



**Universidade Federal do Oeste do Pará**  
**Instituto de Ciências da Educação**  
**Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado em**  
**Educação**

Washington Luiz Godinho da Silva

**AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA COMO POLÍTICA DO**  
**ESTADO: um estudo comparativo entre a Teoria Clássica dos**  
**Testes e a Teoria da Resposta ao Item na Olimpíada Brasileira de**  
**Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).**

Santarém

2019

Washington Luiz Godinho da Silva

**AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA COMO POLÍTICA DO ESTADO: um estudo comparativo entre a Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Educação, do Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado em Educação, da Universidade Federal do Oeste do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Edilan de Sant'Ana Quaresma

Santarém

2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

S586a Silva, Washington Luiz Godinho da

Avaliação em larga escala como política do estado: um estudo comparativo entre teoria clássica dos testes e a teoria da resposta ao item na olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP). – Santarém, Pará, 2019.

188 fls.: il.

Inclui bibliografias.

Orientador: Edilan de Sant'Ana Quaresma

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, Mestrado em Educação.

1. Educação básica. 2. Avaliação. 3. OBMEP. I. Quaresma, Edilan de Sant'Ana, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 370.1



Universidade Federal do Oeste do Pará  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

ATA N° 15

Aos vinte e seis dias do mês de abril de 2019, às 15h00, na sala H304, do Instituto de Ciências da Educação, da Universidade Federal do Oeste do Pará, reuniram-se os membros da Banca Examinadora composta pelos(as) professores(as) Drs(as). Prof. Dr. Edilan de Sant' Ana Quaresma (orientador e presidente), Prof. Dr. Pedro Alberto Barbetta (membro externo), Prof. Dr. Mario Tanaka Filho (membro externo) e o Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra (membro interno), a fim de arguirem o mestrando Washington Luiz Godinho da Silva, com a dissertação intitulada AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA COMO POLÍTICA DO ESTADO: um estudo comparativo entre a Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Aberta a sessão pelo presidente, coube ao candidato, na forma regimental, expor o tema de sua dissertação, dentro do tempo regulamentar, em seguida a banca fez as arguições, o candidato respondeu e, após as deliberações na sessão secreta foi:

- Aprovado, fazendo jus ao título de Mestre em Educação.  
 Reprovado

**Dr. PEDRO ALBERTO BARBETTA, UFSC**

Examinador Externo à Instituição

  
**Dr. MARIO TANAKA FILHO, UFOPA**

Examinador Externo ao Programa

  
**Dr. MARIA LILIA IMBIRIBA SOUSA COLARES, UFOPA**

Examinador Interno

  
**Dr. JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA, UFOPA**

Examinador Interno

  
**Dr. EDILAN DE SANT ANA QUARESMA, UFOPA**

Presidente

  
**WASHINGTON LUZ GODINHO DA SILVA**

Mestrando

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha querida esposa Márcia Lima e ao nosso amado filho Bruno Lucas.

## AGRADECIMENTOS

À minha linda e amada esposa, Márcia Lima, por ser essa mulher maravilhosa. Pelo amor, carinho, por caminhar comigo e compartilhar dos mesmos sonhos, compreender e dar forças para continuar e superar os desafios durante esse percurso.

Ao meu filho amado, Bruno Lucas, por proporcionar o amor e carinho necessários e diários para me dar força e continuar a caminhada.

À minha querida mãe, Darcy Godinho, pelas orações, pelos ensinamentos e pelo orgulho que tem de seus filhos.

À minha irmã, Maria Juliane, pelo respeito e por ser essa eterna criança.

Ao meu irmão, agradeço de coração pela admiração e carinho que tens por mim, e por ser uma pessoa admirável a todos que o conhecem.

À minha sobrinha Emanuela, por todo carinho que tens por mim.

Ao meu orientador e amigo, Professor Edilan de Sant'Ana Quaresma, por me ensinar os caminhos a seguir. Agradeço imensamente por ser essa pessoa extremamente gentil, pela paciência, exigências e por está sempre disponível a me orientar. Seus ensinamentos não irei guardá-los somente para mim, quero compartilhá-los.

À UFOPA, por dar a oportunidade de nos qualificarmos.

Obrigado a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) - Mestrado em Educação da UFOPA, pois cada um contribuiu significativamente para elaboração deste quando compartilharam de seus conhecimentos.

Agradeço à CAPES que me concedeu o apoio financeiro durante parte da realização desse mestrado.

À Secretaria Municipal de Educação - SEMED, que abriu a porta das escolas e aos professores que contribuíram diretamente para a realização desta pesquisa.

Obrigado a todos, de coração.

"TRANSIRE SUUM PECTUS MUNDOQUE POTIRI"  
Superar os limites da inteligência e conquistar o universo.

*Medalha Fields.*

## RESUMO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP vem sendo realizada no Brasil desde 2005, e utiliza como critério/modelo para a correção das provas de sua primeira fase a Teoria Clássica dos Testes – TCT, modelo em que o resultado da prova é obtido computando a quantidade de itens respondidos corretamente por cada aluno participante. Uma proposta alternativa de correção para a OBMEP é apresentada, nesta pesquisa, a Teoria da Resposta ao Item – TRI, que considera informações contidas nos itens avaliados como, por exemplo, o grau de dificuldade e até mesmo a possibilidade de respostas aleatórias por parte dos respondentes, sem que possuam habilidades suficientes para responder corretamente determinados itens, o chamado “chute”, surgindo assim, a necessidade de entender as possíveis contribuições da TRI no processo de avaliação em larga escala dos alunos submetidos à OBMEP. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa é discutir a avaliação em larga escala no Brasil e mensurar a proficiência em matemática de alunos submetidos a OBMEP, nível 1, das escolas públicas do município de Santarém-Pa. Para o referencial teórico elencamos e analisamos autores que estudam as avaliações em larga escala (PASQUALI e PRIMI, 2012; TAVARES, 2000; WERLE, 2010; QUARESMA, 2014; ANDRADE, 2000 e VALLE, 2000), como também autores (AFONSO, 2009; FREITAS, 2007) que discutem a reforma do Estado e a consolidação do Estado-avaliador que institui a política de avaliação externa para educação básica. Os resultados mostraram que a prova apresenta alto índice de dificuldade e baixa consistência interna, o que dificultou a análise via modelo logístico de 3 parâmetros da TRI. Assim, uma análise pedagógica dos itens da prova se fez necessária contribuindo para melhor interpretação do desempenho dos alunos submetido a OBMEP.

Palavras-chave: Educação Básica. Avaliação. OBMEP. TRI



## ABSTRACT

The Brazilian Olympiad of Mathematics of Public Schools - OBMEP has been held in Brazil since 2005, and uses as a criterion / model for the correction of the tests of its first phase the Classical Theory of Tests - TCT, model in which the result of the test is obtained computing the quantity of items correctly answered by each participating student. An alternative correction proposal for OBMEP is presented in this research, the Item Response Theory (TRI), which considers information contained in the evaluated items, such as the degree of difficulty and even the possibility of random responses by the respondents, without having sufficient skills to correctly answer certain items, the so-called "kick", thus arising, the need to understand the possible contributions of TRI in the process of large-scale evaluation of students submitted to OBMEP. In this sense, the objective of the research is to discuss the large-scale evaluation in Brazil and to measure the proficiency in mathematics of students submitted to level 1 OBMEP of public schools in the city of Santarém-Pa. For the theoretical reference, we list and analyze authors who study large-scale evaluations (PASQUALI and PRIMI, 2012, Tavares, 2000, Werle, 2010, Quartes, 2014 and Andrade 2000 and VALLE 2000) as well as authors (AFONSO, 2009 ; FREITAS, 2007), who discuss the reform of the State and the consolidation of the evaluating State that establishes the external evaluation policy for basic education. The results showed that the test presents high difficulty index and low internal consistency, which made difficult the analysis via logistic model of 3 parameters of TRI. Thus, a pedagogical analysis of the items of the test was necessary contributing to a better interpretation of the performance of the students submitted to OBMEP.

Keywords: Basic education. Evaluation . OBMEP. TRI.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Triangulação Simultânea . . . . .	21
Figura 2 - Mapa conceitual . . . . .	24
Figura 3 - Localização do Município de Santarém . . . . .	26
Figura 4 - IDEB anos iniciais. Santarém: 2005 - 2017 . . . . .	27
Figura 5 - IDEB anos finais. Santarém: 2005 - 2017 . . . . .	27
Figura 6 - Localização Geografica . . . . .	29
Figura 7 - Linha do tempo com destaque à avaliação em larga escala . . . . .	53
Figura 8 - Níveis integrados de avaliação da qualidade do ensino . . . . .	61
Figura 9 - Componentes do escore T . . . . .	106
Figura 10 - Exemplo de uma Curva Característica do Item – CCI . . . . .	112
Figura 11 - Representação gráfica de 6 situações quanto ao número de grupos e de tipos de provas . . . . .	114
Figura 12 - Questão 1 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	132
Figura 13 - Questão 2 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	134
Figura 14 - Questão 3 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	135
Figura 15 - Questão 4 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	137
Figura 16 - Questão 5 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	138
Figura 17 - Questão 6 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	140
Figura 18 - Questão 7 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	141
Figura 19 - Questão 8 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	143
Figura 20 - Questão 9 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	144
Figura 21 - Questão 10 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	145
Figura 22 - Questão 11 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	147
Figura 23 - Questão 12 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	148
Figura 24 - Questão 13 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	150
Figura 25 - Questão 14 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	151
Figura 26 - Questão 15 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	153
Figura 27 - Questão 16 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	155
Figura 28 - Questão 17 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	156
Figura 29 - Questão 18 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	158
Figura 30 - Questão 19 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	159
Figura 31 - Questão 20 primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	161

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Evolução das Olimpíadas Brasileiras de Matemática: 1979 - 2017 . . . . .	91
Tabela 2 -	Formato da prova do OBM . . . . .	92
Tabela 3 -	OBMEP em números: 2005 - 2018 . . . . .	94
Tabela 4 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	120
Tabela 5 -	Índices de dificuldade (ID) por item. Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	122
Tabela 6 -	Percentual de acertos e erros dos itens. Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	122
Tabela 7 -	Correlação Ponto Bisserial entre os 20 itens e os escores totais. Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	124
Tabela 8 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	126
Tabela 9 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Excluindo todos os respondentes que não acertaram nenhum item - Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	126
Tabela 10 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Excluindo todos os respondentes que acertaram somente um item - Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	127
Tabela 11 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Excluindo todos os alunos que acertaram somente dois itens - Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	128
Tabela 12 -	Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Alunos classificados para segunda fase - Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	129
Tabela 13 -	Índices de dificuldade (ID) por item. Primeira fase da OBMEP 2017 . . . . .	129

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diferentes fases do Estado-avaliador . . . . .	42
Quadro 2 - Principais Avaliações da Educação Básica brasileira . . . . .	87
Quadro 3 - Principais Informações da OBMEP . . . . .	99

## LISTA DE SIGLAS

UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PPP	Projeto Político Pedagógico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
ENC	Exame Nacional de Cursos
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
CETPP	Centro de Estudos e Testes e Pesquisas Psicológicas
SAEP	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público
TRI	Teoria da Resposta ao Item
TCT	Teoria Clássica dos Testes
ANEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
ANRESC	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MRE	Ministério das Relações Exteriores
MEC	Ministério da Educação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
PROUNI	Programa Universidade para Todos
SISU	Sistema de Seleção Unificada
OBMEP	Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas
IMO	Olimpíada Internacional de Matemática
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
OBM	Olimpíada Brasileira de Matemática
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
MEC	Ministério da Educação
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
CRs	Coordenadores Regionais
PIC	Programa de Iniciação Científica Jr.
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
SECIS	Secretaria de Inclusão Social
PIC	Programa de Iniciação Científica
TCT	Teoria Clássica dos Testes
CCI	Curva Característica do Item

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
1.1	Questões de investigação	18
1.2	Objetivo Geral	19
1.2.1	<u>Objetivos Específicos</u>	19
1.3	Abordagem e tipo da pesquisa	19
1.4	Perspectiva metodológica da investigação	22
1.5	Lócus da pesquisa	25
1.5.1	<u>Universo da pesquisa</u>	27
1.6	Produção, tabulação e análise dos dados	28
1.7	Estrutura da dissertação	30
2	<b>BASE TEORICA DE ESTUDO</b>	32
2.1	O Estado avaliador	32
2.2	Mudanças no Estado-avaliador	37
2.3	Reformas e ascensão do Estado-avaliador no Brasil	43
2.4	Reformas no Brasil: Inserção da Avaliação em Larga Escala	46
3	<b>AVALIAÇÃO</b>	58
3.1	Avaliação à serviço da aprendizagem	58
3.2	Conceitos Avaliativos: Avaliação mediadora da aprendizagem	60
3.3	Avaliação e educação matemática	64
3.4	Avaliação em larga escala	68
3.5	Avaliação em larga escala da educação básica brasileira	73
3.5.1	<u>O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica- SAEB</u>	76
3.5.2	<u>Prova Brasil</u>	78
3.5.3	<u>Provinha Brasil</u>	80
3.5.4	<u>Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos - ENCCEJA</u>	81
3.5.5	<u>Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM</u>	83
4	<b>OBMEP</b>	88
4.1	Histórico	88
4.2	Olimpíada Brasileira de Matemática	90
4.3	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)	93
4.3.1	<u>Estrutura e objetivos da OBMEP</u>	95
4.3.2	<u>Premiação da OBMEP</u>	97
4.4	Impacto e contribuições da OBMEP	100

4.5	<b>Processo avaliativo do conhecimento matemático na OBMEP</b>	103
5	<b>TEORIA CLÁSSICA DOS TESTES E TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM: CAMINHOS PARA AVALIAÇÃO</b>	105
5.1	<b>Teoria Clássica dos Testes (TCT)</b>	105
5.1.1	<u>Problemas da Teoria Clássica dos Testes - TCT</u>	107
5.2	<b>Teoria da Resposta ao Item (TRI)</b>	109
5.2.1	<u>Modelos para itens dicotômicos</u>	110
5.2.2	<u>Modelo Logístico de três Parâmetros (ML3)</u>	111
5.2.3	<u>Curva característica do Item (CCI)</u>	111
5.2.4	<u>Estimação e Equalização dos parâmetros</u>	113
5.2.5	<u>Construção e interpretação de escalas de Proficiências</u>	114
5.2.6	<u>Recursos computacionais</u>	116
6	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO NAS ABORDAGENS CLÁSSICA E TRI</b>	119
6.1	<b>Análise dos dados: Abordagem Clássica</b>	119
6.1.1	<u>Coeficiente alfa de Cronbach</u>	119
6.1.2	<u>Índice de dificuldade</u>	121
6.1.3	<u>Porcentagem de acertos e erros dos itens</u>	122
6.1.4	<u>Correlação Bisserial e Correlação Ponto Bisserial</u>	123
6.2	<b>Análise dos dados: Abordagem da Teoria da Resposta ao Item (TRI)</b>	124
6.2.1	<u>Selecionando os itens e estimando seus parâmetros</u>	125
6.2.2	<u>OBMEP 2017: uma abordagem pedagógica</u>	131
6.2.2.1	Questão 1 da OBMEP 2017	132
6.2.2.2	Questão 2 da OBMEP 2017	133
6.2.2.3	Questão 3 da OBMEP 2017	135
6.2.2.4	Questão 4 da OBMEP 2017	136
6.2.2.5	Questão 5 da OBMEP 2017	138
6.2.2.6	Questão 6 da OBMEP 2017	139
6.2.2.7	Questão 7 da OBMEP 2017	141
6.2.2.8	Questão 8 da OBMEP 2017	142
6.2.2.9	Questão 9 da OBMEP 2017	144
6.2.2.10	Questão 10 da OBMEP 2017	145
6.2.2.11	Questão 11 da OBMEP 2017	147
6.2.2.12	Questão 12 da OBMEP 2017	148
6.2.2.13	Questão 13 da OBMEP 2017	150
6.2.2.14	Questão 14 da OBMEP 2017	151
6.2.2.15	Questão 15 da OBMEP 2017	153
6.2.2.16	Questão 16 da OBMEP 2017	154

6.2.2.17	Questão 17 da OBMEP 2017 . . . . .	156
6.2.2.18	Questão 18 da OBMEP 2017 . . . . .	157
6.2.2.19	Questão 19 da OBMEP 2017 . . . . .	159
6.2.2.20	Questão 20 da OBMEP 2017 . . . . .	161
6.3	<b>Considerações finais</b> . . . . .	163
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	170
	<b>APÊNDICE A</b> – Script do Software <i>R</i> . . . . .	180
	<b>APÊNDICE B</b> – Script do BILOG-MG Versão 3.0 . . . . .	181
	<b>ANEXO A</b> – Plano de ensino da rede municipal de educação . . . . .	182



## 1 INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um projeto criado no ano de 2005 para estimular o estudo da Matemática entre alunos da segunda fase do Ensino Fundamental e alunos do Ensino Médio, bem como de professores de todo o país, gerando premiações de acordo com as classificações dos alunos nas provas. Promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e pelo Ministério da Educação (MEC), é realizada pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM).

Nacionalmente, as provas de proficiências da OBMEP são aplicadas em duas fases: a primeira fase, classificatória, corresponde a uma prova com questões de múltipla escolha, e a segunda fase a uma prova discursiva. O critério de classificação para segunda fase considera os alunos que obtiverem as maiores notas na prova da primeira fase, selecionados em ordem decrescente de nota, até que se preencha o total de vagas disponíveis para cada escola, em cada nível. Observa-se, que cinco por cento de alunos inscritos em cada nível de suas respectivas escolas serão classificados para a próxima fase da olimpíada.

Um estudo para compreender os resultados dos alunos submetidos a OBMEP no município de Santarém se mostra pertinente, uma vez que nesta forma de avaliar, em que se leva em consideração somente a quantidade de acertos na prova, não é possível identificar o real nível de conhecimento dos alunos que participaram da olimpíada, levando em consideração se realmente possuíam proficiência para responder a determinados itens da prova, assim como, conseguir se classificar para a segunda fase.

O trabalho aqui apresentado trata da "AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA COMO POLÍTICA DO ESTADO: um estudo comparativo entre a Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)", visando verificar se a proposta da metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI) apresentados por autores como Lord (1952) e Pasquali (2003) podem contribuir significativamente para que tenhamos um melhor diagnóstico avaliativo dos alunos que forem submetidos a OBMEP em nossa região.

O interesse pessoal pelo estudo resultou de minhas experiências como docente da disciplina de matemática na educação básica. Esta vivência nesse nível de ensino e o acompanhamento das políticas públicas que chegam às escolas públicas e que, posteriormente, apresentam resultados não satisfatórios, trouxe preocupação e ao mesmo tempo entusiasmo para buscar compreender o real motivo de nossos resultados serem bem diferentes de outras regiões do país onde as mesmas políticas públicas são aplicadas e apresentam melhores resultados.

Assim, a importância dessa investigação no contexto regional trará início a dis-

cussões voltadas a problematização desses resultados, mostrando minimamente que é necessário buscar melhorias educacionais que tragam resultados satisfatórios nas avaliações externas.

Nesta trajetória de compreender o problema, destaco a importância da realização de estudos na disciplina de *Estado e Políticas Educacionais*, no curso de Mestrado Acadêmico em Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), onde tive a oportunidade de aprofundar o conhecimento sobre políticas educacionais, como tais políticas são implementadas pelo Estado e quais seus principais objetivos, de modo que este aprendizado se tornou um desafio prazeroso, instigando-me a adentrar em um novo campo de estudo, relacionado às concepções de Estado e às políticas educacionais por ele implementadas e que trouxe uma base teórica consistente para a construção deste trabalho e que muito contribuiu para o entendimento da minha problemática de estudo.

A opção por estudar a OBMEP, salientou-se, principalmente, pelas constantes pautas de avaliação em larga escala presentes nas escolas públicas. A necessidade de se obter bons resultados perpassam no cotidiano dos estabelecimentos de ensino e no dia a dia da profissão docente e trazem de certa forma pressões a comunidade escolar. Tais pressões, provocam reflexões teóricas sobre o tema e aguçam compreensão e dedicação a estudos sobre as avaliações nas quais os alunos são submetidos.

Essa aproximação do objeto de estudo, mostrou que as avaliações externas em larga escala passaram a orientar as escolas públicas e problematizar a questão do currículo, uma vez que se busca aproximar o que se está sendo ensinado ao que se cobra nessas avaliações.

À priori o que se vê em nossa região é um currículo muito limitado ao que se percebe nos resultados das avaliações externas, o que talvez ocasione o desempenho inferior aos de alunos dos centros urbanos do país. Essas ações remetem às influências das reformas do Estado na educação, uma vez que seus direcionamentos, no que se remete ao sistema de avaliação externa, definem o que deve ser ensinado nas escolas. Vale ressaltar, que somente no momento atual temos uma discussão mais precisa e consistente sobre uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

É importante destacar que a avaliação pela busca da qualidade da educação encontra-se em um contexto muito particular do papel do Estado, que [Schneider e Rostirola \(2015\)](#) ao abordarem o tema de quase-mercado na educação, destacam propostas pela remodelação do papel do Estado na condução de políticas públicas educacionais e demonstram a importância das avaliações como estratégia do Estado para assegurar a qualidade educacional. Assim, esses desdobramentos do papel do Estado respondem a características da lógica neoliberal, no qual se retira parcialmente a responsabilidade do Estado e se incentiva a competitividade no mercado, dada a ênfase nos resultados das avaliações, o que fortalece as formas e estratégias de controle educacional.

O que temos de concreto é que as avaliações em larga escala fazem parte do ambiente escolar e que autores como Freitas (2016, 2013), Neto (2007) e Peroni (2009) apresen-

tam algumas críticas tanto no que se refere ao currículo, ponto de destaque das avaliações externas, que passaram a definir o que será ensinado nas escolas, quanto a utilização dos resultados dessas avaliações como única fonte de avaliação do trabalho desenvolvido nas escolas.

### 1.1 Questões de investigação

A OBMEP, em sua primeira fase, utiliza como principal forma de avaliação a Teoria Clássica dos Testes (TCT), que para [Andrade, Tavares e Valle \(2000\)](#), considera-se a contagem das questões respondidas corretamente por determinado aluno como o resultado do processo avaliativo.

Esta forma clássica de avaliar conhecimentos vem sendo discutida por pesquisadores como [Pasquali\(2003\)](#), [Tavares \(2000\)](#), [Vendramini \(2005\)](#), [Quaresma \(2014\)](#), [Andrade \(2000\)](#) e [Valle \(2000\)](#), com críticas relacionadas às descon siderações de informações contidas nos itens avaliados, como por exemplo o grau de dificuldade e até mesmo a possibilidade de respostas aleatórias por parte dos respondentes, sem que os mesmos possuam conhecimentos ou habilidades suficientes para responderem corretamente determinados itens, o chamado “chute”.

Estes autores defendem uma forma de avaliação alternativa mais ampla, que considere informações presentes nos itens e, assim, possam contribuir com um processo de avaliação e classificação mais robusto e, conseqüentemente, mais justo. Apresentam a Teoria da Resposta ao Item (TRI) como alternativa de avaliação inicialmente proposta por [Lord \(1952\)](#) e definida por [Pasquali \(2003\)](#) como um instrumento passível de medir a habilidade do sujeito de acordo com as respostas dadas a cada item, atualmente utilizada em avaliações nacionais em larga escala, como por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Diante da possibilidade de se utilizar uma avaliação mais robusta, surgiu a questão da investigação que visa compreender como se deu o processo de implantação da avaliação em larga escala no Brasil enquanto política do Estado, e quais as diferenças na classificação de alunos quando avaliados segundo a teoria clássica dos testes e a teoria da resposta ao item na OBMEP?

## 1.2 Objetivo Geral

- Discutir a avaliação em larga escala no Brasil e mensurar a proficiência em matemática de alunos submetidos a OBMEP, nível 1, das escolas públicas do município de Santarém-Pa.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Discutir a política de avaliação em larga escala no Brasil, na perspectiva do Estado-avaliador;
- Aprofundar a compreensão sobre a proposta da OBMEP, sua implantação e identificar quais conceitos de educação e qualidade estão presente em seus documentos;
- Mensurar a proficiência dos alunos de nível 1 na OBMEP - Santarém/PA;
- Construir e interpretar a escala de proficiência;
- Comparar resultados de classificação do processo avaliativo usando TCT e TRI;
- Fazer uma análise pedagógica dos itens da prova.

## 1.3 Abordagem e tipo da pesquisa

"Para além da dicotomia qualitativo-quantitativo"(ANDRE, 2008, p. 24)

Para [Marconi e Lakatos \(2003, p. 155\)](#), a pesquisa "é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais".

Trata-se aqui, portanto, de explicar os caminhos e os procedimentos metodológicos que serão seguidos na pesquisa, a fim de assegurar a execução dos objetivos propostos,

contribuindo para que se consiga fazer a interpretação dos dados mantendo o rigor científico.

A pesquisa de cunho qualitativo lida com descrições e interpretações da realidade social, a partir de dados interpretativos.

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2002, p. 21-22).

Resende (2005, p. 112) destaca a relevância de uma pesquisa qualitativa:

trata-se de uma forma de pesquisa potencialmente emancipatória, uma vez que por meio dela as ciências críticas podem identificar estruturas de poder naturalizadas em um contexto sócio - histórico definido. Por isso a pesquisa qualitativa é essencial quando se pretende focar representações de mundo, relações sociais, identidades, ideologias ligadas a um meio social.

Para Mattar, Oliveira e Motta (2014), a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Além da definição dos autores, compreende-se que outros aspectos como aqueles relacionados à modelagem estatística podem também compor a definição da pesquisa quantitativa.

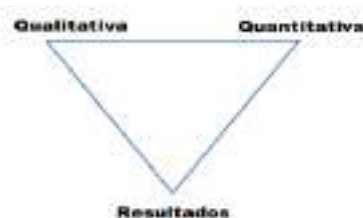
Dessa forma, a diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas na região "visível, ecológica, morfológica e concreta", a abordagem qualitativa aprofundasse no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas (MINAYO, 2002, p. 22). A autora conclui; "o conjunto de dados quantitativos e qualitativos, não se opõem, ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia".

Nesse sentido, para Laville e Dionne (1999, p. 43) "é essencial que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto da pesquisa, e não o contrário, com o propósito de daí tirar o melhor possível, os saberes desejados". Parece haver um consenso quanto a ideia de que as abordagens qualitativas e quantitativas ou uma mistura de ambos devem ser encaradas como complementares, para que se chegue à compreensão visada.

Para tanto Morse (1991, p. 120) propõe o emprego da expressão "triangulação

simultânea"<sup>1</sup> para o uso ao mesmo tempo de métodos quantitativos e qualitativos. Ressalta que na fase de coleta de dados, a interação entre os dois métodos é reduzida, mas na fase de conclusão, eles se complementam. Em contraposição a essa forma de combinar os dois métodos, o autor sugere o que chama de "triangulação sequenciada", na qual os resultados de um método servem de base para o planejamento do emprego do outro método que o segue, complementando-o. Combinar técnicas quantitativas e qualitativas torna uma pesquisa mais forte e reduz os problemas de adoção exclusiva de um desses grupos; por outro lado, a omissão no emprego de métodos qualitativos, num estudo em que se faz possível e útil empregá-los, empobrece a visão do pesquisador quanto ao contexto em que ocorre o fenômeno.

Figura 1 – Triangulação Simultânea



Fonte: Elaboração do autor

Duffy (1987, p.131) apud [Pereira e Queiros \(2012, p. \)](#) indica os principais benefícios do emprego em conjunto dos diferentes métodos:

1. possibilidade de congregar controle dos vieses (pelos métodos quantitativos) com compreensão da perspectiva dos agentes envolvidos no fenômeno (pelos métodos qualitativos);
2. possibilidade de congregar identificação de variáveis específicas (pelos métodos quantitativos) com uma visão global do fenômeno (pelos métodos qualitativos);
3. possibilidade de completar um conjunto de fatos e causas associados ao emprego de metodologia quantitativa com uma visão da natureza dinâmica da realidade;
4. possibilidade de enriquecer constatações obtidas sob condições controladas com dados obtidos dentro do contexto natural de sua ocorrência;
5. possibilidade de reafirmar validade e confiabilidade das descobertas pelo emprego de técnicas diferenciadas.

Assim, a utilização em conjunto de ambos os métodos se complementam para uma melhor compreensão do fenômeno estudado.

O estudo aqui em questão consiste inicialmente na obtenção de informações quantitativas relacionadas ao desempenho dos alunos submetidos à avaliação, por meio do

---

<sup>1</sup> Simultaneous triangulation is the use of the qualitative and quantitative methods at the same time. In this case, there is limited interaction between the two dataset during the data collection, but the findings complement one another at the end of the study Morse (1991).

uso de modelos estatísticos oriundos da psicometria clássica, e em um segundo momento utiliza os resultados qualitativos para construir uma escala de conhecimentos (habilidades/proficiências) interpretável pedagogicamente, com uso da Teoria da Resposta ao Item (TRI).

#### 1.4 Perspectiva metodológica da investigação

Nesta subseção é apresentada o caminho metodológico que serviu de orientação para a pesquisa: universo da pesquisa, questões investigativas, o desenho metodológico da pesquisa, a escolha dos sujeitos, espaços da pesquisa, a escolha dos instrumentos de coleta e análise de dados.

Segundo [Minayo \(2002, p. 16\)](#), a metodologia "é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. Neste sentido, a metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias e está sempre referida a elas". A autora complementa com a seguinte frase, dizia Lênin (1965 p. 148) que "o método é a alma da teoria".

Dessa forma, ainda de acordo com [Minayo \(2002\)](#), tratamos neste trabalho que a metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador.

Para representar a perspectiva metodológica de investigação, será apresentado a seguir um esquema de mapa conceitual da pesquisa. Apresentado como uma ferramenta didática, o desenvolvimento e o uso de mapa conceitual é bastante discutido no meio educacional.

O mapa conceitual foi desenvolvido na década de 1970 pelo pesquisador norte americano Joseph Novak. Ele o define, como uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento "baseada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausu-

bel<sup>2</sup>"(NOVAK, 2011, p. 1 ).

um mapa conceitual apresenta uma visão idiossincrática do autor sobre a realidade a que se refere. Quando um especialista constrói um mapa ele expressa a sua visão madura e profunda sobre um tema. Por outro lado, quando um aprendiz constrói o seu mapa conceitual ele desenvolve e exercita a sua capacidade de perceber as generalidades e peculiaridades do tema escolhido. E nesse sentido pode construir uma hierarquia conceitual, iniciando de características mais inclusivas para as mais específicas, tornando clara a diferenciação progressiva, um dos conceitos chaves da teoria. [...] Nesse sentido, o mapa conceitual se coloca como um facilitador da meta-aprendizagem, ao facilitar que o aprendiz adquira a habilidade necessária para construir seus próprios conhecimentos (TAVARES, 2007, p. 85).

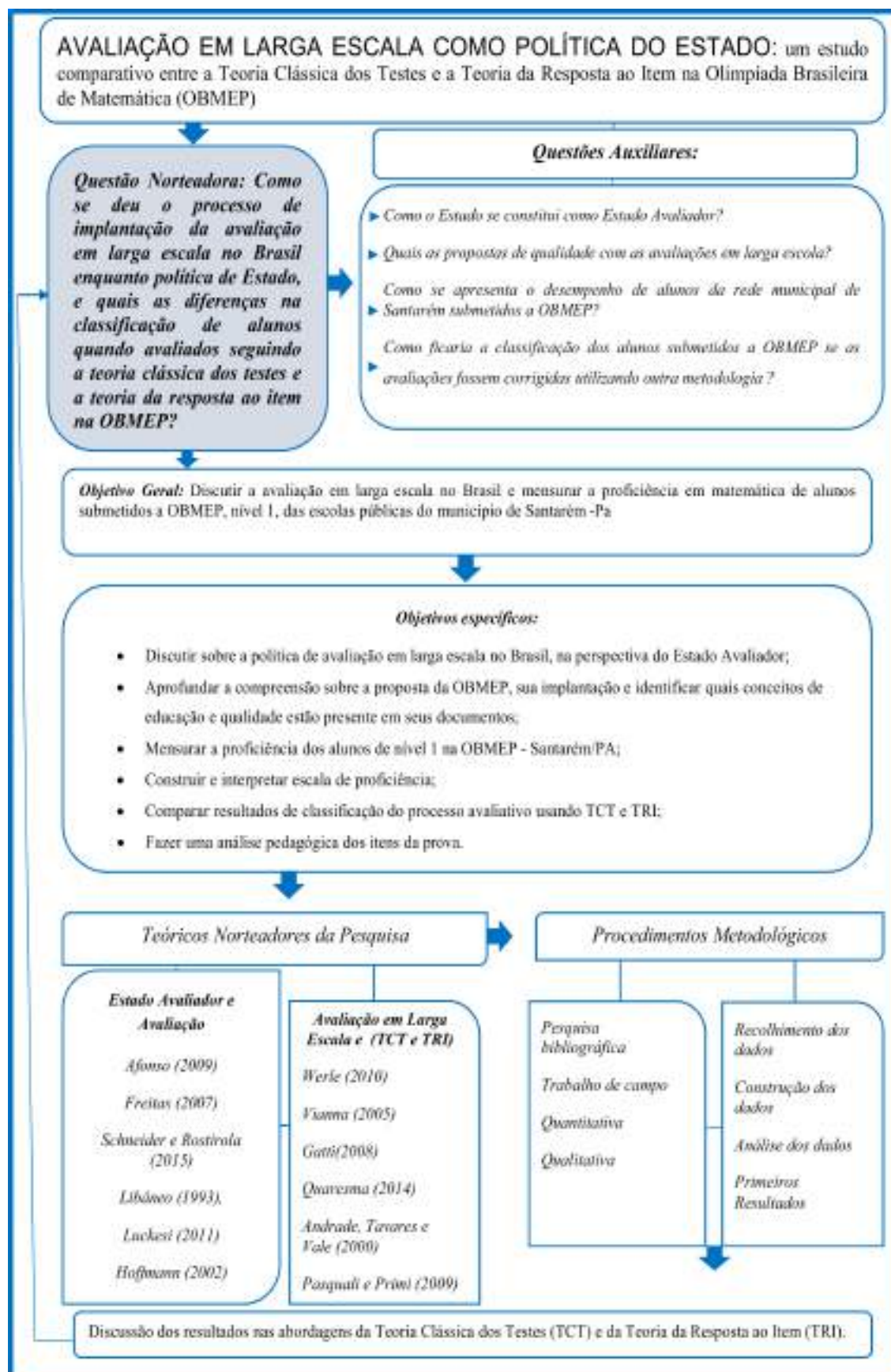
Essa técnica contribui para apresentar a estrutura e organização de uma pesquisa, e norteia de forma esquemática os caminhos percorridos nela. Desta maneira, fazendo uso dessa estratégia, na Figura 1 apresentamos o mapa conceitual da pesquisa.

---

<sup>2</sup> Teoria da aprendizagem significativa (Ausubel, 1963; 1968; 1978). Ausubel fez a nítida distinção entre aprender de rotina, em que o aprendiz faz pouco ou nenhum esforço para integrar novos conceitos e proposições com conceitos e proposições relevantes já conhecidos, e aprendizagem significativa, na qual o aluno procura integrar novos conhecimentos com o conhecimento existente relevante (NOVAK, 2011).



Figura 2 – Mapa conceitual



## 1.5 Lócus da pesquisa

Partindo do pressuposto em que se deve pensar a educação na Amazônia, considerando a educação do nosso próprio lugar, sem perder de vista o contexto nacional, promove um olhar de nossas raízes e identidades, uma vez que estamos inseridos em um cenário onde as riquezas naturais, como fauna e a flora, compõem uma grande diversidade cultural. Dessa forma, buscar uma melhor compreensão acerca do que a educação tem nos proporcionado como política social é aspecto primordial para vivermos com dignidade e permanecer inseridos dentro de nossa própria cultura.

Colares (2011) ressalta a importância em buscar a compreensão do objeto fenômeno educacional, em uma dada realidade de tempo e um determinado espaço, como a Amazônia, sem que se generalize a expressão “Educação na Amazônia” como forma de garantir a particularização de um objeto estudado na região. Neste sentido, se busca caracterizar o município de Santarém, dentro de um cenário educacional do estado do Pará compreendido na região norte do Brasil, que se destaca por ter uma experiência consolidada em educação, com reconhecimento nacional.

O Brasil, de acordo com os dados disponíveis no portal do IBGE<sup>3</sup>, apresenta uma população estimada no ano de 2018 de 208.494.900<sup>4</sup> habitantes, distribuídos em 5.570 Municípios. O Estado do Pará, situado na região norte do país, possui uma população estimada em 2018 de 8.513.497<sup>5</sup> habitantes e um total de 144 municípios.

Santarém ocupa uma área de 22.887,08  $km^2$  e dista cerca de 807 Km em linha reta da capital do Estado, possui uma população de aproximadamente 294.580 habitantes de acordo com o último censo do IBGE. A Figura 3 destaca a localização do município de Santarém dentro do mapa do país.

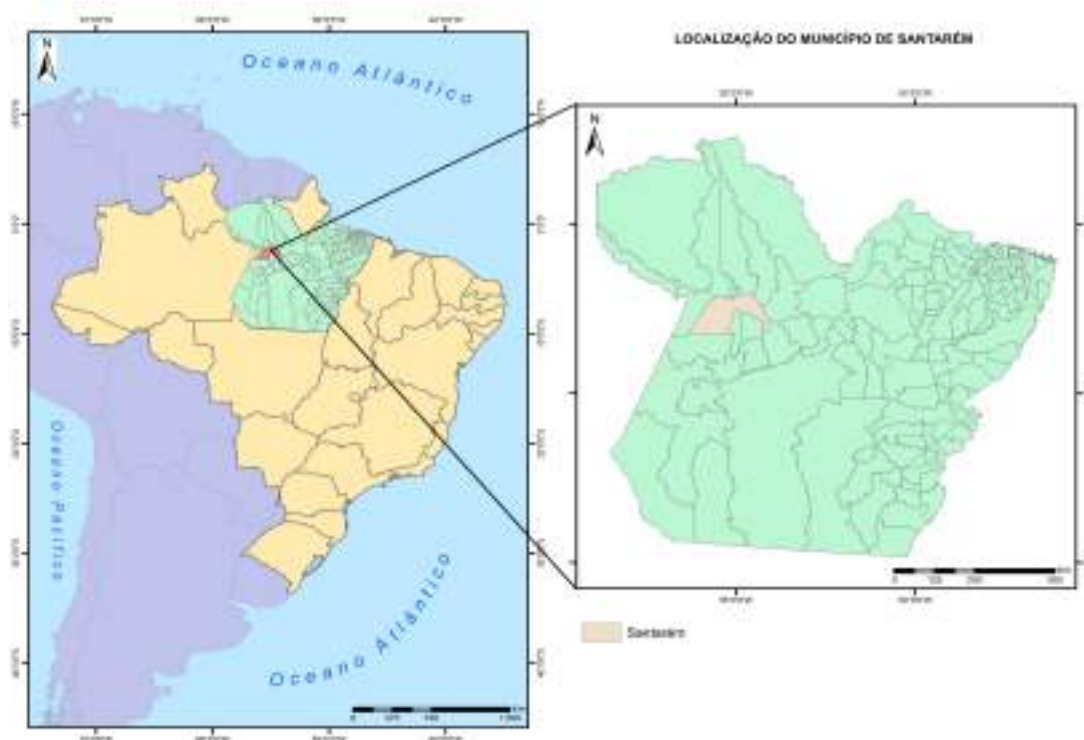
---

<sup>3</sup> <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>

<sup>4</sup> População no último censo [2010] de 190.755.799

<sup>5</sup> População no último censo [2010] de 7.581.051

Figura 3 – Localização do Município de Santarém



Fonte: GOLOBOVANTE, R.F (2018)

No que se refere a educação básica, a responsabilidade pela coordenação da política educacional do município de Santarém cabe à Secretaria Municipal de Educação (SEMED). A rede educacional do município conta com 457 escolas públicas municipais que atendem 62.121 alunos (Site da Prefeitura de Santarém, 2018).

No IDEB de 2017, os alunos dos anos iniciais da rede municipal de Santarém tiveram nota média satisfatória, porém os alunos dos anos finais não conseguiram alcançar a meta projetada de 5.2.

O IDEB é calculado com base no aprendizado dos alunos em Português e Matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação). Nas Figuras 4 e 5 são apresentados os últimos resultados do IDEB do município, assim como suas metas projetadas.

Figura 4 – IDEB anos iniciais. Santarém: 2005 - 2017

Ideb Observado							
Município ↕	2005 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕	2015 ↕	2017 ↕
Santarém	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	5.5

Metas Projetadas							
2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕	2015 ↕	2017 ↕	2019 ↕	2021 ↕
3.6	3.9	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.8

Fonte: IDEB/MEC, 2018.

Figura 5 – IDEB anos finais. Santarém: 2005 - 2017

Ideb Observado							
Município ↕	2005 ↕	2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕	2015 ↕	2017 ↕
Santarém	3.7	3.9	3.9	4.0	4.0	4.5	4.5

Metas Projetadas							
2007 ↕	2009 ↕	2011 ↕	2013 ↕	2015 ↕	2017 ↕	2019 ↕	2021 ↕
3.8	3.9	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	5.7

Fonte: IDEB/MEC, 2018

Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais coloca a cidade na posição 6 de 144, entretanto se considerarmos a nota dos alunos dos anos finais, Santarém fica na posição 5 de 144. "A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) é 97.3%, isso coloca o município na posição 24 de 144 dentre as cidades do estado e na posição 3221 de 5570 dentre as cidades do Brasil"(IBGE, 2010).

### 1.5.1 Universo da pesquisa

O universo da pesquisa é constituído por alunos regularmente matriculados na rede pública municipal de ensino e que foram submetidos a avaliação da OBMEP na cidade de Santarém - Pará no ano de 2017. Nessas características, 4118 alunos participaram na 13ª edição da olimpíada, no nível 1 que compõe as séries na qual estão matriculados.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 223) a "delimitação do universo consiste em explicar que pessoas ou coisas, fenômenos etc, serão pesquisados, enumerando suas características comuns".

Para tanto, fizemos um levantamento da população a ser estudada, a saber: alunos regularmente matriculados nas series de 6º e 7º anos e EJA 3ª etapa na rede municipal de educação oriundos das escolas da área urbana da cidade de Santarém - PA.

Seguindo essa premissa, 28 escolas da área urbana da cidade fizeram sua inscrição

no nível 1 da Olimpíada de Matemática das escolas públicas, atingindo um total de 5336 alunos inscritos. As informações referentes a população total de alunos inscritos e o total de alunos que foram submetidos a OBMEP das escolas municipais de educação, mostram o cenário real da quantidade de alunos das escolas da área urbana que participaram da 13ª Olimpíada Brasileira de Matemática.

Cabe ressaltar que o grande número de inscritos (população) na primeira fase da OBMEP, é justificado pela facilidade de realizar a inscrição dos participantes.

## 1.6 Produção, tabulação e análise dos dados

O tratamento do material nos conduz à teorização sobre os dados, produzindo o confronto entre a abordagem teórica anterior e o que a investigação de campo aporta de singular como contribuição (MINAYO, 2002, p. 26).

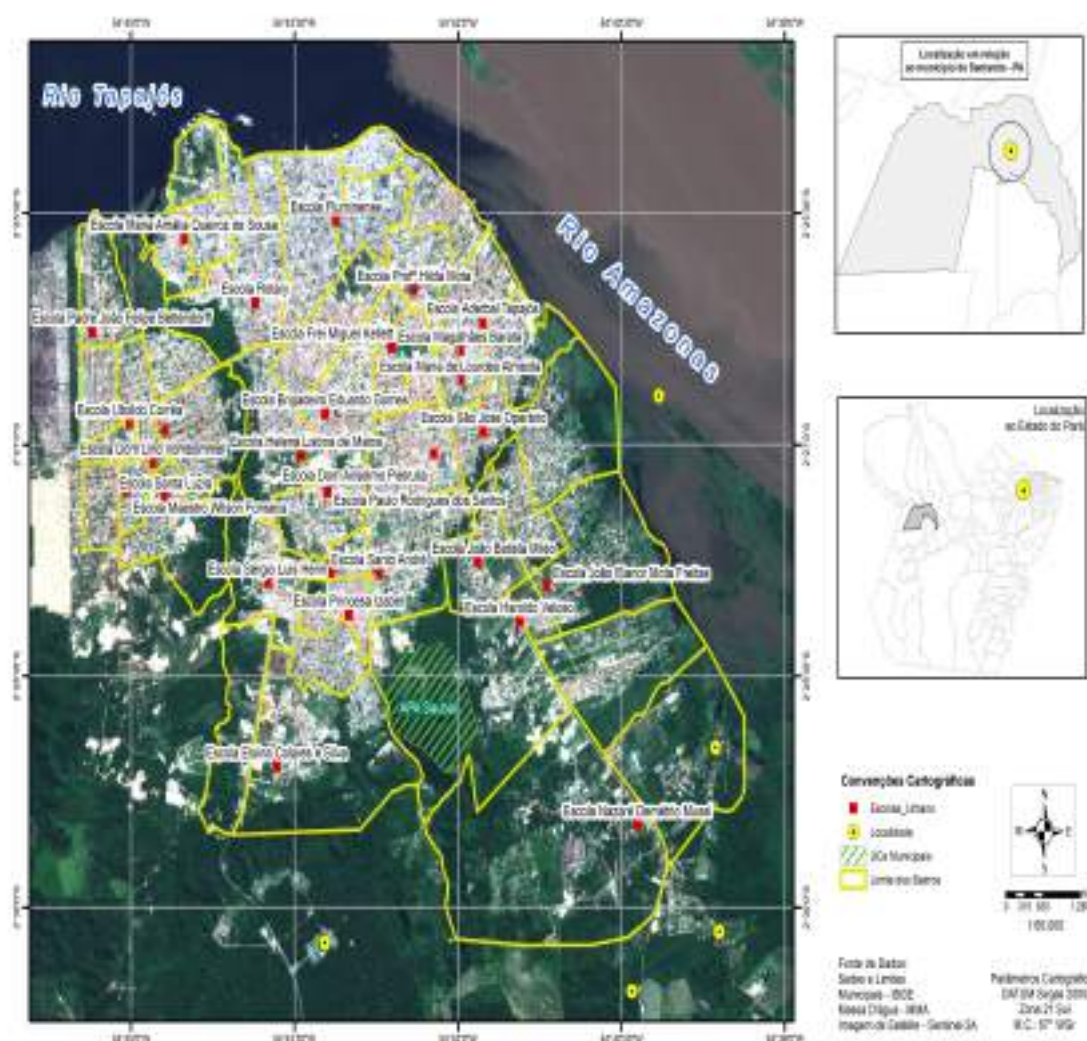
Esta seção traz um panorama do material produzido que resultará na análise deste trabalho. Os dados foram produzidos, objetivando responder ao problema desta pesquisa, a saber: existe diferença na classificação dos alunos que foram submetidos a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) quando suas provas forem corrigidas usando a metodologia da TRI?

Para produção dos dados, primeiramente foram feitas visitas prévias nas escolas municipais onde ocorreriam a primeira fase da OBMEP. O intuito era informar a escola sobre a pesquisa que seria realizada e como ocorreria a produção dos dados.

Assim, um levantamento das escolas urbanas onde ocorreriam a olimpíada foi realizado junto a coordenação regional da OBMEP, com o propósito de fazer um mapeamento das escolas e traçar o melhor modelo logístico para visita e coleta das informações.

A Figura 6 mostra a localização geográfica das 28 escolas onde ocorreram a OBMEP no perímetro urbano da cidade de Santarém.

Figura 6 – Localização Geográfica



Fonte: GOLOBOVANTE, R.F; Informações do Autor.

Após a realização da primeira fase da OBMEP, todas as escolas foram revisitadas e coletados os cartões respostas dos alunos que foram submetidos a olimpíada.

Para a análise dos dados, primeiramente foram digitalizados todos os cartões respostas coletados nas escolas, assim realizado esse procedimento, o próximo passo foi montar um banco de dados com as respostas dadas por cada aluno às questões. Ressalta-se que para o procedimento de montagem do banco de dados, foi criado um formulário eletrônico

no google forms<sup>6</sup> para facilitar o processo. Dessa forma, os dados informados no formulário foram organizados em uma planilha eletrônica no formato desejado pelo pesquisador.

Para as análises finais dos dados, o uso do software R<sup>7</sup> e do Bilog-MG<sup>8</sup> foram fundamentais neste trabalho, uma vez que a metodologia adotada para mensuração requer o uso de *softwares* específicos para a realização das análises de modo que se torne possível confrontar os resultados obtidos com os objetivos específicos definidos para esta dissertação. Para cada análise realizada, procurou-se embasamento teórico para dar autenticidade à pesquisa.

## 1.7 Estrutura da dissertação

Esta dissertação apresenta-se estruturada em 6 seções, que contemplam desde as concepções iniciais que nortearam o interesse pelo tema até as análises dos resultados.

Na primeira seção apresentamos o processo de aproximação com o objeto de pesquisa, assim como a metodologia da pesquisa, objetivos, lócus e produção dos dados.

Na segunda seção discutimos as concepções do Estado e a consolidação do Estado-avaliador que institui a política de avaliação externa para a educação básica. Nesse sentido, encontra-se uma base teórica sobre as políticas educacionais no Brasil, principalmente na década de 1990, e as fases do Estado-avaliador e suas implicações na educação no que tange a qualidade da educação.

O texto também destaca as principais reformas na educação provocadas pelo Estado, procurando evidenciar seus objetivos e metas em relação às reformas com a inserção

---

<sup>6</sup> O Google Forms é um serviço gratuito para criar formulários online.

<sup>7</sup> Uma definição básica do software, de acordo com [Silva, Diniz e Bortoluzzi \(2009\)](#) o R é uma linguagem e ambiente para computação estatística e gráficos. Faz parte da filosofia do Projeto GNU e está disponível como Software Livre sob os termos da "Licença Pública Geral do GNU" da Fundação do Software Livre (Free Software Foundation's GNU General Public License) na forma de código fonte. Ele compila e roda sobre uma larga variedade de plataformas UNIX e sistemas similares (incluindo FreeBSD e Linux), Windows e MacOS.

<sup>8</sup> O BILOG-MG é um software para desenvolvimento, análise, pontuação e manutenção de instrumentos educacionais e outros instrumentos de mensuração dentro do arcabouço estatístico da Teoria da Resposta ao Item (TRI) ([ZIMOWSKI et al., 1996](#)).

das avaliações em larga escala, destacando que estas reformas promovidas pelo Estado são atreladas à interesses de políticas vigentes.

A terceira seção traz como objetivo direcionar o olhar sobre o conceito de Avaliação. A seção apresenta algumas definições de *avaliação*, observando o olhar de autores que fazem a discussão no âmbito educacional. Também é realizada uma conceituação de avaliação em larga escala; ressaltando-se seus objetivos como forma de mostrar indicadores de desempenho para a criação de políticas públicas e prestação de contas à sociedade. No texto são caracterizados alguns dos tipos de avaliação em larga escala presentes na educação básica, mostrando seu foco de melhoria da qualidade da educação e a democratização da educação.

Na quarta seção apresentamos a OBMEP e seus contextos, relatando um histórico da olimpíada, seus objetivos, estruturas e características, bem como seus impactos e contribuições além de seu processo de avaliação.

Na quinta seção abordamos os processos de avaliação de testes. Apresentam-se as metodologias da Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item, trazendo suas principais características, seus processos e métodos de avaliação.

E por fim, na sexta seção apresentamos os resultados e discussões nas abordagens Clássica e na TRI, assim como, as considerações finais e conclusões que a investigação nos permitiu formular com base nos objetivos da pesquisa.

Assim, com este estudo pretendemos ampliar as discussões sobre as políticas de avaliação na concepção do Estado, além de apresentar a metodologia de avaliação da Teoria da Resposta ao Item, e suas possíveis contribuições no processo de avaliação na OBMEP, de forma que com uso da metodologia da TRI seja possível mostrar um cenário comparativo entre os resultados observados na forma em que prova da olimpíada atualmente é corrigida e pela método da TRI, promovendo assim possibilidades de discussões acerca da forma como atualmente é levado em consideração o conhecimento e as habilidades dos alunos que foram submetidos a olimpíada.



## 2 BASE TEORICA DE ESTUDO

### 2.1 O Estado avaliador

Em sociedade, a vida das pessoas tem seu destino traçado e regulado pelo Estado<sup>9</sup>, por meio de agências do governo em aspectos diversos e de atividades que se deparam por toda vida. Fenômenos em que o Estado intervém na vida de seus indivíduos são seculares e crescem a medida em que o Estado aumenta sua regulação sob a sociedade, mostrando seu papel e sua relação com os grupos e indivíduos.

O Estado se caracteriza como principal indutor de políticas públicas para os mais diversos setores sociais, criando mecanismos para tentar garantir que sua relação com a sociedade, seja de forma harmônica, e que corresponda aos interesses da sociedade. É neste contexto de relações entre Estado, sociedade e políticas sociais que se estabelece a concepção de Estado, podendo ser definido em termos de instituições e das funções que desempenham, da seguinte forma:

instituições do estado compreendem órgãos legislativos, incluindo assembleias parlamentares e instituições subordinadas voltadas à elaboração de leis; órgãos executivos, incluindo departamentos governamentais e ministérios; e órgãos jurídicos - principalmente tribunais - com a responsabilidade de obrigar ao cumprimento da lei e de aperfeiçoá-la por intermédio de suas decisões (HAM; HILL, 1993, p. 40).

Ao discorrer sobre o Estado, abordaremos as políticas públicas em sua conceituação, uma vez que se espera que em suas ações, ele seja o responsável por suas implementações visando o bem público, se compreendendo em uma sociedade de forma que os cidadãos se reúnem para discutir interesses comuns, objetivando igualdade à todos.

Contudo, estas relações que se consideram fundamentais, estabelecem o que se entende por Estado e suas políticas implementadas em determinada sociedade e período histórico, uma vez que o Estado se mantém soberano em um território exercendo suas funções que contemplam as de regulação e controle social. Hofling (2001, p. 2) "considera o

---

<sup>9</sup> Neste texto, a palavra Estado será usada para definir a concepção de público em todas as esferas, neste caso a esfera federal, estadual e municipal, por isso será usada letra maiúscula. (COCCO, 2013, p. 25)

Estado como o conjunto de instituições permanentes – como órgãos legislativos, tribunais, exército e outras que não formam um bloco monolítico necessariamente – que possibilitam a ação do governo".

Dependendo de sua composição e das pressões que os setores exercem sobre ele, o Estado, promove e prioriza o atendimento de demandas sociais por implementação de políticas públicas, refletindo a importância dos grupos sociais se organizarem em defesa de seus interesses.

o conjunto de programas e projetos que parte da sociedade (políticos, técnicos, organismos da sociedade civil e outros) propõe para a sociedade como um todo, configurando-se a orientação política de um determinado governo que assume e desempenha as funções de Estado por um determinado período (HOFLING, 2001, p. 2).

Nesse sentido, não se pode pensar o Estado separado da sociedade ou como instituições de interesses dicotômicos. Ele se constitui para atender as carências da sociedade, pois as políticas públicas por ele implementadas são direcionadas a atender, coletivamente, as demandas surgidas dessa sociedade. É nesse contexto que se enquadra educação, enquanto política pública, definida por Hofling (2001, p. 2) "uma política pública social, uma política pública de corte social, de responsabilidade do Estado – mas não pensada somente por seus organismos".

A educação portanto, a partir do momento que é pensada não somente pelos organismos do Estado, mas também pela sociedade para qual a ela é direcionada, passa a ser vista como um potencial instrumento de organização das lutas sociais contra as imposições do Estado, ao mesmo posto que, as políticas educacionais tornam-se uma forma de garantir a relação entre as forças de trabalho dentro dos parâmetros do mercado capitalista, de forma que a educação pública e universal seja o aspecto que sustenta a ordem e sociabilidade.

Essa visão em que a sociedade pensa as políticas públicas junto ao Estado, objetivando garantias de seus direitos sociais, se fortalecendo e não deixando o Estado atuar como assistencialista apenas garantindo tipos mínimos de políticas sociais, definem o discurso neoliberal, que sustenta o Estado como incapaz de autogerir-se devendo ser substituído pelo setor privado em quaisquer política social que exerça. Assim, Freitas e Fedatto (2008) afirmam que, com a fórmula de “menos estado, mais mercado”, os neoliberais defendem que "com a globalização da economia acenando para um mundo integrado e único, o Estado ficaria impotente, dada sua territorialidade", de um ponto de vista crítico, o que se vê é um jogo de interesses das classes dominantes que resulta em um aumento das demandas por serviços de caráter social oferecido pelo Estado, levando as classes domi-

nantes a forçar privatizações de esferas públicas, justificadas por sua ineficácia na oferta de suas funções.

Portanto, podemos compreender que as relações políticas de Estado e mercado estabelecem as políticas sociais que serão ofertados à sociedade, priorizando sua estabilidade econômica, uma vez que, uma crise no Estado causa seu enfraquecimento e as necessidades das classe que o dominam determinam os serviços que serão oferecidos. Contudo, para pensar a Educação é necessário que tenhamos uma leitura do Estado, de como ele impõe suas políticas dentro das suas relações com a sociedade. Nesse sentido [Freitas e Fedatto \(2008, p. 29\)](#), afirmam que:

pensar a educação a partir de uma leitura do Estado é um ponto de partida possível e indispensável desde que ele seja entendido como expressão das relações sociais e políticas e não como um aparato formal desvinculado e contraposto à sociedade [...] é a partir do tipo de Estado que nos é proposto que saberemos o tipo de educação que nos prometem.

Assim, a ação governamental do Estado dada a sua dinâmica, possibilita compreender a educação no contexto atual. Diante das formas de mudanças que o Estado propõe por suas políticas de corte social, percebemos seus mecanismos e instrumentos que buscam o controle e a regulação social por meio das políticas públicas, como exemplo, na educação temos o uso de provas como a principal estratégia do Estado para direcionar as mudanças no âmbito educacional.

Desta forma, nas últimas décadas as políticas que visam avaliar a educação tem sido para [Schneider e Rostirola \(2015\)](#) "responsáveis pela adoção de mecanismos de um quase-mercado na educação, a partir dos quais se concretiza a remodelação do papel do Estado na condução das políticas públicas e da atuação das escolas e redes de ensino frente ao processo ensino-aprendizagem". Assim, devido o papel central e importante das avaliações como estratégia do Estado para assegurar a qualidade, as políticas de avaliação avançou como mecanismos eficientes de controle, regulação e reestruturação do papel do Estado no que tange a esfera educacional.

Neste sentido, as avaliações das políticas públicas em educação responde às características da lógica neoliberal, retirando parcialmente as responsabilidades do Estado nas questões sociais e incentivando a competitividade no mercado. Assim, a nova fase de desdobramentos do papel do Estado é denominada por [Afonso \(2009\)](#) como "Estado-

avaliador"<sup>10</sup>. Em sentido amplo o autor define que essa expressão significa que o Estado passou à admitir "a lógica do mercado, através da importação para o domínio público de modelos de gestão privada, com ênfase no resultado e nos produtos dos sistemas educativos"(AFONSO, 2009, p. 49).

Freitas (2007) em discurso sobre os princípios que regem o Estado-avaliador, destaca a concepção de "quase-mercado" na educação, que provém de uma lógica de regulação e privatização na educação e a "modernização da gestão" que corresponde a estratégia de obtenção de resultados a partir da modernização conservadora da educação, de sua gestão e da relação entre Estado, instâncias administrativas, sociedade e educação. Destarte, ainda sobre o olhar da autora, o Estado, no que se refere a educação, promove participação da sociedade, mas atua com viés de poder de regulação. "O Estado brasileiro é um Estado-educador, mas atua como um Estado-avaliador" devido a demanda para atender o mercado capital e as configurações de mercantilização da educação (FREITAS, 2007, p. 140).

Essa configuração do Estado pautado em aferir o desempenho educacional que se manifesta na internacionalização de questões educacionais, se mostrando um Estado-avaliador com intuito de atender aos projetos capitalistas no contexto da globalização, traz mecanismos de avaliações em larga escala, criadas em âmbito local e até internacionais, que desempenham os diferentes estágios do Estado-avaliador, de tal forma que o que se apresenta pelo Estado "é o fato de avaliação constituir [...] um dos eixos estruturantes das reformas da administração pública e de formas de governo" (AFONSO, 2013, p. 271), o que tem sido favorecido pelas transformações pela qual o Estado passa, constituído a avaliação como uma política estatal.

Esse cenário de reformas e nova organização do Estado com ascensão e desenvolvimento do Estado-avaliador, toma força a partir dos anos 80 do século XX, no contexto de debates voltados a educação, em que se discutem medidas políticas e administrativas que vão propor novos modos de regulação aos poderes públicos no sistema educacional, assim:

partindo do pressuposto de que quão mais próxima a gestão dos serviços

---

<sup>10</sup> A expressão "Estado-avaliador", de acordo com Afonso (1998), foi inicialmente utilizada para chamar a atenção para as mudanças no ensino superior, por Neave (1988); todavia, para o autor, ela passou a ser usada diante de outros domínios das políticas públicas e educativas.

públicos estiver de seu usuário maior será o controle e a fiscalização, a partir dos anos de 1980, ganharam corpo reformas destinadas a promover a modernização do Estado, especialmente nas formas de conceber e realizar o controle dos serviços públicos. Mudanças administrativas gerenciais empreendidas desde então justificaram a emergência de um Estado menos pesado e mais fraco nas questões de mercado, mais forte, no entanto, no tocante às políticas de corte social (SCHNEIDER; ROSETIROLA, 2015, p. 495).

Neste cenário de reformas, que passaram a ser bem mais visíveis a partir dos anos 1990 com a reforma do Estado, objetivando a expansão das políticas educacionais, trazendo como pano de fundo a internacionalização do capitalismo, vários instrumentos de avaliação do sistema educacional foram criados. Carmo e Prazeres (2015, p. 535) destaca "a implantação do Censo Escolar, do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do Exame Nacional de Cursos (Provão)", hoje, há o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), esses instrumentos se concretizam como os grandes agentes nos direcionamentos e estruturação das políticas educacionais.

Assim, as avaliações para Ibidem (p. 535) "são os principais mecanismos utilizados na estratégia de regular e aferir a qualidade da educação, na perspectiva do Estado". Desta forma, o Estado reordena suas estratégias políticas, com base nas reformas, com o intuito de atender às demandas do capital em detrimento às políticas sociais. Desse modo, tais reformas da educação serviram de materialização da concepção de um governo que toma forma na ideologia das políticas neoliberais, tornando um Estado mais moderno ao posto de garantir, um Estado eficiente com aspectos econômicos que deem garantia às políticas educacionais, de modo que, "as políticas atendam à nova função pública de um Estado normalizador, regulador e avaliador" (CARMO; PRAZERES, 2015, p. 535).

Nessa discussão, as avaliações educacionais, SAEB, Prova Brasil, ENEM, que de alguma forma aferem e demonstram resultados, tem exercido um papel importante, ressaltando quantitativamente os indicadores da educação, de forma a trazer a interpretação para debate, mostrando que há uma preocupação com os dados quantitativos em detrimento da qualidade, na tentativa de atender a demanda do capital em detrimento dos direitos sociais da população.

Contudo, esse processo tem reflexos de um Estado regulador, que utiliza seus instrumentos de avaliação como políticas educacionais, para produzir informações e ranquear, como exemplo as escolas através de suas aferições, com o intuito de ter um mecanismo para obter a pseudo real situação da política e se configurar como Estado-avaliador, podendo ser definido por Estado que adota "um ethos competitivo,[...], passando a admitir

a lógica do mercado, através da importação para o domínio público de modelos de gestão privada, com ênfase nos resultados ou produtos dos sistemas educativos" (AFONSO, 2009, p. 49).

Nesse caso, a preocupação passa a ser com o produto enquanto resultado e em termos de política educacional, trata-se agora de tentar conciliar o Estado-avaliador que se preocupa com controle através de resultados, priorizando um modelo de competição, sendo as avaliações um fator fundamental com a necessidade de atender em suas políticas os direitos sociais. Desse modo, é necessário uma melhor compreensão sobre as mudanças do Estado-avaliador, bem como os principais marcos históricos em suas reformas.

## 2.2 Mudanças no Estado-avaliador

Com a preocupação de controle por meio de resultados, a partir dos anos de 1980, as mudanças no cenário de gestão de serviços públicos ganham novos olhares com a promoção de reformas destinadas a modernização<sup>11</sup> do Estado.

Neste contexto, os modelos de administração pública que implementam e controlam alguns setores da sociedade, como a educação, passam a utilizar as avaliações em larga escala como os principais instrumentos do Estado na aproximação das políticas públicas e ação dos meios de controle e regulação, visando primordialmente as mudanças e reformulações em suas políticas de corte sociais.

Afonso (2013), fazendo um olhar nas diferentes conjunturas históricas, justifica que a teoria da modernização<sup>12</sup> explica os processos de desenvolvimento versus subdesenvolvimento e se utiliza também para dar sentido às mudanças sociais. Assim, os países menos

---

<sup>11</sup> A modernização é um conjunto de discursos sobre a mudança social. A modernização não é um paradigma, qualquer que seja o sentido que aquele possa ter; e só ocasionalmente é usada com o mínimo de consistência para justificar o epíteto de teoria. Não há consenso quanto ao que possa constituir o cânone da teoria da modernização. Pelo contrário, é um conjunto difuso de discursos sobre a mudança social" (Therborn, 2000, p. 49-50, apud Afonso, 2013 p. 268).

<sup>12</sup> A teoria da modernização refere-se a diferentes estágios de desenvolvimento social que, entre outros aspectos, baseiam-se na industrialização, no incremento da ciência e da tecnologia, na urbanização, na criação de infraestruturas e no acesso a um mercado capitalista mundial (Mike Featherstone, 2000, p.28 apud Afonso, 2013, p. 268).

desenvolvidos visam um redirecionamento aos modelos de desenvolvimento de países mais avançados que mostram seus protagonismos consolidados de sistema econômicos. Ainda de acordo com o autor, "a teoria da modernização enfatiza as dimensões econômicas e políticas, mas não desconhece a importância de outras, como a educacional" (AFONSO, 2013, p. 269).

O autor sinaliza que a teoria da modernização, não indiferente às questões educacionais, apresenta alguns défices explicativos, mas não pretende acentuar sua capacidade científica de explicação, uma vez que apresenta um olhar exploratório sobre as questões das avaliações internacionais comparadas de diferentes sistemas educativos nacionais. Assim, o projeto da modernidade e de esperanças de desenvolvimento sociais e econômicos, traz a presença do Estado-avaliador com as pressões exercidas sobre as escolas por meio das avaliações externas com exames nacionais padronizados e da presença de agências de inspeção do Ministério da Educação, com a visão mercantil que valoriza os indicadores e resultados mensuráveis sem levar em consideração os contextos e os processos educativos.

Deste modo, Schneider e Rostirola (2015, p. 494) afirmam que "no campo educacional, a utilização de provas (para estudantes, escolas e professores) tornou-se, nas últimas décadas, peça principal das estratégias empreendidas pelo Estado visando a direcionar mudanças no setor".

Para Afonso (2013, p. 271), "a avaliação é um dos eixos estruturantes das reformas da administração pública e de formas de governo reinventadas", isso se dá sob a égide de que cada vez mais são inseridas nas agendas de reformas dos países, instrumentos de avaliação em larga escala para aferição do desempenho educacional, e que esses instrumentos que demandam mecanismos desde o âmbito local até transnacionais, vão mostrar os diferentes estágios do Estado-avaliador.

De acordo com Schneider e Rostirola (2015, p. 494) "em revisita às características do Estado-avaliador, Afonso (2013) reconhece três estágios (fases) na adoção de sistemas de avaliação no campo da educação, desenvolvidos ao longo das três últimas décadas (1980-2010)".

o primeiro estágio seria marcado pela vinculação da ideologia neoliberal às políticas de avaliação e accountability e pelo incremento de mecanismos de avaliação de larga escala em contexto nacional. O segundo, pela aderência dos países a formas de avaliação internacional, e, o terceiro, o estágio atual, pelos processos de transnacionalização da prática avaliativa (Ibidem, p. 495).

De modo distintos, e em termos genéricos, Afonso (2013) considera a coexistência desses

estágios no momento atual. Por isto, considera a primeira fase ou versão do Estado-avaliador como adoção de políticas de avaliação, que se constitui por si própria como uma política estatal, principalmente nos países que iniciaram as reformas nas primeiras duas décadas (1980 -1990), que com o caráter político-ideológico neoconservadores e neoliberais emergentes se preocupavam com a competitividade.

O primeiro estágio das mudanças no Estado-avaliador seria marcado pela inserção dos instrumentos de avaliação em larga escala no contexto educacional nacional, e claramente conotado por uma ideologia neoliberal frente às políticas de avaliação.

Em vista disso, o crescimento dessas novas formas de prestação de contas que nesta primeira fase é denominada de *accountability* definida por Maroy (2013, p. 320) como "sinônimo de novas formas de regulação baseada em resultados", esta noção de *accountability* no campo da educação está, por outro lado, estreitamente ligada à evolução dos modos de governança na educação nos Estados Unidos, uma vez que são formas de submeter os ambientes escolares a uma espécie de competição e de responsabilizar esses ambientes, caracterizando-os como uma forma de quase mercado. Criando assim, políticas avaliativas articuladas com o exercício de controle social por parte do Estado.

Sendo assim, um sistema de *accountability*, ou primeiro estágio do Estado-avaliador, se configura com quatro componentes: "os *standards* (o que os alunos devem aprender); uma *avaliação*, habitualmente feita por um terceiro organismo; um *relatório público* dos resultados desta avaliação e dos fatores desses resultados; e das *consequências* para a escola, negativas ou positivas" (MAROY, 2013, p. 322).

Afonso (2013, p. 272) se refere a essa primeira fase do Estado-avaliador e a define com a "introdução de mecanismos de *accountability* baseados em testes estandardizados de alto impacto e em rankings escolares, indutores de formas autoritárias de prestação de contas e de responsabilização das instituições, organizações e indivíduos". Assim, essas mudanças no modelo de política estatal, difundiram a necessidade de maior transparência por parte das instituições educacionais com a inserção das avaliações, trazendo um novo modelo de prestação de contas e responsabilização às escolas.

A segunda fase do Estado-avaliador (1990) é marcada pela forte presença das organizações internacionais no campo educacional, passando a ter suas políticas educacionais configuradas de forma mais clara pelos organismos externos, Schneider e Rostirola (2015, p. 498) partilhando das contribuições de Afonso (2013, p. 271), caracterizam esse segundo estágio pela:



“construção de um sistema de indicadores e de avaliação comparada internacional em larga escala”, protagonizada em boa medida pela “presença crescente e incontornável” de organizações internacionais na criação de políticas nacionais para a educação. Esse estágio teria adquirido expressão nos anos de 1990, com a entrada da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) no campo das avaliações internacionais o que favoreceu, no âmbito dos países, uma “aparente consensualidade” legitimadora da eficácia da avaliação (SCHNEIDER; ROSTIROLA, 2015, p. 498)

Com essa internacionalização das políticas avaliativas educacionais, o segundo estágio do Estado-avaliador compõe o desenvolvimento de uma agenda de comparativismo internacional, que visa comparar por meio de indicadores, os sistemas e suas políticas. Este procedimento se propagou pelos países mais avançados do Norte, como os Estados Unidos, para a consolidação do sistema econômico capitalista. Mas também se propagou, em países menos desenvolvidos e emergentes como o Brasil, com o propósito de pensar a avaliação em termos de mudanças sociais de desenvolvimento e modernização.

Para Afonso (2013, p. 274), esse segundo estágio do Estado-avaliador de desenvolvimento ficou sinalizado pela "construção de um sistema de indicadores e de avaliação comparada internacional". Para tanto, a entrada de organizações internacionais no campo educacional como OCDE, o Banco Mundial (BM), *European Association for Quality Assurance in Higher Education* (ENQA), disseminaram testes em escalas internacionais, todos coordenados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (Unesco), assim, além desses;

"uma variedade de outros testes aplicados nacionalmente e regionalmente nos países participantes das avaliações internacionais refletem a imersão dos países em uma prática de “regulação mercantil” [...] não é resultado apenas “da nova conjuntura política (governo de maioria centro-direita)”, mas principalmente de um contexto internacional favorável a um tipo de regulação que suplanta as iniciativas nacionais (SCHNEIDER; NARDI, 2015, p. 67).

Para as autoras, a internacionalização das políticas avaliativas tem por objetivo assegurar uma maior competitividade econômica o fortalecimento e consolidação do sistema capitalista. Nesse sentido, Afonso (2013) aponta que a presença das organizações internacionais no campo educacional, fez emergir um "comparativismo avaliador" tanto em "países centrais" de economia consolidada, quanto em países "semiperiféricos e periféricos", ainda que seus interesses fossem distintos, reforçado com o desdobramento de um terceiro estágio do Estado-avaliador, definido pelo autor de pós-Estado-avaliador.

Dado o protagonismo da internacionalização das políticas de avaliação educacional, a terceira fase do Estado-avaliador caracteriza-se na perspectiva de Afonso (2013), pelas

formas de avaliação comparada que países periféricos e semiperiféricos adotaram visando o desenvolvimento, movidos pelo ímpeto do progresso. Essa perspectiva acena para um intenso protagonismo dos organismos internacionais como a OCDE e o Banco Mundial que foram aceitos como agentes fundamentais na estruturação de políticas educativas.

A inserção desses organismos por meio dos projetos políticos de educação, demonstram o fortalecimento do neoliberalismo pelo Banco Mundial, que o traz como paradigma, uma vez que tende às suas dimensões estruturais contínuas, como as estratégias de privatização, desmonte e mercantilização da educação pública estatal.

Robertson (2012) enfatiza que o neoliberalismo está presente nas prioridades da educação para o Banco Mundial e os projetos de "educação neoliberais têm sido promovidos em territórios nacionais e espaços regionais que em troca reforçam o impulso e a direção das políticas para privatizar a educação" (ROBERTSON, 2012, p. 295).

Assim, reforçado pelas tendências de globalização e políticas econômicas em diferentes países, a terceira mudança do Estado-avaliador designada por pós-Estado-avaliador:

quer justamente acentuar a ideia de que, para muito além das agendas nacionais e dos efeitos externos da globalização sobre os diferentes países, o que está em curso é uma estratégia de exacerbação e diversificação de lógicas neoliberais de transnacionalização da educação, com ênfase na privatização, mercadorização e mercantilização (AFONSO, 2013, p. 280).

O terceiro estágio pós-Estado-avaliador para Schneider e Nardi (2015) seria "marcado pela ampliação de formas de avaliação comparada entre países as quais estabeleceriam pontos de referência que, supostamente, constituiriam a garantia de qualidade educacional para os países".

O Quadro 1 mostra as diferentes fases do Estado-avaliador com o intuito de sintetizar o que ocorreu nas décadas posteriores a 1980.

Quadro 1 – Diferentes fases do Estado-avaliador

Estado-avaliador (1ª fase, anos de 1980/1990)	Estado-avaliador (2ª fase, final dos anos de 1990 e atuais anos 2000. . .)	Pós-Estado-avaliador (antevisão com base em alguns indicadores)
<p>Expressiva autonomia relativa do Estado-nação na definição de políticas públicas. Prioridade ao controle social por parte do Estado. Estreita vinculação ideológica neoliberal e neoconservadora com as políticas avaliativas e de <i>accountability</i>. Incremento de avaliações externas nacionais em larga escala (provas de aferição, exames nacionais, exames estaduais. . .). Maior incidência nos níveis de ensino básico e secundário (fundamental e médio). Participação não sistemática em avaliações comparativas internacionais. Emergência de formas de avaliação externa do ensino superior em muitos países sem essa tradição. Empréstimo e aprendizagem como principais mecanismos de transferência de políticas, nomeadamente no que diz respeito a países centroeuropeus e norte-americanos, estando, no entanto, mais presentes os mecanismos de imposição para países do Sul onde o Fundo Monetário Internacional (FMI)/ Banco Mundial e o “Consenso de Washington” têm sido mais precoces e ortodoxos.</p>	<p>Retração crescente da autonomia relativa do Estado-nação e maior protagonismo de instâncias internacionais e transnacionais (União Europeia, OCDE, Banco Mundial. . .). Prioridade do Estado ao processo de acumulação. Expansão dos processos de globalização (cultural, política e econômica. . .). Consenso transideológico em relação à necessidade de políticas de avaliação. Incidência nos níveis de ensino básico e secundário (fundamental e médio) e maior diversificação e precocidade das avaliações externas nacionais. Consolidação de agências autônomas ou de direito privado para a avaliação e acreditação do ensino superior nacional. Protagonismo de agências internacionais para a qualidade, como a <i>European Association for Quality Assurance in Higher Education</i> (ENQA) em contexto europeu. Regulação pelo conhecimento, definição de indicadores e adesão a políticas baseadas em resultados e evidências. Participação mais frequente e regular em avaliações comparativas internacionais, com indução de <i>rankings</i> (PISA da OCDE, por exemplo). Harmonização, disseminação, estandardização, imposição, entre outros, como mecanismos de transferência de políticas.</p>	<p>Estado-nação crescentemente inserido em contraditórios processos de governance e confrontado com a crise de regulação da economia mundial, paralelamente à emergência de uma sociedade civil mundial (que poderá ser mais afirmativamente contra-hegemônica face àquelas agendas). Manutenção do ensino básico público e universal como preocupação do Estado-nação, principalmente em países periféricos. Exacerbação de processos de transnacionalização da educação e aumento da mercadorização e mercantilização no âmbito do ensino superior. Referenciação a acordos da Organização Mundial do Comércio (OMC) e de outras organizações similares. Novo ímpeto do Banco Mundial na promoção das políticas de privatização da educação. Expansão de oferta educativa (superior e não superior) em regime de <i>franchising</i> e maior tendência para a modularização e estandardização curricular. Ampliação da privatização dos sistemas e agências de avaliação e sua conexão internacional e/ou incremento de políticas de avaliação comuns no âmbito de blocos regionais como a União Europeia ou o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL).</p>

Fonte: Afonso (2013, p. 278)

A emergência de políticas avaliativas nas últimas décadas, com o viés para melhoria da qualidade educacional e movidos pela prestação de contas como forma indutora de políticas públicas, caracterizaram um modelo de Estado-avaliador pautado em políticas que promovem maior regulação internacional, ficando ainda mais claro em sua terceira fase de mudanças, em que as avaliações em larga escala já consolidadas no Estado-avaliador, apontam para um novo marco na regulação estatal no campo da educação, que ao se distanciar do âmbito nacional promove maior seletividade nacional e internacional, o que compara e iguala os processos educativos por meio de avaliações sistematizadas.

### 2.3 Reformas e ascensão do Estado-avaliador no Brasil

No Brasil, iniciativas de implantação de um sistema nacional de avaliação da educação básica, por meio de avaliações em larga escala, tornaram-se expressivas a partir da década de 1980. A partir de então, a emergência do Estado-avaliador na educação escolar pública nas décadas seguintes, assumiram no Brasil pressupostos ideológicos neoliberais, sendo a sua mais importante expressão a indução de mecanismos de mercado.

As políticas neoliberais que impulsionaram a inserção da avaliação educacional e a responsabilização dos resultados, foram iniciadas por um sistema nacional de avaliação, com a alegação de que o país necessitava de informações sobre o processo de ensino e o impacto de suas políticas educacionais, o que na percepção de [Oliveira \(2011, p. 116\)](#) "o uso da avaliação era um instrumento estratégico para instaurar a nova gestão pública, que pretendia controlar as instituições, reduzir os custos e aumentar a eficiência dos serviços". Assim, a introdução do planejamento de desenvolvimento nacional, bem como o desenvolvimento de um aparato jurídico-legal regulador da educação, deram forças para o surgimento e consolidação do Estado desenvolvimentista brasileiro.

Nesse contexto, logrou-se construir, no Brasil, não um Estado de bem-estar social, mas um sistema de proteção social de tipo "particularista-meritocrático" ([Draibe, 1990](#)), sendo que o setor educação se constitui aí segundo a concepção prevalecente de políticas públicas sociais e de bem-estar assegurado. O nascente interesse pela avaliação educacional orientou-se, nesse quadro, para o diagnóstico e controle da eficiência de políticas públicas ([FREITAS, 2007, p. 153](#)).

Com o modelo desenvolvimentista em crise, devido a instabilidade econômica que marcou os anos de 1980 e persistiu nos anos de 1990, caracterizou uma crise política de hegemonia, pertinente a pressões do sistema capitalista internacional, que colocou na economia nacional dificuldade de equacionar as relações entre desenvolvimento econômico e social e obrigou a buscar à retomada do crescimento econômico com um sistema de proteção social, isto é, em direção a uma forma mais universalista e igualitária de organização da proteção social no país ([DRAIBE, 1993](#)).

Assim, ainda de acordo com o autor, a partir de 1990 houve a implementação de uma parte "ponderável de novos direitos sociais e princípios da política social, consagrada pela constituição de 1988, que alteraram alguns pilares básicos do padrão de Estado de bem estar social no Brasil" ([DRAIBE, 1993, p. 9](#)).

Contudo, as experiências que visavam atender às necessidades de informação da

educação que viabilizavam diagnosticar sua qualidade, assim como, o controle e eficiência por parte do Estado, foram crescendo paralelamente ao processo de retomada do crescimento econômico. Dessa forma, em 1990, com governo de Fernando Collor de Mello<sup>13</sup>, o Estado adotou ações orientadas por pressupostos neoliberais, "o país já contava com um sistema nacional de avaliação de educação básica, ou seja, o projeto estratégico de modernização da gestão educacional já contava com uma importante ferramenta"(FREITAS, 2007, p. 153).

Com uma agenda de reforma administrativa, o governo de Fernando Collor implantou o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, com a finalidade de mensurar a qualidade e efetividade dos serviços públicos. Assim, dava-se início a uma nova fase na gestão de serviços públicos no Brasil, especialmente no controle das instituições, visando a redução dos custos e melhoria na qualidade dos serviços prestados.

Para Schneider e Rostirola (2015, p. 500) "coerentes com os pressupostos do Estado-avaliador, várias iniciativas de avaliação da Educação Básica foram desenvolvidas por estados e municípios brasileiros ao longo dos anos de 1990", o que mostra como a ascensão do Estado-avaliador se consolida a partir dessa década, com a prioridade de se firmar um sistema nacional de avaliação, capaz de garantir uma prestação de contas, principalmente sobre as políticas educacionais. Em vista disso, ocorreu a implantação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 1990.

Fundamentado em razão do Plano Decenal de Educação para Todos (1993-2003), o SAEB atenderia a necessidade de monitoramento para eficácia das políticas do Plano, nesse caso seus objetivos junto ao plano decenal seriam:

de desenvolvimento de métodos e instrumentos de avaliação escolar, a implementação, em universidades e centros de pesquisas, de núcleos ou centros regionais de estudos em avaliação, a formação e capacitação de recursos humanos para a área e, por fim, a produção de pesquisa aplicada para subsidiar políticas públicas de qualidade educacional.(FREITAS, 2007, p. 88)

Dessa forma, o Brasil adentra nos preceitos de Estado-avaliador, dada as características do SAEB, que abriu espaço para a realização de avaliações, mostrando dados da situação educacional do país e atendendo às demandas de aprimoramento das políticas em detrimento aos países mais desenvolvidos.

---

<sup>13</sup> Fernando Afonso Collor de Mello, presidente da República no período de 15 de março de 1990 a 29 de dezembro de 1992, quando foi afastado do governo pelo Congresso nacional.

Outas iniciativas de avaliação da educação básica surgiram nos municípios na década de 90, algumas precursoras do SAEB como:

é o caso do Programa de Avaliação do Desempenho da Rede Pública Escolar do Estado de Pernambuco, criado em 1991; dos Programas de Avaliação das Escolas da Rede Estadual de Minas Gerais e do Rendimento escolar dos Alunos de 4ª e 8ª séries do Ceará, ambos criados em 1992; do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), iniciado em 1996, dentre outros. (SCHNEIDER; ROSTIROLA, 2015, p. 501)

Ainda de acordo com as autoras, diversos municípios passaram a desenvolver seus próprios sistemas de avaliação, além dos programas criados pelo governo federal. Devido a essa característica, *Ibidem* (p. 501) considera que o SAEB constituiu a primeira fase do Estado-avaliador no Brasil. Somente após o Plano Decenal (1993-2003) com a ampliação do SAEB, a criação da Prova Brasil e o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, o Brasil passou a adotar um sistema de prestação de conta *accountability* como em outros países, assumindo então um segundo ciclo de avaliações em larga escala na educação do País.

Desta forma, as políticas de avaliação nacional implementadas no Brasil, tiveram como seu principal marco o SAEB, que se consistiu como o principal sistema de avaliação diagnóstica da educação básica. Para *Fernandes e Gremaud (2009, p. 10)* "o SAEB garantiu a qualidade e confiabilidade às avaliações realizadas no Brasil e por meio dele introduziu-se e consolidou-se uma cultura de avaliação no país", somente após a criação do SAEB é possível detectar as dificuldades com a qualidade da educação brasileira.

Devido sua característica amostral e concomitante a isto, a descentralização e a municipalização da educação básica do país, o SAEB não conseguiu responder a todas as necessidades de informações para melhoria da qualidade da educação, com isso, em 2005 a Prova Brasil veio com o intuito de "aumentar o conteúdo informacional da avaliação diagnóstica e permitir que todos os sistema educacionais públicos brasileiros se "enxergassem" na avaliação (*FERNANDES; GREMAUD, 2009, p. 10*).

Para tanto, o país com o SAEB e Prova Brasil já conseguia diagnosticar com as avaliações em larga escala todo o ensino fundamental, que a partir do ano de 2007 criava o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que viria a ser o principal indicador de qualidade da educação básica. No caso do ensino médio, com base na Prova Brasil/SAEB, o Sistema de Avaliação dispõem do ENEM, que foi criado em 1998 com o objetivo de fornecer aos estudantes que terminavam o Ensino Médio uma autoavaliação, e posteriormente no ano de 2005, passou a utilizar os resultados do ENEM como critério para concessão de bolsas no Programa Universidade Para Todos (PROUNI), assim como,

desde o ano de 2010 substituiu o (exame) vestibular de algumas universidades federais com acesso pelo programa Sistema de Seleção Unificada (SISU). Dessa maneira, para [Fernandes e Gremaud \(2009\)](#), como o SAEB e a Prova Brasil, o ENEM também passou a integrar o Sistema de Avaliação da educação básica e contribuir para o estabelecimento de um diagnóstico do sistema educacional brasileiro .

Finalizando essa narrativa, podemos ver que o sistema de avaliação em curso no Brasil traz iniciativas nacionais também visando atender organismos internacionais em seus objetivos. Deste modo, essas iniciativas para [Schneider e Rostirola \(2015, p. 506\)](#) "corroboram a tese de estágios distintos na conformação e desenvolvimento do Estado-avaliador, ainda que sobrepostos ou subjacentes uns aos outros". Destarte, as políticas educacionais reforçam que o país caminha para o desenvolvimento e qualidade da educação e os modelos de avaliação na educação básica se inserem, como principal política pública do Estado-avaliador.

#### 2.4 Reformas no Brasil: Inserção da Avaliação em Larga Escala

A avaliação tem sido colocada na base das propostas de reforma na educação do país como um forte potencial indutor de qualidade na educação e nas configurações das políticas públicas propostas pelo Estado, e tem servido para justificar uma série de pressões sobre as escolas e seus profissionais, assim como, sobre suas práticas efetivas. Dessa forma, as características das avaliações em larga escala na educação, no campo político na década de 1990, integram um cenário de reestruturação do Estado e de reformas no âmbito Educacional.

As políticas concretizam-se em ações, e no caso das diferentes políticas educacionais do Estado, suas ações se consolidam com sua implementação. Assim, suas práticas efetivas além de viáveis no contexto político, precisam contribuir com a qualidade. Uma das ações implementadas enquanto política educacional do Estado, embutida como proposta de reforma na educação no país, foi a avaliação em larga escala.

a avaliação em larga escala integra um contexto mais amplo de reformas na educação, inserida, por sua vez, no processo de reformas na concepção de Estado [...] no Brasil, tal processo de reestruturação do Estado teve início no governo Collor em 1990, incrementada a partir de 1995 na

gestão FHC<sup>14</sup>.(SUDBRACK; COCCO, 2014, p. 348)

A partir da década de 1990, o governo inicia o processo de experimentos com relação à avaliação do sistema educacional, visando elevar o poder de controle sobre as instituições de ensino, assim como dos gestores, e do trabalho dos professores, que culminaram com avaliações como SAEB, ENEM, Provinha Brasil, entre outras, que passaram a ser utilizadas como indicadores de qualidade.

No contexto de garantias de padrão de qualidade da educação, o capítulo terceiro da Constituição Federal (CF) de 1988, Art. 206, traz em seus princípios o acesso, permanência na escola, gratuidade, liberdade, garantia de padrão de qualidade e gestão democrática. Concomitante à isto, na Lei N° 9.394/96 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu artigo 4º, inciso IX, reafirma e amplia a obrigatoriedade dos padrões mínimos de qualidade como dever do Estado.

IX - padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.(BRASIL, 1996)

A LDB/96 destaca a responsabilização da União para assegurar o processo nacional de avaliação, no qual se enquadra a avaliação do rendimento escolar, que para Werle, Thum e Andrade (2009) tem as diferentes instâncias do Estado pela inserção de suas redes escolares no sistema nacional de avaliação da educação. Assim como a LDB em seu artigo 9º enfatiza que:

Art. 9º A União incumbir-se-á de:

V - coletar, analisar e disseminar informações sobre a educação;

VI - assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino;

§ 2º Para o cumprimento do disposto nos incisos V a IX, a União terá acesso a todos os dados e informações necessários de todos os estabelecimentos e órgãos educacionais(BRASIL, 1996).

Ainda ampliando os poderes e responsabilidades do Estado ao uso da avaliação como política educacional que prima pela qualidade, a LDB em seu Art. 87 institui a Década da Educação, atribuindo ao Distrito Federal, Estados e Municípios a incumbência

<sup>14</sup> Fernando Henrique Cardoso, Presidente do Brasil no período de 1995 à 2002



de integrar os estabelecimentos de ensino de nível fundamental ao Sistema Nacional de Avaliação do rendimento Escolar.

Art. 87. É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei.

3º O Distrito Federal, cada Estado e Município, e, supletivamente, a União, devem:

IV - integrar todos os estabelecimentos de ensino fundamental do seu território ao sistema nacional de avaliação do rendimento escolar (BRASIL, 1996).

Dessa forma, a Constituição de 1988 e a LDB 9.394/96 deram outra perspectiva às questões da avaliação, ao reintroduzir a garantia do padrão de qualidade como um dos princípios sob os quais a educação deve ser ministrada. Portanto, fazia-se necessário "criar critérios e instrumentos para, respectivamente, definir e monitorar parâmetros de qualidade em educação, basicamente uma função diagnóstica que se caracterizou como Primeira Geração das Avaliações em Larga Escala" (LUIZ; RISCAL, 2016, p. 78).

Um passo importante nesse aspecto foi dado com a participação do país durante a Conferência Mundial de Educação para Todos de Jomtien, Tailândia, realizada no início de março de 1990, onde se estabeleceram metas para tornar a educação básica equitativa, oportunizada à todos e com objetivo de alcançar e manter um padrão mínimo de qualidade e aprendizagem.

Em 1993, o MEC divulgou o Plano Decenal Educação para Todos, que previa uma série de ações com o objetivo de melhorar a educação brasileira, e encaminhava "para a aplicação e o desenvolvimento do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, com a finalidade de aferir a aprendizagem dos alunos e o desempenho das escolas de 1º grau e prover informações para a avaliação e revisão de planos e programas de qualificação educacional" (NETO, 2007, p. 3). Os objetivos do SAEB no Plano buscavam compreender;

a pesquisa e desenvolvimento de métodos e instrumentos de avaliação escolar, a implementação, em universidades e centros de pesquisa, de núcleos ou centros regionais de estudos em avaliação, a formação e capacitação de recursos humanos para a área e, por fim, a produção de pesquisa aplicada para subsidiar políticas públicas de qualidade educacional (BRASIL, 1993, p. 59).

Dessa forma, o SAEB, nasce a partir de experiências de avaliação em larga escala na educação básica, no ano de 1988 realizadas pelo MEC, com o programa de avaliação educacional "Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público (SAEP)", que para Werle (2011) era desenvolvido de forma descentralizada dos estados e municípios e desenvolveu

seu 1º ciclo de 1990, e seu 2º ciclo a partir do ano de 1993. Nesta fase, as avaliações em larga escala já sob responsabilidade do Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão do MEC, buscaram legitimidade e o reconhecimento social por meio de especialistas das universidades.

O SAEB, em 1995, assumiu um novo perfil devido aos financiamentos pelo Banco Mundial e terceirização das etapas de operação, contudo a partir disso:

ocorre uma reordenação na avaliação em larga escala da educação básica na direção de uma centralização de decisões na União e um correspondente afastamento da participação dos Estados o que reforça que estes criem suas próprias estruturas avaliativas (WERLE, 2011, p. 775).

Desse modo, o SAEB passou a ocorrer no intervalo de dois em dois anos, caracterizando-se por ser um estudo de base amostral e que, entre os anos de 1995 e 2005, para Luiz e Riscal (2016, p. 79) o sistema não apresentava "consistência estatística suficiente para que estados e municípios pudessem utilizá-lo como instrumento efetivo de gestão da educação", mas que já mostrava que o país, além de ganhar forças na política de responsabilização, garante a função do Estado, previsto no artigo 8º da LDB que estabelece:

V - coletar, analisar e disseminar informações sobre a educação;

VI - assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando a definição de prioridades e a melhoria da qualidade do ensino (BRASIL, 1996).

Em vista disso, o Estado, com o SAEB, já contava com os instrumentos para garantir a função prevista no artigo supracitado, por meio de sua metodologia para a coleta e análise das informações.

Outro passo importante, de acordo com Werle (2011), foi dado no sentido do financiamento da Educação básica, o que assegurava as condições para a qualidade da educação e o provimento de insumos indispensáveis. A Emenda Constitucional (EC) que cria o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF)<sup>15</sup>, dez anos mais tarde, considerando a ampliação da obrigatoriedade

<sup>15</sup> Implementado em 1998 com vigência até 2006, visando garantir um valor por aluno, correspondente a um padrão mínimo de qualidade de ensino, o qual, definido nacionalmente, assegura também recursos para o pagamento de professores em efetivo exercício no magistério no ensino fundamental (WERLE, 2011)

do ensino médio e à educação infantil, cria o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB)<sup>16</sup>.

Dessa forma, "o sistema de avaliação vinha, portanto, se desenvolvendo ao longo da década de 1990, e, paralelamente, contribuindo para sua consolidação, os mecanismos de financiamento se consolidaram na legislação educacional" (WERLE, 2011, p. 776).

Neto (2007, p. 5) relata que no ano de 2001, em determinação do Art. 14 da Constituição Federal, foi aprovada a Lei 10.172 que estabelece o Plano Nacional de Educação (PNE). Com a projeção para os próximos dez anos, o PNE 2001 tinha como objetivos a articulação e o desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis e a integração das ações do poder público, estabelecendo objetivos e metas para cada nível de ensino que deveriam ser atingidos até 2011.

O PNE 2001-2011 traz como principal meta a melhoria da qualidade do ensino e a erradicação do analfabetismo, em seu Art. 4º estabeleceu aos sistemas de ensino um processo de avaliação externa de tal forma que "a União instituirá o Sistema Nacional de Avaliação e estabelecerá os mecanismos necessários ao acompanhamento das metas constantes do Plano Nacional de Educação" (BRASIL, 2001).

A meta Nº. 38 do PNE 2001-2011 que visa "consolidar e aperfeiçoar o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB e o censo escolar" (BRASIL, 2001), está inserida no contexto de financiamento do plano, que é de inteira importância para qualidade da educação. Deste modo, o PNE 2001-2011 trouxe grande ênfase na consolidação do Sistema Nacional de Avaliação, na coleta de informações e na avaliação como instrumento legal de legislação para as políticas educacionais, e ainda introduz a importância dos sistemas de avaliação em todos os níveis de ensino.

Werle (2011, p. 780), avaliando o PNE 2001-2011, enfatiza a "recomendação de envolvimento da sociedade civil e dos grupos diretamente interessados e responsáveis pelos direitos da criança e do adolescente, de forma a realizarem o acompanhamento e a avaliação do Plano Nacional de Educação". Em 2005 o movimento "Todos Pela Educa-

---

<sup>16</sup> FUNDEB é um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual (um fundo por estado e Distrito Federal, num total de vinte e sete fundos), formado, na quase totalidade, por recursos provenientes dos impostos e transferências dos estados, Distrito Federal e municípios, vinculados à educação por força do disposto no art. 212 da Constituição Federal

ção" institucionalizado em 2006 como "Compromisso Todos Pela Educação"<sup>17</sup>, "articulou representantes da sociedade civil, da iniciativa privada, organizações sociais e especialistas da área de educação em torno de uma proposta de garantir Educação Básica de qualidade para todos os brasileiros até 2022" (LUIZ; RISCAL, 2016, p. 80).

Como forma de aperfeiçoamento do SAEB, o INEP introduziu na educação básica a Prova Brasil, que possibilitou para o sistema de avaliação educacional um importante instrumento de diagnóstico por meio da divulgação pública dos indicadores de qualidade, dessa forma a Prova Brasil:

foi idealizada para produzir informações a respeito do ensino oferecido por município e escola, com o objetivo de auxiliar os governantes nas decisões sobre o direcionamento de recursos técnicos e financeiros e no estabelecimento de metas e implantação de ações pedagógicas e administrativas, visando à melhoria da qualidade do ensino. (BONAMINO; SOUSA, 2012, p. 378-379)

Para Ibidem (p. 379), a introdução da Prova Brasil representou a segunda geração das avaliações em larga escala, e sua aplicação, a cada dois anos, permite a comparação, ao longo do tempo, entre as escolas que oferecem o ensino fundamental. Com a unificação<sup>18</sup> do SAEB e a Prova Brasil em 2007, os resultados da Prova Brasil de 2007 passaram a integrar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB),<sup>19</sup> que no Decreto 6.094/2007<sup>20</sup> foi instituído como indicador oficial de rendimento escolar. Conforme, versa o Art 3º do capítulo II, sobre o índice de desenvolvimento da educação básica, no qual fica assegurado que:

a qualidade da educação básica será aferida, objetivamente, com base no IDEB, calculado e divulgado periodicamente pelo INEP, a partir dos

---

<sup>17</sup> O Compromisso Todos pela Educação tomou forma jurídica por meio do Decreto 6.094, de 24 de abril de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6094.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6094.htm)>

<sup>18</sup> Na Portaria nº 931, de 21 de março de 2005, em seu artigo 1º, o SAEB passa a ser composto de uma avaliação amostral, denominada Avaliação Nacional da Educação (ANEb), e outra censitária, denominada Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), mais conhecida como "Prova Brasil" (SOUSA; ROCHA, 2018, p. 163) apud (ROTHEN; SANTANA, 2018)

<sup>19</sup> O IDEB foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão vinculado ao MEC.

<sup>20</sup> Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica.

dados sobre rendimento escolar, combinados com o desempenho dos alunos, constantes do censo escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica - ANEB e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Prova Brasil).

Parágrafo único. O IDEB será o indicador objetivo para a verificação do cumprimento de metas fixadas no termo de adesão ao Compromisso. (BRASIL, 2007, p. 2)

Os resultados da Prova Brasil passaram a ser divulgados apresentando os resultados das escolas e suas escalas de desempenho, impulsionando as unidades escolares a atingir as metas apontadas pelo IDEB com projeções de crescimento até 2021.

No que se refere a responsabilização dada aos resultados da Prova Brasil para composição do IDEB, Bonamino e Sousa (2012, p. 380) descrevem os resultados como "uma política de responsabilização branda, uma vez que se limitam a traçar metas e a divulgar os resultados dos alunos por escola e rede de ensino, sem atrelar prêmios ou sanções a esses resultados".

A introdução de incentivos como bônus e premiações pelos resultados nas avaliações em larga escala levou o que Ibidem (p. 380) definem por "Terceira Geração das Avaliações em Larga Escala", evidenciada<sup>21</sup> de forma mais representativa pelo Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), que traz como indicador, o Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo (IDESP).

Ampliando o olhar sobre as avaliação em larga escala como proposta no governo federal e abrangendo todos os níveis de ensino, o SAEB junto com a Prova Brasil trazem os indicadores de qualidade na educação básica por meio do IDEB. No Ensino Médio, sistema de Avaliação utiliza o ENEM desde o ano de 1998 para verificar o comportamento de saída dos alunos deste nível de ensino, e posteriormente o ENEM "extrapola o objetivo de avaliar as aprendizagens realizadas pelos concluintes do Ensino Médio passa a ser utilizado como forma de seleção para ingresso ao Ensino Superior"(WERLE, 2011, p. 784).

Outras mudanças significativas na visão de Ibidem (p. 784), foi a reestruturação do Exame Nacional de Cursos, popularmente conhecido como *Provaão*, que no período

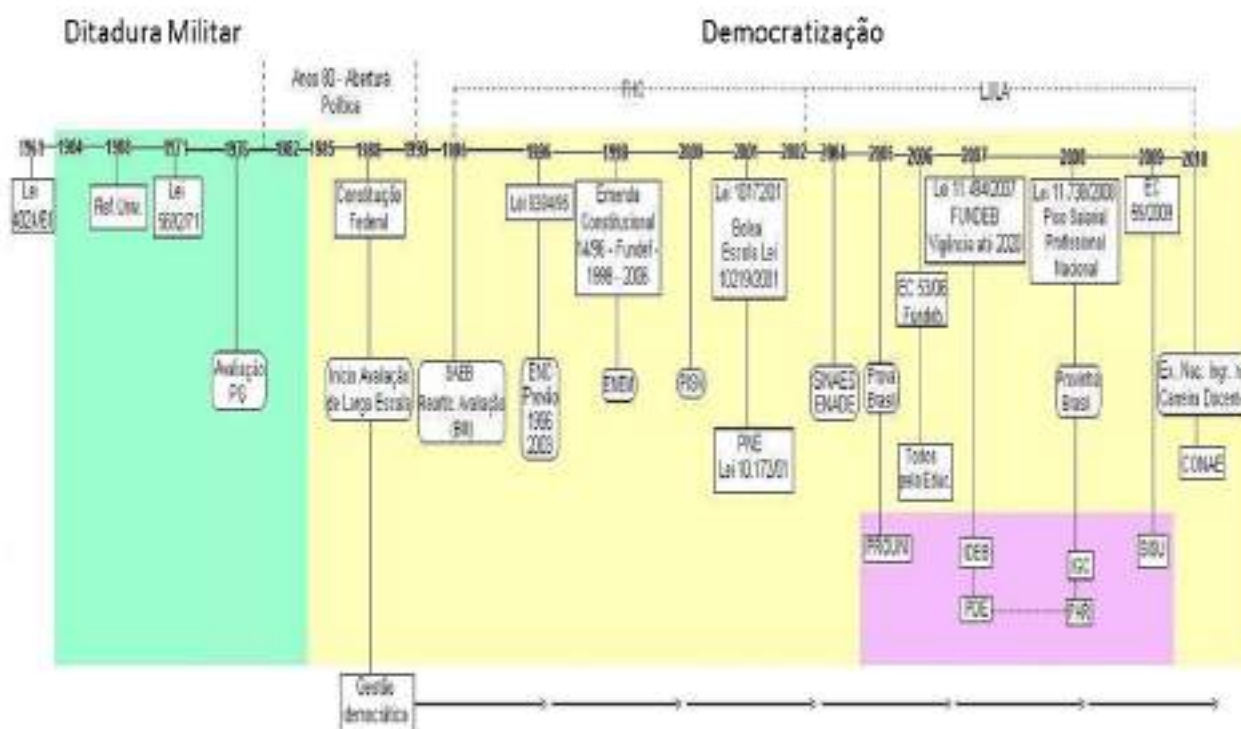
---

<sup>21</sup> Lei Complementar N° 1.078 de 17 de Dezembro de 2008 do Governo do Estado de São Paulo. Institui Bonificação por Resultados - BR, no âmbito da Secretaria da Educação, e dá providências correlatas. Artigo 1º - Fica instituída, nos termos desta lei complementar, Bonificação por Resultados - BR, a ser paga aos servidores em efetivo exercício na Secretaria da Educação, decorrente do cumprimento de metas previamente estabelecidas, visando à melhoria e ao aprimoramento da qualidade do ensino público

de 1996 à 2003 tinha como objetivo ser uma avaliação extensiva a todo formando de curso de graduação e reestruturado para o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), o qual objetivou um olhar integrador a todas as dimensões envolvidas no Ensino Superior, e inclui o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) para avaliar o rendimento dos alunos dos cursos de graduação.

Do final da década de 1980 até meados da década de 2010, os sistemas de avaliação em larga escala passaram por um processo de reformulação, alguns implementados de forma contínua, outros sendo criados com inovações, mas todos sempre apresentados pelo Estado como instrumento que visavam a melhoria da qualidade da educação no Brasil. A Figura 7 apresenta esse processo evolutivo da avaliação em larga escala no Brasil.

Figura 7 – Linha do tempo com destaque à avaliação em larga escala



Fonte: Werle (2011, p. 783)

A Figura 7 apresenta um panorama da evolução cronológica de elementos das políticas educacionais, desde os meados da década de 1980, bem como as principais mudanças no sistema de avaliação e políticas públicas educacionais nos governos de Fernando

Henrique Cardoso e Luiz Inácio Lula da Silva<sup>22</sup>. É apresentada a avaliação em larga escala como política construída pelo Estado, percepção defendida por Werle (2011, p. 789) quando afirma que "é, no sistema educacional brasileiro, uma proposta com origem no governo federal, nos estados, em alguns municípios e também com origem internacional".

Em síntese, o desenho traçado mostrando a evolução cronológica da avaliação em larga escala no Brasil permite a identificação de três gerações das avaliações propostas pelo governo federal no desenvolvimento da avaliação educacional como política pública. Assim, as três gerações das avaliações em larga escala no Brasil nos olhares de Bonamino e Sousa (2012) ficam definidas ao tempo em que se sucedem da seguinte forma:

No Brasil, avaliações de primeira geração são aquelas cuja finalidade é acompanhar a evolução da qualidade da educação [...] essas avaliações divulgam seus resultados na Internet, para consulta pública, ou utilizam-se da mídia ou de outras formas de disseminação, sem que os resultados da avaliação sejam devolvidos para as escolas. [...] Avaliações de segunda geração, por sua vez, contemplam, além da divulgação pública, a devolução dos resultados para as escolas, sem estabelecer consequências materiais. Nesse caso, as consequências são simbólicas e decorrem da divulgação e da apropriação das informações sobre os resultados da escola pelos pais e pela sociedade. [...] Avaliações de terceira geração são aquelas que referenciam políticas de responsabilização forte ou high stakes<sup>23</sup>, contemplando sanções ou recompensas em decorrência dos resultados de alunos e escolas (BONAMINO; SOUSA, 2012, p. 375).

Seguindo a evolução cronológica das avaliações em larga escala e projetos que visem o desenvolvimento do sistema de avaliação e que possibilite como resultados a qualidade da educação, o PNE 2011-2020<sup>24</sup> surge como proposta do governo federal em dezembro de 2010, decorrente de amplos diagnósticos da educação nacional e expectativas da sociedade levadas a Conferência Nacional de Educação (CONAE) no mesmo ano. Na conferência foram levantadas possibilidades da sociedade ter maior participação no acompanhamento dessas políticas implementadas pelo governo.

em sua proposta foram fixadas apenas vinte metas (um número bastante reduzido, comparado com o anterior) acompanhadas das estraté-

<sup>22</sup> Presidente do Brasil no Período de 1 de janeiro de 2003 até 1 de janeiro de 2011.

<sup>23</sup> Tradução: "alto risco"

<sup>24</sup> O projeto de lei do Executivo, enviado em dezembro de 2010, previa a aprovação do PNE para o decênio 2011-2020 – o que era, francamente, muito improvável, a não ser que a tramitação nas duas Casas do Parlamento fosse concluída ainda em 2011. Após o término da tramitação, o texto final fez o ajuste, estabelecendo o PNE 2014-2024. Assim, quando a referência for ao projeto do Executivo, será mantida a data do documento oficial, 2011-2010. Quando for à Lei nº 13.005/2014, a referência será 2014-2024. (BRASIL, 2014b)

gias indispensáveis às suas concretizações, que permitirão à sociedade acompanhamento das ações e clareza das reivindicações afim de manter a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação (BRASIL, 2010, p. 1).

Para Cocco (2013, p. 43) "as metas perfazem o modelo de visão sistêmica da educação estabelecido em 2007 com a criação do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE)", ou seja, que a sociedade seja capaz de monitorar e cobrar cada uma de suas conquistas.

Com o intuito de tornar o IDEB um instrumento de política de Estado, o PNE 2011-2020 para Freitas (2013, p. 61) "se limitam a três pontos: consolidação do IDEB, aprimoramento de instrumentos da avaliação externa em larga escala e convergência das avaliações nacionais com a avaliação internacional".

Assim, no texto do projeto de lei do PNE 2011-2020, a indicação do aprimoramento dos instrumentos de avaliação externa, como a inclusão do ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental e do ENEM, no sistema de avaliação de educação básica, seria possível "confrontar resultados obtidos no IDEB com as médias nas provas do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), possibilitando o controle externo da convergência entre as avaliações do Inep e as médias projetadas para o PISA" (FREITAS, 2013, p. 61).

Na visão de Ibidem (p. 61), o que se vê no texto do PNE 2011-2020 são tendências nas políticas nacionais de avaliação para uma aproximação dos órgãos internacionais, deixando de priorizar as demandas da sociedade levadas ao CONAE.

Após ser transformado em lei, o segundo PNE, agora sob a Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, fez entrar em vigor o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, que traz dez diretrizes, entre elas a erradicação do analfabetismo, a melhoria da qualidade da educação, além da valorização dos profissionais de educação, que considera ser um dos maiores desafios das políticas educacionais.

Para atender essas diretrizes o PNE 2014-2024 faz uso de indicadores do Sistema Nacional de Avaliação, como o IDEB, para avaliar a qualidade da educação básica, e propor políticas para esse nível de ensino ficando descrito em seu Art. 11;

o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, coordenado pela União, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, constituirá fonte de informação para a avaliação da qualidade da educação básica e para a orientação das políticas públicas desse nível de ensino.

§ 2º A elaboração e a divulgação de índices para avaliação da qualidade, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB (BRASIL, 2014a).



Quanto ao uso de indicadores de qualidade e o uso de avaliações em larga escala na educação básica, a meta 7 do PNE 2014-2024, de acordo com Brasil (2014a) visa fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB:

IDEB	2015	2017	2019	2021
Anos iniciais do ensino fundamental	5,2	5,5	5,7	6,0
Anos finais do ensino fundamental	4,7	5,0	5,2	5,5
Ensino médio	4,3	4,7	5,0	5,2

Fonte: Meta 7: PNE 2014-2024

No Plano são traçadas as estratégias para que as metas previstas sejam atingidas, cabendo aqui destacar a importância e o peso da meta 7, pois para que ela seja alcançada um conjunto de 36 estratégias foram previstas. Nesse sentido, procurou-se destacar aqui a indicação do uso de avaliações em larga escala somente na Educação Básica, foco da pesquisa, como alternativa para verificar a qualidade educativa e poder implantar melhorias no sentido de universalizar o ensino.

Dessa forma, o PNE 2014-2024 no sentido de universalizar o ensino, destaca-se dentre outras, as estratégias 7.7 e 7.11 da meta 7, que propõe ações para que os instrumentos do Sistema de Avaliação sejam aprimorados e que os alunos tenham melhores desempenhos, tanto nas avaliações externas, quanto comparado com os programas internacionais.

7.7 aprimorar continuamente os instrumentos de avaliação da qualidade do ensino fundamental e médio, de forma a englobar o ensino de ciências nos exames aplicados nos anos finais do ensino fundamental, e incorporar o Exame Nacional do Ensino Médio, assegurada a sua universalização, ao sistema de avaliação da educação básica, bem como apoiar o uso dos resultados das avaliações nacionais pelas escolas e redes de ensino para a melhoria de seus processos e práticas pedagógicas;

[...]

7.11) melhorar o desempenho dos alunos da educação básica nas avaliações da aprendizagem no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, tomado como instrumento externo de referência, internacionalmente reconhecido, de acordo com as seguintes projeções:

Pisa	2015	2018	2021
Média dos resultados em matemática, leitura e ciências	438	455	473

Fonte: Projeções da estratégia 7.11: PNE 2014-2024

O uso de instrumento de avaliação em larga escala como estratégia para avaliar a qualidade da educação básica no país é bastante recomendada no Plano Nacional de

Educação, uma vez que com as informações produzidas pelo Sistema de Avaliação é possível traçar metas que visem solucionar problemas na educação e propor novas políticas educacionais com potencial indutor de qualidade.

Compreende-se que as reformas educacionais no Brasil, sobretudo, se constituem com tensões externas sobre a política educacional, sobre o que nessas políticas há de qualidade, tornando a avaliação em larga escala um fator importante para tentar sanar essas tensões, em detrimento do que se deseja para a educação nacional, e que seja de fato uma educação de qualidade, com seus indicadores comparados aos programas internacionais.

Para [Sousa e Rocha \(2018, p. 170\)](#), "as avaliações geram dados importantes para melhorar a tomada de decisões e garantir a maximização do cumprimento dos objetivos estabelecidos pelas políticas e programas". Contudo, se entende que as avaliações por si só não produzem mudanças nas políticas públicas educacionais, é necessário que sua utilização seja indutora de discussões sobre seus resultados, para que a administração pública tenha subsídios suficientes para implementar políticas que atendam às necessidades sociais.

Do ponto de vista pedagógico da qualidade da educação, ter um olhar sobre a *Avaliação* em si, contribui significativamente nesse aspecto. Desta forma, no capítulo seguinte faremos uma discussão sobre a qualidade da educação no contexto da Avaliação, articulado ao processo educativo, social, político e pedagógico.

### 3 AVALIAÇÃO

#### 3.1 Avaliação à serviço da aprendizagem

No contexto de mudanças e reformas no cenário educacional do país, enunciado no capítulo anterior, ocorre a inserção da avaliação externa em larga escala na educação nacional. Nas últimas décadas, provas como os vestibulares, ENEM, Prova Brasil, SAEB, surgem como instrumentos de avaliação nos quais as melhores notas são relacionadas aos melhores desempenhos, conseqüentemente remetendo à ideia de que avaliar é medir, e que isso se resume a resultados.

Mas a avaliação é um processo muito mais amplo, o ato avaliativo articula-se ao processo educativo, social e político, que por necessidade e entendimento demandam planejamento.

Na visão de Libâneo (1993, p. 195), "avaliação é uma tarefa complexa que não se resume a realização de provas e atribuição de notas". A avaliação é um instrumento permanente de reflexão, suas ações bem planejadas condicionam suas finalidades e objetivos a qualquer prática que busque atingi-los.

Por ser um importante instrumento, a avaliação, dependendo da forma como é utilizada, pode desempenhar papéis fundamentais, como de controle e regulação, assim, suas ações possibilitam tomadas de decisões que perfazem caminhos e relações pedagógicas que possibilitem a construção do conhecimento e de tomada de decisões.

Quando o olhar é direcionado para locais onde as práticas sociais e garantias dos direitos são privilegiados, como no caso das escolas, mudamos o olhar para a ação e o desenvolvimento da aprendizagem. Assim, nas escolas, quando se fala em avaliação, pensa-se logo em avaliação do rendimento escolar e em avaliação da aprendizagem, uma vez que, as avaliações são instrumentos presentes no cotidiano das unidades escolares e sendo formal ou não, as avaliações serão utilizadas para aferição do conhecimento do aluno, podendo corroborar para formação do mesmo, além de ser um potencial instrumento docente para efetivação do seu trabalho.

Dessa forma, a avaliação deverá direcionar o trabalho docente e seus objetivos devem ser claros, de modo que seu papel e função deve contribuir na melhoria das ativi-

dades escolares e educativas. Assim, como função didática necessária ao trabalho docente, a avaliação se torna um instrumento indispensável para acompanhar o processo de ensino e aprendizagem.

Libâneo (1993) orienta que é através da avaliação, e por consequência de seus resultados obtidos no andamento do trabalho conjunto do professor com o aluno, que serão comparados seus objetivos propostos no processo de ensino e aprendizagem, afim de verificar os progressos as dificuldades e reorientar o trabalho para as correções necessárias, sendo ela uma reflexão sobre o nível de qualidade do trabalho do professor e do aluno.

Contribuindo não só como forma de mensuração, as informações obtidas com a avaliação devem ser submetidas a uma "apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor a tomar decisões sobre o seu trabalho"(LUCKESI, 2002, p. 34).

Dessa forma, a avaliação ao se constituir como instrumento de verificação de rendimento escolar, "cumpre pelo menos três funções: pedagógico-didática, de diagnóstico e de controle"(LIBÂNEO, 1993, p. 196).

A função *Pedagógica-didática* se refere ao papel da avaliação no cumprimento dos objetivos gerais e específicos da educação escolar[...] cumprindo sua função didática, a avaliação contribui para a assimilação e fixação, pois a correção dos erros cometidos possibilita o aprimoramento, a ampliação e o aprofundamento de conhecimentos e habilidades. A função de *Diagnóstico* permite identificar progressos e dificuldades dos alunos e a atuação do professor que, por sua vez, determinam modificações no processo de ensino para melhor cumprir as exigências dos objetivos [...] na prática escolar cotidiana, a função de diagnóstico é mais importante porque é a que possibilita a avaliação do cumprimento da função pedagógica-didática e a que dá sentido pedagógico à função de controle. A função de *controle* se refere aos meios e à frequência das verificações e de qualificações dos resultados escolares, possibilitando o diagnóstico das situações didáticas. (LIBÂNEO, 1993, p. 196 - 197)

Em síntese, Libâneo (1993) define que as funções atuam de forma interdependente, não podendo ser considerada isoladamente, de tal forma que a função pedagógica-didática está vinculada às funções de diagnóstico e de controle. A função didática se torna vazia sem a função pedagógica-didática, e se não for suprida de dados e alimentada pelo processo de ensino que ocorre na função de controle; já a função de controle, sem a função de diagnóstico e sem o seu significado pedagógico-didático, fica restrita à simples tarefa de atribuição de notas e classificação.

Cabe neste momento um olhar conceitual sobre avaliação, com a finalidade de apresentar os conceitos de avaliação, assim como suas finalidades.

### 3.2 Conceitos Avaliativos: Avaliação mediadora da aprendizagem

Quando se fala de avaliação na educação, geralmente se refere a avaliação institucional, sabendo estar atrelada às avaliações da própria unidade educacional, previsto no projeto político pedagógico (PPP) ou avaliação do sistema, como as avaliações em larga escala, aos moldes do SAEB, além de também falarmos na avaliação da aprendizagem, que se destina a verificar o desempenho do aluno, e como se dá o processo de ensino aprendizagem.

Luckesi (2011b, p. 52) destaca que "o termo *avaliar* tem origem no latim, provindo da composição *a-valere*, significando "dar valor a..." ", fazendo com que, o conceito de avaliação se determine a partir da conduta de atribuir um valor ou qualidade a alguma coisa.

Abordando o conceito de avaliação educacional, enfatizamos que se trata de um conjunto de atividades no qual se encontra um processo pedagógico amplo com suas tarefas atribuídas às atividades docente e às instituições escolares.

Para Luckesi (2011b, p. 195), "a avaliação é uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem". Por meio da avaliação é possível verificar se os objetivos docentes estão sendo alcançados, constituindo-se a mesma como totalmente necessária, realizada de forma contínua em seu trabalho e possibilitando também a avaliação da qualidade do trabalho educacional desenvolvido, pois se o docente está fazendo um bom trabalho é muito provável que os alunos estejam aprendendo adequadamente e tenham um bom desenvolvimento na sua avaliação.

Para Ibidem (p. 195), o objetivo da avaliação é subsidiar a construção da aprendizagem bem-sucedida, de forma a investigar o que o aluno aprendeu, com a finalidade de buscar estratégias que contribuam para uma prática pedagógica que dê oportunidade ao aluno a um melhor aprendizado.

No sentido de avaliar, integrado ao objetivo de analisar e discutir a qualidade no processo de ensino aprendizagem, Freitas et al. (2017, p. 3) aponta a "existência de três níveis integrados de avaliação da qualidade do ensino", ilustrado pelo autor na Figura 8.

Figura 8 – Níveis integrados de avaliação da qualidade do ensino



Fonte: (FREITAS et al., 2017)

Para Freitas et al. (2017), o comportamento de avaliar no âmbito educacional precisa integrar os três níveis apresentados na Figura 8, a saber: avaliação em larga escala em redes de ensino (realizada no país, estado ou município); a avaliação institucional da escola (feita em cada escola pelo seu coletivo); e a avaliação da aprendizagem em sala de aula, sob a responsabilidade do professor, tenderão a interagir entre si. De modo que a importância dos níveis possibilite compreender a complexidade que o tema avaliação incorpora em seus fundamentos, perpassando desde o Estado e suas políticas educacionais, que abrange comparabilidade de resultados afixados por organismos internacionais, até mesmo ao nível social, que demanda resultados satisfatórios de aprendizagem e qualidade mínima de educação.

Para precisar o conceito de avaliação, recorreremos a alguns renomados estudiosos como Luckesi(2011), Haydt (2008) Libâneo (2005) e Hoffmann (2002), e desta forma, estabelecer um diálogo que nos permitirá levantar alguns conceitos sobre avaliação da aprendizagem. Para Luckesi (2011a, p. 176).

A avaliação da aprendizagem, em si, é dinâmica e construtiva, e seu objetivo, no caso da prática educativa, é dar suporte ao educador (gestor da sala de aula), para que aja da forma o mais adequada possível, tendo em vista a efetiva aprendizagem por parte do educando. A ação pedagógica produtiva assenta-se sobre o conhecimento da realidade da aprendizagem do educando, conhecimento esse que subsidia decisões, seja para considerar que a aprendizagem já está satisfatória, seja para reorientá-la, se necessário, para a obtenção de um melhor desempenho.

Para que o entendimento de avaliação da aprendizagem defendido por Luckesi (2011a) ocorra, o professor que avalia, precisa desempenhar o papel de pesquisador, ter consciência que suas atividades devem ter por objetivos pedagógicos favorecer a aprendizagem do aluno, ter uma concepção teórica pedagógica que consista na aprendizagem

significativa, além de ter noção clara do que é a prática avaliativa. A avaliação da aprendizagem só fará sentido se os requisitos da prática pedagógica que compreendem, ter clareza no projeto político-pedagógico, dedicação na produção dos resultados, e aceitar que há uma finalidade de investigação por meio da avaliação forem bem definidos, caso contrário, a avaliação da aprendizagem não terá cumprido seu papel.

Considerando que avaliar é investigar, Luckesi (2011a) mostra que o avaliador da aprendizagem deve agir como um pesquisador e, para tanto, necessita ter ciência de que os resultados de sua atividade de investigação irão depender de suas abordagens teóricas, da forma como ele trabalhou em sala de aula (que influenciará diretamente no que ele vai cobrar e como ele irá cobrar) nas variáveis que serão levantadas, bem como, os instrumentos que serão utilizados na coleta dos dados.

Na avaliação se pretende utilizar de algum instrumento qualitativo adequado à finalidade, de tal forma que por meio desse instrumento será possível coletar dados que, posteriormente, possam fornecer subsídios para tomar alguma decisão a respeito. Assim, o ato de avaliar a aprendizagem, ainda que tenha muitos componentes metodológicos comprometidos, é simples. "Ele é o ato por meio do qual perguntamos ao nosso educando se aprendeu o que ensinamos. Se o educando aprendeu, ótimo; se não, vamos ensinar de novo, até que aprenda, pois o importante é aprender"(LUCKESI, 2011a, p. 178).

No processo de ensino e aprendizagem, a avaliação da aprendizagem de modo geral, pode ser definida como um processo importante que o professor utiliza para ter a real situação a respeito dos avanços e das dificuldades dos alunos, e dar suporte contribuindo com o processo educacional.

Por sua vez, Jussara Hooffmann, descrevendo a avaliação no processo de ensino aprendizagem, esclarece que:

O processo avaliativo não deve estar centrado no entendimento imediato pelo aluno das noções em estudo, ou no entendimento de todos em tempos equivalentes. Essencialmente, por que não há paradas ou retrocessos nos caminhos da aprendizagem. Todos os aprendizes estão sempre evoluindo, mas em diferentes ritmos e por caminhos singulares e únicos. O olhar do professor precisará abranger a diversidade de traçados, provocando-os a progredir sempre (HOFFMANN, 2002, 68).

A advertência de Hoffmann (2002), sobre os caminhos da aprendizagem exige do professor cuidado ao lidar com o espaço escolar, de forma a fazer com que o aluno assuma o compromisso de buscar seu próprio crescimento.

Para Haydt (2008, p. 13), "a avaliação é um processo *contínuo e sistemático*". Portanto, ela não pode ser esporádica, nem improvisada, mas ao contrário, deve ser constante

e planejada. Dessa forma, a avaliação:

faz parte de um sistema mais amplo que é o processo ensino-aprendizado, nele se integrando. Como tal, ela deve ser planejada para ocorrer normalmente ao longo de todo esse processo, fornecendo *feedback* e permitindo a recuperação imediata quando for necessário (HAYDT, 2008, p. 13-14).

Em vista disso, Haydt (2008) lembra que a forma de encarar e realizar a avaliação se reflete na atitude do professor e sua relação com o aluno, pois devido a avaliação assumir a função de diagnosticar e de verificar as medidas e os objetivos propostos para o processo de ensino-aprendizagem, ela passa a assumir uma dimensão orientadora.

Bloom et al. (1983) definem que a "avaliação é um método, um instrumento; portanto, ela não tem um fim em si mesma, mas é sempre um meio, um recurso, e como tal deve ser usada". Haydt (2008) mostra que os autores apresentam concepções abrangentes de avaliação e chama atenção para a abordagem que eles dão ênfase, de modo a configurar a avaliação como forma de controle de qualidade, ou seja, como um meio para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem.

No olhar de Libâneo (1993), a avaliação é:

uma reflexão sobre o nível de qualidade do trabalho escolar tanto do professor como dos alunos [...] assim, cumpre funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de controle em relação às quais se recorre a instrumentos de verificação do rendimento escolar (LIBÂNEO, 1993, p. 195).

Assim, a avaliação como tarefa complexa, cumpre suas funções *pedagógico-didáticas*, ressaltada no atendimento das finalidades sociais do ensino e do preparo dos alunos para a vida em sociedade; a finalidade de *diagnóstico*, que permite identificar os progressos e dificuldades dos alunos e a atuação do professor; e a finalidade de *controle*, que se refere aos meio e à frequência das verificações e de qualificação dos resultados escolares, possibilita o diagnóstico das situações didáticas. Cabe ressaltar, que a função de controle para Libâneo (1993), é no sentido de aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem e não do controle punitivo.

Muitas outras definições ou conceitos poderiam ser relacionados, mas de maneira geral podemos compreender que nas concepções dos autores destacados, a avaliação da aprendizagem tem como papel principal a função de orientação de quem está sendo avaliado, seja ele o professor ou aluno, pontuando seus avanços e dificuldades, se constituindo como indicador para que o professor seja capaz de analisar de forma precisa e qualificar seus resultados. Assim, o papel da avaliação não é mensurar o sucesso ou fracasso de quem está sendo submetido a uma avaliação, mas ao contrário, de facilitar o desenvolvimento no processo de ensino aprendizagem.



### 3.3 Avaliação e educação matemática

O ato de avaliar no dia a dia educacional nem sempre vai se dar por meios formais, ainda existem educadores sem consciência de que a avaliação é um processo contínuo, que está relacionada nas diversas situações do cotidiano escolar, sendo necessária para tomada de decisões, desde as mais simples até a mais complexa.

Luckesi (2011a) fala que a avaliação deve ser utilizada para demonstrar o sucesso do professor, do aluno, como também o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, confirmando se o professor está no caminho certo, de forma a levá-lo a uma reflexão e, se necessário, a uma investigação mais profunda fazendo com que o professor não deixe de desempenhar sua função na sala de aula, que é contribuir para aprendizagem efetiva dos alunos.

"A avaliação serve para que o professor verifique o que de sua mensagem foi passado, se seu objetivo de transmitir ideias foi atingido - transmissão de ideias e não aceitação e a incorporação dessas ideias e muito menos treinamento" (D'AMBROSIO, 2011, p. 70).

Nessa concepção, a avaliação pode ser entendida como um instrumento potencialmente importante e necessário para diagnosticar falhas ao longo de um processo e adaptar as ações pedagógicas visando ampliar as possibilidades de aprendizagem.

O ato de avaliar a aprendizagem é muito mais amplo que apenas medir ou quantificar, tendo em sua concepção o envolvimento de parâmetros que visam a efetividade do desenvolvimento individual e social.

Em um processo de aprendizagem, para revelar de fato o que o aluno aprendeu, a maneira de se conceber essa informação deve ser repensada sobre a finalidade da avaliação, de forma a pensar como e o que se avaliar.

Entendendo a avaliação como um instrumento que permite detectar problemas ao longo do processo de ensinar e aprender, não há como dissociá-la da função de contribuir com a análise do desempenho de educadores e educandos em um dos ramos do conhecimento, objeto de preocupação pelos resultados insatisfatórios, a saber, o conhecimento matemático de alunos da educação básica, que traz um possível reflexo de uma educação matemática que precisa ser repensada a ponto de permitir que haja dentro do processo de produção do conhecimento uma aproximação dos conceitos matemáticos a realidade do aluno.

É preciso repensar os conceitos que predominam sobre o significado da avaliação no ensino da matemática. É fundamental que a avaliação, além de conceber a informação sobre os conhecimentos adquiridos, forneça também ao professor informações sobre as "competências de cada aluno em resolver problemas, em utilizar a linguagem matemática adequadamente para comunicar suas ideias, em desenvolver raciocínios e análises, e em integrar todos esses aspectos no seu conhecimento matemático" (BRASIL, 1998a, p. 55).

Os princípios norteadores que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam para a disciplina de matemática no ensino fundamental pontuam que:

Avaliação é parte do processo de ensino e aprendizagem. Ela incide sobre uma grande variedade de aspectos relativos ao desempenho dos alunos, como aquisição de conceitos, domínio de procedimentos e desenvolvimento de atitudes. Mas também devem ser avaliados aspectos como seleção e dimensionamento dos conteúdos, práticas pedagógicas, condições em que se processam o trabalho escolar e as próprias formas de avaliação. (BRASIL, 1998a, p. 19)

Dessa forma, a avaliação precisa encontrar condições necessárias para que o processo de ensino aprendizagem se concretize, uma vez que suas funções devem indicar expectativas possíveis de aprendizagem a serem desenvolvidas pelos alunos.

Os PCN são pautados em um processo de ensino-aprendizagem de matemática que visa a experiência dos alunos e contribua na aprendizagem prazerosa e significativa. Deste modo:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado.

Por isso é fundamental não subestimar o potencial matemático dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, ao lançar mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscar estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos. (BRASIL, 1998a, p. 37).

Essa potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada de forma que desperte a capacidade de construção de conhecimentos e que apresentem atividades relacionadas às suas vivências.

Para tanto, é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1997b, p. 25)

Destarte, o que norteia os PCN no que tange a educação matemática, é o papel que a matemática desempenha na formação básica do cidadão brasileiro. Assim, essa formação para cidadania, demanda de relações sociais e culturais, que trazem toda pluralidade existente no país, dando origem a diferentes valores e conhecimentos apresentados como desafios a serem superados.

No que se refere às concepções sobre as avaliações, os PCN têm uma visão além do tradicional, que deixa de exercer o controle externo do aluno por meio de notas ou conceitos e passa a ser compreendida como parte do processo educacional.

Nesse sentido, a avaliação não se restringe ao sucesso ou fracasso do aluno, ela é sistematizada de modo a dar qualidade ao conhecimento construído pelo aluno. Portanto, as avaliações devem subsidiar os trabalhos docentes, discentes e escolares.

avaliação subsidia o professor com elementos para uma reflexão contínua sobre a sua prática, sobre a criação de novos instrumentos de trabalho e a retomada de aspectos que devem ser revistos, ajustados ou reconhecidos como adequados para o processo de aprendizagem individual ou de todo grupo. Para o aluno, é o instrumento de tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa de aprender. Para a escola, possibilita definir prioridades e localizar quais aspectos das ações educacionais demandam maior apoio (BRASIL, 1997a, p. 55).

Essa proposta parte da aceitação que ambos; professor e alunos, que estão em um processo permanente de aprimorar suas práticas. Contudo, devem manter o foco no objetivo principal do ensino que é a aprendizagem.

Nessa concepção, a BNCC traz os currículos como papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da educação básica, de forma;

a construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos. (BRASIL, 2017, p. 17)

D'Ambrosio (2011, p. 77), conceitua a avaliação como "uma estratégia da sociedade para facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum".

Sua proposta é reconhecer a missão dos educadores, de levar as estratégias que visam melhores formas de avaliar, mostrando propostas e modelos de avaliação que contribuam de forma efetiva, dando subsídios para analisar e melhorar sua prática. Para

tanto, como na perspectiva dos PCN, a avaliação deve acontecer sistematicamente durante as atividades de ensino aprendizagem e necessita ser definida claramente, para que possa alcançar o máximo de objetividade possível.

A avaliação contemplada nos PCN traz um conjunto de elementos que possibilita compreender suas concepções, ressaltando em consonância com os autores que falam sobre avaliação, utilizados como referencial teórico, os princípios fundamentais para que a avaliação seja de fato uma ferramenta pedagógica orientadora do processo de ensino e aprendizagem. Assim compreende-se a avaliação como:

elemento integrador entre a aprendizagem e o ensino; conjunto de ações cujo objetivo é o ajuste e a orientação da intervenção pedagógica para que o aluno aprenda da melhor forma; conjunto de ações que busca obter informações sobre o que foi aprendido e como; elemento de reflexão contínua para o professor sobre sua prática educativa; instrumento que possibilita ao aluno tomar consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades; ação que ocorre durante todo o processo de ensino e aprendizagem e não apenas em momentos específicos caracterizados como fechamento de grandes etapas de trabalho. (BRASIL, 1997a, p. 56)

Concepções desse tipo, pressupõem que se deve considerar tanto o processo de aprendizagem que o aluno desenvolveu para ter seu objetivo alcançado, como também a avaliação sendo parte de todo conjunto que está envolvido no processo, em destaque as ações pedagógicas, o professor e o próprio aluno, levando em consideração todo o processo de desenvolvimento da aprendizagem, afim de cumprir com sua finalidade desejada que é de fazer com que, quem está sendo submetido ao processo possa aprender.

Traçando um olhar sobre todas as concepções de avaliação levantadas no texto, nota-se naturalmente o empenho de todos os teóricos em desmistificar e encontrar novos modelos eficazes ao processo avaliativo no ambiente educacional.

Nesse sentido, retomo aos objetivos específicos que norteiam esta pesquisa na tentativa de trazer uma reflexão sobre seu segundo item, o qual visa aprofundar a compreensão sobre a proposta da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - (OBMEP), sua implantação e identificar quais conceitos de educação e qualidade estão presente em seus documentos. Assim, seguindo o caminho dos conceitos de avaliação e suas concepções sobre sua utilização enquanto proposta educacional e contribuição no desenvolvimento de uma avaliação que estimule os preceitos de ensino aprendizagem significativos, alargamos as suas reflexões para constituir a possibilidade de conceituação como avaliação em larga escala e promotora de qualidade na educação.

### 3.4 Avaliação em larga escala

A compreensão do que são e no que implicam as avaliações externas e de larga escala em educação é essencial no contexto deste trabalho, cabendo apresentar algumas aproximações conceituais.

Trazendo um possível esclarecimento para entender e conceituar "Avaliação Externa", podemos em síntese dizer que avaliação externa é aquela que é conduzida por um agente externo ao objeto avaliado e que avaliação em larga escala é pautada por esforços de coletas de dados, no qual um grande número de estudante é testado, de forma a contemplar normalmente todos os alunos de uma rede ou sistema de ensino.

Werle (2010, p. 22) define que "a avaliação em larga escala sempre é uma avaliação externa às instituições escolares avaliadas. O interesse de agregar o termo avaliação externa com a informação de que é 'em larga escala' é que indica o tipo de avaliação e sua abrangência".

Na concepção de Werle (2010), o conceito de avaliação externa fica definido como, "avaliação de uma instituição, realizada por um profissional ou firma especializada neste tipo de consultoria, abrangendo todo o escopo ou apenas parte das ações institucionais". Ao passo que define a avaliação em larga escala como "um procedimento amplo e extensivo, envolvendo diferentes modalidades de avaliação, realizado por agências reconhecidas pela especialização técnica em testes e medidas, abrangendo um sistema de ensino"(WERLE, 2010, p. 22).

Santana e Rothen (2014, p. 3) destacam uma observação importante na concepção de Werle (2010), segundo eles, "uma avaliação em larga escala sempre será externa, mas nem toda avaliação externa será de larga escala. Uma avaliação de larga escala abrange todas as escolas de um sistema de ensino, como o SARESP e a Prova Brasil"

A avaliação em larga escala na educação é composta por testes desenvolvidos por agências especializadas que muitas vezes norteiam o governo na tomada de decisões em suas políticas públicas, se tornando instrumento para melhoria da qualidade da educação. Para o Estado, a "avaliação dá um suporte para a definição de políticas que regulem a área educacional"(OLIVEIRA, 2011, p. 96).

A importância atribuída à avaliação em larga escala no Brasil foi intensificada a partir da segunda metade da década de 1990, com a redefinição do papel do Estado

que passou a dar maior importância a proposta de melhorias da qualidade da educação desempenhando assim, o papel do Estado-avaliador.

é ilustrativa o lugar estratégico da avaliação na gestão educacional. Partindo da constatação da remodelação do papel do Estado, refere-se a medidas semelhantes que vêm sendo adotadas “em todos os países, como a privatização das empresas estatais, a desregulamentação da economia tendo por escopo estimular os investimentos privados, a realização de parcerias com o setor empresarial para ampliação da oferta de serviços públicos e o fortalecimento do papel regulador do Estado”, e afirma que “sai de cena o Estado-executor, assumindo seu lugar o Estado-regulador e o Estado-avaliador” (SOUZA; OLIVEIRA, 2003, p. 8).

Essa concepção se tornou evidente com as iniciativas de avaliação direcionadas à educação básica e superior, implementadas no Brasil a partir da chamada década de educação, com focos em avaliações em larga escala como SAEB, Prova Brasil, ENEM, Exame Nacional de Cursos (ENC) e o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA) que se apresentam como avaliações de nível escolar, de concluintes e egressos do ensino superior.

Dessa maneira, há um crescente interesse pela avaliação no sistema educacional que para Freitas (2007, p. 1) impulsionaram a avaliação em larga escala, "como componente importante do monitoramento da educação básica e superior. [...] aperfeiçoando a produção e difusão de dados estatísticos-educacionais". Assim, para a autora a afirmação estratégica de política educacionais desse tipo, tinha como objetivo propor não somente a aferição da qualidade da educação, mas também uma ação política de indução da qualificação que se pretendia para o sistema e as instituições de ensino.

A importância atribuída à configuração do sistema nacional de avaliação emerge sob a justificativa de que se pode monitorar a qualidade do serviço prestado. Assim o Estado, "assume o papel de coordenação e controle dos resultados, por isso os conteúdos das avaliações são decididos externamente e apresentam como eixo norteador as competências e habilidades exigidas pela reestruturação produtiva sob influência do mercado"(SANTANA; ROTHEN, 2014, p. 4).

Nesse sentido, o mercado atua como parâmetro para qualidade da educação ou "quase-mercado" da educação que Afonso (1999, p. 6) aponta ser as "novas formas e combinações de financiamento, fornecimento e regulação da educação, diferentes das formas tradicionais exclusivamente assumidas pelo Estado".

Considera-se que as avaliações em larga escala tem como base a regulação e as demandas do mercado sob o capital, o qual foram discutidas no capítulo anterior, e que se firmaram nos aspectos de ascensão do "Estado-avaliador". Portanto, quando discuti-

mos aspectos próprios da ação avaliadora, seus conceitos e características da avaliação, trazemos à tona a temática da avaliação integrada ao contexto de ensino aprendizagem no ambiente escolar.

a avaliação educacional não objetiva subsidiar, exclusivamente, a cúpula administrativa; à avaliação deve seguir-se um trabalho bem planejado de difusão dos resultados e das suas análises, a fim de que a sociedade (interna e externa ao sistema) acompanhe o trabalho institucional e possa julgar o seu mérito, inclusive a eficiência transformadora da sua ação (VIANNA, 2003, p. 27)

Na visão de Vianna (2003), uma política de avaliação educacional, demanda múltiplas considerações, não se restringindo, apenas ao domínio do conhecimento e ao seu uso na prática, o que configura a avaliação educacional como "uma área de múltiplos polos: sistemas, instituições, cursos, currículos, programas, materiais, professores e, por fim, alunos"(VIANNA, 2003, p. 12).

Vianna (2005) propõe que a avaliação em larga escala seja planejada de forma cooperativa entre especialista e técnicos, ao mesmo tempo alerta que cada grupo de profissionais deve se responsabilizar por cada etapa de construção e execução da avaliação, e que mesmo havendo uma segmentação das tarefas é fundamental a integração das equipes para não comprometer a qualidade das informações, e seus resultados como um todo.

Uma avaliação pode ter funções distintas, de acordo com as técnicas utilizadas e os interesses pertinentes ao seu uso. Dentre estas funções, Werle (2010) destaca que uma avaliação em larga escala:

- fornece dados sobre determinadas áreas do conhecimento, certos temas, certos aspectos e tem um foco muito definido.
- Usa metodologias diferentes: pode ser realizada através de testes aplicados aos alunos ou através da avaliação de cursos e instituições.
- Os implementadores são pessoas que apesar de terem domínio técnico da avaliação, não pertencem ao dia a dia da escola.

Além dessas funções, no caso das avaliações em larga escala, podemos citar com base em Oliveira (2011), outros objetivos como, a autoavaliação, o credenciamento, o *accountability* e o diagnóstico, esclarecendo que em uma mesma avaliação podem ser atendidas um ou todos esses objetivos.

a autoavaliação: permite conhecer qual a posição relativa entre os participantes de uma mesma avaliação; o credenciamento: seus resultados permitem aos participantes ingressarem no mercado de trabalho ou na educação superior, como por exemplo, do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); o accountability: presta conta da qualidade do ensino ofertado apresentando informações aos diferentes públicos interessados nos resultados da avaliação, tais como educadores, gestores públicos e família; e o diagnóstico: oferece informações sobre os resultados alcançados, possibilitando prever situações futuras e propor ações alternativas que visem a melhoria da situação detectada (OLIVEIRA, 2011, p. 110).

Ainda de acordo com Oliveira (2011), dados os objetivos específicos das avaliações em larga escala, ainda se agregam a elas as funções *longitudinal* e *transversal*, visto que a primeira função tende a identificar o progresso da aprendizagem dos alunos ao longo de vários anos, e a segunda faz a delimitação ao período ou nível de escolaridade que se pretende avaliar, e seu foco é o desempenho escolar.

Outra característica importante nas avaliações em larga escala é o modelo utilizado para a seleção da população<sup>25</sup> a ser submetida à avaliação, que pode ser amostral ou censitária. A avaliação amostral é aplicada para uma parcela, um grupo considerado estatisticamente representativo, no caso da avaliação educacional, ao conjunto de alunos e o nível avaliado, a fim de que os dados obtidos e as análises feitas possam ser considerados válidos para o conjunto da população. A avaliação censitária abrange todo o universo avaliado, com o intuito de fornecer às escolas informações que possam contribuir com o trabalho pedagógico, e permitir que gestores públicos e comunidade em geral conheçam a qualidade dos estabelecimentos de uma rede de ensino.

No Brasil, o fato da determinação das avaliações terem caráter censitário, deu-se por decisão política, ainda que esse formato representasse custo superior, tendo em vista o número elevado de alunos matriculados nos sistemas educacionais, além da complexa logística, e teve como objetivo:

fazer com que todo o sistema participasse da problemática da avaliação e não se limitasse apenas a colaborar na aplicação dos instrumentos, mas fosse partícipe inclusive da construção dos instrumentos e dos trabalhos de uma correção preliminar nas respectivas escolas, discutindo, imediatamente, os primeiros problemas identificados e fossem antecipadas as primeiras providências para o seu saneamento, antes da divulgação dos resultados globais pelos órgãos centralizadores (VIANNA, 2003, p. 50).

---

<sup>25</sup> A população diz respeito ao universo de onde são obtidos os dados almejados. Esse universo deve se constituir de um conjunto de elementos que têm alguma característica em comum que possa ser contada, medida, pesada ou ordenada de algum modo.



Ainda de acordo com [Vianna \(2003\)](#), outros sistemas começaram com avaliações amostrais que nem sempre tiveram grande impacto, apesar de oferecer resultados igualmente confiáveis, e evoluíram para avaliações censitárias, pois essas avaliações tinham as vantagens de apresentar os resultados por escola, município e seus dados globalizados por estado.

Nas avaliações em larga escala, o nível de sofisticação do tratamento estatístico dos dados variou grandemente, de tal forma que as tendências em apresentar os resultados de forma agradável para o sistema foram visíveis no início, pois;

se considera ingenuidade imaginar que os professores do ensino fundamental ou do ensino médio tivessem suficiente conhecimento estatístico para entender práticas de análise supostamente novas, mas que já vigoravam em países mais avançados desde os anos sessenta, como é o caso da análise das questões por intermédio da metodologia da Teoria da Resposta ao Item (TRI)<sup>26</sup> ([PASQUALI; PRIMI, 2003](#), p. 101-102).

O uso das avaliações em larga escala, no Brasil, iniciaram de acordo com [Gatti \(2008\)](#), a partir dos anos 60, década que surgiu a preocupação específica com os processos avaliativos escolares. Essas experiências surgiram de modelos já desenvolvidos em países como Estados Unidos e Inglaterra, e que no Brasil passaram a ter maior visibilidade com a adoção nos exames vestibulares para as universidades.

Para [Gatti \(2008\)](#), o desenvolvimento desse campo em nosso país foi bastante truncado, inicialmente introduzido nas primeiras décadas do século XX, posteriormente nos anos 60 e 70, sob o âmbito da valorização de perspectivas mais tecnicistas em educação, e fortalecida na década de 90, com a introdução de políticas educacionais, acompanhadas de preocupações avaliativas que estruturaram um sistema nacional de avaliação da educação básica.

Nesse sentido, podemos dizer que o uso das avaliações externas em larga escala foi decorrente de interesses que levaram a um consenso, com objetivo principal de firmar um sistema educacional de qualidade e com tendências para subsidiar as decisões das políticas educacionais.

---

<sup>26</sup> A Teoria da Resposta ao Item é uma teoria do traço latente aplicada primariamente a testes de habilidade ou de desempenho. O termo teoria do traço latente se refere a uma família de modelos matemáticos que relaciona variáveis observáveis (itens de um teste, por exemplo) e traços hipotéticos não observáveis ou aptidões, estes responsáveis pelo aparecimento das variáveis observáveis ou, melhor, das respostas ou comportamentos emitidos pelo sujeito que são as variáveis observáveis ([PASQUALI, 2003](#)). Será explanada de forma detalhada no capítulo 5 deste trabalho

Dessa forma, após fazermos as aproximações conceituais sobre as avaliações em larga escala, na próxima seção analisaremos de que forma as avaliações em larga escala foram se desenvolvendo no Brasil.

### 3.5 Avaliação em larga escala da educação básica brasileira

No Brasil, a proposição e a expansão de iniciativas de avaliação em redes de ensino, com foco no desempenho dos alunos em provas padronizadas, surge a partir da ideia ou necessidade de promover a qualidade do ensino.

A avaliação, em sua concepção necessita possibilitar reflexões coletivas, que considerem a totalidade das informações coletadas em seu processo, propostas ao cenário educacional. Dessa maneira, para que uma avaliação seja efetiva e contribua para o processo de ensino e aprendizagem, precisa envolver toda comunidade escolar para que o sucesso dessa mobilização implique em um conjunto de políticas públicas voltadas à qualidade da educação básica do país.

Pode-se constatar o grande aumento no desenvolvimento das avaliações em larga escala, no contexto das políticas públicas na educação brasileira, vigentes nos dias atuais, o que facilmente se verifica pelo número de provas que os alunos da rede pública de ensino do país vem sendo submetidos.

Na educação básica, eram, inicialmente, SAEB e ENEM, ao que se agregaram mais recentemente a Prova Brasil, a Provinha Brasil e o ENCEJA. Além disso, há que considerar que o novo índice de desenvolvimento da educação básica, o IDEB, inclui, dentre seus dados-base, médias de desempenho do SAEB e da Prova Brasil (PERONI, 2009, p. 286).

Na direção em que as avaliações em larga escala fazem parte do contexto da educação básica brasileira, serão aqui mapeadas as principais avaliações destinadas a medir o desempenho dos alunos neste nível de educação, levantando seus aspectos fundamentais, indicando seus objetivos e aproximações históricas de sua trajetória.

Perfazendo um apanhado histórico das avaliações em larga escala da educação básica brasileira, Gatti (2008) afirma que teorizações sobre este tipo de instrumento de avaliação de desempenho escolar já haviam sido desenvolvidos em países como Inglaterra e Estados Unidos nas primeiras décadas do século XX, mas que no Brasil algumas instituições e escolas já utilizavam, mas até meados dos anos de 1960, seu uso era bastante

restrito.

Devido a adoção nos vestibulares unificados em 1969, e com maior visibilidade, as avaliações em larga escala passaram a ser conhecidas e utilizadas pelos educadores brasileiros.

Os testes objetivos de avaliação de domínio de conhecimentos passaram a ser mais conhecidos nas escolas de educação básica, associados com políticas de educação que começam a privilegiar a avaliação educacional. (GATTI, 2008, p. 21).

Para Hoffman (1991, p. 39), a teoria da avaliação educacional no Brasil sofreu uma grande influência dos estudos norte-americanos. A partir dos anos 60, principalmente, foi muito ampla a divulgação da proposta de Ralph Tyler, conhecida como "Avaliação por objetivos".

Nesse sentido, Vianna (2005, p. 148) ressalta que "a influência de Ralph W. Tyler, durante o período de 1930 a 1945, foi considerável, e, assim, com justa razão, passou a ser considerado o verdadeiro iniciador da avaliação educacional".

Contudo, para Vianna (2005) a influência das avaliações no Brasil, trazidas por modelos tradicionais de avaliação no contexto educacional dos Estados Unidos, ocorreu com maior intensidade no período da década de 1960, devido a definição de seus campos de ações e objetivos.

De acordo com Freitas (2007), nos anos pós-1964 até meados da década de 1970, as pesquisas e os estudos com enfoque econômico ganharam proeminência no Brasil. A autora observa que nesse período alguns estudos apresentados como "avaliações" não faziam uso de metodologias que os qualificassem como tal.

No ano de 1966, com a criação do Centro de Estudos e Testes e Pesquisas Psicológicas (CETPP), na Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro, foram estudados os diferentes testes educacionais;

onde se começou a produzir material de avaliação, composto de provas objetivas, para últimas séries do ensino médio, nas áreas de linguagem, matemática, ciências físicas e naturais e estudos sociais. (GATTI, 2008, p. 21)

Os anos da década de 1970 foram marcados pela preocupação com o nível técnico dos grandes vestibulares unificados, com intuito de preparar pessoas em serviço para lidar com essa modalidade avaliativa, visto que a administração pública não se mostrava preocupada com as avaliações do rendimento escolar, pois seu foco era o gerenciamento do cotidiano da educação, com finalidade de chegar a um instrumento de medida que permitisse traçar um melhor diagnóstico da educação.

Durante a década de 1980, o projeto EDURURAL pode ser colocado como um marco na história de desenvolvimento de estudos de avaliação de políticas e programas envolvendo estudos de rendimento escolar, que se deu em todos os estados do nordeste brasileiro.

O EDURUAL ocorreu nos anos de 1982, 1984 e 1986, coletando dados não só referentes a realidade do ensino dos estados pesquisados (Ceará, Piauí e Pernambuco), como também dados referentes às características das escolas, famílias e profissionais docentes. Para [Gatti \(2008, p. 24\)](#), "esse projeto avaliativo foi realmente amplo; utilizaram-se meios de análises quantitativas mais sofisticados, sem abandonar o cuidado com a qualidade daquilo que se estava observando".

No fim da década de 1980, o MEC discutia sobre vários problemas apontados por pesquisadores da área de educação que ocorriam nos sistemas educacionais. Nesse momento, o MEC inicia projetos de pesquisa em avaliação de desempenho escolar que para [Vianna \(2005\)](#) fundamentava-se no pressuposto que era indispensável o desenvolvimento de um processo de avaliação externa para acompanhar as atividades curriculares.

O MEC propôs uma avaliação de rendimento escolar em dez capitais, para determinar um processo de avaliação mais amplo e trazer resultados mais relevantes. Assim, foi feito um estudo piloto para verificar a viabilidade desse processo e sua receptividade enquanto avaliação em larga escala.

a avaliação foi feita nas 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries de escolas públicas, com provas de português(incluindo redação), matemática e ciências [...] utilizou-se a teoria clássica em avaliação, e o grande desafio foi mesmo a construção de provas adequadas aos diferentes públicos dos estados envolvidos, o que foi possível por meio de parcerias locais ([GATTI, 2008, p. 25](#)).

[Gatti \(2008\)](#) avaliou o estudo piloto de forma muito positiva, por ter permitido discussões sobre os resultados das provas, tanto que o estudo foi expandido para 20 capitais entre os anos de 1987 e 1991, propiciando aprimoramento de pessoal, instrumento e forma de aplicação, além do impacto dos resultados nas secretarias de educação e na mídia.

Em 1988, o MEC com interesse em realizar uma avaliação mais ampla do ensino público, "realiza uma aplicação piloto do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público - SAEP de 1º grau, nos estados do Paraná e Rio Grande do Norte"([WERLE, 2011, p. 774](#)).

A avaliação durante a década de 1990 viabilizou uma lógica de gerenciamento da educação atrelada ao papel do Estado que se configurou como *avaliador*, trazendo uma noção de boa educação pública com uso das avaliações como instrumento para indução de qualidade.

Dessa maneira, evidenciando essa concepção de gestão, iniciativas de avaliação direcionadas a educação básica foram implementadas no início da década de 1990, como SAEB, Prova Brasil, Provinha Brasil, ENCCEJA e o ENEM, sobre os quais alguns levantamentos e características serão apresentados a seguir.

### 3.5.1 O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica- SAEB

Peroni (2009) resgata o fato do SAEB ter iniciado no final dos anos 1980, sendo aplicado pela primeira vez em 1990. Passou por uma reestruturação metodológica em 1995, para possibilitar a comparação dos desempenhos ao longo dos anos.

Realizada com base em uma amostra nacional de alunos matriculados regularmente na 4ª e 8ª séries do ensino fundamental, e 3º ano do ensino médio, com periodicidade de dois anos, o SAEB mede o desempenho de alunos de todas as unidades de escolas públicas do país, incluindo as escolas privadas.

Trata-se de "uma avaliação cognitiva que nas aferições de 1990 e 1993, fez uso de provas clássicas de conteúdo, cujo principais limites consistiam na pequena amplitude dos conhecimentos medidos e na impossibilidade de comparação no tempo e entre os diversos níveis"(FREITAS, 2007, p. 108).

Em 1995, o SAEB adotou a Teoria da Resposta ao Item (TRI) que segundo Gatti (2008), para os especialistas em avaliação, poderia oferecer informações mais amplas sobre o repertório escolar das crianças e jovens, e condições de comparabilidade em escala, o que não era possível com o modelo da Teoria Clássica dos Testes (TCT).

Com o uso da TRI, o SAEB contornou as dificuldades da TCT e elaborou uma *Matriz Curricular de Referência da Avaliação*, que introduziu o uso de descritores de desempenho do aluno. Cada descritor consiste em cruzamento ou associação entre conteúdos curriculares e operações mentais (competências e habilidades)"(FREITAS, 2007, p. 108).

Em seus documentos disponíveis, verifica-se o objetivo do SAEB onde, de acordo com Gatti (2008, p. 27);

a intenção associada a essa avaliação era prover informações para tomada de decisão quanto a diversos aspectos das políticas educacionais e também para pesquisas e discussões, a partir da geração e organização de dados sobre o desempenho acadêmico dos alunos no sistema e fatores

a ele associados.

Para [Freitas \(2007\)](#), o SAEB foi organizado em torno de três eixos: democratização da gestão, valorização do magistério e qualidade de ensino. Suas perguntas norteadoras eram respectivamente: "até que ponto a gestão educacional está tornando-se mais eficiente e democrática?"; "Têm havido mudanças nas condições de trabalho e na competência pedagógica do professor?"; "Até que ponto as políticas adotadas em nível nacional, estadual e regional estão realmente facilitando o acesso à escolarização e promovendo a melhoria da qualidade de ensino?".

O SAEB dispõe de uma extensa base de dados sobre as sucessivas avaliações feitas no país e análises disponíveis em vários relatórios. Hoje, de acordo com [GATTI \(2009, p. 6\)](#), compõe-se de dois grandes eixos: o primeiro voltado para o acesso ao ensino básico, no qual se verifica o atendimento à demanda e a eficiência, e o segundo correspondente à qualidade, implicando no estudo de quatro<sup>27</sup> dimensões relativas.

Desde sua criação o SAEB vem sendo objeto de vários estudos e discussões, inclusive por comissões do MEC. Diversas alterações na busca de seu aperfeiçoamento foram feitas e aprimoradas (metodológico, técnico, tecnológico e operacional), como exemplo, a modelagem das provas, teor dos itens e sua reestruturação com processos de construções de matrizes de referências para a avaliação.

De acordo com [BRASIL \(2005\)](#), em 2005, o SAEB foi reestruturado e passou a ser composto por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), que manteve as características, os objetivos e os procedimentos da avaliação efetuada até aquele momento pelo SAEB e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), conhecida como Prova Brasil, criada com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas das redes públicas.

Em 2013, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) foi incorporada ao SAEB para melhor aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática.

---

<sup>27</sup> 1. ao produto — desempenho do aluno quanto a aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de habilidades e competências; 2. ao contexto nível socioeconômico dos alunos, hábitos de estudo, perfil e condições de trabalho dos docentes e diretores, tipo de escola, grau de autonomia da escola, matriz organizacional da escola; 3. ao processo — planejamento do ensino e da escola, projeto pedagógico, utilização do tempo escolar; estratégias de ensino; 4. aos insumos — infraestrutura, espaço físico e instalações, equipamentos, recursos e materiais didáticos [GATTI \(2009\)](#).

Hoje o SAEB é composto pelas três avaliações externas em larga escala:



Fonte: Fluxograma-sobre-Saeb

### 3.5.2 Prova Brasil

A Prova Brasil, criada em 2005, é aplicada de dois em dois anos, e "avalia, tal como o SAEB, habilidade de leitura e de resolução de problemas, mas diferencia-se daquela, em sua abrangência universal a todos os alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental de escolas públicas situadas em zonas urbanas" (WERLE, 2011, p. 786).

Dessa forma, a Prova Brasil avalia as habilidades dos alunos em língua portuguesa com foco na leitura e em matemática com foco principal na resolução de problemas. Seu objetivo é contribuir para melhoria da qualidade do ensino, reduzindo as desigualdades e democratização do ensino público.

Por ser universal, a Prova Brasil "expande o alcance dos resultados oferecidos pelo SAEB. Como resultado, fornece as médias de desempenho para o Brasil, regiões e unidades da Federação, para cada um dos municípios e escolas participantes" (BRASIL, 2006).

Para Bonamino e Sousa (2012, p. 6), a justificativa para sua implementação é indicada pelas "limitações do desenho amostral do SAEB em retratar as especificidades de municípios e escolas e em induzir dirigentes públicos estaduais e municipais na formulação de políticas para a melhoria do ensino".

Algumas características da Prova Brasil são semelhante às do SAEB, ambas avaliam as mesmas disciplinas, língua portuguesa e matemática e a base metodológica das duas provas é a mesma, a diferença está na população de estudantes para as quais são aplicadas as avaliações e, conseqüentemente, aos resultados que cada uma oferece.

A diferença entre as duas provas que em 2007 passaram a ser operacionalizada em

conjunto é observada em sua abrangência.

A Prova Brasil avalia alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental, da rede pública e urbana de ensino. Considerando este universo de referência, a avaliação é censitária, e assim oferece resultados de cada escola participante, das redes no âmbito dos municípios, dos estados, das regiões e do Brasil.

O Saeb, por sua vez, é uma avaliação por amostra, isso significa que nem todas as turmas e estudantes das séries avaliadas participam da prova. A amostra de turmas e escolas sorteadas para participarem do Saeb é representativa das redes estadual, municipal e particular no âmbito do País, das regiões e dos estados. Dessa forma, não há resultado do Saeb por escola e por município. (BRASIL, 2006)

Quanto ao conteúdo cobrado nas avaliações da Prova Brasil e do SAEB de acordo com site do INEP/Prova Brasil<sup>28</sup>, as avaliações são elaboradas a partir de matrizes de referência<sup>29</sup>, um documento onde estão descritas as habilidades a serem avaliadas e as orientações para a elaboração das questões. Essas matrizes reúnem o conteúdo a ser avaliado em cada disciplina e série.

As matrizes de referência não podem ser confundidas com as matrizes curriculares, pois não englobam todo o currículo escolar. A matriz de referência está subdivididas em tópicos ou temas, e estes em descritores, sendo cada descritor uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais, desenvolvidas pelos alunos que traduzem certas competências e habilidades. Portanto, especificam o que cada habilidade implica e são utilizados como base para a construção dos itens de testes das diferentes disciplinas.

Outra característica da Prova Brasil diz respeito a ampliação do alcance dos resultados da ANEB, e fornece as médias de desempenho para as regiões e unidades da federação do país. As médias de desempenho nas avaliações são utilizadas para o cálculo do IDEB, que é o eixo do Programa de Metas Compromisso Todos pela Educação, do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Assim, a avaliação passa a ser a primeira ação concreta para se aderir às metas do Compromisso e receber o apoio técnico/financeiro do MEC.

Para Werle (2011, p. 787), "o IDEB, não apenas situa o nível alcançado pela escola e pela respectiva rede de ensino, mas, no contexto do PDE e do Compromisso Todos Pela

---

<sup>28</sup> <http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio>

<sup>29</sup> A construção das Matrizes de Referência teve como base a consulta aos Parâmetros Curriculares Nacionais e as propostas curriculares dos estados brasileiros e de alguns municípios, alcançando-se uma síntese do que havia de comum entre elas (BRASIL, 2006).



Educação, possibilita o exercício de prospecção de metas a serem alcançadas em direção à melhoria da qualidade de ensino".

Dessa forma, os resultados da Prova Brasil é elemento central para o cálculo do IDEB, permitindo ao sistema de ensino dar um panorama nacional sobre a qualidade da educação considerando as metas a serem atingidas.

Uma crítica que se dirige ao SAEB é levantada por autores como [Freitas \(2013\)](#) e [Neto \(2007\)](#), uma vez que seus resultados são utilizados como única fonte de avaliação do trabalho desenvolvido nas escolas e que apenas duas variáveis são utilizadas para compor seu indicador, sendo eles o desempenho na Prova Brasil, juntamente com o fluxo escolar, que são dados sobre aprovação obtidos no Censo Escolar.

### 3.5.3 Provinha Brasil

A Provinha Brasil é uma avaliação diagnóstica que visa investigar as habilidades desenvolvidas pelas crianças matriculadas no 2º ano do ensino fundamental das escolas públicas brasileiras.

A aplicação em períodos distintos, duas vezes ao ano, possibilita a realização de um diagnóstico mais preciso que permite conhecer o que foi agregado na aprendizagem das crianças, em termos de habilidades de leitura e de matemática. "A intenção é que as informações geradas ajudem a compreender quais são as capacidades já dominadas pelos alunos e quais deverão ser aprendidas ao longo do ano escolar". ([PERONI, 2009](#), 290).

A Provinha Brasil oferece com sua aplicação, informações que possam orientar tanto os professores quanto os gestores escolares, que de posse dos resultados da avaliação, podem identificar qual o nível de alfabetização e o nível em matemática que os alunos encontram-se.

no documento Guia de Correção e Interpretação de Resultados, são descritos os cinco níveis de desempenho, identificados a partir das análises pedagógica e estatística das questões de múltipla escolha. A partir da identificação das habilidades e da medida do grau de dificuldade das questões, foram definidos quantitativos mínimos de questões que caracterizam cada nível de alfabetização e letramento inicial, assim como cada nível de matemática que as crianças demonstraram. ([BRASIL, 2008a](#))

Criada em 2008 pelo INEP/MEC, a Provinha Brasil tem descrito na Portaria nº 10, de 24 de abril de 2007, seus principais objetivos, os quais visam em seu artigo segundo: a)

avaliar o nível de alfabetização dos educandos nos anos iniciais do ensino fundamental; b) oferecer às redes de ensino um resultado da qualidade do ensino, prevenindo o diagnóstico tardio das dificuldades de aprendizagem; e c) concorrer para a melhoria da qualidade de ensino e redução das desigualdades, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional. Esses objetivos possibilitam entre outras ações, melhoria da qualidade e redução da desigualdade de ensino.

Peroni (2009, p. 290) destaca que o aplicador da avaliação é o próprio professor da turma, outro professor da mesma escola ou um aplicador especialmente contratado para isso – a critério da Secretaria de Educação. A ideia é que professores apliquem e corrijam a prova, podendo "identificar em que nível de alfabetização estão seus alunos, ainda no início do processo de escolarização, para depois, com a segunda aplicação, verificar a evolução das crianças após as atividades desenvolvidas no decorrer do ano escolar" (OLIVEIRA, 2011, p. 199).

Realizada pelo SAEB, os resultados da Provinha Brasil não foram utilizados na composição do IDEB. A correção da Provinha Brasil era baseada na contagem simples dos acertos dos alunos que eram submetidos à avaliação, classificados em níveis de desempenho que variavam de 1 à 5, diferente das outras avaliações externas feitas pelo INEMP/MEC que utilizam a Teoria da Resposta ao Item nas correções das avaliações.

Em 2016, a Provinha Brasil teve sua última aplicação. Devido a restrições orçamentárias o INEP disponibilizou uma versão digital, ficando as secretarias estaduais ou municipais encarregadas de arcarem com os gastos do material impresso. Assim, por decisão do INEP, no ano de 2017, o exame ficaria suspenso até que novas matrizes de referência de avaliação da alfabetização fossem publicados.

### 3.5.4 Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos - ENCCEJA

Realizado pelo INEP desde 2002, o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), visa além de diagnosticar a educação básica brasileira, a certificação de alunos que realizam o exame em nível de conclusão do ensino fundamental e ensino médio.

o ENCCEJA tem como principal objetivo avaliar as habilidades e competências básicas de jovens e adultos que não tiveram oportunidade de

acesso à escolaridade regular na idade apropriada. Dessa forma, o participante se submete a uma prova e, alcançando a média mínima exigida, obtém a certificação de conclusão daquela etapa educacional. O exame também se propõe a oferecer às secretarias de educação uma avaliação que lhes permita aferir os conhecimentos e habilidades dos participantes no nível de conclusão do ensino fundamental e do ensino médio (PERONI, 2009, p. 293).

De acordo com BRASIL (2008b), o Exame tem quatro aplicações, com editais e cronogramas distintos: ENCCEJA Nacional para residentes no Brasil, ENCCEJA Nacional PPL, para residentes no Brasil privados de liberdade ou que cumprem medidas socioeducativas, ENCCEJA Exterior, para brasileiros residentes no fora do Brasil e ENCCEJA Exterior PPL, para residentes no exterior privados de liberdade ou que cumprem medidas socioeducativas. As aplicações fora do Brasil são realizadas em parceria com o Ministério das Relações Exteriores (MRE).

De caráter gratuito, o ENCCEJA é de participação voluntária, possibilitando a aferição de competências, habilidades e saberes adquiridos pelos educandos, tanto no processo formal de escolarização quanto em processos informais.

Dessa forma, desde que foi instituído, pela Portaria nº 2.270 do Ministério da Educação - MEC, o ENCCEJA é apresentado como um "instrumento de avaliação para aferição de competências e habilidades de jovens e adultos em nível do ensino fundamental e do ensino médio" (BRASIL, 2008b).

Para tanto, o ENCCEJA como política formulada pelo governo federal para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) apresenta dois objetivos principais:

ser uma alternativa aos exames supletivos aplicados nos estados como forma de certificação de conclusão do ensino fundamental e do ensino médio, colaborando para a correção do fluxo escolar; e integrar o que o então ministro da Educação, Paulo Renato de Souza, denominou de "ciclo de avaliações da Educação Básica", juntamente com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) (JR; GISI; SERRAO, 2013, p. 722).

Em vista disso, o ENCCEJA foi criado no contexto do grande desenvolvimento das avaliações em larga escala no Brasil. Com aspectos relevantes enquanto uma avaliação da educação de jovens e adultos, tem servindo para ampliar as avaliações de políticas educacionais e seus objetivos de melhorar a qualidade da educação básica no país.

### 3.5.5 Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM

Durante os anos pós 1990 ocorreram no Brasil várias mudanças nas políticas públicas de educação. A avaliação em larga escala, entretanto, na década de 1990 se desdobra em múltiplas modalidades.

No contexto em que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998, pelo governo de Fernando Henrique Cardoso, o país consolidava na educação básica, o Sistema Nacional de Avaliação como política estratégica do governo para regulação da educação por meio das avaliações educacionais.

A avaliação da Educação Básica, que "se reduzia ao Saeb, amostral, focado em competências em leitura e matemática, passa a contar, em 1998, com outro instrumento, agora instituído com o objetivo de verificar o comportamento de saída do ensino médio, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)" (WERLE, 2011, p. 776).

O ENEM, tem como finalidade principal a avaliação do desempenho escolar e acadêmico ao fim do Ensino Médio. "O exame é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e Ministério da Educação (MEC)"(BRASIL, 1998).

Em vista disto, o exame que em sua essência quando criado, se destinava aos alunos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de verificar o comportamento e nível de desempenho ao término da educação básica, passou a possibilitar o ingresso no sistema federal de educação superior.

o Enem foi recebido, inicialmente, com descrédito por parte das Universidades, e com reações contrárias, inclusive por parte dos estudantes. Uma das dificuldades era o pagamento de taxas para sua realização, frente ao que algumas secretarias de educação se dispuseram a arcar com os custos de inscrição dos estudantes das escolas públicas. Entretanto, o Enem foi progressivamente adquirindo espaço e força em decorrência de três eixos de questões. Primeiro, com a adesão de Universidades que passaram a considerar os resultados obtidos pelos estudantes para o ingresso no Ensino Superior, em segundo lugar, com o Programa Universidade para Todos (PROUNI) cujo critério de ingresso no Ensino Superior apenas considera os resultados do Enem e, em terceiro lugar, com a implantação do Sistema de Seleção Unificada (SISU<sup>30</sup>) (WERLE, 2011, p. 776).

---

<sup>30</sup> O Sisu é gerenciado pelo MEC. Por meio deste sistema informatizado, são selecionados candidatos a vagas em cursos de graduação disponibilizadas pelas instituições públicas de Educação Superior participantes (WERLE, 2011).

Os resultados do ENEM como uma prova única para seleção e ingresso nas instituições de ensino superior no Brasil, se consolida junto ao SISU, devido as Universidades Públicas bem como as Universidades Privadas adotarem os resultados do exame como forma de ingresso nos cursos de graduação.

De acordo com Klitzke e Valle (2015, p. 2) "a adoção do ENEM/SISU contribuiu para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), favorecendo de fato a mobilidade acadêmica e induzindo a reestruturação dos currículos do Ensino Médio".

Contudo, é notável que o ENEM se consolida quando passa a ter uma abrangência maior nas políticas educacionais, deixando de ser somente usado como um processo de avaliação do Ensino Médio, mas também, atuando como forma de acesso ao ensino superior. Assim, ampliando sua característica além das que objetivava quando criado em 1998, a saber: avaliar fundamentalmente o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica.

O ENEM com essa ampliação que iniciou no ano de 2009, afim de atender as novas políticas educacionais voltadas à expansão e a democratização ao acesso ao ensino superior público, traz uma nova roupagem, passando de questões interdisciplinares quando criado, a compor quatro áreas do conhecimento, abrangendo eixos cognitivos comuns a todas as áreas como: I. Dominar linguagens (DL); II. Compreender fenômenos (CF); III. Enfrentar situações-problema (SP); IV. Construir argumentação (CA); V. Elaborar propostas (EP).

desde sua criação em 1998 até o ano de 2008, com o objetivo de avaliar as Competências e as Habilidades desenvolvidas ao longo da escolaridade básica, o Enem era realizado anualmente, e, para tanto, aplicava-se uma única prova composta por 63 questões interdisciplinares [...] a partir de 2009 que o Enem se tornou uma das principais vias de acesso às Universidades Federais do País. Diante desse novo cenário, o Inep viu-se na necessidade de não apenas se organizar para um crescente número de participantes, mas ampliar e tornar mais claros os objetos de conhecimentos avaliados. Para tanto, ainda naquele ano, houve a reformulação das Matrizes de Referência para o Enem, tomando como base as Matrizes de Referência do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), estruturado em quatro áreas do conhecimento. [...] o Enem passou a ser formado por quatro provas, cada uma com 45 questões objetivas, totalizando 180 questões, além de uma avaliação da produção escrita do participante. (BRASIL, 2013, p. 7-8)

O novo ENEM como passou a ser chamado, traz uma característica na avaliação de Competências e Habilidades que é a utilização de métodos estatísticos e psicométricos para a análise dos itens que compõem as provas. "O cálculo das proficiências dos participantes do Exame com base na TRI foi implementado a partir de 2009, quando foi estabelecida

a Escala de Proficiência do Enem, com média correspondente a 500 e desvio-padrão de 100" (BRASIL, 2013, p. 8).

Ainda de acordo com Relatório Pedagógico 2009-2010 do ENEM, o exame pode ser compreendido como parte da reforma educacional brasileira iniciada em meados da década de 1990, que indicava a necessidade de um novo Ensino Médio para o Brasil.

Dessa forma o ENEM, como uma avaliação em larga escala da educação básica, se constitui como parte fundamental no cenário das reformas na educação e integra o sistema nacional de avaliação da educação brasileira.

Com intuito de finalizar essa narrativa, o Quadro 2 faz uma síntese com os objetivos e níveis de abrangência do ENEM e das outras principais avaliações em larga escala da educação básica dos últimos anos no contexto educacional do Brasil.

O quadro das principais avaliações em larga escala, que verificam o rendimento escolar, como política de mensuração da qualidade da educação, coleta informações para o sistema de avaliação nacional de diferentes tipos de competências e níveis de ensino. Podemos verificar que as avaliações em larga escala, mesmo com objetivos e abrangência diferenciada, possuem objetivos semelhantes que se referem à ênfase na qualidade e elaboração de políticas públicas.

A consolidação do SAEB com as avaliações em larga escala na educação nacional, trouxeram perspectivas de melhoria e qualidade oferecidas nos sistemas públicos de ensino. O monitoramento das políticas educacionais, por meio das avaliações direcionam o trabalho docente e norteiam as escolas com objetivos e cumprimento de metas a serem atingidas.

Nesta perspectiva dialógica, "a interação entre avaliação externa e escola se apresenta como uma via de mão dupla, na qual ambos têm algo a aprender um com o outro, cada um domina um saber e a partir da interação todos ganham" (SANTANA; ROTHEN, 2014, p. 16).

É preciso discutir as avaliações em larga escala dentro dos ambientes escolares, pensar a qualidade da educação e acompanhar todo processo, fazendo com que os alunos aprendam mais e tenham resultados satisfatórios.

Dessa forma, as políticas educacionais que usam as avaliações em larga escala merecem cada vez mais atenção e precisam ser levadas em debate para que possam ser amplamente discutidas. Assim, nosso objeto de estudo, a saber: a OBMEP, que se caracteriza como avaliação em larga escala, visto sua abrangência, pois tem crescido desde que foi implementada, se revela como tema desta pesquisa e seu estudo se põe de forma muito pertinente, uma vez que, o Estado faz uso das avaliações em larga escala para fazer as mudanças mais significativas na educação nacional.

Nessa perspectiva, conhecemos melhor as políticas pensadas para a qualidade da educação que tem como principal ferramenta as avaliações em larga escala, sendo possível verificar os aspectos políticos que justificam seus usos. Assim, nos acercamos do nosso objeto de estudo, conhecendo os caminhos que as avaliações em larga escala passam e se consolidam dentro do contexto educacional no país. Desta maneira, no próximo capítulo apresentaremos os caminhos percorridos pelas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) desde sua primeira edição.

Quadro 2 – Principais Avaliações da Educação Básica brasileira

Prova	SAEB	ENEM	ENCCEJA	PROVA BRASIL	PROVINHA BRASIL
Início	1990	1998	2002	2005	2008
Escolas	Públicas e privadas da zona urbana e rural.	Públicas e Particulares	Para a certificação do nível de conclusão do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.	Municipais, Estaduais e Federais da rede pública urbana. Oferece resultados de cada escola participante, das redes, em todo do Brasil	Públicas.
Público Alvo	Estudantes de 4 <sup>a</sup> e 8 <sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental e do 3 <sup>o</sup> ano do Ensino Médio, da rede pública e da rede privada, de escolas localizadas nas áreas urbana e rural.	Estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio	Jovens e adultos que não tiveram oportunidade de acesso à escolaridade regular na idade apropriada	Estudantes de ensino fundamental, de 4 <sup>a</sup> e 8 <sup>a</sup> séries, de escolas públicas localizadas em área urbana.	Estudantes nos anos iniciais do ensino fundamental após um ano de escolarização
Nível de Abrangência	A avaliação é amostral, ou seja, apenas parte dos estudantes brasileiros das séries avaliadas participam da prova. Por ser amostral, oferece resultados de desempenho apenas para o Brasil.	Adesão individual e voluntária.	Adesão individual e voluntária.	A avaliação é quase universal: todos os estudantes das séries avaliadas, de todas as escolas públicas urbanas do Brasil com de 20 alunos na série. Por ser universal, expande o alcance dos resultados oferecidos pelo SAEB.	Adesão voluntária e aberta a todos os gestores das redes públicas estaduais, municipais e do Distrito Federal
Avaliação	Proficiência em Matemática (foco na resolução de problemas) e Língua Portuguesa (foco na leitura).	Provas objetivas nas áreas de: Ciências Humanas e suas Tecnologias. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação. Matemática e suas Tecnologias.	Para o Ensino Fundamental: - Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Artes, Educação Física e Redação; Matemática; História e Geografia; Ciências Naturais. Para o Ensino Médio: - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação; Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	Língua Portuguesa (foco na leitura) e Matemática (foco na resolução de problemas).	Leitura e Matemática

Fonte: Elaboração do autor com informações do INEP; Cocco (2013); Peroni (2009)



## 4 OBMEP

### 4.1 Histórico

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um projeto criado no ano de 2005 para estimular o estudo da Matemática entre alunos das escolas públicas de todo o país. Mundialmente reconhecida, a olimpíada é uma política pública de avaliação de larga escala que tem como proposta, fortalecer o estímulo ao estudo da matemática por alunos e professores da educação básica, acarretando na melhoria da qualidade de ensino da matemática nas escolas da rede pública de ensino.

a OBMEP é uma política pública, pois tem um propósito bem definido, combina elementos de força pública e o poder público está envolvido. Essa Olimpíada é uma ação política pública que nasce em um momento de grandes transformações educacionais, principalmente no que se refere à avaliação em larga escala e à criação do IDEB, para medir a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino (COCCO; SUDBRACK, 2013, p. 6).

Buscando compreender as origens das olimpíadas de matemática faremos um breve histórico desses tipos de competições, afim de chegar às características da OBMEP que hoje está em sua 14ª edição.

Olimpíadas de Matemática no mundo datam de acontecimentos durante o século XIX, porém, no século XVI, já ocorriam duelos entre matemáticos. "Com características bem diferentes, eram famosos desafios nos quais importantes matemáticos empenhavam sua reputação, dinheiro e, até mesmo, suas cátedras em universidades italianas" (COSTA, 2015, p. 31).

Para Eves (1995, p. 302), "o feito matemático mais extraordinário do século XVI, foi a descoberta, por matemáticos italianos, da solução algébrica das equações cúbicas e quadráticas".

De forma resumida, o desafio para uma disputa pública que envolveria a solução de equações algébricas ocorreu quando Antônio Fior desafiou Tartaglia (Nicolo Fontana de Brescia) para uma disputa pública. Fior, era discípulo do professor de matemática da Universidade de Bolonha, Scipione del Ferro (1465-1526) que por volta do ano de 1515 conseguiu resolver algebricamente a equação cúbica  $x^3 + mx = n$ , baseando sua descoberta em fontes árabes, e posteriormente revelou seu segredo a seu discípulo.

Por volta do ano de 1535, Tartaglia anunciou ter descoberto uma solução algébrica para a equação cúbica  $x^3 + px^2 = n$  e prontamente foi desafiado por Antônio de Fior. Com muito empenho Tartaglia conseguiu também uma solução para a equação de Fior. Assim, no dia marcado para disputa Tartaglia sabia resolver dois tipos de equações cúbicas ao passo que Fior só sabia resolver um, saindo-se vitorioso da disputa.

Este evento histórico mostra que as competições Matemáticas acontecem de longa data e que foram se aperfeiçoando até chegar no formato atual, mas que de certo modo trouxeram grandes contribuições à Matemática.

Para Bragança (2013, p. 6), no final do século XIX, "essas competições assumiram uma estrutura semelhante à utilizada nos dias atuais, tendo como objetivo principal, promover a matemática, além de desenvolver a habilidade lógica e a sociabilidade, bem como os métodos adequados". Assim, como nos séculos passados, a procura por matemáticos talentosos é um objetivo nas diversas competições que vem ocorrendo.

Segundo Costa (2015), inspirados em jogos olímpicos, a primeira olimpíada de Matemática realizou-se em 1894 na Hungria, essas competições matemáticas eram chamadas "Eotvos".

devido à maneira que foram estruturadas, é possível afirmar que essas competições são as precursoras do que hoje conhecemos como "Olimpíadas de Matemática". Em 1934, foi organizada aquela que pode ser considerada como a primeira Olimpíada de Matemática "moderna" na cidade de Leningrado (URSS)<sup>31</sup>(MACIEL-CMPA; BASSO-UFRGS, 2009, p. 3).

Após a primeira olimpíada de matemática de 1894, que tinha como público alvo alunos do último ano secundário, competições similares se espalharam pelo leste europeu, "culminando em 1959, com a 1ª Olimpíada Internacional de Matemática (International Mathematical Olympiad - IMO), na Romênia, com a participação de países daquela região"(OBM, 2018a).

Nos moldes atuais, hoje em sua 59ª edição, a participação do Brasil, já é bastante expressiva contando com medalhistas de ouro, prata e bronze. Nessa linha do tempo, a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) organizou em 1979, a 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), que ao longo do tempo passou por diversas mudanças em seu

---

<sup>31</sup> Atualmente, conhecida por São Petersburgo (Rússia)

formato, mas manteve em seus objetivos, a ideia central das olimpíadas na história de desenvolver o prazer de estudar matemática.

Em 2005, foi realizado a Primeira edição das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), com participação de mais de doze milhões de alunos, essa grande participação, colocou o Brasil como recordista mundial em número de participantes em competições de Matemática. Hoje, em sua 14<sup>a</sup> edição, participam mais de dezoito milhões de alunos em sua primeira fase.

## 4.2 Olimpíada Brasileira de Matemática

A **Olimpíada Brasileira de Matemática** é uma competição para estudantes do Ensino Fundamental (a partir do 6<sup>o</sup> ano), Médio e Universitário das instituições públicas e privadas de todo o Brasil (OBM, 2018a).

A OBM é uma competição realizada em conjunto com Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), que em 2018 conclui sua 40<sup>a</sup> edição da Olimpíada.

Seu objetivo inicial em estimular o estudo da Matemática nos alunos, desenvolver e aperfeiçoar a capacitação de professores, influenciar a melhoria do ensino, além de descobrir jovens talentos, foram mantidos em todas as suas edições.

Uma mudança significativa aconteceu em 2017, em que a OBM se integra à OBMEP realizando apenas fase única para os níveis 1,2 e 3, mantendo o nível universitário realizado em duas fases.

A tabela 1 mostra a evolução da OBM e suas principais mudanças ao longo dos anos.

Tabela 1 – Evolução das Olimpíadas Brasileiras de Matemática: 1979 - 2017

ANO	PRINCIPAIS MUDANÇAS
1979	Primeira Olimpíada Brasileira de Matemática
1991	<b>Dois Níveis: Júnior:</b> Para alunos Completando no máximo 15 anos em 1991 <b>Sênior:</b> Para alunos cursando o ensino médio
1992	<b>Dois Fases: 1ª fase:</b> Prova com 25 questões de múltipla escolha <b>2ª fase:</b> dois dias com 3 problemas e cada dia O nível júnior passa a ser para alunos cursando até a 8ª série.
1993	A 2ª Fase do nível Júnior volta a ser realizada em um dia, com 5 problemas.
1995	O nível Júnior volta a ser para estudantes de até 15 anos.
1998	<b>Três níveis</b> I: 5ª e 6ª Séries II: 7ª e 8ª série III: Ensino Médio <b>Três fases:</b> 1ª fase: Múltipla escolha com 20 ou 25 questões 2ª fase: Prova aberta com 6 questões 3ª fase: 5 questões (nível I e II) e 6 questões no nível III (em dois dias) Prova das 2 primeiras fases nas Escolas cadastradas.
1999	As provas do nível 2 passam a ser realizadas em dois dias na fase final.
2001	É criado o nível Universitário, com duas fases.
2017	A OBM se integra à OBMEP realizando apenas a fase única para os níveis 1, 2 e 3. Mantendo o nível universitário realizado em duas fases.

Fonte: (OBM, 2018a)

De acordo com seu regulamento, em 2018, a OBM em seus níveis 1, 2 e 3 foi feita em fase única. Dessa forma, foram convidados a participar da Fase Única da OBM, os 300 alunos, de cada nível, com maior pontuação na 2ª Fase da OBMEP 2018, oriundos da correção regional ou nacional, totalizando 900 alunos. Em sua 40ª edição a OBM tem como objetivos principais:

- a. Interferir decisivamente em prol da melhoria do ensino de Matemática no Brasil, estimular os alunos e professores a um aprimoramento maior propiciado pela participação em olimpíadas;
- b. Descobrir jovens com talentos matemático excepcional e colocá-los em contato com matemáticos profissionais e instituições de pesquisa de alto nível, propiciando condições favoráveis para formação e o desenvolvimento de uma carreira de pesquisa;
- c. Selecionar os estudantes que representarão o Brasil em competições internacionais de Matemática a partir de seu desempenho da OBM, realizando seu devido treinamento;
- d. Apoiar as competições regionais em Matemática em todo Brasil;

e. Organizar as diversas competições em Matemática no Brasil.

Em vista disso, a OBM é realizada em quatro níveis, de acordo com a escolaridade do aluno:

**Nível 1:** para alunos matriculados nos 6º e 7º anos do ensino fundamental quando ocorrer a realização da primeira fase da OBM.

**Nível 2:** para alunos matriculados nos 8º e 9º anos do ensino fundamental quando ocorrer a realização da primeira fase da OBM ou que, tendo concluído o ensino fundamental menos de um ano antes, não tenham ingressado no ensino médio até a data da realização da primeira fase da OBM.

**Nível 3:** para alunos matriculados em qualquer série do ensino médio quando da realização da primeira fase da OBM ou que, tendo concluído o ensino médio menos de um ano antes, não tenham ingressado em curso de nível superior até a data de realização da primeira fase da OBM.

**Nível Universitário:** para estudantes universitários em nível de graduação, podendo ser estudante de qualquer curso e qualquer período.

Dessa forma, de acordo com o nível, a participação em suas fases e premiação depende do desempenho e promoção dos atletas nas fases anteriores. A tabela 2 apresenta o formato da prova em cada fase de acordo com seu nível.

Tabela 2 – Formato da prova do OBM

NÍVEL	FASE	FORMATO DE PROVA
1	Única Fase	Prova discursiva composto por 5 problemas
2 e 3	Única Fase	Prova discursiva realizada em dois dias consecutivos com 3 problemas em cada dia
Universitário	Duas Fases	Prova Objetiva e Prova Discursiva (Realizada em dois dias consecutivos com 3 problemas em cada dia)

Fonte: (OBM, 2018a)

A pontuação final dos alunos que participam das fases da OBM é feita pelas Bancas Examinadoras, organizadas pelas Coordenações Regionais, as quais atribuem 50 pontos para cada questão, assim o total de pontos para o nível 1 sendo 5 questões totalizando 250 pontos, nos níveis 2, 3 e universitários a soma das 6 questões totalizam 300 pontos, sendo determinante para premiação dos alunos sua pontuação final na olimpíada. A OBM

premia os alunos com medalhas de ouro, prata, bronze e certificados de menção honrosa. Além de selecionar estudantes que formarão as equipes brasileiras nas demais olimpíadas nacionais e internacionais.

A OBM, em sua premissa de descobrir jovens com talentos matemáticos, premiou em 1992 com medalha de bronze o matemático Artur Avila Cordeiro de Melo<sup>32</sup>, que em 2014 recebeu a "medalha Fields", o mais tradicional e prestigioso prêmio da matemática internacional" (OBM, 2018b).

A medalha Fields foi concedida pela primeira vez em 1936, em seu contorno está a inscrição (em latim) "TRANSIRE SUUM PECTUS MUNDOQUE POTIRI", que significa "Superar os limites da inteligência e conquistar o universo" (OBM, 2018b).

Artur Avila é o primeiro pesquisador latino-americano a receber a medalha, o prêmio é outorgado pela União Internacional de Matemáticos (IMU, da sigla em inglês *International Mathematical Union*).

### 4.3 Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)

A **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)** é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizada pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e promovida com recursos do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (OBMEP, 2018).

A primeira edição da OBMEP foi realizada em 2005, com intuito de estimular o estudo da matemática e identificar talentos na área. Dessa forma, estudantes da rede pública e Privada do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental, assim como os matriculados em qualquer ano do Ensino Médio podem participar, separados em três níveis diferentes, de acordo com a série cursada.

Desde sua primeira edição a olimpíada tem se expandido, alcançando cada vez

---

<sup>32</sup> Artur divide hoje as funções de diretor de pesquisa no Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), em Paris, França e pesquisador extraordinário no IMPA, no Rio de Janeiro (OBM, 2018).

mais participantes, chegando em 2018, sua edição mais atual, com mais de 18 milhões de alunos inscritos em sua primeira fase, com 54.496 escolas públicas e privadas, representando cerca de 99,44% dos municípios do Brasil. Comparando esses números a sua edição de 2016, o qual teve 47.474 escolas públicas inscritas, quando as escolas privadas ainda não participavam da olimpíada, percebemos um crescimento considerável em número de participantes.

A adesão à OBMEP vem crescendo desde sua primeira versão em 2005, aumentando em mais de 75% no número de escolas e em mais de 73% no número de alunos, quando comparados com a última versão em 2018 (ver tabela 3).

Tabela 3 – OBMEP em números: 2005 - 2018

<b>ANO</b>	<b>ESCOLAS</b>	<b>ALUNOS</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>
2005	31.031	10.520.831	93,5%
2006	32.655	14.181.705	94,5%
2007	38.450	17.341.732	98,1%
2008	40.397	18.326.029	98,7%
2009	43.854	19.198.710	99,1%
2010	44.717	19.665.928	99,16%
2011	44.691	18.720.068	98,9%
2012	46.728	19.166.371	99,42%
2013	47.144	18.762.859	99,35%
2014	46.711	18.192.526	99,41%
2015	47.580	17.972.333	99,48%
2016	47.474	17.839.424	99,59%
2017	53.231	18.240.497	99,57%
2018	54.498	18.237.996	99,44%

Fonte: (OBMEP, 2018)

Os dados bastante representativos na primeira fase da OBMEP, dão-se devido a facilidade de inscrição nas olimpíadas, sendo gratuita para escolas públicas. Em seu regulamento a OBMEP prevê que para a primeira fase, cada escola deve indicar na inscrição apenas o número total de seus alunos inscritos em cada Nível, não sendo necessária a inscrição nominal de alunos (OBMEP, 2018).

No caso das escolas privadas, ainda de acordo com o regulamento da olimpíada, a inscrição é feita mediante pagamento da taxa mínima de R\$ 100,00 (cem reais), que corresponde à inscrição de até 25 (vinte e cinco) alunos, de qualquer nível (1, 2 ou 3). Para as inscrições adicionais será acrescido o valor de R\$ 4,00 (quatro reais) por aluno.

Um ponto importante a ser analisado em seus dados numéricos diz respeito à quantidade e abrangência expressiva de estudantes inscritos na OBMEP, que nesta pesquisa é considerado aspecto relevante, pois caracteriza a OBMEP pela sua amplitude como ava-

liação em larga escala, sendo assim, considerada a maior competição de Matemática do mundo.

#### 4.3.1 Estrutura e objetivos da OBMEP

A OBMEP como competição de abrangência nacional, tem sua inscrição na Primeira fase feita pelas escolas, por meio do preenchimento da ficha de inscrição, disponível exclusivamente na página da internet da olimpíada<sup>33</sup>.

Dessa forma, os alunos participantes da OBMEP são divididos em três níveis, de acordo com o grau de escolaridade.

**Nível 1:** alunos matriculados no 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.

**Nível 2:** alunos matriculados no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

**Nível 3:** alunos matriculados no 6º e 7º em qualquer ano do Ensino Médio.

Os alunos da educação de Jovens e Adultos do 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental devem ser inscritos para as provas de nível 1, os do 8º e 9º ano para as provas de nível 2 e os do Ensino Médio para as provas de nível 3.

Realizada em duas etapas, a OBMEP em sua primeira fase tem a aplicação de uma prova objetiva (múltipla escolha) a todos os alunos inscritos pela escola e a segunda fase é composta por uma prova discursiva, sendo os alunos selecionados pela escola para a segunda fase, seguindo os critérios de classificação.

Em vista disso, na segunda fase, a prova discursiva é aplicada para 5% dos alunos de cada nível, em cada escola, percentual correspondente a quantidade de alunos inscritos na primeira fase, classificados por terem maiores acertos na prova da primeira fase, selecionados em ordem decrescente de notas, até que se preencha o total de vagas disponíveis para cada escola.

---

<sup>33</sup> Disponível em: [www.obmep.org.br](http://www.obmep.org.br)



A estrutura da prova da primeira fase da OBMEP tem caráter eliminatório, com questões de múltipla escolha composta por 20 (vinte) questões e totalizando 20 (vinte) pontos, diferenciada por cada nível. Essas questões apresentam conteúdos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais<sup>34</sup>.

Na segunda fase, a prova discursiva de caráter classificatório, diferenciada em níveis é composta por 6 (seis) questões valendo até 20 (vinte) pontos cada, totalizando 120 (cento e vinte) pontos.

Segundo o regulamento da OBMEP (2018), os objetivos principais desta olimpíada são:

- a) Estimular e promover o estudo da Matemática;
- b) Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade;
- c) Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas;
- d) Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional;
- e) Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

Dessa forma, para que todos os objetivos sejam alcançados, em seu regulamento a olimpíada designa atribuições e responsabilidades às escolas inscritas, que são responsáveis pela participação de seus alunos, devendo ser estimulada a participação do maior número possível de alunos; realizar a inscrição dos participantes na página de internet da OBMEP e; indicar o responsável pela realização e acompanhamento da prova, cabendo a este organizar a aplicação e correção das provas da primeira fase.

Da mesma maneira, a coordenação geral da OBMEP, também tem suas atribuições descritas no regulamento da olimpíada. Assim, o IMPA como responsável pela realização da OBMEP, tem as seguintes atribuições (OBMEP, 2018):

- a) Planejamento e organização do projeto;
- b) Elaboração de material didático, das provas e dos gabaritos;
- c) Disponibilizar os gabaritos das provas da primeira fase e material didático às escolas;
- d) Processamento das informações enviadas pelas escolas com os resultados da Primeira Fase;
- e) Aplicação das provas da Segunda Fase;
- f) Correção das provas da Segunda Fase e indicação de todas as premiações;

---

<sup>34</sup> Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>

- g) Conservação das provas da Segunda Fase por um período de 4 (quatro) meses a contar da data de divulgação dos resultados. Após esse período, a divisão competente poderá autorizar a reciclagem do papel das provas;
- h) Manutenção da página atualizada com informações sobre a OBMEP 2018;
- i) Elaboração do Relatório Final dos resultados da OBMEP 2018.

O IMPA é responsável por elaborar e disponibilizar o material de provas e de correção para as Secretarias de Educação e representantes das escolas federais para que possam distribuir para as escolas inscritas.

No âmbito regional, os Coordenadores Regionais (CRs) representam a OBMEP nos diversos estados brasileiros. Todos são professores, geralmente atuando em universidades públicas e são responsáveis por contatar as secretarias estaduais e municipais para incentivar a inscrição das escolas na olimpíada, fornecer às escolas participantes informações necessárias para a realização das provas da 1ª fase, além de apoiar a logística das provas da 2ª fase.

#### 4.3.2 Premiação da OBMEP

Como incentivo a OBMEP premia alunos, professores, escolas e secretarias municipais de educação. Essa premiação baseia-se exclusivamente no resultado das provas da segunda fase, a premiação é distribuída separadamente entre alunos das Escolas Públicas e as Escolas Privadas.

O IMPA é responsável pela organização da cerimônia de premiação para entrega das medalhas de ouro, os demais prêmios são entregues por meio das coordenações regionais da OBMEP.

De acordo com [OBMEP \(2018\)](#), são concedidas aos alunos "500 (quinhentas) medalhas de ouro, 1.500 (um mil e quinhentas) medalhas de prata, 4.500 (quatro mil e quinhentas) medalhas de bronze, e até 46.200 (quarenta e seis mil e duzentos certificados de Menção Honrosa)".

Os prêmios são distribuídos da seguinte forma:

##### **Medalhas de Ouro**

- 500 medalhas de ouro para escolas públicas;

- 130 medalhas de ouro para escolas públicas seletivas<sup>35</sup>;
- 75 medalhas de ouro para escolas privadas;

#### **Medalhas de Prata**

- 1.500 medalhas de prata para escolas públicas;
- 450 medalhas de prata para escolas públicas seletivas;
- 225 medalhas de prata para escolas privadas;

#### **Medalhas de Bronze**

- 4.500 medalhas de bronze para escolas públicas;
- 650 medalhas de bronze para escolas públicas seletivas;
- 675 medalhas de bronze para escolas privadas;

#### **Menção Honrosa**

- 46.200 menção honrosa para escolas públicas;
- 5.700 menção honrosa para escolas privadas;

#### **Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC)**

- 6.500 alunos de Escolas Públicas premiados na OBMEP com medalhas de ouro, prata ou bronze, será oferecido a oportunidade de participar do Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC jr - OBMEP), incluindo o recebimento de uma bolsa de Iniciação Científica Jr do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
- 975 alunos de Escolas Privadas premiados na OBMEP com medalhas de ouro, prata ou bronze, oferecido a oportunidade de participar do Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC jr - OBMEP) como ouvintes.

Aos professores das escolas públicas e privadas são concedidos 969 (novecentos e sessenta e nove) prêmios, podendo ser premiados com participação no programa OBMEP na Escola<sup>36</sup>, diplomas de homenagem e livros de apoio à formação Matemática.

Para as escolas, são concedidas 540 (quinhentas e quarenta) premiações, a partir do desempenho de seus alunos nas olimpíadas, sendo premiadas com kits constituídos de material didático para as escolas públicas e troféus para escolas públicas seletivas e privadas que alcançarem a pontuação de acordo com o regulamento da competição.

Além dessas premiações, também são concedidos troféus para as 52 (cinquenta e duas) Secretarias de Educação com melhores pontuações de acordo com o desempenho dos alunos das suas respectivas escolas públicas.

No ano de 2017, dentre as 51.877 premiações distribuídas pelas unidades federativas, o Estado do Pará recebeu 637 (seiscentos e trinta e sete) premiações, sendo 5 ouros, 20 pratas, 75 bronze e 537 menção Honrosa.

O Quadro 3 apresenta, de modo resumido, as principais informações da OBMEP.

<sup>35</sup> Escolas que na admissão de alunos realizam processo de seleção por meio de provas ou concursos, em qualquer um dos níveis ou priorizam o acesso a filhos de algumas categorias profissionais como, por exemplo, filhos de militares ou filhos de funcionários públicos.

<sup>36</sup> Disponível em: <http://www.obmep.org.br/na-escola.htm>

Quadro 3 – Principais Informações da OBMEP

<b>Perguntas frequentes</b>	<b>Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas</b>
<b>Objetivo</b>	Objetivo principal é estimular o estudo da Matemática por meio da resolução de problemas que despertem o interesse e a curiosidade de professores e estudantes.
<b>O que é</b>	Competição de Matemática dirigida aos alunos das escolas públicas brasileiras.
<b>Quem pode participar?</b>	Alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de escolas públicas.
<b>Como participar?</b>	Inscrições feitas pelas escolas, a partir de fichas de inscrições disponíveis no site da competição.
<b>Níveis</b>	Nível I: 6º e 7º anos; Nível II: 8º e 9º anos; Nível III: Ensino Médio.
<b>Fases</b>	1ª fase: Prova objetiva para todos os alunos; 2ª fase: Prova discursiva para alunos selecionados.
<b>Tipos de questões</b>	1ª fase: Prova de múltipla escolha com 20 itens; 2ª fase: Prova discursiva com 6 questões em cada nível.
<b>Pontuação</b>	Na Primeira Fase são 20 itens, cada item vale um ponto, totalizando 20 pontos; Na segunda fase 6 questões valendo 20 pontos cada, totalizando 120 pontos.
<b>Classificação</b>	Participantes com as maiores notas na Primeira Fase se classificam para a segunda fase.
<b>Prêmios</b>	Medalhas, certificados, troféus e kits de materiais didáticos.

Fonte: (OBMEP, 2018)

#### 4.4 Impacto e contribuições da OBMEP

Atualmente a OBMEP é uma política pública mundialmente reconhecida, uma das maiores iniciativas governamentais voltadas ao processo de ensino-aprendizagem em matemática, visando melhorar a motivação, o interesse e o desempenho dos alunos nas escolas públicas brasileiras (MARANHÃO, 2011, p.13).

Em julho de 2011, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) tornou público um documento<sup>37</sup> técnico de Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas, o estudo se deu a partir das percepções dos diferentes atores que a integram (alunos, professores, pais de alunos, gestores educacionais) e ao público em geral.

De acordo com o documento a realização da avaliação surgiu "a partir de demanda da Secretaria de Inclusão Social (SECIS) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Essa avaliação tomou como base os próprios objetivos da OBMEP e sugeriu algumas recomendações para aprimorar essa política pública".

Um dos pontos importantes dos resultados da avaliação feita pelo CGEE é o detalhamento do impacto da Olimpíada na vida escolar de alunos e professores, o que mostra que os materiais didáticos distribuídos às escolas pela OBMEP na opinião do público pesquisado, desde as escolas que conseguiram bons resultados na olimpíada até os que não tem conseguido sucesso, afirmam que esse recurso é de inteira importância, uma vez que são utilizados para a preparação das olimpíadas e muito mais importante no uso em sala de aula para o processo de ensino aprendizagem na disciplina de Matemática.

Outro ponto que o CGEE cita como positivo, dada as respostas dos respondentes, provém das premiações e reconhecimentos de alunos e professores nas olimpíadas. O estudo mostra que a valorização (autoestima) do aluno premiado fortalece a interdisciplinaridade entre a Matemática e outras disciplinas.

"desta forma, é possível refletir que a reincidência de premiação dos alunos está relacionada ao interesse pelo estudo da matemática e ao ambiente de aprendizagem estimulante que a OBMEP oferece. A integração ao ambiente de conhecimento científico, proporcionada pelo PIC<sup>38</sup>, certamente favorece a permanência desses alunos à medida que

---

<sup>37</sup> Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>

<sup>38</sup> Programa de Iniciação Científica - PIC

identificam a melhoria no desempenho acadêmico e a elevação da auto-estima"(DRUCK, 2011, p. 10).

Ainda de acordo com Druck (2011), o documento do CGEE destaca a importância da Bolsa de Iniciação Científica como agente motivador, o que tem mostrado ser decisivo nas formações acadêmicas dos alunos que são contemplados pelas bolsas. O estudo identifica que a grande maioria desses alunos seguiram carreira em estudos nas áreas de engenharias, ciência da computação e Matemática. "Assim, a escolha da carreira relacionada às engenharias, fomenta a formação de engenheiros, desenvolvendo a área científica e tecnológica. (DRUCK, 2011, p. 11).

Os alunos que recebem premiações em medalhas nas olimpíadas também são contemplados com a bolsa de iniciação científica do "Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC)" da OBMEP que propicia ao aluno premiado em cada edição da OBMEP entrar em contato com interessantes questões no ramo da Matemática, ampliando o seu conhecimento científico e preparando-o para um futuro desempenho profissional e acadêmico.

a Iniciação Científica em Matemática é um programa que visa transmitir aos alunos cultura matemática básica e treiná-los no rigor da leitura e da escrita de resultados, nas técnicas e métodos, na independência do raciocínio analítico, entre outros. O aluno participa de atividades orientadas por professores qualificados nas instituições de ensino superior e de pesquisa. Com isso, pretende-se despertar a vocação científica do aluno, além de estimular a criatividade por meio do confronto com problemas interessantes da Matemática. (OBMEP, 2018)

A OBMEP como política de fomento ao estudo e ensino da Matemática, traz em seu portal eletrônico, materiais didáticos que ficam disponíveis para downloads como, provas e soluções, banco de questões, simulados, apostilas do PIC, além de canais no youtube do portal da matemática e do PIC.

Esse aspecto é apontado por Maranhão (2011, p. 26), inclusive como referência às noções de inclusão social e desenvolvimento humano que a OBMEP traz com a gratuidade do material didático disponível, que amplia a autonomia do aluno, que fortalece a avaliação do impacto positivo das olimpíadas no estímulo da motivação e do interesse do aluno.

Entre outras realizações a OBMEP (2018), destacam-se os programas PICME que oferece aos estudantes universitários que se destacaram nas Olimpíadas de Matemática (medalhistas da OBMEP ou da OBM) a oportunidade de realizar estudos avançados em Matemática simultaneamente com sua graduação. Os participantes recebem as bolsas através de uma parceria com o CNPq (Iniciação Científica) e com a CAPES (Mestrado e Doutorado) e o *OBMEP na escola* que é um programa voltado para os professores

de Matemática das escolas públicas e para os alunos de licenciatura em Matemática. O programa tem como um dos objetivos contribuir para a formação de professores em Matemática estimulando estudos mais aprofundados e a adoção de novas práticas didáticas em suas salas de aula.

Assim, a proposta da OBMEP abrange muito mais que somente propor uma avaliação que classifica seus participantes e os premia como forma de estimular sua participação para indução de qualidade no processo de ensino e aprendizagem. Desta maneira [Costa \(2015, p. 41-42\)](#) ressalta:

que a contribuição da OBMEP vai além de criação, ampliação e manutenção de projetos a ela vinculados. Uma contribuição que propostas dessa natureza podem agregar à qualificação do Ensino de Matemática no país é a possibilidade de oferecer uma formação na qual o aluno, ao concluir sua escolarização básica, esteja “alfabetizado quantitativamente”.

Cabe também ressaltar como forma democrática, os impactos negativos da OBMEP. Os pontos negativos apontados no estudo do CGEE, concentram-se fortemente na questão do alto nível de exigência da prova frente à situação do ensino público na maioria das escolas.

[Maranhão \(2011\)](#) enumera 4 itens relacionados aos aspectos negativos na visão dos alunos e professores sobre a prova da OBMEP.

- Alto nível de dificuldade da prova, extensa e incompatível com o atual (baixo) nível de conhecimento nas escolas públicas;
- Conteúdo único da prova incompatível com as diferentes séries;
- Incompreensão dos enunciados – interpretação de textos e português em geral – por parte dos alunos, que consideram as questões difíceis;
- Contextualização das situações-problema (nas provas) com enfoque urbano e na Região Sudeste.

Segundo [Maranhão \(2011\)](#), alunos, professores e atores envolvidos de regiões distintas, consideram as provas da OBMEP difíceis, seja porque os enunciados e o enfoque de suas questões são dados com exemplos e linguagem típica das regiões Sul-Sudeste, seja pelo conteúdo oferecido até a data de aplicação das provas da Olimpíada, ou ainda não abordado em determinadas séries.

Nesse aspecto que a autora traz, percebemos que em nossa região norte, em específico na cidade de Santarém - Pa, é comum evidenciarmos principalmente o fato do currículo não favorecer os alunos para terem bons resultados na prova, é facilmente identificável o fracasso dos alunos que são submetidos a OBMEP no que se refere ao conteúdo abordado em determinadas séries, pois no plano matriz de ensino do município não contempla todos

os conteúdos exigidos até a data de aplicação da prova. A título de exemplificação, um aluno que está cursando o 6º ano do ensino fundamental pouco estudou os conteúdos que teoricamente são necessários para que tenha um bom desempenho na olimpíada na data de sua aplicação.

Entretanto, como justificativa, os diversos segmentos consultados pelo CGEE relacionam positivamente essa dificuldade com uma gradual melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas. Observam que as ocorrências anuais da OBMEP com a manutenção do nível de dificuldade das questões da prova, é possível que se supere as dificuldades e haja melhoria na qualidade do ensino público em matemática.

Desta forma, observa-se que a OBMEP tem obtido sucesso em relação às suas proposta e metas. Assim, para Maranhão (2011), a concepção da OBMEP traz a noção de universalização do acesso ao ensino, algo esperado diante do foco inclusivo das políticas educacionais brasileiras na última década.

#### 4.5 Processo avaliativo do conhecimento matemático na OBMEP

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, em seu processo avaliativo propõe provas de proficiência aos seus participantes, que são aplicadas em duas fases, uma prova com questões de múltipla escolha e outra prova discursiva.

O regulamento da OBMEP disponível em seu portal<sup>39</sup> aponta a porcentagem de alunos inscritos por escola que devem ser classificados para fase seguinte.

serão classificados para a Segunda Fase os alunos que obtiverem as maiores notas na prova da Primeira Fase, selecionados em ordem decrescente de nota, até que se preencha o total de vagas disponível para cada escola, em cada Nível, conforme os critérios descritos no Regulamento. (OBMEP, 2018)

O método de avaliação da OBMEP em sua primeira fase se baseia na Teoria Clássica dos Testes (TCT), no qual os professores corrigem a prova com base no gabarito enviado pela coordenação da OBMEP e o resultado de cada participante é dado de acordo

---

<sup>39</sup> <http://www.obmep.org.br>



com o número de acertos na prova.

Para tanto, a classificação na primeira fase leva em consideração os escores brutos dos indivíduos, seu resultado é dado pela quantidade de itens respondidos corretamente por cada participante.

A prova da primeira fase é composta por questões do tipo múltipla escolha, com 5 (cinco) opções (A a E) e uma única resposta correta.

De acordo com a [OBMEP \(2018\)](#), as provas da primeira fase são "corrigidas pelos professores das próprias escolas, seguindo rigorosamente as instruções e os gabaritos elaborados pelo IMPA para este fim, enviados junto com o material de aplicação de provas para as escolas participantes".

Os itens elaborados pela OBMEP são construídos com base na percepção de um currículo nacional comum, contemplando um elenco de conteúdos que, teoricamente, é utilizado em todas as escolas públicas e privadas brasileiras. A preparação para as provas pode ser feita através do material didático elaborado pela OBMEP disponível em seu portal na internet.

As notas da primeira fase não serão consideradas para a classificação final, com vistas à premiação.

Deste modo, apresentamos a OBMEP e suas principais características com a finalidade de mostrar e conhecer seu contexto na educação básica. Assim, no capítulo seguinte adentraremos nos caminhos metodológicos para avaliação, aprofundando os estudos sobre Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item.

## 5 TEORIA CLÁSSICA DOS TESTES E TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM: CAMINHOS PARA AVALIAÇÃO

Esta seção está densamente baseado nas obras de [Pasquali e Primi \(2003\)](#), [Pasquali e Primi \(2009\)](#), [Valle \(2000\)](#), [Andrade, Tavares e Valle \(2000\)](#), [Andrade e Valle \(1998\)](#) e [Quaresma \(2014\)](#).

### 5.1 Teoria Clássica dos Testes (TCT)

Os processos de avaliação utilizados para obter resultados de indivíduos em testes são bastante comuns e necessários para se ter uma visão sobre o desempenho de quem está sendo avaliado, sobretudo quando a avaliação passa a ser o principal meio de mensuração.

A busca por metodologias que permitem avaliar, são constantes e estão sempre se aprimorando. Os processos avaliativos que conhecemos e mais utilizáveis, são os que medem o número de acertos do indivíduo que foi submetido a algum teste ou prova.

Para [Andrade, Tavares e Valle \(2000\)](#), os resultados obtidos em provas, expressos apenas por seus escores brutos ou padronizados, têm sido tradicionalmente utilizados nos processos de avaliação e seleção de indivíduos.

tradicionalmente a avaliação do desempenho, por exemplo de alunos, é baseada na observação da quantidade de questões respondidas corretamente dentre um conjunto total de questões, obtendo o que se conhece por escore do teste. Este procedimento é conhecido como a Teoria Clássica dos Testes (TCT) ([QUARESMA, 2014](#), p. 30).

[Pasquali e Primi \(2009\)](#) descrevem a relação entre os escores observados, os escores verdadeiros e o erro como modelo da TCT o qual foi elaborado por Spearman e detalhado por Gulliksen<sup>40</sup>, da seguinte forma:

$$T = V + E, \tag{1}$$

onde:

---

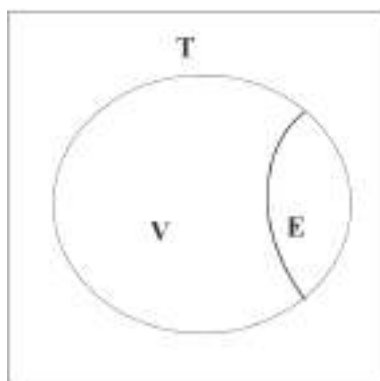
<sup>40</sup> Gulliksen H. Theory of mental tests. New York: Wiley;1950.

- T é o escore bruto ou empírico do sujeito, que é a soma dos pontos obtidos no teste;
- V, escore verdadeiro, que seria a magnitude real daquilo que o teste quer medir no sujeito e que seria o próprio T se não houvesse o erro de medida;
- E, o erro cometido nesta medida.

Dessa forma, o escore empírico é a soma do escore verdadeiro e do erro e, conseqüentemente,  $E = T - V$ , bem como,  $V = T - E$ .

A Figura 9 mostra a relação entre estes vários elementos do escore empírico, onde se vê que este é a união do escore verdadeiro (V) e do erro (E), ou seja, o escore empírico ou bruto do sujeito (T – resultado no teste, conhecido como o escore tau –  $\tau$ ) é constituído de dois componentes: o escore real ou verdadeiro (V) do sujeito naquilo que o teste pretende medir, e o erro (E) de medida, este sempre presente em qualquer operação empírica.

Figura 9 – Componentes do escore T



Fonte: Pasquali 2009, p. 994

Em outras palavras, para [Pasquali e Primi \(2009, p. 994\)](#) "estamos aqui assumindo que, diante do fato de que o escore bruto do sujeito difere do seu escore verdadeiro, esta diferença é devida ao erro ou, melhor, esta diferença é o próprio conceito de erro".

Weiss e Hambleton et al. (1983, 1991) apud [Tezza e Bornia \(2009, p. 3\)](#) afirmam que o escore verdadeiro (V) representa o traço latente<sup>41</sup>, e o erro (E), pode estar associado aos seguintes fatores:

<sup>41</sup> A psicometria chama de variáveis não observáveis ou habilidades ou traços latentes, variáveis que possam ser facilmente descritas e listadas, como por exemplo, a inteligência, a habilidade em executar uma tarefa, ansiedade, o nível de entendimento de texto etc, elas não podem ser medidas diretamente como o peso ou altura de uma pessoa.

- Impossibilidade de incluir um número infinito de itens no conjunto de itens;
- Impossibilidade de aplicar no conjunto de itens um número infinito de vezes;
- Impossibilidade de submeter o conjunto de itens a um número infinito de organizações;

Ainda de acordo com os autores, na TCT, informações do item e suas correlações, bem como a confiabilidade dos resultados (consistência interna da escala), validade e erros-padrões, são dependentes das características particulares da população. Sendo assim, o escore observado (T) é definido por um conjunto particular de itens em uma simples medida.

Dessa forma, quando um instrumento em que sua função de medir for assim afetada, a validade do instrumento é prejudicada ou limitada. Dessa maneira, [Pasquali e Primi \(2003\)](#) mostram que, na elaboração de um instrumento de medida utilizando-se a TCT, os parâmetros dos itens dependem da amostra em que eles foram calculados. Assim, "um item qualquer do conjunto se torna mais difícil ou mais fácil dependendo da amostra e, portanto, o parâmetro de dificuldade do item vai variar de pesquisa para pesquisa em função da amostra" ([TEZZA; BORNIA, 2009](#), p. 3).

um instrumento de medida, na sua função de medir, não pode ser seriamente afetado pelo objeto de medida. Na extensão em que sua função de medir for assim afetada, a validade do instrumento é prejudicada ou limitada. Se um metro mede diferentemente pelo fato de estar medindo um tapete, uma pintura ou um pedaço de papel, então nesta mesma extensão a confiança neste metro como instrumento de medida é prejudicada. Dentro dos limites de objetos para os quais o instrumento de medida foi produzido, sua função deve ser independente da medida do objeto ([PASQUALI; PRIMI, 2003](#), p. 99-100).

Os autores argumentam que dentro dos moldes da TCT, a tarefa de comparar os sujeitos em tais situações é de difícil manejo dentro dos modelos tradicionais de análise. Uma vez que obter um escore total em um conjunto de itens fáceis não é a mesma coisa do que obter o mesmo escore em um conjunto de itens difíceis.

### 5.1.1 Problemas da Teoria Clássica dos Testes - TCT

Tendo em vista estas limitações, [Quaresma \(2014, 34\)](#) afirma que na TCT os resultados de uma avaliação dependem diretamente dos escores obtidos em uma prova,

desconsiderando a importância dos itens.

Além da dependência dos itens e do instrumento em testes na psicometria clássica (test-dependent), [Pasquali e Primi \(2003, p. 100\)](#) mencionam outros problemas dentro da psicometria clássica, salientados pelo autor da seguinte forma:

- i) **Os parâmetros dos itens de um teste dependem da amostra de sujeitos em que eles foram calculados.** Um item qualquer se torna mais difícil ou mais fácil dependendo da amostra ser composta de sujeitos mais inteligentes ou menos inteligentes. Desta forma, o parâmetro de dificuldade do item vai variar de pesquisa para pesquisa em função da amostra de sujeitos; isto é, este parâmetro é dependente dos sujeitos utilizados na pesquisa (subject-dependent).
- ii) **O cálculo do parâmetro de discriminação do item.** Esta análise, dentro da Psicometria Clássica, é feita baseada no escore total de um teste, seja utilizando grupos critério ou coeficientes de correlação. Tal procedimento incorre numa incongruência lógica, pois a discriminação de cada item é testada contra o escore total que é constituído por todos os itens do teste, inclusive o item que se está analisando.
- iii) **O cálculo da fidedignidade de um teste.** Esta é definida comumente em termos de formas paralelas de um teste. Estas formas precisam ser estritamente paralelas, isto é, elas precisam produzir um escore verdadeiro idêntico e variâncias também iguais.
- iv) **Suposição que na TCT se faz de que a variância dos erros de medida é a mesma para todos os testandos.** Suposição de difícil sustentação, pois parece óbvio que alguns testandos realizam a tarefa mais consistentemente que outros e que a consistência varia em função da habilidade dos sujeitos ([Hambleton & Swaminathan, 1985](#)).
- v) **Os testes são elaborados para avaliar maximamente os sujeitos de habilidades medianas.** Sendo, por isso, bem menos apropriados e válidos para avaliar sujeitos com habilidades superiores ou de pouca habilidade ([PASQUALI; PRIMI, 2003, p. 100](#)).

Para [Sartes e Souza-Formigoni \(2013, p. 243\)](#), ainda que a TCT tenha sido muito útil para o desenvolvimento dos testes psicológicos e continue sendo largamente utilizada, suas limitações têm sido discutidas há muitas décadas.

Atualmente, diversos trabalhos tem apresentado e discutido essas limitações, propondo novas formas de avaliação de medidas psicométricas, citamos aqui os principais nomes no contexto nacional que tem contribuído nessa discussão ([Andrade, Tavares, & Valle, 2000](#); [Pasquali & Primi, 2003](#)). Esses autores trazem as principais contribuições colocadas a nível internacional com o propósito de mostrar que os testes psicométricos são amplamente discutidos.

Enumerado as principais limitações da TCT, [Andrade, Tavares e Valle \(2000, p. 3\)](#) reforçam tais limitações quando afirmam que um dos principais problemas da TCT é dado ao fato de se "tornar inviável a comparação entre indivíduos que não foram submetidos às mesmas provas, ou pelo menos, ao que se denomina de formas paralelas de testes", o que inviabiliza a comparação dos indivíduos ao longo dos anos.

É notável nos escritos dos autores a preocupação em buscar novos métodos eficazes que garantam a confiabilidade e tragam soluções para estes problemas. Dessa forma, estudiosos da área, na busca de equacionar essas limitações, têm trabalhado nas mais

diversas áreas de conhecimento com a Teoria da Resposta ao Item (TRI), que na visão dos autores consultados para este, apresenta várias vantagens em relação a TCT.

## 5.2 Teoria da Resposta ao Item (TRI)

De acordo com [Andrade, Tavares e Valle \(2000, p. 7\)](#), a TRI é um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta certa a um item como função dos parâmetros do item e da habilidade (ou habilidades) do respondente. Essa relação é sempre expressa de tal forma que quanto maior a habilidade, maior a probabilidade de acerto no item.

Para [Valle \(2000\)](#), os vários modelos propostos na literatura dependem fundamentalmente de três fatores:

- (i) da natureza do item — dicotômicos ou não dicotômicos;
- (ii) do número de populações envolvidas — apenas uma ou mais de uma;
- (iii) e da quantidade de traços latentes que está sendo medida — apenas um ou mais de um.

Segundo [Andrade, Tavares e Valle \(2000, p. 4\)](#), os primeiros modelos de resposta ao item surgiram na década de 50 e eram modelos em que se considerava que uma única habilidade, de um único grupo, estava sendo medida por um teste em que os itens eram corrigidos de maneira dicotômica.

Entretanto, o responsável mais direto que deu origem à TRI moderna, é Frederic Lord (1952, 1953) por ter elaborado, não somente um modelo teórico, mas ainda métodos para estimar os parâmetros dos itens dentro da nova teoria, utilizando o modelo da ogiva normal ([PASQUALI; PRIMI, 2003, p. 101](#)).

[Valle \(2000\)](#) ressalta que Lord foi o primeiro a desenvolver o modelo unidimensional de 2 parâmetros, baseado na distribuição normal acumulada (ogiva normal). Após algumas aplicações desse modelo, o próprio Lord sentiu a necessidade de incorporação de um parâmetro que tratasse do problema do acerto casual. Assim, surgiu o modelo de 3 parâmetros.

Outro passo importante na história da TRI, de acordo com [Quaresma \(2014\)](#) foi dado por Birnbaum (1968) ao substituir em ambos os modelos a função ogival normal pela função logística, por ser uma função explícita dos parâmetros do item e de habilidades, não envolvendo integração.

Para [Quaresma \(2014, p. 37\)](#), "os avanços no desenvolvimento da TRI permitiram sua utilização prática, inicialmente no campo da avaliação educacional e, posteriormente, em diferentes áreas do conhecimento".

A utilização da TRI trouxe consistência ao Sistema Nacional de Avaliação (SAEB) que passou a ser utilizada desde 1995 e hoje é a principal ferramenta para mensurar a qualidade da educação no país.

### 5.2.1 Modelos para itens dicotômicos

Os primeiros modelos de resposta ao item, eram corrigidos de maneira dicotômica (como certo ou errado).

Para [Valle \(2000, p. 10\)](#), na prática, esses modelos logísticos para itens binários são os modelos de resposta ao item mais utilizados, sendo que há basicamente três tipos, que se diferenciam pelo número de parâmetros que utilizam para descrever o item - os modelos logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros, que consideram, respectivamente:

- (i) somente a dificuldade do item;
- (ii) a dificuldade e a discriminação;
- (iii) a dificuldade, a discriminação e a probabilidade de resposta correta dada por indivíduos de baixa habilidade.

Os modelos da TRI podem ser utilizados tanto para a análise de itens de múltipla escolha dicotomizados (corrigidos como certo ou errado) quanto para a análise de itens abertos (de resposta livre), quando avaliados de forma dicotomizada. Para mais detalhes sobre modelos, ver [Andrade, Tavares e Valle \(2000\)](#)

### 5.2.2 Modelo Logístico de três Parâmetros (ML3)

#### *Definição*

Dos modelos propostos pela TRI, o modelo logístico unidimensional de 3 parâmetros (ML3) é atualmente o mais utilizado e é expresso por:

$$P(U_{ij} = 1|\theta_j) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_i)}}, \quad (2)$$

com  $i = 1, 2, \dots, I$ , e  $j = 1, 2, \dots, n$ , onde:

- $U_{ij}$  é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo  $j$  responde corretamente o item  $i$ , ou 0 quando o indivíduo  $j$  não responde corretamente ao item  $i$ .
- $\theta_j$  representa a habilidade (traço latente) do  $j$ -ésimo indivíduo.
- $P(U_{ij} = 1|\theta_j)$  é a probabilidade de um indivíduo  $j$  com habilidade  $\theta$  responder corretamente o item  $i$  e é chamada de Função de Resposta do Item – FRI.
- $b_i$  é o parâmetro de dificuldade (ou de posição) do item  $i$ , medido na mesma escala da habilidade.
- $a_i$  é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item  $i$ , com valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item — CCI no ponto  $b_i$ .
- $c_i$  é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente o item  $i$  (muitas vezes referido como a probabilidade de acerto casual).

Com isso, o **ML3** baseia-se no fato de que indivíduos com maior habilidade possuem maior probabilidade de acertar o item, proporcionando uma melhor avaliação.

### 5.2.3 Curva característica do Item (CCI)

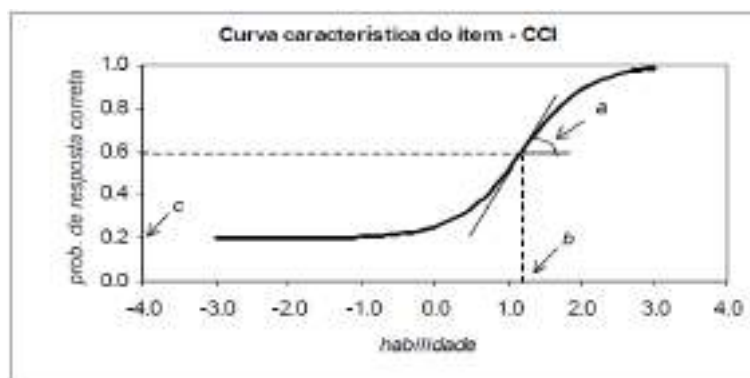
As resposta aos itens de um teste são fornecidas pelos sujeitos, de acordo com suas proficiências para aquele item, de tal forma que a probabilidade do sujeito acertar determinado item será pequena se sua proficiência relacionada ao que aquele item pretende mensurar for pequena e



alternativamente, sua probabilidade será grande quando sua proficiência também o for (QUARESMA, 2014, p. 40).

Para interpretação e representação gráfica do modelo de três parâmetros da TRI, Valle (2000, p. 12) destaca que  $P(U_{ij} = 1|\theta_j)$  pode ser vista como a proporção de respostas corretas ao item  $i$  dentre todos os indivíduos da população com habilidade  $\theta_j$ . A relação existente entre  $P(U_{ij} = 1|\theta_j)$  e os parâmetros do modelo é mostrada na Figura 10, que é chamada de Curva Característica do Item (CCI).

Figura 10 – Exemplo de uma Curva Característica do Item – CCI



Fonte: Andrade, Tavares e Valle (2000)

De acordo com Quaresma (2014) os parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$ , podem ser interpretados da seguinte forma:

- O parâmetro  $c$  representa a probabilidade de um aluno com baixa habilidade responder corretamente ao item, usualmente interpretado como a probabilidade de acerto ao acaso, ou "chute".
- O parâmetro  $a$  é proporcional ao valor da derivada primeira da curva no ponto de inflexão, de tal forma que, baixos valores de  $a$  indicam que o item tem pouco poder de discriminação, enquanto que valores muito altos de  $a$ , discriminam os respondentes em dois grupos: os que possuem habilidades abaixo e acima, respectivamente, do parâmetro  $b$ . O que para Hambleton, Swaminathan e Rogers (1991), estudos de simulação mostram que itens com  $a \geq 1$  apresentam bom poder de discriminação, embora seja usual considerar  $0,7 \leq a \leq 3$ .
- O parâmetro  $b$  é medido na mesma escala do traço latente  $\theta$ . Na área educacional ele está associado à dificuldade de um avaliando responder corretamente a uma questão. À medida que  $b$  cresce, aumenta o grau de dificuldade do item.

#### 5.2.4 Estimação e Equalização dos parâmetros

Um dos passos mais importantes dos modelos TRI é a estimação dos parâmetros dos itens e das habilidades dos respondentes.

É por meio da estimação dos parâmetros que são geradas as referências que caracterizam os itens, e estabelecem seus valores estimados, que posteriormente irão determinar a proficiência do respondente e sua posição na escala de proficiência.

Para [Andrade, Tavares e Valle \(2000, p. 27\)](#), nos modelos de resposta ao item temos um problema de estimação<sup>42</sup>, que envolve dois tipos de parâmetros, os parâmetros dos itens e as habilidades dos indivíduos. Assim, para os autores há duas calibrações a serem feitas: a do item e a da habilidade do respondente. Se for conhecida uma delas, o problema é determinar a outra, caso contrário, é necessário determinar as duas. Então, há três hipóteses a considerar:

- 1 o item está estimado e se quer estimar a habilidade;
- 2 a habilidade é conhecida e se quer estimar o item;
- 3 o item e a habilidade devem ser estimados.

Contudo, para [Valle \(2000, p. 29\)](#), "a probabilidade de uma resposta correta a um determinado item depende somente da habilidade do indivíduo e dos parâmetros que caracterizam o item. Mas, em geral, ambos são desconhecidos. Apenas as respostas dos indivíduos aos itens do teste são conhecidas", o que viabiliza a terceira hipótese para o procedimento mais usual.

Segundo [Rodrigues \(2016\)](#), no processo de calibração, "o procedimento básico é substituir os itens com dificuldade muito grande e os itens com dificuldade muito pequena por outros que configuram mais equilíbrio ao teste como um todo".

Outro passo importante a considerar, é chamado de **equalização**, processo que para [Valle \(2000, p. 52\)](#) "significa equiparar, tornar comparável, o que no caso da TRI significa colocar parâmetros de itens vindos de provas distintas ou habilidades de respondentes de diferentes grupos, na mesma métrica, isto é, numa escala comum, tornando os itens e/ou as habilidades comparáveis".

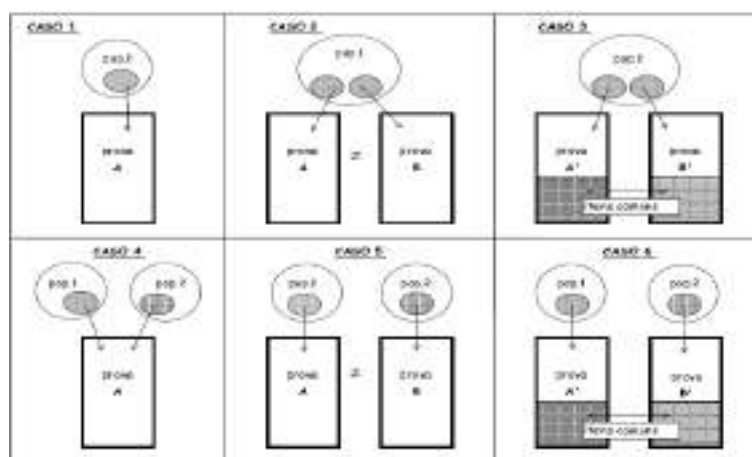
---

<sup>42</sup> Na TRI, o processo de estimação dos parâmetros dos itens é conhecido como calibração ([VALLE, 2000](#)).

Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 79) listam 6 casos possíveis de situações a equalizar.

1. Um único grupo fazendo uma única prova.
2. Um único grupo, dividido em dois subgrupos, fazendo duas provas, totalmente distintas (nenhum item comum).
3. Um único grupo, dividido em dois subgrupos, fazendo duas provas, apenas parcialmente distintas, ou seja, com alguns itens comuns.
4. Dois grupos fazendo uma única prova.
5. Dois grupos fazendo duas provas, totalmente distintas (nenhum item comum).
6. Dois grupos fazendo duas provas, apenas parcialmente distintas, ou seja, com alguns itens comuns.

Figura 11 – Representação gráfica de 6 situações quanto ao número de grupos e de tipos de provas



Fonte: Andrade, Tavares e Valle (2000)

A Figura 11 apresenta as 6 representações gráficas possíveis de equalização, e para que os objetivos deste trabalho sejam alcançados, utilizaremos exclusivamente o primeiro caso, uma vez que nosso foco é as Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), na qual temos um único grupo fazendo uma única prova.

### 5.2.5 Construção e interpretação de escalas de Proficiências

"Uma grande vantagem, talvez a principal, da TRI no processo de avaliação dos itens, é a possibilidade de construção de uma escala de habilidades que possa ser pedagogicamente interpretável e dessa forma contribua para a classificação de sujeitos" (QUARESMA, 2014, p, 74).

Para Valle (2000, p. 64) e Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 110), essas escalas são definidas por níveis âncora, que por sua vez são caracterizados por um conjunto de itens denominados itens âncora. Níveis âncora são pontos selecionados pelo analista na escala da habilidade para serem interpretados pedagogicamente. Já os itens âncora são itens selecionados, segundo a definição dada abaixo, para cada um dos níveis.

**Definição de item âncora:** Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 110) "considere dois níveis âncora consecutivos  $Y$  e  $Z$  com  $Y < Z$ . Dizemos que um determinado item é âncora para o nível  $Z$  se e somente se as 3 condições abaixo forem satisfeitas simultaneamente":

1.  $P(U = 1|\theta = Z) \geq 0,65$  e
2.  $P(U = 1|\theta = Y) < 0,50$  e
3.  $P(U = 1|\theta = Z) - P(U = 1|\theta = Y) \geq 0,30$

Assim, para Valle (2000, p. 64) e Andrade, Tavares e Valle (2000, p. 110), para um item ser âncora em um determinado nível âncora da escala, ele precisa ser respondido corretamente por uma grande proporção de indivíduos (pelo menos 65%), com este nível de habilidade e por uma proporção menor de indivíduos (no máximo 50%), com o nível de habilidade imediatamente anterior. Além disso, a diferença entre a proporção de indivíduos com esses níveis de habilidade que acertam a esse item deve ser de pelo menos 30%. Assim, para um item ser âncora ele deve ser um item "típico" daquele nível, ou seja, bastante acertado por indivíduos com aquele nível de habilidade e pouco acertado por indivíduos com um nível de habilidade imediatamente inferior.

Segundo Quaresma (2014), "um outro tipo de item, definido como item quase âncora, é assim classificado quando atende aos seguintes critérios":

- i) Probabilidade de acerto no nível posicionado é superior a 65%, ou muito próximo desse valor;
- ii) Probabilidade de acerto no nível abaixo do nível âncora é inferior a 50%, ou pouco acima desse valor;
- iii) Índice de discriminação (ou parâmetro " $a_i$ " no modelo logístico de 3 parâmetros) superior a 0,8.

Dessa forma, no caso deste trabalho, a identificação dos itens âncoras e quase âncoras viabilizará a localização destes itens na escala de proficiência dos alunos que foram submetidos a OBMEP e, posteriormente, terá sua interpretação pedagógica proposta com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental, no que diz respeito às competências e habilidades dos alunos em suas propostas para o ensino da Matemática.

### 5.2.6 Recursos computacionais

Um dos fatores que concretamente mais contribuíram para o uso generalizado da TRI hoje em dia foi o avanço da informática. Como a complexidade matemática no campo da TRI é enorme, o progresso vertiginoso nas máquinas de processamento (microcomputadores) possibilitou a viabilização dos cálculos que o modelo TRI exige em Psicometria. Com este progresso das máquinas, foi possível também, nos anos 80, o desenvolvimento de softwares apropriados para os tais cálculos. (PASQUALI; PRIMI, 2003, p. 101).

Para o processo de estimação dos parâmetros dos itens fizemos uso de recursos computacionais, como o Software R, versão 3.4.3, no qual utilizamos o pacote *ltm* desenvolvido por Rizopoulos (2006), e o Software BILOG-MG, versão 3.0, com o objetivo de estimar os parâmetros do modelo logístico de três parâmetros.

Para efeito da análise dos dados desta pesquisa, o Software BILOG-MG se propõe como recurso computacional mais específico para análise via TRI de itens dicotômicos para modelos unidimensionais logísticos de 1, 2 e 3 parâmetros. De modo que, o BILOG-MG executa a análise em três etapas, chamadas de fase 1, 2 e 3, que se caracterizam pelo tipo de tarefa realizada em cada uma delas.

Na fase 1 é a fase de entrada e leitura de dados;

Na fase 2 é a fase da calibração dos itens;

Na fase 3 é a fase da estimação das habilidades dos respondentes.

Para Valle (2000, 68), Andrade, Tavares e Valle (2000, 125), a descrição de cada fase é feita como processo sequencial para que os resultados das análises utilizando o software sejam feitas corretamente. Assim, para os autores:

- Na fase 1 é feita a “correção” da prova de cada respondente (no caso de ter sido fornecido o arquivo com as respostas originais) e são calculadas algumas estatísticas descritivas, tais como: número de indivíduos submetidos a cada item, número e

porcentagem de acerto em cada item e algumas correlações de interesse, como as correlações bisserial e ponto bisserial usadas na Teoria Clássica dos Testes.

- Na fase 2 é estimado os parâmetros dos itens, com seus respectivos erros-padrão. O BILOG-MG fornece ainda gráficos contendo algumas informações de interesse, tais como as curvas características e as curvas de informação de cada item e do teste. Junto com a curva característica de cada item é fornecido também um teste de ajuste do modelo utilizado.
- Na fase 3 é estimado as habilidades de cada um dos indivíduos, a partir dos resultados obtidos na fase anterior. Essas habilidades inicialmente são estimadas na escala dos parâmetros dos itens. No entanto, pode-se especificar alguns tipos de mudanças na escala, que serão feitas tanto nas habilidades como nos parâmetros estimados na fase anterior.

Quaresma (2014, 73) ressalta que o método de estimação utilizado pelo BILOG-MG é o de Máxima Verossimilhança Marginal<sup>43</sup> que utiliza dois processos de resolução das equações de máxima verossimilhança marginais: o algoritmo EM (usando o padrão de 10 ciclos) e o método iterativo de Newton-Gauss (Score de Fisher). O critério de aceleração da convergência utilizado nos passos do algoritmo EM é o apresentado por Ramsay (1975) e as prioris utilizadas foram as de default (padrão) do BILOG.

No Software R, foram feitas as primeiras análises dos itens dentro da abordagem da TCT, para avaliar além do número de acertos do respondente em uma avaliação a consistência interna da prova, como também verificar a qualidade do instrumento na mensuração das proficiências.

Algumas dessas medidas, que podem ser obtidas com o uso do R são: o coeficiente de correlação ponto-bisserial, o coeficiente de correlação bisserial e o coeficiente alfa de Cronbach (ANJOS; ANDRADE, 2012, p. 2).

Assim, com uso do pacote *ltm* do R, foi possível obter o coeficiente alfa de Cronbach, para avaliar a consistência interna da prova. Em seguida, por meio do percentual de acertos e erros de cada item, foi possível também analisar conjuntamente o padrão de respostas

---

<sup>43</sup> Tal método pode ser visto com riqueza de detalhes na seção 3.5 de Andrade, Tavares e Valle (2000).

dos alunos. Posteriormente, realizou-se as análises do índice de dificuldade, para identificar os itens com maior ou menor grau de dificuldade, de tal forma que seja possível analisar o percentual de acerto dos itens.

O índice de dificuldade (ID) é um dos primeiros atributos dos itens a ser observado na análise exploratória na TCT. Ele representa a probabilidade de acerto no item em causa, podendo ser calculado como  $ID = p_i/N$ , em que  $p_i$  representa o número de sujeitos que acertaram o item  $i$  e  $N$  representa o número de sujeitos que responderam àquele item.

um  $ID = 0,87$ , para um determinado item indica que 87% das pessoas acertaram o item. Considerando, nesse momento, somente o índice de dificuldade, pode-se dizer que um bom item é aquele que possui alta variância, visto que o objetivo do teste é explicitar as variações que existem entre os indivíduos, itens com alta variância irão contribuir para uma maior variância do escore do teste, já que uma das parcelas da variância do escore é a soma da variância dos itens individuais (PRIMI, 2012, p. 305).

Seguindo as orientações de Quaresma (2014), no enfoque da TCT, e com o uso do Software *R* em um primeiro momento de análise dos dados, calcula-se para cada item avaliado, o número e o percentual de itens respondidos corretamente, possibilitando caracterizar o índice de dificuldade do item, além da contribuição do item no processo de diferenciação dos sujeitos, obtido pelo cálculo do coeficiente de correlação bisserial.

Esse procedimento viabilizou a identificação imediata de itens que não contribuem para o teste, no que se refere ao aumento da sua precisão, devendo não ser considerado no processo.

No capítulo a seguir será possível verificar o detalhamento do processo, assim como, analisar os resultados e a escala de proficiência dos alunos que foram submetidos à OB-MEP.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO NAS ABORDAGENS CLÁSSICA E TRI

Neste capítulo apresentamos uma leitura dos resultados, na abordagem clássica, e posteriormente na abordagem da TRI modelo unidimensional de 3 parâmetros. Os dados apresentados consistem em respostas dadas pelos 4.118 alunos regularmente matriculados no 6º e 7º ano do Ensino Fundamental II da rede municipal de educação em Santarém, e que foram submetidos à primeira fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no ano de 2017. Para as análises dos dados, em princípio, foram utilizados os *Softwares R* fazendo uso do pacote *ltm* e o *Software BILOG-MG*. Observa-se que os recursos dos softwares são utilizados para análise de dados dicotômicos de uma única população e que seus respectivos *scripts* serão apresentados nos apêndices deste trabalho.

### 6.1 Análise dos dados: Abordagem Clássica

A primeira fase da OBMEP 2017 foi composta por um quantitativo de 20 itens relacionados ao conjunto de habilidades matemáticas necessárias para a resolução de problemas.

#### 6.1.1 Coefficiente alfa de Cronbach

Para [Anjos e Andrade \(2012, p. 3\)](#), coeficiente alfa de Cronbach é utilizado para medir a consistência interna do instrumento de medida, e é definido por:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_T^2} \right), \quad (3)$$

onde  $n$  é o número de itens;

$\sum S_i^2$  é a soma da variância dos  $n$  itens;

$S_T^2$  é a variância global dos escores dos testes;



Esse coeficiente varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 0 menor a consistência e quanto mais próximo de 1 maior a consistência do teste.

O coeficiente alfa de Cronbach foi apresentado por Lee J. Cronbach, em 1951, como uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes. Trata-se de uma correlação média entre perguntas. Dado que todos os itens de um questionário utilizam a mesma escala de medição, o coeficiente  $\alpha$  é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010, p. 5).

Quaresma (2014, p. 83) destaca que a "primeira ideia na análise dos dados sob a perspectiva da abordagem clássica, é avaliar a qualidade do instrumento utilizado, no que diz respeito à precisão do mesmo, ou seja, à sua consistência interna". De forma que para Hora, Monteiro e Arica (2010), este procedimento está relacionado com a mensuração da correlação entre resposta em um questionário por meio da análise do perfil das respostas dada pelos respondentes.

O procedimento clássico com esta finalidade é a análise do coeficiente alfa de Cronbach. Na prova de primeira fase da OBMEP os valores do coeficiente são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	0.0727		
Excluding item 1	0.0543	Excluding item 11	0.0773
Excluding item 2	0.0484	Excluding item 12	0.0654
Excluding item 3	0.0536	Excluding item 13	0.0616
Excluding item 4	0.0702	Excluding item 14	0.0668
Excluding item 5	0.1120	Excluding item 15	0.0855
Excluding item 6	0.0672	Excluding item 16	0.0859
Excluding item 7	0.0696	Excluding item 17	0.0569
Excluding item 8	0.0610	Excluding item 18	0.0738
Excluding item 9	0.0499	Excluding item 19	0.0777
Excluding item 10	0.0632	Excluding item 20	0.0826

Fonte: Dados do autor

A Tabela 4 mostra os valores do coeficiente alfa de Cronbach, considerando todos os itens conjuntamente ou excluindo item. Os valores do coeficiente variam de 0.0484 a 0.1120, conforme se exclui determinados itens, mas quando se considera todos os itens o coeficiente obtido é 0.073, indicando que não há uma boa consistência interna do instrumento utilizado.

Há uma indicação de que a retirada do item 5 aumenta a consistência interna da prova aplicada. No geral, a prova tem baixa consistência interna.

### 6.1.2 Índice de dificuldade

Um parâmetro importante a ser analisado, utilizando-se a TCT, é a dificuldade dos itens (ID) que compõem um teste. Esta pode ser definida como a porcentagem de alunos submetidos a avaliação que respondem corretamente aos itens. Ou seja, a dificuldade de cada item é determinada pela razão entre o número de pessoas que acertaram o item e o número total de pessoas que o responderam.

O índice de dificuldade (ID) representa a proporção de acerto em um item. Quanto maior a proporção de acerto, mais fácil é esse item. Tal índice varia de 0 (ninguém acertou o item) a 1 (todos acertaram o item). Pasquali (1996) afirma que em geral testes que atingem um índice médio de dificuldade em torno de 0,5 produzem distribuições de escores no teste com maior variação. Condé (2001), sugere a interpretação que considera o item fácil quando o seu índice de dificuldade for superior a 0,70 moderado quando estiver entre 0,30 e 0,70, inclusive, e difícil quando for inferior ou igual a 0,30.

- Item fácil:  $ID > 0,70$ ;
- Item de dificuldade média:  $0,30 < ID \leq 0,70$ ;
- Item difícil  $ID \leq 0,30$ ;

Os índices de dificuldade dos itens da prova da primeira fase da OBMEP são mostrados na Tabela 5.

Na Tabela 5 pode-se observar que os itens 1, 5, 13, 15 e 18 apresentam uma maior proporção de acertos nos itens, o que os definem como itens de dificuldade média, uma

Tabela 5 – Índices de dificuldade (ID) por item. Primeira fase da OBMEP 2017

Item	ID	Classificação	Item	ID	Classificação
item 1	0.6240	Média dificuldade	item 11	0.0852	Difícil
item 2	0.1046	Difícil	item 12	0.2319	Difícil
item 3	0.0896	Difícil	item 13	0.3297	Média dificuldade
item 4	0.1457	Difícil	item 14	0.1316	Difícil
item 5	0.3181	Média dificuldade	item 15	0.3623	Média dificuldade
item 6	0.2654	Difícil	item 16	0.2357	Difícil
item 7	0.2365	Difícil	item 17	0.1277	Difícil
item 8	0.2309	Difícil	item 18	0.3207	Média dificuldade
item 9	0.1396	Difícil	item 19	0.1228	Difícil
item 10	0.1219	Difícil	item 20	0.1779	Difícil

Fonte: Dados do autor

vez que se enquadram dentro do intervalo  $0,30 < ID \leq 0,70$ . Por sua vez os itens 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19 e 20 apresentam baixo rendimento por parte dos respondentes, o que mostra pela proporção de acertos nos itens, que são considerados itens difíceis.

### 6.1.3 Porcentagem de acertos e erros dos itens

A estatística de porcentagem de acertos e erros dos itens da prova de primeira fase da OBMEP apresentada na Tabela 6 identificam que dos 20 itens da prova, a média de acerto é igual a 22%.

Tabela 6 – Percentual de acertos e erros dos itens. Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Acerto	Erro	Item	Acerto	Erro
item 1	62,4	37,6	item 11	8,5	91,5
item 2	10,5	89,5	item 12	23,2	76,8
item 3	9	91	item 13	33	67
item 4	14,6	85,4	item 14	13,2	86,8
item 5	31,8	68,2	item 15	36,2	63,7
item 6	26,5	73,5	item 16	23,6	76,4
item 7	23,7	76,3	item 17	12,8	87,2
item 8	23,1	76,9	item 18	32,1	67,9
item 9	14	86	item 19	12,3	87,7
item 10	12,2	87,8	item 20	17,8	82,2

Fonte: Dados do autor

No geral, a prova foi considerada difícil pelos alunos, o que pode estar relacionado aos níveis de proficiência dos mesmos, a ser constatado na seção que apresentará suas

proficiências.

#### 6.1.4 Correlação Bisserial e Correlação Ponto Bisserial

A correlação bisserial e a correlação ponto bisserial são medidas estatísticas que medem a correlação do resultado de um item em particular do teste com o resultado do teste (isto é, o escore bruto total), sendo, portanto, uma medida da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste (SOARES, 2005, p. 85)

Usada na Teoria Clássica dos Testes como estatística descritiva de grande importância na etapa de processamento dos dados, a correlação bisserial, fornece um diagnóstico preliminar dos itens, o que trará sustentação na identificação de itens com problema no gabarito.

Dada sua importância na análise exploratória de dados, dentro da TCT e o estudo da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste, Quaresma (2014, p. 87) ressalta que a correlação bisserial verifica se uma determinada variável apresenta correlação significativa com o escore bruto produzido pelo conjunto de itens. Destaca também, que esse passo é crucial para a escolha de itens que de fato apresentam consistência interna e se associam bem ao escore que será produzido.

A correlação ponto bisserial ( $\rho_{pbi}$ ) é "um método frequentemente utilizado para avaliar a contribuição de um item na diferenciação de sujeitos, também chamado de poder discriminativo do item, que expressa a correlação entre uma variável categórica e dicotômica (certo ou errado) e uma variável intervalar (o escore total)" (QUARESMA, 2014, p. 71).

Esse coeficiente também é chamado de poder discriminativo do item. Esse nome é dado já que uma alta correlação entre o item e o escore indica que o item contribui para aumentar a variância dos escores ajudando a discriminação entre os sujeitos. [...] Em suma, um bom teste deve ser composto por itens com alta variância (ID) e com alta correlação com o escore total ( $r_{pbi}$ ). Isso faz com que a variância do escore seja alta e possa captar as variações do atributo psicológico que é mensurado (PRIMI, 2012, p. 306).

A diferenciação dos sujeitos, obtidos pelo cálculo da correlação ponto bisserial, colabora para a identificação de itens que não contribuem para o teste, no que se refere ao aumento de sua precisão, devendo não ser considerado no processo.

Para Primi (2012, p. 306), a análise dos itens possibilita um olhar mais apurado às características dos itens para que se possa fazer uma seleção daqueles que contribuem, em maior grau, para o teste como um todo no aumento da precisão.

Na Tabela 7 são apresentados valores das correlações ponto bisserial para os 20 itens analisados da prova de primeira fase da OBMEP 2017.

Tabela 7 – Correlação Ponto Bisserial entre os 20 itens e os escores totais. Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Correlação	Item	Correlação
item 1	0.3069	item 11	0.1438
item 2	0.2438	item 12	0.2545
item 3	0.2218	item 13	0.2868
item 4	0.2067	item 14	0.2076
item 5	0.1882	item 15	0.2494
item 6	0.2614	item 16	0.2132
item 7	0.2476	item 17	0.2315
item 8	0.2633	item 18	0.2627
item 9	0.2544	item 19	0.1727
item 10	0.2117	item 20	0.1939

Fonte: Dados do autor

Souza (2005) mostra que os coeficientes ponto bisserial e bisserial, medem a associação entre o acerto no item e uma medida de desempenho do aluno no teste, e que é desejável um coeficiente ponto bisserial positivo e grande. "Um coeficiente baixo ou negativo indica problemas com o item ou problema de aprendizado dos alunos. Espera-se que a média dos alunos que acertaram o item seja maior que a média geral e que a média dos que erraram o item" (SOUZA, 2005, p. 116).

A Correlação Ponto Bisserial dos itens são todos positivos, a priori indica que todos os itens contribuem com o escore bruto obtido pelos alunos, devendo, portanto, ser considerado no processo de mensuração de suas proficiências.

## 6.2 Análise dos dados: Abordagem da Teoria da Resposta ao Item (TRI)

Nessa seção são realizadas as análises exploratórias dos dados, com objetivo de estudar cada item mais especificamente.

Os resultados pretendidos devem contemplar a estimação dos parâmetros para cada item, destacando as habilidades dos respondentes que foram submetidos a OBMEP, discriminando assim seu nível de proficiência para fim de construir uma escala cuja interpretação contribua para a classificação dos sujeitos.

### 6.2.1 Selecionando os itens e estimando seus parâmetros

Com o uso dos recursos computacionais, especificamente para análise via TRI, o Software BILOG-MG se propões como recurso específico para análise dos dados via modelo ML3.

Dada suas etapas de execução e análise dos dados, o BILOG-MG, em sua primeira fase faz uso de estatística descritiva usada na Teoria Clássica dos Testes. Dessa forma, algumas saídas foram observadas, sendo possível verificar informações preocupantes em relação ao teste, observou-se que o software não rodava em todas as fases do teste via modelo ML3 da TRI.

Deste modo, optou-se por fazer uma releitura dos dados via TCT, desta vez, fazendo uso novamente do software R e seu pacote *ltm*, afim de verificar novamente as saídas levando em consideração algumas observações tais como:

- Refazer as análises dos dados via TCT levando em consideração todos os respondentes submetidos a OBMEP;
- Retirar todos os respondentes que no teste não acertaram nenhum item e rodar os dados novamente;
- Retirar todos os respondentes que no teste acertaram somente um único item e rodar os dados novamente;
- Retirar todos os respondentes que no teste acertaram somente dois itens e rodar os dados novamente;

Os resultados observados estão descritos nas tabelas 8, 9, 10 e 11 e mostram a medida de consistência interna da prova de primeira fase da OBMEP levando em consideração as observações referente ao banco de dados construído com as resposta dos alunos submetidos a prova.

A Tabela 8 demonstra a estatística descritiva para todo o conjunto de dados: 20 itens e 4118 unidades amostrais.

Tabela 8 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	0.0727		
Excluding item 1	0.0543	Excluding item 11	0.0773
Excluding item 2	0.0484	Excluding item 12	0.0654
Excluding item 3	0.0536	Excluding item 13	0.0616
Excluding item 4	0.0702	Excluding item 14	0.0668
Excluding item 5	0.1120	Excluding item 15	0.0855
Excluding item 6	0.0672	Excluding item 16	0.0859
Excluding item 7	0.0696	Excluding item 17	0.0569
Excluding item 8	0.0610	Excluding item 18	0.0738
Excluding item 9	0.0499	Excluding item 19	0.0777
Excluding item 10	0.0632	Excluding item 20	0.0826

Fonte: Dados do autor

A Tabela 9 mostra as saídas da estatística descritiva para o conjunto de dados: 20 itens e 4088 unidades amostrais, excluindo todos os alunos que não acertaram nenhum item (zero acertos).

Tabela 9 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Excluindo todos os respondentes que não acertaram nenhum item - Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	0.0323		
Excluding item 1	0.0209	Excluding item 11	0.0378
Excluding item 2	0.0067	Excluding item 12	0.0266
Excluding item 3	0.0122	Excluding item 13	0.0238
Excluding item 4	0.0308	Excluding item 14	0.0269
Excluding item 5	0.0779	Excluding item 15	0.0500
Excluding item 6	0.0289	Excluding item 16	0.0488
Excluding item 7	0.0311	Excluding item 17	0.0161
Excluding item 8	0.0217	Excluding item 18	0.0368
Excluding item 9	0.0086	Excluding item 19	0.0387
Excluding item 10	0.0229	Excluding item 20	0.0446

Fonte: Dados do autor

A Tabela 10 mostra as saídas da estatística descritiva para o conjunto de dados: 20 itens e 3962 unidades amostrais, excluindo todos os alunos que acertaram somente um item (um acerto).

Tabela 10 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach).  
Excluindo todos os respondentes que acertaram somente um item - Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	-0.0826		
Excluding item 1	-0.0762	Excluding item 11	-0.0736
Excluding item 2	-0.1108	Excluding item 12	-0.0862
Excluding item 3	-0.1074	Excluding item 13	-0.0793
Excluding item 4	-0.0801	Excluding item 14	-0.0883
Excluding item 5	-0.0181	Excluding item 15	-0.0481
Excluding item 6	-0.0788	Excluding item 16	-0.0559
Excluding item 7	-0.0753	Excluding item 17	-0.0977
Excluding item 8	-0.0889	Excluding item 18	-0.0694
Excluding item 9	-0.1091	Excluding item 19	-0.0715
Excluding item 10	-0.0904	Excluding item 20	-0.0620

Fonte: Dados do autor

A Tabela 11 mostra as saídas da estatística descritiva para o conjunto de dados: 20 itens e 3544 unidades amostrais, excluindo todos os alunos que acertaram somente dois itens (dois acertos).



Tabela 11 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach).  
Excluindo todos os alunos que acertaram somente dois itens - Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	-0.3730		
Excluding item 1	-0.3256	Excluding item 11	-0.3500
Excluding item 2	-0.4041	Excluding item 12	-0.3470
Excluding item 3	-0.4083	Excluding item 13	-0.3410
Excluding item 4	-0.3629	Excluding item 14	-0.3729
Excluding item 5	-0.2637	Excluding item 15	-0.2878
Excluding item 6	-0.3353	Excluding item 16	-0.3135
Excluding item 7	-0.3471	Excluding item 17	-0.3811
Excluding item 8	-0.3660	Excluding item 18	-0.3191
Excluding item 9	-0.4090	Excluding item 19	-0.3403
Excluding item 10	-0.3648	Excluding item 20	-0.3287

Fonte: Dados do autor

As saídas observadas mostram o oposto do que se espera para a medida de consistência interna da prova. De acordo com [Anjos e Andrade \(2012\)](#), o coeficiente alfa de Cronbach, varia de 0 a 1 e o esperado é que seus valores cheguem o mais próximo possível de 1. No que se refere às saídas registradas na estatística descritiva da prova da OBMEP 2017, a medida em que vamos excluindo o número de respondentes, ou seja, retirando do banco de dados os respondentes que tiveram baixo desempenho no teste, a consistência interna da prova piora, chegando a ter seus resultados todos negativos.

As análises se estenderam para o grupo de alunos que foram classificados para a segunda fase da OBMEP, um total de 283 alunos foram aptos a realizar a prova da segunda fase, suas respostas na prova de primeira fase foram analisados separadamente para verificar quais resultados trazem em sua estatística descritiva. Dessa forma foram observados as seguintes saídas descritas na Tabela 12.

Tabela 12 – Medida de consistência interna do instrumento (Alfa de Cronbach). Alunos classificados para segunda fase - Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Alfa	Item	Alfa
Todos os Itens	-1.1718		
Excluding item 1	-1.2106	Excluding item 11	-0.9963
Excluding item 2	-1.2742	Excluding item 12	-0.9438
Excluding item 3	-1.2599	Excluding item 13	-0.9083
Excluding item 4	-1.1285	Excluding item 14	-1.1583
Excluding item 5	-0.9713	Excluding item 15	-0.9698
Excluding item 6	-1.0493	Excluding item 16	-0.9713
Excluding item 7	-1.0456	Excluding item 17	-1.0832
Excluding item 8	-0.9595	Excluding item 18	-0.9358
Excluding item 9	-1.1180	Excluding item 19	-1.0172
Excluding item 10	-1.0933	Excluding item 20	-1.0317

Fonte: Dados do autor

Os resultados observados, mostram que a consistência interna da prova é muito baixa, o que limita suas análises via TRI, uma vez que não seja possível calibrar os itens usando o modelo ML3 devido aos resultados ruins apresentados.

Na proporção de acertos dos itens, os resultados foram mais significativos frente à população total, e que seu índice de dificuldade apresenta uma discriminação em que temos menos itens considerados difíceis por parte dos respondentes.

Os índices de dificuldade e o percentual de acertos e erros dos itens da prova da primeira fase da OBMEP, considerando as informações dos alunos que conseguiram classificação são mostrados na Tabela 12.

Tabela 13 – Índices de dificuldade (ID) por item. Primeira fase da OBMEP 2017

Item	Acerto	Erro	ID	Clas.	Item	Acerto	Erro	ID	Clas.
item 1	85	15	0.8480565	Fácil	item 11	16	84	0.1554770	Difícil
item 2	29	71	0.2862191	Difícil	item 12	43	57	0.4275618	M Dif.
item 3	26	74	0.2614841	Difícil	item 13	59	41	0.5936396	M Dif.
item 4	33	67	0.3321555	M Dif.	item 14	30	70	0.2968198	Difícil
item 5	46	54	0.4593640	M Dif.	item 15	54	46	0.5371025	M Dif.
item 6	45	55	0.4487633	M Dif.	item 16	38	62	0.3780919	M Dif.
item 7	43	54	0.4310954	M Dif.	item 17	33	67	0.3321555	M Dif.
item 8	45	55	0.4487633	M Dif.	item 18	52	48	0.5194346	M Dif.
item 9	41	59	0.4098940	M Dif.	item 19	23	77	0.2296820	Difícil
item 10	31	69	0.3144876	M Dif.	item 20	30	70	0.2968198	Difícil

Fonte: Dados do autor

Assim, o que temos como resultado, levando em consideração a primeira fase de análises que aborda a TCT, é que mesmo os alunos que se saíram melhor na prova de primeira fase da OBMEP e conseguiram classificação para a segunda fase, apresentam resultados ruins em seus dados e quando se olha para a dificuldade da prova, usando a classificação de Condé (2001), um único item é considerado fácil, e o restante de itens do teste tem índice de dificuldade média (M Dif.) ou Difícil. Esses resultados trazem uma reflexão sobre alguns pontos como: a aprendizagem matemática dos alunos, o processo de ensino de Matemática e a dificuldade da prova OBMEP frente a realidade da educação no município de Santarém.

A tentativa de entender o comportamento dessas saídas e a possibilidade de fazer uma abordagem via TRI apresenta bastante dificuldade. Na TRI, o processo de obtenção dos parâmetros dos itens e da proficiência dos alunos submetidos ao teste, envolve um processo de convergência e aproximação numérica, e os resultados apresentados nas análises em sua primeira fase de testes não apresentaram bons resultados do ponto de vista da teoria, o que indica que há problemas na prova ou o grupo de alunos que foram submetidos a prova não estavam preparados para esse tipo de exame ou até mesmo que o conhecimento cobrado na prova não condiz com o aprendizado obtido pelo aluno até o momento da realização da prova.

De modo geral, o que temos em relação a esta análise dos resultados do grupo de alunos estudado é a inviabilidade da aplicação da Teoria da Resposta ao Item para essa amostra da prova da OBMEP, e que a teoria não poderia servir como instrumento metodológico de avaliação perante os resultados observados fornecido pela amostra.

Como possível afirmação do problema, ao olhar as saídas de análise das estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 12, na qual foram consideradas as informações dos alunos que foram classificados para a segunda fase da olimpíada, podemos observar que partes dos itens, como exemplo temos os itens 2, 3, 11, 14, 19 e 20, são problemáticos do ponto de vista pedagógico e que apresentam grande dificuldade de resposta correta por parte dos respondentes, sendo considerados difíceis e a prova como toda apresenta consistência interna extremamente baixa, e com isso, há uma indicação de que essas análises negativas da prova da OBMEP corresponderem ao fator da impossibilidade de *calibração* dos itens pela TRI.

Fazendo uma abordagem crítica à qualidade do aprendizado e ao currículo apresentado pela Secretaria Municipal de Educação, que prevê o conteúdo a ser ministrado nas

escolas do município de Santarém, além disso, comparando esses aspectos às habilidades cobradas na prova da olimpíada de Matemática, podemos adentrar em um campo mais pedagógico e elencar algumas possíveis causas de não termos melhores resultados nesse tipo de avaliação externa.

Diante desses aspectos, faremos uma análise pedagógica nas questões da prova de primeira fase da OBMEP do ano de 2017, nos quais, de acordo com seu regulamento "as questões propostas nas provas da primeira fase apresentam conteúdos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais"(OBMEP, 2018, p. 7).

Assim, os PCN para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático. E em síntese, para cumprir os seus propósitos, os PCN de matemática;

propõem e explicitam algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem (BRASIL, 1998b, p. 60)

Essa compreensão de que é necessário compreender a realidade em que o aluno está inserido é fundamental para nossa interpretação do problema, no que concerne ao conhecimento adquirido até o momento em que foi submetido a prova da olimpíada de Matemática.

Tomando por base as características de construção da prova no que se refere ao seu conteúdo, na seção seguinte faremos uma aproximação das questões da olimpíada de Matemática aos parâmetros curriculares nacionais, além de relacionar os descritores previstos nos PCN à matriz de ensino disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação, do município de Santarém - Pa.

### 6.2.2 OBMEP 2017: uma abordagem pedagógica

Nas próximas subseções, para cada item da prova da OBMEP de 2017, nível 1, serão apresentados o enunciado, a resolução do problema proposto, as habilidades necessárias para a resolução do problema, o eixo que se concentra perante aos Parâmetros Curriculares Nacionais e os conteúdos possivelmente ministrados de acordo com a matriz de ensino da rede municipal de educação do município de Santarém, além de um comentário sobre as






relações entre ambas.


### 6.2.2.1 Questão 1 da OBMEP 2017

A Figura 12 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 1.











Figura 12 – Questão 1 primeira fase da OBMEP 2017

**1. Nas balanças da figura, objetos iguais têm pesos iguais. Qual dos objetos é o mais pesado?**

A)  B)  C)  D)  E) 



**QUESTÃO 1  
ALTERNATIVA A**

Observamos na primeira balança que o objeto  tem o mesmo peso que a soma dos pesos de  e . Consequentemente, o peso de  é maior do que o peso de cada um dos outros dois objetos. A segunda balança evidencia que o peso de  é maior do que o peso de . Logo,  é o mais pesado dentre os quatro objetos verificados até este momento. Por outro lado, a terceira indica que  é mais pesado do que . Portanto,  é o mais pesado dentre os cinco objetos avaliados. Evidentemente a expressão "pesos iguais" indica "massas iguais".

Fonte: (OBMEP, 2018)

O índice de dificuldade da questão 1 da prova é de 0,6240, caracterizando o item como de média dificuldade.

As habilidades exploradas no item são: resolver problema relacionado a grandezas e medidas; conhecimentos básicos de sólidos geométricos, como conhecer as figuras geométricas; aplicar relações entre medidas de massa, empregando conceitos de grandezas e medidas na resolução da questão.

A alternativa correta teve uma proporção de acerto de 62,4%, que ainda sim, indica um percentual alto de estudantes que não acertaram o item.

Com relação as habilidades cobradas no item, os PCN, em seu terceiro ciclo, no qual atende às demandas no ensino de matemática para as séries em que são aplicadas as provas de nível 1 da OBMEP, apresenta as habilidades necessárias para cada eixo de ensino e orienta que "é desejável que no terceiro ciclo se trabalhe para desenvolver a argumentação, de modo que os alunos não se satisfaçam apenas com a produção de

respostas a afirmações, mas assumam a atitude de sempre tentar justificá-las" (BRASIL, 1998a, p. 71).

Assim, no eixo grandezas e medidas do PCN está descrito a seguinte habilidade desejável que um aluno do terceiro ciclo adquira:

reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria (BRASIL, 1998a, p. 73).

Na perspectiva do plano de ensino da rede municipal de educação no eixo grandezas e medidas, eixo que contempla a habilidade fundamental para se resolver a questão 1, destaca-se apenas duas habilidades descritas no plano;

[1] estabelecer relações de equivalência entre unidades de medida de comprimento, capacidade e massa

[2] resolver problema envolvendo medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade. (SEMED, 2012, p. 74 - 77).

Uma observação importante para o estudo é dado ao período em que os alunos estudam determinados conteúdos, a habilidade 1, supracitada do plano de ensino do município, corresponde a uma habilidade de alunos de 6º ano do ensino fundamental, e que só deve ser abordado de acordo com o plano no segundo bimestre escolar, e que há uma possibilidade do aluno ainda não ter trabalhado tal habilidade até a data de aplicação da prova da OBMEP, que no ano de 2017 ocorreu no dia 6 de junho, período esse que estaria em meados do segundo bimestre escolar do município de Santarém.

Já a habilidade 2, prevista para alunos do 7º ano do ensino fundamental faz parte do conteúdo do primeiro bimestre, mas que também se apresenta como única habilidade referente ao conteúdo cobrado na prova até data de sua aplicação.

Dessa forma, há uma indicação que apesar de ser um item com grande número de acertos em consideração aos demais itens da prova, percebemos que o currículo pode ser um fator que deve ser levado em consideração nesta questão da prova.

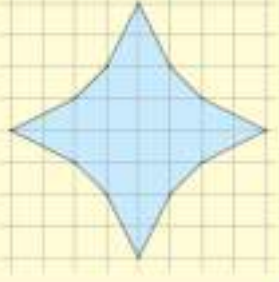
#### 6.2.2.2 Questão 2 da OBMEP 2017

A Figura 13 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 2.

Figura 13 – Questão 2 primeira fase da OBMEP 2017

2. A área da figura azul é igual à soma das áreas de quartos quadradinhos do quadriculado?

A) 12  
B) 22  
C) 32  
D) 64  
E) 100

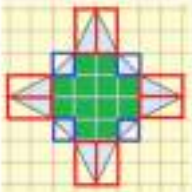



---

**QUESTÃO 2**  
**ALTERNATIVA B**  
Observe que a figura é formada por quadradinhos inteiros, em verde, por retângulos de 1 quadradinho, assinalados em azul, e por metades de retângulos formados por dois quadradinhos, assinalados em vermelho. Cada uma dessas áreas vale 1, 1/2 e 1 de área de um quadradinho, respectivamente. Logo, a área total da figura equivale a

$$12 + 4 \times (1/2) + 8 \times 1 = 22.$$

quadradinhos.



Fonte: (OBMEP, 2018)

O índice de dificuldade da questão 2 é de 0,1046, classificando o item como difícil, de forma que a alternativa correta teve uma proporção de acerto de apenas 10,5%, indicando que pouquíssimos alunos acertaram o item.

A habilidade necessária para resolver a situação proposta é reconhecer e resolver situações problemas que envolvam operações básicas, reconhecer figuras planas e localização espacial como posição de objetos no plano.

Assim, diante dessas habilidades, o item se apresenta dentro dos eixos números e operações e espaço e forma, o que dentro dos PCN, os conceitos descritos no eixo número e operações apontam que o aluno seja capaz de fazer:

análise, interpretação, formulação e resolução de situações problema, compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números naturais, inteiros e racionais, reconhecendo que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver um mesmo problema (BRASIL, 1998a, p. 71).

E no eixo espaço e forma de acordo com Brasil (1998a, p. 73), o aluno possa fazer "composição e decomposição de figuras planas".

No plano de ensino da rede municipal, as habilidades referente as que são necessárias para resolução da questão da prova são apresentadas da seguinte forma:

[1] resolver situações problema que envolvam expressões numéricas e as quatro operações fundamentais;

[2] associar um número a determinada parte de uma coleção de objetos ou pessoas (grandeza discreta) para exprimir a relação entre essa parte e o todo;

[3] localizar a posição de um objeto no plano, conhecidas suas distâncias a dois eixos dados; (SEMED, 2012, p. 74)

As habilidades 1 e 2 são descritas dentro do eixo números, operações e álgebra, e a habilidade 3 no eixo espaço e forma, do conteúdo previsto no segundo bimestre do 6º ano do ensino fundamental. E espera-se que durante o ano letivo o aluno se aproprie e que ao iniciar o 7º ano já tenha aprofundado conteúdos que viabilizem essas habilidades.

Percebemos que apesar de termos descritos dentro do plano de ensino para o 6º ano habilidades, que possivelmente ajudariam o aluno na resolução da questão, o que temos como resultado é um desempenho muito ruim na prova.

### 6.2.2.3 Questão 3 da OBMEP 2017

A Figura 14 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 3.

Figura 14 – Questão 3 primeira fase da OBMEP 2017

3. Na figura, quantos quadradinhos brancos ainda devem ser pintados de preto para que o número total de quadradinhos pretos passe a ser o dobro do número de quadradinhos brancos?

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

**QUESTÃO 3**  
**ALTERNATIVA C**

A figura apresentada tem um total de 24 quadradinhos. Para que o número de quadradinhos pretos seja o dobro do número de quadradinhos brancos, os quadradinhos pretos devem representar 2/3 do total, que correspondem a 16 quadradinhos, e os brancos 1/3 do total, que correspondem a 8 quadradinhos. Como na figura original há 5 quadradinhos pretos, é preciso pintar de preto  $16 - 5 = 11$  quadradinhos.

**Outra solução:** Uma forma de pintar os quadradinhos de modo que o número de pretos seja o dobro do de brancos é fazer com que isto ocorra em cada linha, ou seja, de modo que cada linha tenha 4 quadradinhos pretos e 2 brancos. Para tal, é preciso pintar nas sucessivas linhas 3, 2, 3 e 3 quadradinhos (um total de 11 quadradinhos) para que o número de quadradinhos pretos passe a ser o dobro do número de quadradinhos brancos.

Fonte: (OBMEP, 2018)

A questão 3 apresenta índice de dificuldade de 0.0896 classificado assim, como item difícil na prova, seu percentual de acerto foi de 9%, o que indica que um grupo muito pequeno de alunos responderam corretamente o item.

O item traz como habilidade necessária para que se resolva a situação proposta, que o aluno seja capaz de reconhecer e resolver situações problemas que envolvam representações de frações como parte de um todo.



A descrição dessa habilidade se enquadra no eixo números e operações que nos PCN são apresentados da seguinte forma:

reconhecimento de números racionais em diferentes contextos cotidianos e históricos e exploração de situações problema em que indicam relação parte e todo, quociente, razão ou funcionam como operador (BRASIL, 1998a, p. 71).

Assim como nos PCN, o plano de ensino da rede municipal de educação traz conteúdos e habilidades relacionadas a situação problema proposta na prova da OBMEP e que são descritas da seguinte forma dentro do eixo números e operações e álgebra.

- [1] reconhecer frações como parte de um todo;
- [2] compreender diferentes representações de frações (numérica, por desenho e por extenso);
- [3] compreender a fração como parte de um todo;
- [4] resolver expressões numéricas com números inteiros e frações; (SEMED, 2012, p. 73- 77).

Embora, no plano de ensino da rede municipal de educação tragam algumas habilidade que ajudaria os alunos na resolução da situação problema da prova, percebemos que para os alunos de 6º ano, as habilidade 1 e 2 estão sendo construídas e poderiam ajudar na resolução do problema, mas que teriam possíveis dificuldades na resolução devido ainda não ter sido aprofundado o conteúdo dentro das aulas. Quanto aos alunos do 7º ano, as habilidades 3 e 4 são trabalhadas logo no primeiro bimestre e espera-se que nesse nível de ensino o aluno já consiga resolver situações que envolvam números racionais.

Observando o plano de ensino, há uma possibilidade de afirmação em que os alunos do 6º teriam maiores dificuldades para esse tipo de questão, devido as suas limitações de aprofundamento dentro do conteúdo, ressaltado pela alto índice de erro na questão.

#### 6.2.2.4 Questão 4 da OBMEP 2017

A Figura 15 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 4.

Figura 15 – Questão 4 primeira fase da OBMEP 2017

4. Vânia preencheu os quadradinhos da conta abaixo com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Ela usou todos os algarismos e obteve o maior resultado possível. Qual foi esse resultado?

A) 402     $\square\square\square + \square\square - \square\square\square$   
 B) 609  
 C) 618  
 D) 816  
 E) 876

**QUESTÃO 4 - ALTERNATIVA D**  
 Para obter o maior resultado possível, devemos ter os três algarismos que compõem positivamente os dois termos da expressão posicional a o termo que compõem negativamente esse a menor possível. Então, devemos utilizar o sistema de numeração posicional decimal, na primeira parcela do lado esquerdo obter o maior dos algarismos disponíveis no lado das centenas (o algarismo 8).

A seguir, observamos o segundo termo da expressão (o 2º dos algarismos):

III  
 $8 \square\square + \square\square - \square\square\square$   
 Agora, em cada uma das parcelas, observamos o algarismo 6, sendo os dois das dezenas:

III  
 $8 \ 6 \ \square + \ 6 \ \square - \square\square\square$   
 Continuando, observamos os algarismos 7 e 5, na primeira das parceladas centenas, são dois membros de uma das:

III  
 $8 \ 6 \ 7 \ \square + \ 6 \ 5 \ \square - \square\square\square$   
 $8 \ 6 \ 7 \ 4 + \ 6 \ 5 \ \square - \square\square\square$   
 A, há quatro casos, devemos ter os seguintes resultados:

III  
 $8 \ 6 \ 7 \ \square + \ 6 \ 5 \ \square - \square\square\square$   
 $8 \ 6 \ 7 \ 4 + \ 6 \ 5 \ \square - \square\square\square$   
 Então, agora consideramos o termo negativo com os algarismos 1, 2 e 3. É no termo de menor resultado possível para ter o maior dos quatro membros diferentes.

III  
 $8 \ 6 \ 7 \ \square + \ 6 \ 5 \ \square - \square \ 1 \ 2 \ 3$   
 $8 \ 6 \ 7 \ \square + \ 6 \ 5 \ \square - \square \ 2 \ 1 \ 3$   
 $8 \ 6 \ 7 \ \square + \ 6 \ 5 \ \square - \square \ 3 \ 1 \ 2$   
 $8 \ 6 \ 7 \ 4 + \ 6 \ 5 \ \square - \square \ 1 \ 2 \ 3$   
 e o resultado final da conta é obtido o número 876.

Fonte: (OBMEP, 2018)

Inferese que as habilidades necessárias a resolução do item são: utilizar conhecimentos relacionados aos números naturais, fazer uso de características do sistema de numeração posicional decimal e fazer uso de algoritmos de operações de adição e subtração.

A habilidade encontrada nos PCN, que poderiam direcionar a questões de integração ao item da prova e os parâmetros que se apresentam no eixo números e operações são descritos da seguinte forma:

compreensão do sistema de numeração decimal, identificando o conjunto de regras e símbolos que o caracterizam e extensão das regras desse sistema para leitura, escrita e representação dos números racionais na forma decimal (BRASIL, 1998a, p. 71).

Observando as habilidades necessárias que poderiam alinhar a habilidade sugerida nos PCN e na situação problema, o plano de ensino da rede municipal de educação apresenta as seguintes habilidades.

- [1] identificar as regularidades resultantes da notação posicional na sequência numérica;
- [2] resolver situação problema com números naturais que compreenda adição ou subtração;
- [3] calcular mentalmente com adição e subtração;
- [4] resolver situações-problema que envolvam expressões numéricas e as quatro operações fundamentais;
- [5] registrar regularidades em sequências numéricas (SEMED, 2012, p. 73-77).

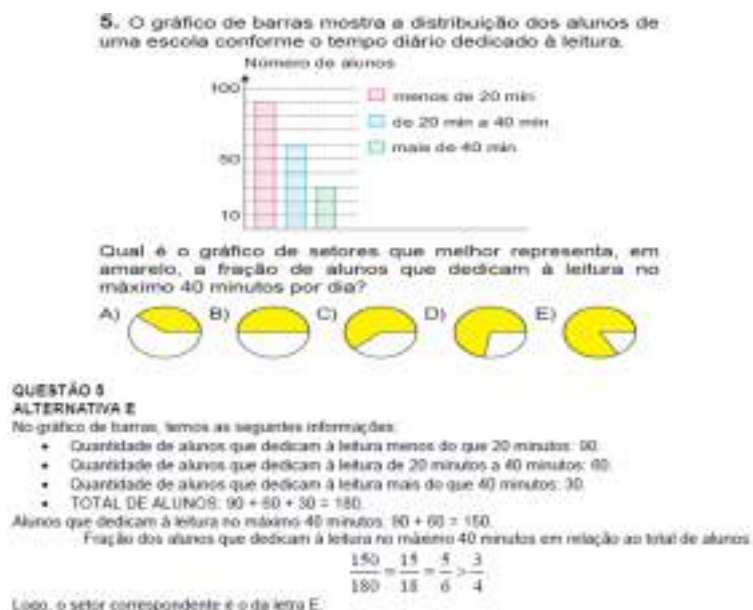
As habilidades 1, 2, 3 e 4 destacadas são referente a conteúdos estudados no 6º do ensino fundamental, em que se observa uma abordagem maior relacionada a situação problema descrita no item e que no 7º ano, no eixo números, operações e álgebra, é observada uma ênfase maior no estudo de frações, dessa forma no plano somente a habilidade 5 foi destacada.

Observadas as habilidades que os respondentes necessitariam e, possivelmente estudaram para resolução da situação problema, o item apresentou 14,6% de acerto, e seu índice de dificuldade foi de 0,1457, o que classificou o item como difícil.

#### 6.2.2.5 Questão 5 da OBMEP 2017

A Figura 16 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 5.

Figura 16 – Questão 5 primeira fase da OBMEP 2017



Fonte: (OBMEP, 2018)

A questão 5 apresenta índice de dificuldade de 0.3181 classificado assim, como item de média dificuldade na prova e com um percentual de acerto de 31,8%, indica que um grupo pequeno de alunos responderam corretamente o item.

As habilidades inferidas deste item são: resolver problemas envolvendo gráfico de barras simples e conhecer os elementos de um gráfico, gráfico de setores, além de reconhecer e representar frações.

Essas habilidades necessárias para resolver esse problema enquadra o item nos eixos números e operações e tratamento da informação.

Nos PCN são destacados os seguintes conceitos e procedimentos referentes a essas habilidades.

reconhecimento de números racionais em diferentes contextos cotidianos e históricos e exploração de situações problema em que indicam relação parte e todo, quociente, razão ou funcionam como operador.

leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos. (BRASIL, 1998a, p. 71 - 74)

Assim, destacados os conceitos de habilidades dentro dos PCN, que dão destaque na questão sobre os eixos números e operações e tratamento de informação, buscamos, dentro desses eixos, as habilidades descritas no plano de ensino do município de Santarém.

- [1] ler e interpretar gráficos em barras verticais;
- [2] resolver uma situação problema cujos dados se encontrem numa tabela de dupla entrada ou em um gráfico em barras verticais;
- [3] identificar diferentes tipos de gráficos: em barras, linhas ou setores;
- [4] formular ou resolver uma situação problema que dependa de dados obtidos da leitura e interpretação de um gráfico;
- [5] compreender diferentes representações de frações (numérica, por desenho e por extenso);
- [6] associar um número a determinada parte de uma coleção de objetos ou pessoas (grandeza discreta) para exprimir a relação entre essa parte e o todo (SEMED, 2012, p. 73- 77).

Traçando uma leitura do conteúdo descrito no plano municipal de ensino, as habilidades 1, 2, 5 e 6 fazem parte do conteúdo destinado aos alunos de 6º ano e que devem ser abordados até o período da prova da OBMEP que ocorre em meados do segundo bimestre letivo, e que as habilidades 3 e 4 serão possivelmente estudadas somente no terceiro e quarto bimestre letivo.

Contudo, sabe-se que o tempo letivo dos alunos de 6º e a aproximação de seus conhecimentos aos necessários para resolução das questões da prova é relativamente curto, espera-se que os alunos de 7º ano tenham melhores desempenhos nesse tipo de questão uma vez que já tem uma pequena experiência acumulada no que se refere ao conteúdo.

#### 6.2.2.6 Questão 6 da OBMEP 2017

A Figura 17 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 6.

Figura 17 – Questão 6 primeira fase da OBMEP 2017

6. Na rede de distribuição de água representada abaixo, a água passa pelos canos como indicado pelas setas e se distribui igualmente em cada ramificação. Em uma hora passaram 200 mil litros de água pela saída X. Quantos litros de água passaram pela saída Y nessa mesma hora?

A) 100 mil litros  
B) 130 mil litros  
C) 300 mil litros  
D) 450 mil litros  
E) 600 mil litros

**QUESTÃO 6  
ALTERNATIVA C**  
Como indicado na figura ao lado, vamos chamar de A o cano que se ramifica em três saídas, sendo uma delas a saída X, e de B o cano que se ramifica em duas saídas, sendo uma delas a saída Y. Como a água que passa pelos canos distribui-se igualmente em cada ramificação, pelo cano A, passa, por hora, 3 vezes a quantidade de água que passa pela saída X, enquanto pelo cano B passa, por hora, 2 vezes a quantidade de água que passa pela saída Y. Como os canos A e B são os únicos saídas de uma mesma ramificação, a quantidade de água que passa por eles em uma hora é a mesma. Assim, 3 vezes a quantidade de água que passa por hora pela saída X é igual a 2 vezes a quantidade de água que passa por hora pela saída Y. Mas, a quantidade de água que passa por X é 200 mil litros, logo, a quantidade de água que passa pela saída Y por hora é o metade de 600 mil litros, ou seja, 300 mil litros.

Fonte: (OBMEP, 2018)

A questão da prova, revela que há maior proporção de escolha das alternativas erradas entre os estudantes que foram submetidos a avaliação.

O índice de dificuldade foi de 0,2654, o que leva a questão a ser classificada como difícil. As habilidades inferidas neste item são resolver problemas de compreensão de grandezas de capacidade que se utilizem de estratégias de medidas e fazer estimativas em situações de medição.

Diante dos parâmetros curriculares para a área de matemática o item da prova se enquadra dentro do eixo grandezas e medidas, descrita dentro da seguinte habilidade:

reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria (BRASIL, 1998a, p. 73).

Assim, fazendo uma associação entre o eixo que a questão se enquadra nos PCN e o que está previsto dentro do plano de ensino da rede municipal de educação, destaca-se as seguintes habilidades.

[1] reconhecer grandezas mensuráveis utilizando estratégias e instrumentos convencionais ou não convencionais de medida;

[2] estabelecer relações de equivalência entre unidades de medida de comprimento, capacidade e massa;

[3] fazer estimativas em situações de medição

[4] resolver situação problema que compreenda a grandeza de capacidade;

[5] resolver situação problema que compreenda a grandeza;

[6] resolver problema envolvendo medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade (SEMED, 2012, p. 73- 77).

Dessa forma, espera-se que os alunos do 6º ano, tenham adquiridos as habilidades 1, 2, 3 e 4, dentro do primeiro e segundo bimestre letivo e que alunos do 7º ano consigam resolver problemas que necessitem das habilidades 5 e 6.

Pela proporção de acerto da questão 6 da prova que foi de 26,5% temos que uma minoria de respondentes da prova possuem as habilidades necessárias para resolver problemas relacionados a situação problema previsto na questão.

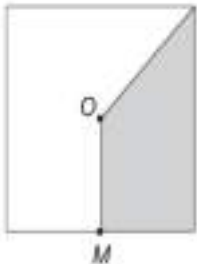
#### 6.2.2.7 Questão 7 da OBMEP 2017

A Figura 18 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 7.

Figura 18 – Questão 7 primeira fase da OBMEP 2017

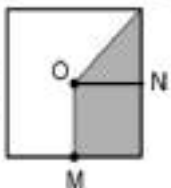
**7.** A figura mostra um quadrado de centro  $O$  e área  $20\text{ cm}^2$ . O ponto  $M$  é o ponto médio de um dos lados. Qual é a área da região sombreada?

A)  $6\text{ cm}^2$   
 B)  $6,5\text{ cm}^2$   
 C)  $7\text{ cm}^2$   
 D)  $7,5\text{ cm}^2$   
 E)  $8\text{ cm}^2$




---

**QUESTÃO 7**  
**ALTERNATIVA D:**  
 Podemos decompor a figura sombreada em um quadrado e um triângulo, traçando um segmento de  $O$  até o ponto médio  $N$  do lado do quadrado, conforme indicado na figura. Assim, a área da região sombreada é igual a  $(1/4) + (1/8)$  da área do quadrado com centro em  $O$ , ou seja, a área sombreada é igual a  $b = 2,5 + 2,5 = 7,5\text{ cm}^2$ .



Fonte: (OBMEP, 2018)

Na questão 7 da prova, a proporção de acerto foi de 23,7% indicando uma grande quantidade de respondentes que não tinham habilidade ou proficiência para resolver a situação problema relacionada a questão da olimpíada.

No que tange às habilidades, infere-se que em relação à solução proposta, a questão tem o objetivo de avaliar a resolução de situações problema que envolva cálculo de área de figuras planas.

Enquadrada dentro do eixo grandezas e medidas, os PCN descrevem a seguinte habilidade: "cálculo da área de figuras planas pela decomposição e/ou composição em

figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas" (BRASIL, 1998a, p. 74).

Seguindo essa premissa de enquadramento da questão diante do PCN no eixo grandezas e medidas, buscamos no plano municipal de educação destacar as habilidades sugeridas como proposta de ensino para o 6º e 7º ano, sendo elas;

- [1] calcular a área de uma superfície poligonal representada em malha quadriculada;
- [2] calcular áreas de superfícies poligonais utilizando a composição e decomposição de figuras;
- [3] calcular área de quadrados e retângulos usando unidades convencionais de medida;
- [4] resolver problemas envolvendo áreas de retângulos (SEMED, 2012, p. 73- 77)

As habilidades 1, 2 e 3 são descritas como previstas para alunos do 6º e que a habilidade 4 se apresenta nos conteúdos previstos para o 7º ano, o que se observa é que todas essas habilidades estão previstas para serem estudadas somente no terceiro e quarto bimestre letivo, período em que já ocorreu a prova da olimpíada.

Assim, o índice de dificuldade da questão é de 0,2365 o que classifica o item como difícil para os respondentes.

#### 6.2.2.8 Questão 8 da OBMEP 2017

A Figura 19 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 8.

Figura 19 – Questão 8 primeira fase da OBMEP 2017

**QUESTÃO 8****ALTERNATIVA B**

Para calcular o perímetro da figura, observamos que o contorno é formado por dois segmentos cujas medidas são 100 cm e 20 cm, um conjunto de segmentos horizontais (que estão acima da base de 100 cm) e um conjunto de segmentos verticais (que estão à esquerda do lado do quadrado maior de 20 cm). A soma dos comprimentos dos segmentos horizontais corresponde à soma dos comprimentos dos lados dos quadrados que foram dispostos lado a lado na parte inferior da figura, e essa soma é 100 cm. Por outro lado, a soma dos comprimentos dos segmentos verticais é igual ao comprimento do lado do quadrado maior, isto é, 20 cm. O perímetro é, portanto,  $100 + 20 + 100 + 20 = 240$  cm.

Fonte: (OBMEP, 2018)

As habilidades necessárias para a resolução da questão de acordo com a solução proposta pelo elaborador são: interpretar as informações apresentadas por meio de medidas de figuras e resolver situações problema que envolva perímetro como medida de comprimento.

A proporção de acerto na questão foi de 23,1%, o que ressalta uma grande dificuldade e falta de habilidade por parte dos respondentes para resolver o item da prova.

Nos parâmetros curriculares para a área de Matemática a questão se enquadra dentro do eixo grandezas e medidas e destacam-se as seguintes habilidades:

[1] reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria.

[2] estabelecimento de conversões entre algumas unidades de medida mais usuais (para comprimento, massa, capacidade, tempo) em resolução de situações-problema (BRASIL, 1998a, p. 74).

As habilidades descritas nos PCN são norteadoras para a construção dos planos de ensino dos Estados e municípios. Assim, no plano de ensino da rede municipal de educação destacam-se as seguintes habilidades descritas no eixo grandezas e medidas e que possivelmente ajudariam na resolução da questão.

[1] associar as grandezas de comprimento e massa às unidades usuais de medida;

[2] reconhecer grandezas mensuráveis utilizando estratégias e instrumentos convencionais ou não convencionais de medida;

[3] resolver problema envolvendo medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade;

[4] resolver problemas envolvendo cálculo de perímetro de polígono (SEMED, 2012, p. 73 - 77).



De acordo com o plano de ensino do município, as habilidades 1 e 2 se apresentam no primeiro e segundo bimestre letivo respectivamente para turmas de 6º ano, e as habilidades 3 e 4 para as turmas de 7º ano. Observe-se que as habilidades que envolvem resolver problemas ganham ênfase e são exploradas de acordo com o plano de ensino, somente para turmas de 7º ano.

Dessa forma, o índice de dificuldade da questão é de 0,2309, o que classifica o item como difícil para os respondentes.

### 6.2.2.9 Questão 9 da OBMEP 2017

A Figura 20 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 9.

Figura 20 – Questão 9 primeira fase da OBMEP 2017

**9.** Ana, Beatriz, Carolina, Diana e Elaine, em roda, brincam de falar números consecutivos. Ana começa falando 1, depois Beatriz fala 2 e assim por diante, conforme ilustrado na figura. Elas iniciam a brincadeira no sentido horário e mudam o sentido toda vez que o número falado for múltiplo de 7. Qual delas vai falar o número 32?

A) Ana  
B) Beatriz  
C) Carolina  
D) Diana  
E) Elaine

**QUESTÃO 9  
ALTERNATIVA D**  
Usando a figura, e lembrando que o sentido da contagem muda aos serem falados os números 7, 14, 21, 28, podemos verificar que os números a serem falados por Ana e Beatriz serão:  
Ana: 1, 6, 8, 13, 18, 20, 22, 27, 29, ...  
Beatriz: 2, 7, 12, 16, 21, 26, 30, ...  
Como a contagem 29, 30, 31, 32 será feita no sentido horário, concluímos que Carolina dirá o número 31 e Diana falará o número 32.

**Dado solução:** Como o sentido muda em Beatriz ao dizer 7, muda em Elaine ao dizer 14, muda em Beatriz ao dizer 21, muda em Elaine ao dizer 28, voltando ao sentido horário, Ana dá 29, Beatriz 30, Carolina 31 e Diana 32.

Fonte: (OBMEP, 2018)

O índice de dificuldade da questão 9 da prova é de 0,1396, caracterizando o item como difícil. As habilidades de indentificar padrões de números, leitura, escrita e fazer cálculo mental e estimativa são inferidas neste item da prova.

Assim, localiza-se a questão dentro do eixo números e operações que trazem como conceitos e procedimentos nos PCN as habilidades de "cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números naturais, inteiros e racionais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos" (BRASIL,

1998a, p. 72).

No eixo números e operações do plano de ensino da rede municipal de educação, para que o aluno atinja essa habilidade e consiga resolver situações problema como está relacionada na prova da OBMEP, é possível destacar algumas habilidades descritas como:

- [1] identificar as regularidades resultantes da notação posicional em sequência numérica;
- [2] ampliar os procedimentos de cálculo mental, escrito, exato, aproximado, através do conhecimento de regularidades de fatos fundamentais, de propriedades das operações, pela antecipação, verificação de resultados e pela estimativa;
- [3] realizar cálculo mental as operações básicas;
- [4] resolver situação problema com mais de uma operação em que sejam tomadas; decisões frente a uma situação do cotidiano do aluno (SEMED, 2012, p. 73).

A estatística de porcentagem de acertos neste item é de 14%, o que mostra que mesmo o plano de ensino da rede municipal de educação, destacando algumas habilidades, que ajudariam os alunos neste tipo de questão, a quantidade de respondentes que acertaram o item foi muito baixo.

#### 6.2.2.10 Questão 10 da OBMEP 2017

A Figura 21 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 10.

Figura 21 – Questão 10 primeira fase da OBMEP 2017

**10.** Em uma mesa há nove cartões numerados de 1 a 9. Ana e Beto pegaram três cartões cada um. A soma dos números dos cartões de Ana é 7 e a soma dos números dos cartões de Beto é 23. Qual é a diferença entre o maior e o menor dos números dos três cartões deixados sobre a mesa?

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



**QUESTÃO 10**  
**ALTERNATIVA B**  
A soma dos números dos cartões de Ana é 7, logo, ela pegou os cartões de números 1, 2 e 4, pois esta é a única possibilidade de decomposição do número 7 como soma de três parcelas diferentes, cada uma delas compreendida de 1 a 9. Como 23 é ímpar, temos as seguintes alternativas para os números dos cartões de Beto:  
• Os três números são ímpares. Não é possível, pois a maior soma possível, nesse caso, é  $5 + 7 + 9 = 21$ , menor do que 23.  
• Um número é ímpar e os outros dois são pares, como Ana está com os cartões de números 1 e 4, a única possibilidade é Beto ter pago os cartões de números 6, 8 e 9.  
Então, na mesa ficaram os cartões de números 3, 5 e 7. A diferença entre o maior e o menor deles é  $7 - 3 = 4$ .  
**Outra solução:** A soma mínima de três cartões é  $0 + 0 + 1 = 1$ . Se a soma de Beto é 23, então, ele tem necessariamente os cartões 9, 8 e 6. A soma mínima de três cartões é  $1 + 2 + 3 = 6$ . Se a soma de Ana é 7, então, ela tem necessariamente 3, 2 e 2. Portanto, na mesa ficaram os cartões 3, 5 e 7, e a diferença entre o maior e o menor é  $7 - 3 = 4$ .

Fonte: (OBMEP, 2018)

A habilidade inferida para resolução da questão 10 é resolver problemas com números naturais e números inteiros que compreenda adição ou subtração e realizar cálculo mental e estimativas.

Dessa forma, essas habilidades são encontradas dentro do eixo números e operações que nos PCN ganham destaques com seguintes conceitos e procedimentos.

[1] análise, interpretação, formulação e resolução de situações problema, compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números naturais, inteiros e racionais, reconhecendo que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver um mesmo problema.

[2] cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números naturais, inteiros e racionais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos (BRASIL, 1998a, p. 72).

Objetivando uma aproximação ao que tem descrito nos PCN, no plano municipal de ensino dentro do eixo números e operações, as habilidades encontradas são descritas da seguinte forma.

[1] reconhecer as diferentes funções dos números;

[2] resolver situação problema com números naturais que compreenda adição ou subtração;

[3] realizar cálculo mental com as operações básicas;

[4] calcular mentalmente com adição e subtração

[5] aplicar adição e subtração de números inteiros na resolução de situação problema;

[6] formular situações problemas envolvendo números inteiros (SEMED, 2012, p. 73).

No plano de ensino da rede municipal, as habilidades 1, 2, 3 e 4 são atribuídas aos conteúdos do 6º ano enquanto que as habilidades 5 e 6 aos conteúdos das turmas de 7º ano. Observa-se que em ambas as séries, as habilidades devem ser trabalhadas no primeiro bimestre letivo, mas que o tempo previsto para se trabalhar e aprofundar os conhecimentos são relativamente curtos em relação ao calendário escolar do município.

Assim, o índice de dificuldade do item foi de 0,1219, com um percentual de acerto de 12,2%, o que classificou o item da prova como difícil diante aos resultados dos alunos que foram submetidos a olimpíada.

## 6.2.2.11 Questão 11 da OBMEP 2017

A Figura 22 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 11.

Figura 22 – Questão 11 primeira fase da OBMEP 2017

**11.** Para obter tinta de cor laranja, devem-se misturar 3 partes de tinta vermelha com 2 partes de tinta amarela. Para obter tinta de cor verde, devem-se misturar 2 partes de tinta azul com 1 parte de tinta amarela. Para obter tinta de cor marrom, deve-se misturar a mesma quantidade de tintas laranja e verde.



Quantos litros de tinta amarela são necessários para obter 30 litros de tinta marrom?

A) 7  
B) 8  
C) 9  
D) 10  
E) 11

**QUESTÃO 11**  
**ALTERNATIVA E**  
Para obter 30 litros de tinta marrom, precisamos de 15 litros de cada uma das cores laranja e verde. A primeira condição nos diz que, para obter essa quantidade de tinta laranja, precisamos da fração  $\frac{2}{3+2} = \frac{2}{5}$  da quantidade total exclusivamente de tinta amarela, ou seja,  $\frac{2}{5} \cdot 15 = 6$  litros de tinta amarela. Da mesma forma, a segunda condição nos diz que, para obter 15 litros de tinta verde, precisamos da fração  $\frac{1}{2+1} = \frac{1}{3}$  da quantidade total exclusivamente de tinta amarela, ou seja,  $\frac{1}{3} \cdot 15 = 5$  litros de tinta amarela. Portanto, a quantidade total de tinta amarela necessária é  $5 + 6 = 11$  litros.

Fonte: (OBMEP, 2018)

O percentual de acerto deste item da prova foi de apenas 8,5%, mostrando que os alunos tiveram muita dificuldade em responder corretamente a questão.

As habilidades inferidas neste item para resolução do problema de acordo com a resolução do elaborador são: resolver situação problema com números racionais, que envolvam operações com frações e representação de frações como parte de um todo.

Essas características enquadram o item dentro do eixo números e operações que de acordo com os PCN e seus conceitos e procedimentos descrevem as habilidades, para que o aluno seja capaz de fazer:

reconhecimento de números racionais em diferentes contextos cotidianos e históricos e exploração de situações problema em que indicam relação parte todo, quociente, razão ou funcionam como operador (BRASIL, 1998a, p. 71).

Dessa forma, no eixo números operações e álgebra do plano de ensino da rede municipal de educação as habilidades que são descritas para que o aluno seja capaz de resolver problemas relacionados a situação problema do item da prova, são relacionados da seguinte forma.

- [1] reconhecer fração como parte de um todo
- [2] compreender diferentes representações de frações (numérica, por desenho e por extenso);
- [3] resolver situação problema que envolva números racionais na forma fracionária e decimal;
- [4] resolver expressões numéricas com números inteiros e frações (SEMED, 2012, p. 73 - 78)

O que se observa, objetivando a compreensão aos conteúdos que devem ser ministrados de acordo com o plano municipal de ensino, é que o foco na resolução de situação problema como o caso da habilidade 4 citada, se apresentam somente nos períodos letivos finais, como no caso do 6º ano somente no terceiro e quarto bimestres e com ênfase maior a partir do 7º ano.

Talvez essa relação de ensino e aprendizagem seja fator de o item apresentar índice de dificuldade de 0,0852, classificando a questão da prova como difícil pelos alunos que foram submetidos a prova da OBMEP.

#### 6.2.2.12 Questão 12 da OBMEP 2017

A Figura 23 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 12.

Figura 23 – Questão 12 primeira fase da OBMEP 2017

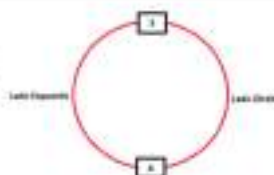
**12.** Uma roda-gigante está parada com o banco 8 na posição mais baixa e o banco 3 na posição mais alta. Seus bancos estão igualmente espaçados e numerados em ordem a partir do número 1. Quantos bancos tem essa roda-gigante?

- A) 8
- B) 10
- C) 12
- D) 14
- E) 16



**QUESTÃO 12**  
**ALTERNATIVA B**

A figura ao lado ilustra a roda-gigante descrita pelo enunciado. Imaginando que os bancos estejam numerados no sentido horário, estão os bancos 4, 5, 6 e 7 deverão estar no lado direito da roda-gigante e, como os bancos são igualmente espaçados, deverá haver outros quatro bancos do lado esquerdo. Logo, o total de bancos é  $2 + 4 + 4 = 10$  bancos.



Fonte: (OBMEP, 2018)

Infere-se que as habilidades necessárias para a resolução do item são: reconhecer

e resolver situações problema que envolvam números naturais, fazer uso de algoritmo de operações de adição relacionando as características do sistema de numeração posicional decimal.

Com percentual de acerto de 23,2% o item da prova foi classificado como difícil e obteve índice de dificuldade de 0,2319.

No eixo números e operações, no qual o item se enquadra, é possível identificar nos PCN os seguintes conceitos e procedimentos.

compreensão do sistema de numeração decimal, identificando o conjunto de regras e símbolos que o caracterizam e extensão das regras desse sistema para leitura, escrita e representação dos números racionais na forma decimal (BRASIL, 1998a, p. 71).

As características descritas nos parâmetros curriculares para a área de Matemática, são aproximadas as habilidades desejáveis que os alunos da rede municipal de educação devem obter e que são listadas em seu plano de ensino, citadas da seguinte maneira no eixo números, operações e álgebra.

- [1] identificar as regularidades resultantes da notação posicional na sequência numérica;
- [2] registrar regularidades em sequências numéricas (SEMED, 2012, p. 73 - 78).

As habilidades 1 e 2 destacadas são referente a conteúdos que possivelmente seriam estudados no 6º e 7º ano, respectivamente, ainda no primeiro bimestre letivo, ressalta-se também que tais habilidades já teria sido objeto de avaliação no item 4 da prova, e que dessa forma os alunos submetidos a prova já teriam alguma familiaridade com esse tipo de questão.

Devido ao conteúdo no qual os alunos adquirissem tais habilidades ser possivelmente ministrado ainda no início do ano letivo, seria esperado que os alunos submetidos a OBMEP tivessem um bom desempenho neste tipo de item, mas a realidade foi adversa a esperada.

A título de prudência em relação às habilidades aqui inferidas, dar-se as aproximações aos conteúdos abordados e referenciados pelo pesquisador, uma vez que uma maior precisão das habilidades exigidas e avaliadas na prova somente poderá ser feita pelo elaborador.

## 6.2.2.13 Questão 13 da OBMEP 2017

A Figura 24 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 13.

Figura 24 – Questão 13 primeira fase da OBMEP 2017

**13.** Em um dos lados de uma folha de papel grosso, Pedro desenhou a figura ao lado. Depois, recortou-a e montou uma torre em miniatura. Das cinco imagens abaixo, quais podem representar a torre montada por Pedro?

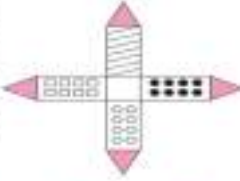
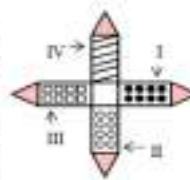


Imagem 1 Imagem 2 Imagem 3 Imagem 4 Imagem 5

A) Imagens 1, 3 e 5  
B) Imagens 1, 4 e 5  
C) Imagens 1, 2 e 3  
D) Imagens 2, 3 e 4  
E) Imagens 3, 4 e 5

**QUESTÃO 13  
ALTERNATIVA A**  
Se reunirmos com I, II e IV as faces da figura ao obter em que elas serão coladas na montagem, como na figura, poderemos verificar se, em cada imagem, as faces visíveis estão representadas adequadamente. Na imagem 1, temos coladas corretamente as faces I e IV; na imagem 2, aparecem coladas as faces II e IV, o que é incorreto, pois elas são opostas; a imagem 3 nos apresenta corretamente coladas as faces I e II, o que está correto; na imagem 4, temos coladas as faces I e IV, mas a posição das faces está incorreta (é importante aqui observar a inclinação dos segmentos de reta da face IV); finalmente, na imagem 5, temos corretamente coladas as faces II e IV. Portanto, somente as imagens 1, 3 e 5 podem representar a torre em miniatura montada por Pedro.



Fonte: (OBMEP, 2018)

Dentro do eixo espaço e forma, as habilidades inferidas neste item são: identificar um figura planificada e associar um sólido a sua planificação.

Nos parâmetros curriculares para a área de Matemática essas habilidades são descritas da seguinte forma:

- [1] composição e decomposição de figuras planas;
- [2] identificação de diferentes planificações de alguns poliedros;
- [3] classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados (BRASIL, 1998a, p. 73).

Alinhado ao eixo espaço e forma, as habilidades encontradas nos PCN no que diz respeito ao item da prova, o plano de ensino da rede municipal de educação destaca as seguintes habilidades:

- [1] diferenciar figuras planas de figuras não planas;
- [2] identificar figura planas como partes de sólidos geométricos;
- [3] associar um sólido à sua planificação;
- [4] identificar um poliedro por sua planificação (SEMED, 2012, p. 73).

Essas habilidades descritas no plano de ensino da rede municipal de educação são esperadas que sejam estudadas ainda no primeiro bimestre letivo do 6º ano e no segundo bimestre para alunos do 7º ano, sendo identificado nesse nível apenas a habilidade 4 e que para ambas as séries sejam aprofundadas no decorrer do ano letivo.

Com percentual de acerto de 33% e índice de dificuldade de 0,3297, o item foi classificado como de média dificuldade pelos alunos submetidos a prova.

#### 6.2.2.14 Questão 14 da OBMEP 2017

A Figura 25 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 14.

Figura 25 – Questão 14 primeira fase da OBMEP 2017

**14.** Mônica e seu namorado foram assistir a uma peça de teatro. O auditório era organizado em fileiras paralelas ao palco, todas com o mesmo número de cadeiras dispostas lado a lado. Eles se sentaram um ao lado do outro nos dois últimos lugares vagos. Mônica percebeu que havia, no total, 14 pessoas nas fileiras à sua frente e 21 pessoas nas fileiras atrás da sua. Quantas cadeiras havia no auditório?

- A) 37
- B) 38
- C) 40
- D) 42
- E) 49

**QUESTÃO 14**  
**ALTERNATIVA D**  
 As quantidades de pessoas nas fileiras à frente e atrás de Mônica são múltiplas da quantidade de cadeiras de cada fileira e, como o casal sentou lado a lado, cada fileira deve ter mais do que uma cadeira. O único divisor comum de 14 e 21 que é maior do que 1 é 7 e, assim, podemos concluir que na frente de Mônica havia 2 fileiras e que atrás dela havia 3 fileiras, cada uma com 7 lugares e totalmente preenchidas. Contando ainda com a fileira em que ela estava, obtivemos  $14 + 21 + 7 = 42$  lugares no auditório.

Fonte: (OBMEP, 2018)

Ao apresentar índice de dificuldade de 0,1316, o item da prova é classificado como difícil, mostrando um percentual de acerto de 13,2%, o que indica que um número muito expressivo de alunos que foram submetidos a prova não tinham habilidade para resolver a situação problema proposta.

As habilidades inferidas em relação a solução proposta pelo elaborador para este item são: resolver situações problema que envolvam raciocínio lógico e cálculo mental e realizar operações fundamentais com números racionais.

Nos PCN para a área de Matemática essas habilidades são aproximadas dos seguintes conceitos e procedimentos:



[1] reconhecimento dos significados dos números naturais em diferentes contextos e estabelecimento de relações entre números naturais, tais como ser múltiplo de, ser divisor de;

[2] análise, interpretação, formulação e resolução de situações problema, compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números naturais, inteiros e racionais, reconhecendo que diferentes situações problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver o mesmo problema;

[3] cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) envolvendo operações com números naturais, inteiros e racionais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos, utilizando a calculadora para verificar e controlar resultados (BRASIL, 1998a, p. 71 - 73).

Observa-se, que essas aproximações das habilidades descritas nos PCN, que por nosso entendimento se aproxima das habilidades que seriam necessárias para a resolução da situação problema, foram destacadas para que pudéssemos identificar as habilidades cobradas no item, além de classificar a questão em um eixo de ensino.

Assim, destacamos a questão no eixo números e operações e olhando para o plano de ensino da rede municipal de educação é possível listar algumas habilidades que seriam construídas de acordo com a proposta de ensino.

[1] realizar cálculo mental com as operações básicas;

[2] resolver situação problema com números naturais que compreenda multiplicação ou divisão;

[3] resolver situação problema com mais de uma operação em que sejam tomadas; decisões frente a uma situação do cotidiano do aluno;

[4] ampliar os procedimentos de cálculo - mental, escrito, exato, aproximado - através do conhecimento de regularidades de fatos fundamentais, de propriedades das operações, pela antecipação, verificação de resultados e pela estimativa (SEMED, 2012, p. 73 - 78).

Listadas as habilidades encontradas no plano de ensino da rede municipal de educação, que possivelmente ajudariam os alunos da rede que foram submetidos a prova na resolução da situação problema, observamos que todas elas seriam descritas no plano para serem construídas ainda no primeiro bimestre, mas que mesmo com a possibilidade dos conteúdos referentes terem sido ministrados pelo professor das turmas em questão, os alunos não tiveram um bom rendimento nesse tipo de situação problema.

## 6.2.2.15 Questão 15 da OBMEP 2017

A Figura 26 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 15.

Figura 26 – Questão 15 primeira fase da OBMEP 2017

**15.** Na conta armada, cada letra representa um algarismo, e letras diferentes representam algarismos diferentes. Qual é o algarismo que a letra T representa?

A) 0  
B) 1  
C) 3  
D) 5  
E) 7

$$\begin{array}{r} \text{GOTA} \\ \text{GOTA} \\ \text{GOTA} \\ \text{GOTA} \\ + \text{GOTA} \\ \hline \text{AGUA} \end{array}$$


---

**QUESTÃO 15**  
**ALTERNATIVA C**  
Na conta, temos:  $5 \times \text{GOTA} = \text{AGUA}$ , obtido para as casas das unidades, como A é um algarismo, concluímos que  $A = 0$  ou  $A = 5$ . Como o resultado AGUA começa com A, então  $A = 5$ , pois sendo  $0=0$ , além disso, zero à esquerda de um número não são escritos. Obtemos agora para as casas das milhares: Temos que  $5 \times G = A$ . Como  $A = 5$  e G é um algarismo diferente de zero, então  $G = 1$ . Desta modo, até agora, a conta tem o seguinte aspecto:

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ + \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \hline \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \end{array}$$

O algarismo que 0 representa só pode ser igual a 0. Não pode ser igual a 1 pois letras diferentes representam algarismos diferentes e não pode ser maior do que 1 pois não existe o transporte de valores das centenas para a casa das milhares (o "vai um"), já que  $5 \times 0 = 5 \times 1 = 5 = A$ . Analisando agora a casa das dezenas, concluímos que  $10 \leq 5 \times T < 20$ , pois deve haver o transporte de uma unidade da casa das dezenas para a das centenas, já que  $5 \times 0 + 1 = 5 \times 5 + 1 = 1 = 0$ . Assim, só há duas possibilidades para T: ou  $T = 2$  ou  $T = 3$ . Se  $T = 2$ , então  $5 \times T + 3 = 12$  e  $U = T + 2$ , teríamos algarismos iguais para letras diferentes e esta possibilidade não serve. Se  $T = 3$ , então  $5 \times T + 3 = 17$ , de onde se conclui que  $U = 7$ . Esta é a relação procurada e a conta completa é a seguinte:

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ + \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \hline \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \end{array}$$

Fonte: (OBMEP, 2018)

As habilidades que podem ser inferidas ao item são: resolver situação problema com números naturais, considerando as ordens e as classes de determinada base cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

Dessa forma, o item enquadra-se dentro do eixo números e operações e as habilidades inferidas no item da prova tem aproximação com os conceitos e procedimentos nos PCN, na área de Matemática descritas da seguinte forma:

[1] análise, interpretação, formulação e resolução de situações problema, compreendendo diferentes significados das operações, envolvendo números naturais, inteiros e racionais, reconhecendo que diferentes situações problema podem ser resolvidas por uma única operação e que eventualmente diferentes operações podem resolver um mesmo problema;

[2] utilização de representações algébricas para expressar generalizações sobre propriedades das operações aritméticas e regularidades observadas em algumas sequências numéricas (BRASIL, 1998a, p. 73).

As habilidades encontradas nos parâmetros que fazem referência ao item da prova, que por sua vez são descritas no plano de ensino da rede municipal de educação, são referenciadas como habilidades que alunos do 6º e 7º ano deveriam adquirir, e se apresentam dentro do plano da seguinte forma:

- [1] realizar cálculo mental com as operações básicas;
- [2] resolver situação problema com números naturais que compreenda adição ou subtração;
- [3] resolver situação problema com números naturais que compreenda multiplicação ou divisão;
- [4] reconhecer as diferentes funções dos números;
- [5] ampliar os procedimentos de cálculo mental, escrito, exato aproximado, através do conhecimento de regularidade de fatos fundamentais de propriedades das operações, pela antecipação, verificação de resultados e pela estimativa;
- [6] reconhecer números naturais, racionais e inteiros em diferentes contextos;
- [7] expressar regularidades com o uso de linguagem algébrica (SEMED, 2012, p. 73).

Descritos no plano de ensino da rede municipal de educação, tais habilidades são esperadas que os alunos adquiram a partir dos conteúdos ministrados pelos professores do 6º e 7º ano e que são habilidades aprofundadas durante o percurso acadêmico nesse nível de aprendizagem.

Desse modo, o item que teve um percentual de acerto de 36,2% e índice de dificuldade de 0,3623 foi classificado como de média dificuldade pelos alunos que foram submetidos a prova da OBMEP.

#### 6.2.2.16 Questão 16 da OBMEP 2017

A Figura 27 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 16.

Figura 27 – Questão 16 primeira fase da OBMEP 2017

16. Zequinha tem três dados iguais, com letras O, P, Q, R, S e T em suas faces. Ele juntou esses dados como na figura, de modo que as faces em contato tivessem a mesma letra. Qual é a letra na face oposta à que tem a letra T?

- A) S
- B) R
- C) Q
- D) P
- E) O



**QUESTÃO 16  
ALTERNATIVA A**

Como as letras P, Q, S e T estão visíveis na ilustração, essas são as faces adjacentes à face com a letra O, e a face oposta à letra O é a face com a letra R. As faces em contato entre os dados 1 e 2 não podem ser P (visível na ilustração do dado 1), nem Q ou S (visíveis na ilustração do dado 2). Portanto, tem que ser T. Olhando para o dado 2, concluímos que a face com S é oposta à face com T.

**Cesta de solução:** A letra O possui quatro faces vizinhas com as letras P, Q, S e T. Portanto, observe que Zequinha juntou o dado 2 com o dado 3 pela face P, pois esta mesma face não pode estar na junção do dado 2 com o dado 1, que possui a face P visível. Logo, os dados 1 e 2 foram juntados pela face T. Assim, S e T são faces opostas, o que responde à questão. É claro também que P é oposta a Q, bem como R, que não aparece na ilustração, é oposta a O.



Fonte: (OBMEP, 2018)

A questão 16 da prova da OBMEP, nos possibilita inferir a partir da resolução apresentada pelo elaborar que as habilidades avaliadas neste item são: resolver problemas de raciocínio lógico a partir de dedução de informações e cálculo mental, identificar uma figura e sua planificação e associar um sólido a sua planificação.

Assim, o item traz aproximações diante das habilidades inferidas aos PCN no eixo espaço e forma, o qual identificamos os seguintes conceitos e procedimentos.

- [1] composição e decomposição de figuras planas;
- [2] identificação de diferentes planificações de alguns poliedros;
- [3] classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros; círculos, polígonos e outras figuras; número de lados dos polígonos; eixos de simetria de um polígono; paralelismo de lados, medidas de ângulos e de lados;
- [4] transformação de uma figura no plano por meio de reflexões, translações e rotações e identificação de medidas que permanecem invariantes nessas transformações (medidas dos lados, dos ângulos, da superfície) (BRASIL, 1998a, p. 73).

Aproximando as habilidades que são apresentadas no plano de ensino da rede municipal de educação a essas destacadas nos PCN é possível identificar algumas habilidades que possivelmente ajudariam os alunos submetidos a prova na resolução da situação problema, sendo elas:

- [1] diferenciar figuras planas de figuras não planas;
- [2] identificar figura planas como partes de sólidos geométricos;
- [3] associar um sólido à sua planificação
- [4] identificar um poliedro por sua planificação (SEMED, 2012, p. 73).

As habilidades destacadas 1, 2 e 3 são referente a conteúdos que possivelmente seriam estudados por alunos do 6º ainda no primeiro bimestre letivo e a habilidade 4 referente a conteúdo ministrado para alunos do 7º ano no segundo bimestre letivo. É desejável que se construa essas habilidades que ajudem na resolução desse tipo de situação problema nesse nível de ensino.

Observa-se que tais habilidades já teria sido objeto de avaliação no item 13 da prova, mas que nesse item o percentual de acerto foi de 23,6% e índice de dificuldade de 0,2357, classificando assim o item como difícil, apresentando menor número de respondentes com acerto neste item do que no item 13 da prova.

### 6.2.2.17 Questão 17 da OBMEP 2017

A Figura 28 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 17.

Figura 28 – Questão 17 primeira fase da OBMEP 2017

**17.** Após digitar um número de seis algarismos em sua calculadora, Cecília observou que dois algarismos 9 que ela havia digitado não apareceram no visor, o que apareceu foi 2017. Quantas são as possibilidades para o número que ela digitou?

A) 6  
B) 9  
C) 10  
D) 15  
E) 18



**QUESTÃO 17**  
**ALTERNATIVA D**

Há vários números que Cecília pode ter digitado, como 902179 ou 299017. Devemos encontrar quantos casos possíveis existem. Para isso, podemos usar a seguinte estratégia: dada uma sequência de 6 algarismos, decidir onde os algarismos 9 deverão estar (uma vez decidido, os algarismos 2, 0, 1 e 7 preenchem as posições restantes, nessa ordem).

Há 5 posições para colocarmos o primeiro número 9. Feito isto, há cinco posições para colocarmos o segundo número 9, a qual dá um total de  $5 \times 4 = 20$  escolhas, entretanto, como esses dois números 9 são indistinguíveis, devemos dividir o resultado por 2. Assim, há  $20 \div 2 = 10$  possibilidades para a digitação de Cecília.

Outra solução: Podemos dividir o problema em dois casos: quando os dois 9's aparecerem juntos ou quando eles ficarem separados. Observe a seguinte:

\_ 9 \_ 9 \_ \_

No primeiro caso, podemos colocar dois 9's juntos em qualquer dos espaços vazios (5 possibilidades). No segundo caso, escolhemos primeiramente um lugar para colocar o primeiro dos números 9 (5 possibilidades) e, a seguir, um lugar para colocar o segundo número 9 (4 possibilidades). Há, nesse caso, então,  $5 \times 4 = 20$  possibilidades, porém, como os dois números 9 são indistinguíveis, devemos dividir esse resultado por 2. Conclusão: há 10 possibilidades para o caso dos 9's aparecerem separados. Logo, no total temos  $5 + 10 = 15$  possibilidades.

Note que esse problema também pode ser resolvido por meio de uma listagem organizada:

902017, 920017, 920011, 920191, 920179  
299017, 290017, 290191, 290179  
209917, 209197, 209179  
201997, 201979  
201799  
201790

Resultando:  $05 + 10 + 2 + 1 = 18$  possíveis números digitados por Cecília.

Fonte: (OBMEP, 2018)

Infere-se em relação à solução proposta pelo elaborador que a habilidade verificada no item é resolver o problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutações e ou combinações simples.

Com relação ao item temos que essas habilidades necessárias para resolução do problema são inferidas nos PCN para área de matemática no eixo tratamento da infor-

mação com conceito de que o aluno seja capaz de fazer "representação e contagem dos casos possíveis em combinatórias"(BRASIL, 1998a, p. 74).

Assim como nos PCN, no plano de ensino da rede municipal de educação são destacadas algumas habilidades que os alunos da rede deveriam adquirir, o qual se relacionam a situação problema proposta pelo item da prova, sendo elas:

- [1] compreender a noção de chances;
- [2] ampliar o princípio multiplicativo para resolver situação problema que compreenda contagem (SEMED, 2012, p. 73).

Do ponto de vista pedagógico, em relação ao conteúdo proposto e ministrado de acordo com o plano municipal de ensino, o item avalia habilidades no qual o aluno só começaria a adquirir no terceiro e quarto bimestres letivos do 6º ano, elevando assim a dificuldade do item, uma vez que seriam habilidades ainda não trabalhadas com esse grupo de alunos.


O resultado do percentual de acerto de apenas 12,8% evidencia o despreparo dos estudantes para a situação problema avaliada, já que o nível de dificuldade de 0,1277 classifica o item da prova como difícil.

#### 6.2.2.18 Questão 18 da OBMEP 2017

A Figura 29 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 18.

Figura 29 – Questão 18 primeira fase da OBMEP 2017

**18.** Uma escola fez uma pesquisa com todos os alunos do sexto ano para verificar se eles gostavam de banana, maçã ou laranja. Cada aluno assinalou pelo menos uma dessas três frutas. A tabela abaixo apresenta os resultados da pesquisa.



	6° A	6° B	6° C
Banana	20	15	14
Maçã	12	20	12
Laranja	18	5	10

Por exemplo, 20 alunos do 6° A assinalaram que gostam de banana. Quantos alunos há, no mínimo e no máximo, no sexto ano dessa escola?

A) No mínimo 54 e no máximo 126 alunos.  
 B) No mínimo 54 e no máximo 58 alunos.  
 C) No mínimo 27 e no máximo 54 alunos.  
 D) No mínimo 27 e no máximo 126 alunos.  
 E) No mínimo 31 e no máximo 58 alunos.

Fonte: (OBMEP, 2018)

O nível de dificuldade de 0,3207 caracteriza o item como de média dificuldade. Infere-se em relação à solução proposta pelo elaborador que a habilidade verificada no item é resolver o problema em que os dados se encontrem em tabelas e o uso de frequência absoluta em tabelas.

Enquadrada no eixo tratamento da informação, tais habilidades são relacionadas e descritas nos PCN com o seguinte conceito:

[1] coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxogramas, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.

[2] leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos (BRASIL, 1998a, p. 74).

Em consonância com os PCN, o plano de ensino da rede municipal de educação destacam as seguintes habilidades que possivelmente ajudariam na resolução do item da prova.

[1] resolver uma situação problema cujos dados se encontrem numa tabela de dupla entrada ou em gráfico de barras verticais;

[2] identificar elementos essenciais em uma tabela estatística (cabecalho, rodapé, corpo, fonte);

[3] formular uma situação problema cujos dados se encontrem em tabelas simples ou de dupla entrada (SEMED, 2012, p. 73).

O que podemos fazer como observação referente às habilidades, são os períodos que de acordo com o plano devem ser trabalhadas, tanto em turmas de 6° ano quanto nas

#### QUESTÃO 18

##### ALTERNATIVA

O maior número da primeira coluna é 20, o que mostra que o 6° A tem pelo menos 20 alunos. Do mesmo modo, vemos que o 6° B e o 6° C têm no mínimo 20 e 14 alunos, respectivamente. Segue que o número mínimo possível de alunos do 6° ano dessa escola é  $20 + 20 + 14 = 54$ . Em outras palavras, concluímos que o número de alunos do 6° ano é maior do que ou igual a 54.

É interessante mostrar que a tabela acima pode vir de uma turma de 6° ano com exatamente 54 alunos. Isso acontece quando a turma do 6° A tem 20 alunos, dos quais todos escolheram banana, 18 escolheram banana e laranja e 12 escolheram as três frutas; a turma do 6° B tem 20 alunos, dos quais todos escolheram maçã, 15 escolheram banana e maçã e 5 escolheram as três frutas; e a turma do 6° C tem 14 alunos, dos quais todos escolheram banana, 12 escolheram banana e maçã e 10 escolheram as três frutas.

Observamos agora que o maior número possível de alunos do 6° A é  $20 + 12 + 18 = 50$ ; análogamente, o 6° B e o 6° C têm no máximo  $15 + 20 + 5 = 40$  e  $14 + 12 + 10 = 36$  alunos, respectivamente. Segue que o número máximo possível de alunos do 6° ano é  $50 + 40 + 36 = 126$ .

Essa conclusão diz que o número de alunos do 6° ano é menor do que ou igual a 126. Uma turma de 6° ano com exatamente 126 alunos na qual a pesquisa tenha tido o resultado da tabela acontece quando a turma do 6° A tem 50 alunos, a turma do 6° B tem 40 e a turma do 6° C tem 36, sendo que cada aluno escolheu uma única fruta.

de 7º ano, tais habilidades são encontradas no plano em conteúdos que serão trabalhados no segundo bimestre letivo, e que pouco é aprofundado nesse período.

Ao ser classificado como item de média dificuldade, a situação problema apresentada na questão teve uma maior quantidade de respondentes que conseguiram solucioná-la, quando comparados a outros itens da prova. O percentual de acerto foi de 36,2%, que apesar de mostrar que um número maior de alunos responderam corretamente a questão, ainda assim, apresentou ser um item no qual a maioria significativa dos respondentes não tinham as habilidades necessárias para responder corretamente.


#### 6.2.2.19 Questão 19 da OBMEP 2017

A Figura 30 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 19.

Figura 30 – Questão 19 primeira fase da OBMEP 2017

**19.** Em uma competição, as partidas têm duração de 60 minutos, e cada time tem sempre 5 jogadores em campo. Em determinada partida, um time inscreveu 8 atletas e foram feitas várias substituições de modo que cada um deles jogou a mesma quantidade de tempo. Quanto tempo cada um deles jogou nessa partida?

A) 27 minutos e 30 segundos  
 B) 30 minutos  
 C) 37 minutos e 30 segundos  
 D) 40 minutos  
 E) 42 minutos e 30 segundos



**QUESTÃO 19  
 ALTERNATIVA C**

Desta solução: Imagine que pagamos, em dinheiro, cada atleta proporcionalmente ao tempo que ele jogou. Se ele jogou um tempo  $T$  recebe  $k \times T$ . Como, a cada instante, temos 5 atletas em campo, no fim do jogo, teremos que pagar no total  $k \times 5 \times 60 = 300k$ . Se cada um deles jogou o mesmo tempo, então receberá o mesmo pagamento que os demais. Como são 8 atletas, o saldo de cada um será  $300k \times k/8$ . Para saber quanto tempo ele jogou, basta dividir por  $k$ , o que nos fornece  $(300 \times k) / (8 \times k) = 300/8$  minutos.

Fonte: (OBMEP, 2018)

Infere-se que as habilidades necessárias para a resolução da situação problema são: resolver situação problema envolvendo operação com sistema de medida de tempo, aproximando as habilidades de resolver problemas de raciocínio lógico a partir de dedução de informações dadas no problema.

Se observa que nos PCN tais habilidades são aproximadas ao eixo grandezas e medidas, dando destaque aos seguintes conceitos e procedimentos.



[1] reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria;

[2] obtenção de medidas por meio de estimativas e aproximações e decisão quanto a resultados razoáveis dependendo da situação problema;

[3] estabelecimento de conversões entre algumas unidades de medida mais usuais (para comprimento, massa, capacidade, tempo) em resolução de situações problema (BRASIL, 1998a, p. 74)

Embora, os parâmetros curriculares para a área de matemática, destaquem aproximações a tais habilidades cobradas na prova, o que se espera é que em consonância aos conteúdos descritos PCN, o plano de ensino da rede municipal de educação também traga conteúdos e habilidades que favoreça ao aluno a resolução de situações problema como essa apresentada na olimpíada.

Assim, no plano da rede municipal de educação são listadas as seguintes habilidades:

[1] fazer estimativa em situações de medição;

[2] resolver problema envolvendo medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade;

[3] resolver problemas envolvendo medidas de tempo (SEMED, 2012, p. 73 - 78)

Listadas as habilidades, observamos que dentre todos os itens descritos no plano de ensino da rede municipal de educação, "resolver problemas" é uma habilidade que aparece com maior frequência em conteúdos previstos para turmas de 7º ano, e que nas turmas de 6º as habilidades referentes a conteúdos no eixo grandezas e medidas se limitam à compreensão de unidades de medida de tempo - calendário, dia, mês, ano, bimestre, trimestre, semestre, década, século e milênio, o que não ajudariam os alunos na resolução desse item da prova da olimpíada.

Assim, o que temos como resultado das análises estatísticas deste item é que apenas 12,3% dos alunos submetidos a prova responderam corretamente a situação problema, e que com índice de dificuldade de 0,1220, o item foi classificado como difícil pelos respondentes.

## 6.2.2.20 Questão 20 da OBMEP 2017

A Figura 31 traz o enunciado, as alternativas e o gabarito oficial da questão 20.

Figura 31 – Questão 20 primeira fase da OBMEP 2017

**20.** Uma caixa contém 10 bolas verdes, 10 bolas amarelas, 10 bolas azuis e 10 bolas vermelhas. Joãozinho quer retirar uma certa quantidade de bolas dessa caixa, sem olhar, para ter a certeza de que, entre elas, haja um grupo de sete bolas com três cores diferentes, sendo três bolas de uma cor, duas bolas de uma segunda cor e duas bolas de uma terceira cor. Qual é o número mínimo de bolas que Joãozinho deve retirar da caixa?

A) 11  
B) 14  
C) 21  
D) 22  
E) 23

Fonte: (OBMEP, 2018)

**QUESTÃO 20**

**ALTERNATIVA E**

Observamos primeiro que Joãozinho pode escolher 22 bolas sem que nenhum grupo de 7 delas satisfaça as condições do enunciado: por exemplo, ele pode escolher 10 bolas verdes, 10 amarelas, 1 azul e 1 amarela. Por outro lado, se ele escolher 23 bolas haverá, necessariamente, um grupo de 7 delas que satisfará a condição do enunciado. Podemos ver isso como segue.

Ao escolher 23 bolas, pelo menos 6 delas serão de uma mesma 1.ª cor. Se não, se não são suficientes, então haverá no mínimo 5 bolas de cada cor: no seja, Joãozinho teria escolhido no máximo  $5 + 5 + 5 + 5 = 20$  bolas, o que não é o caso, já que estamos sabendo que ele escolheu 23. O maior número possível de bolas dessa cor entre as escolhidas é 10; subtraí, então, no mínimo  $10 - 10 = 3$  bolas para as outras três cores. O mesmo raciocínio aqui mostra que há pelo menos 5 bolas de uma 2.ª cor e que sobram no mínimo  $13 - 10 = 3$  bolas para as duas cores restantes; finalmente, outra vez o mesmo raciocínio mostra que há pelo menos 2 bolas de uma 3.ª cor.

Resumamos, assim, que, se Joãozinho escolher 23 bolas, entre elas haverá um grupo de 10 bolas com 6 de uma 1.ª cor, 5 de uma 2.ª cor e 2 de uma 3.ª cor; em particular, entre essas bolas aparecerão 7 de 1.ª cor, 2 de 2.ª e 2 de 3.ª. Segue que 23 é o menor número de bolas que ele deve escolher para garantir a condição do enunciado.

Observação geral: O argumento empregado nessa solução pode ser formalizado como segue: se  $a_1, a_2, \dots, a_k$  são números reais e sua média aritmética é  $m$ , isto é,  $\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_k}{k} = m$ , então, se  $a_1 + a_2 + \dots + a_k = m$  não existe pelo menos um índice  $i$  tal que  $a_i < m$  e pelo menos um índice  $j$  tal que  $a_j > m$ . No nosso caso, fazemos uma escolha de  $a_1$  bolas verdes,  $a_2$  bolas amarelas,  $a_3$  bolas azuis e  $a_4$  bolas vermelhas tal que  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 23$ , temos  $\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4}{4} = \frac{23}{4} > 5$ . Segue que existe pelo menos um  $i$  tal que  $a_i > 5$ , e, como  $a_i$  é um número inteiro, temos  $a_i \geq 6$ ; em outras palavras, entre as 23 bolas existem pelo menos 6 de uma mesma cor; e analogamente para o restante da solução. A demonstração do fato geral do início desse parágrafo é essencialmente análoga à do caso particular que acabamos de analisar.

O nível elevado de dificuldade é demonstrado por seu valor de 0,1779, classificando o item como difícil pelos respondentes da prova, o qual apenas 17,8% responderam corretamente a situação proposta.

No tocante as habilidades necessárias para se resolver o item, infere-se as seguintes, em relação a solução proposta pelo elaborador: resolver o problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutações e ou combinações simples.

Quando observamos as habilidades avaliadas nesta situação problema é possível aproximá-la ao item 17 da prova, que traz em seu escopo a avaliação de habilidades aproximadas a este item, que demanda habilidades descritas nos PCN e no plano de ensino da rede municipal de educação no eixo tratamento da informação.

Em relação à solução proposta pelo elaborador e as habilidades inferidas neste item, podemos supor que para que um aluno tenha bom resultado neste item, ele precisa ter construído a habilidade de *ampliar o princípio multiplicativo para resolver situação problema que compreenda contagem* que o plano de ensino da rede municipal de educação faz destaque, mas o que podemos constatar no plano é que possivelmente um aluno de 6º que foi submetido a esse tipo de questão da prova da olimpíada ainda não seja capaz de

resolver situação problema como está, uma vez que em seu currículo escolar, o conteúdo relacionado a obtenção dessas habilidades ainda não tenha sido ofertado ao aluno.

Essa demanda de habilidades cobradas nas questões da prova e que possivelmente o aluno ainda não tenha adquirido ou pouco aprofundada de acordo com o currículo ofertado a ele, remete ao mal desempenho neste tipo de avaliação.

### 6.3 Considerações finais

Este estudo “AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA COMO POLÍTICA DO ESTADO: um estudo comparativo entre a Teoria Clássica dos Testes e a Teoria da Resposta ao Item na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)” teve como objetivo mensurar a proficiência em matemática de alunos submetidos à OBMEP, nível 1, das escolas públicas do município de Santarém - Pa, além de discutir a olimpíada como uma possibilidade de política educacional de avaliação em larga escala no Brasil.

Os desafios diante as leituras, debates durante as aulas e o percurso de construção de conhecimento na pesquisa realizada, traçaram uma melhor compreensão e esclarecimento sobre políticas públicas e avaliação em larga escala com um foco maior no período denominado década da educação nos anos de 1990, em que se concentram as maiores mudanças no cenário educacional do nosso país.

Cabe aqui destacar que as análises realizadas e as conclusões decorrentes são específicas da amostra em estudo e delimitação da área na qual se concentrou o foco da pesquisa, e que em momento algum se pretende encerrar as discussões, de tal forma que pesquisas futuras para melhor qualificação desta, serão de suma importância para entendermos a realidade educacional da nossa região.

No que tange às políticas educacionais, o que se percebe no Brasil é que por alguma razão não se tem uma continuidade nas políticas educacionais, e que muitas reformas que são apresentadas para melhoria da qualidade da educação vão em direção contrária à realidade educacional do nosso país.

Assim, percebe-se que essas razões perpassam pelos organismos internacionais como o Banco Mundial, que em contrapartida de financiamentos para países subdesenvolvidos para que estes possam ser capazes de promover qualidade educacional e sejam comparados a países modernizados, fazem inúmeras imposições, sendo uma delas o controle de resultados na educação.

Essa relação de acordos que são firmados no planejamento das grandes reformas educacionais exemplifica a direção oposta à realidade da educação do país, pois, sem a participação dos profissionais da educação nessas discussões, e sendo eles os principais responsáveis por sua efetivação no ambiente escolar, a imposição advinda com tais reformas, impossibilita estes de compreender o motivo do surgimento das políticas educacionais e

seu real impacto na qualidade da educação. Assim, quando surge uma política na educação, os educadores questionam os reais objetivos e quem as elaborou, pois não há consulta a quem trabalha com tais políticas públicas.

Nessa perspectiva, os setores educacionais acabam incorporando as características de regulação e padronização que são resultado das reformas educacionais que se apresentam com viés de melhoria na qualidade da educação. Nesse sentido, a avaliação educacional tem sido um grande instrumento de implementação das reformas, dada sua importância e ao uso de técnicas com foco nos resultados e na sua quantificação.

Nas avaliações em larga escala como a OBMEP, nosso objeto de estudo, o que se observa como característica principal é o foco nos resultados, e a qualidade é dada pela eficiência de quem é submetido a esse tipo de avaliação.

Assim, apresentaremos a seguir possíveis encaminhamentos para o problema de estudo, principalmente no desenvolvimento e análises fundamentadas nas abordagens da TCT e TRI.

Devido a OBMEP ter uma importância indiscutível no ensino da matemática no Brasil, e levando em consideração suas principais características, cabe fazermos algumas considerações de acordo com os resultados das análises que fizemos da prova da olimpíada do ano de 2017.

Podemos inferir que a OBMEP, em sua avaliação, demonstra em sua primeira fase a não primazia na qualidade de quem foi submetido à prova, em que a classificação final do aluno é mais importante, pois em sua pontuação que classifica os alunos submetidos e na sua interpretação dos resultados, não valoriza a construção mental e o esforço que um determinado aluno possa ter realizado para chegar ao resultado de uma situação problema da prova, de tal forma que um aluno pode passar para a outra fase da olimpíada, somente "chutando" em todos os itens da prova.

Desta forma o que se leva em consideração são os melhores desempenhos, usa-se esses resultados para criar uma espécie de ranking de classificação de quem é submetido a prova, fazendo com que os alunos que não alcançam resultados favoráveis nesse diagnóstico, não tenham objetivos nem prioridades na olimpíada, visto sua dificuldade em conseguir bons resultados na prova.

O estudo em questão trouxe uma perspectiva metodológica de análise da prova em diferentes metodologias, como as análises quantitativas usando a Teoria Clássica dos Testes - TCT, que é o método principal de análise da olimpíada em sua primeira fase, sendo

possível determinar os índices descritivos da TCT de cada item, indicando a necessidade do elaborador fazer um estudo mais amplo para melhor avaliar submetidos a avaliação.

Isso fica evidenciado pelos resultados apresentados pela população estudada, mostrando que o instrumento de avaliação não apresentou boa consistência interna. Infere-se que o elaborador da prova precisa verificar se o instrumento de fato está contribuindo para uma boa avaliação de quem é submetido à OBMEP, e se os itens que compõem a prova discriminam os sujeitos corretamente, pois este estudo apresentou consistência interna extremamente baixos em todos os itens, confirmados de acordo com o que é encontrado nas literaturas usadas no referencial teórico.

Os resultados encontrados com as análises feitas na TCT, mostram que não seria possível nesta amostra fazer uso da metodologia da Teoria da Resposta ao Item -TRI, provavelmente pela baixa qualidade dos dados, traduzida pelo desempenho insatisfatório dos alunos submetidos a prova, o que possibilitaria uma análise mais robusta da avaliação, além de podermos comparar os resultados das duas metodologias para que pudéssemos apresentar uma melhor forma de avaliação para este tipo de prova.

Assim, recomendamos que a prova seja elaborada aplicando os pressupostos da TRI na elaboração dos itens, pois dessa maneira teríamos a possibilidade de construir e interpretar uma escala de proficiência, o que traria inúmeros benefícios para a avaliação, como exemplo: seria possível fazer uma melhor seleção dos estudantes que participariam da segunda fase, as escolas poderiam ter acesso ao desempenho dos alunos de suas respectivas escolas, os próprios alunos teriam como saber seu desempenho real na olimpíada, e um item de grande significância seria a possibilidade do desempenho dos alunos na olimpíada complementar os indicadores de qualidade como IDEB, uma vez que o desempenho dos estudantes em Matemática, faz uso da Prova Brasil para compor seu indicador.

O processo de calibração dos itens propostos neste trabalho foram rigorosamente seguidos, de acordo com [Andrade, Tavares e Valle \(2000\)](#), por meio do modelo logístico de três parâmetros considerando serem os dados dicotômicos, envolvendo apenas uma população e buscando mensurar um único traço latente. O combate ao insucesso no processo de calibração dos itens foi realizado revendo o banco de dados, retirando alunos com zero, um e dois acertos somente, e finalmente, considerando somente aqueles alunos classificados para a segunda fase da OBMEP, entretanto, para todas as tentativas o software Bilog-MG não conseguiu calibrar os itens, sempre apresentando valores muito baixos para a consistência interna do instrumento (Prova).

Diante do reiterado insucesso no processo de calibração dos itens, para além dos questionamentos já apresentados no corpo desta seção, busca-se respostas ainda não encontradas para os reais motivos que conduziram a impossibilidade de calibrar os parâmetros dos itens, e igualmente, as proficiências dos sujeitos envolvidos, sendo tais questionamentos direcionados a trabalhos futuros, uma vez que aqui pode ter detectado um problema metodológico relacionado à teoria da resposta ao item.

Diante da impossibilidade de mensurar as proficiências dos alunos submetidos a OBMEP por meio da TRI, optou-se por uma análise pedagógica dos itens, inferindo as principais habilidades passíveis de análises e presentes nos itens, relacionando-as com os planos de ensino da rede municipal de educação do município de Santarém.

Analisando as habilidades que são avaliadas na OBMEP, com seus descritores pautados pelos PCN, o desempenho dos alunos submetidos à prova de nível 1 da primeira fase da olimpíada, e o plano de ensino da rede municipal de educação, observamos com preocupação, possibilidades de problemas com o ensino, uma vez que podemos observar que não estamos formando nossos alunos de forma a terem conhecimento suficiente para conseguirem bons resultados na olimpíada.

Essa observação é destacada quando fazemos as aproximações das habilidades inferidas em cada item da prova ao plano de ensino da rede municipal de educação, nas quais podemos verificar que principalmente para os alunos de 6º ano, os conteúdos que lhes dariam as habilidades necessárias para resolução das questões, possivelmente ainda não teriam sido ministrados, devido ao curto tempo entre início do ano letivo e a realização da primeira fase da olimpíada, o que possibilitaria a hipótese de que os alunos não estariam preparados para esse tipo de avaliação.

No relatório de impacto da OBMEP, o aspecto da divergência do que é ministrado nas escolas e o que é exigido na olimpíada é apontado como ponto negativo, assim como o alto nível de exigência da prova frente à situação do ensino público na maioria das escolas, mas o que se tem como resposta é a boa relação da "dificuldade com uma gradual melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas: com as repetidas e anuais ocorrências da OBMEP e a manutenção do nível das questões de prova, é provável que haja incremento real na qualidade do ensino público em Matemática" (DRUCK, 2011, p. 11). Inferimos que é necessário a adequação do currículo ofertado aos alunos desse nível de ensino ao que se é cobrado nas avaliações em larga escala como a OBMEP.

Essa aproximação mais pedagógica dos itens da prova mostrou uma série de pro-

blemas, dentre elas a dificuldade em afirmar o que cada item da prova realmente desejaria avaliar, uma vez que a olimpíada não tem uma matriz de referência disponível para estudo e análise mais precisa da prova.

Sob essa problemática, não foi encontrado uma matriz de referência para a construção dos 20 itens da prova de primeira fase da OBMEP, e que a única informação que se tem e já citada anteriormente neste trabalho, é que de acordo com [OBMEP \(2018\)](#) em seu regulamento "as questões propostas nas provas da primeira fase apresentam conteúdos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais". A elaboração de uma matriz de referência, possivelmente acarretaria em melhoras significativas no desempenho de quem fosse submetido à prova, pois as escolas, gestores e principalmente os professores das escolas que participam da olimpíada teriam a matriz como parâmetro, de modo a agir para melhor preparação de seus alunos.

Essa concepção de que uma matriz de referência traria melhorias no preparo dos estudantes, também proporcionaria possibilidades de reflexão para as instituições escolares, pois abriria espaço em seus projetos políticos pedagógicos (PPP) para viabilizar construção de projetos que ajudassem a melhorar o desempenho de seus discentes nesse tipo de avaliação. Outro aspecto seria proporcionar aos docentes uma nova forma de pensar o preparo dos alunos para as olimpíadas, pois, tendo em mãos um documento fundamental como uma matriz de referência, poderiam adequar melhor o currículo escolar de seus Estados e municípios ao que se espera em uma prova como a OBMEP.

Contudo, ainda que a OBMEP traga em seu escopo e respeitem as habilidades e competências descritas por nível (série e ano) nos PCN, o instrumento pouco indica como os professores podem se preparar para ter conhecimento e repassar aos seus alunos que participarão da olimpíada, e não dependa somente do material disponível no site da OBMEP, como banco de questões, que são usados nas escolas apenas como ferramenta de treinamento, sem que o aluno tenha acesso às habilidades e conteúdos relacionados a cada item da prova.

Assim, o professor teria mais autonomia e poderia usar as provas de edições anteriores da olimpíada como método de preparo para a primeira fase da OBMEP das edições seguintes, proporcionando ao aluno aprendizagem significativa na disciplina de Matemática, o que desqualificaria a visão de que as avaliações externas são utilizadas para se criar ranking e seja utilizada como instrumento de caráter formativo, como apontam as discussões feitas no seção sobre avaliação, observando as contribuições de [Libâneo \(1993\)](#),



Luckesi (2011a) e Hoffmann (2002).

Aos elaboradores das avaliações em larga escala que chegam às escolas públicas, ou até mesmo aos professores que avaliam seus alunos, é necessário apresentar um olhar pedagógico ao instrumento de avaliação, para que possam abranger o que realmente se espera desse instrumento, e que contribua na aprendizagem significativa como se refere os autores que versam sobre avaliação, utilizados no referencial teórico desta pesquisa.

Dessa forma, com esta pesquisa, deseja-se contribuir para uma reflexão acerca das políticas públicas de avaliação em larga escala, em específico com a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, a fim de compreender os seus reais resultados, de modo que, uma avaliação como a OBMEP seja um rico instrumento de melhoria do rendimento escolar, e não seja usada como forma punitiva a quem é submetido a prova, sendo possível discutir que competências e habilidades precisam ser trabalhadas para que um aluno de fato tenha condições de mostrar seu nível de aprendizado, e seus resultados contribuam em análises mais específicas para que os elaboradores e pesquisadores destas avaliações consigam analisar o desempenho de quem é submetido de forma mais qualitativa, mostrando o real rendimento de aprendizagem dos alunos em cada nível de ensino.

Portanto, para que uma avaliação atenda essas demandas, precisa ser um instrumento dialético e diagnóstico para não ser "autoritária e conservadora", pois "avaliação educacional escolar como instrumento de classificação, não serve em nada para a transformação; contudo, é extremamente eficiente para a conservação da sociedade (LUCKESI, 2002, p. 43).

A evidente limitação desta pesquisa ocorreu na dificuldade em analisar os resultados via Teoria da Resposta ao Item, não sendo possível fazer uma análise mais qualitativa na apreciação dos dados. As observações dos dados apresentaram estatísticas descritivas muito aquém do esperado via TCT, o que permite as indicações necessárias para que não fosse possível fazer um estudo mais detalhado dos itens da prova via TRI e conseqüentemente das proficiências dos alunos submetidos à OBMEP.

Os resultados obtidos trazem aspectos importantes para uma reflexão em torno do instrumento usado na olimpíada e desejamos que a OBMEP se torne cada vez mais um importante instrumento de motivação para alunos e professores no estímulo e promoção do estudo da Matemática no Brasil.

Como perspectivas futuras, acredita-se que as análises aqui apresentadas não es-

gotam todas as possibilidades, e que precisa ser objeto de outros estudos, uma possível amostra com maior número de informações a nível regional daria maior precisão em um estudo da OBMEP no que tange o desempenho dos estudantes submetidos à olimpíada de Matemática.

Há uma necessidade em levar os resultados desta pesquisa às escolas que disponibilizaram os gabaritos de seus alunos para análise desta pesquisa, levando aos principais envolvidos no processo, possibilidades de compreensão dos resultados, proporcionando uma aproximação desses ambientes escolares a pesquisas desenvolvidas na universidade.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Almerindo Janela. **Estado, mercado, comunidade e avaliação**: esboço para uma rearticulação crítica. **Educação & Sociedade**, SciELO Brasil, v. 69, n. XX, 1999. 13 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v20n69/a07v2069.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Avaliação educacional: regulação e emancipação**. [S.l.]: Cortez, 2009. v. 31. 151 p.

\_\_\_\_\_. **Mudanças no Estado-avaliador**: comparativismo internacional e teoria da modernização revisitada. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 53, p. 267–284, Junho 2013.

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. ABE, Sao Paulo, 2000. 20 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/livrotri.pdf>>.

ANDRADE, Dalton Francisco de; VALLE, Raquel da Cunha. **Introdução à Teoria da Resposta ao Item**. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 18, p. 13–32, 1998. 25 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/download/2250/2205>>.

ANDRE, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. [S.l.]: Papirus Editora, 2008.

ANJOS, Adilson dos; ANDRADE, Dalton Francisco de. **Teoria da Resposta ao Item com uso do R**. 2012. 10 de Outubro de 2018. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~aanjos/CE095/RTRIsinape.pdf>>.

BLOOM, Benjamin S; HASTINGS, J Thomas; MADAUS, George F; FLOREZ, Maria Cristina Fioratti; PATTO, Maria Helena Souza; QUINTÃO, Lilian Rochlitz; VANZOLINI, Maria Eugénia. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. [S.l.: s.n.], 1983. ISBN 8530804104.

BONAMINO, Alicia; SOUSA, Sandra Zákia. **Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil**: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, SciELO Brasil, v. 38, n. 2, p. 373–388, 2012. 17 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/2012nahead/aopep633.pdf>>.

BRAGANÇA, Bruno. **Olimpíada de Matemática para a Matemática avançar**. 2013. 25 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/matematica/2013/250986f.pdf>>.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. aprova o plano nacional de educação-pne 2014-2024 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo Brasília, DF, v. 26, 2014. 18 de julho de 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm)>.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Educação (PNE)**. Câmara dos Deputados, 2014. (Legislação). 18 de julho de 2018. ISBN 9788540202450. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>.

BRASIL, LDB. N. **9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, v. 23, 1996.

BRASIL, MEC. **Plano decenal de educação para todos**. [s.n.], 1993. 14 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001523.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. [s.n.], 1997. 7 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. [s.n.], 1997. 7 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. ENEM**, 1998. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://inep.gov.br/en\\_US/web/guest/enem](http://inep.gov.br/en_US/web/guest/enem)>.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. [s.n.], 1998. 7 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental**, 1998. 22 de Fevereiro de 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Educação**. [s.n.], 2001. 17 de julho de 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/L10172.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Saeb**, 2005. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>>.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Prova Brasil**, 2006. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Gest%C3%A3o/IDEB/portal.inep.gov.br/web/saeb-e-prova-brasil/prova-brasil-e-saeb.html>>.

\_\_\_\_\_. **Plano de Metas do Compromisso Todos pela Educação**. [s.n.], 2007. 17 de julho de 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm)>.

\_\_\_\_\_. **INEP-Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Provinha Brasil**, 2008. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/provinha-brasil>>.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **ENCCEJA**, 2008. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/encejea>>.

\_\_\_\_\_. **O PNE 2011-2020: Metas e estratégias.** 2010. 17 de julho de 2018. Disponível em: <[http://fne.mec.gov.br/images/pdf/notas\\_tecnicas\\_pne\\_2011\\_2020.pdf](http://fne.mec.gov.br/images/pdf/notas_tecnicas_pne_2011_2020.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): relatório pedagógico.** ENEM, 2013. 19 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/relatorios\\_pedagogicos/relatorio\\_pedagogico\\_enem\\_2009\\_2010.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/relatorios_pedagogicos/relatorio_pedagogico_enem_2009_2010.pdf)>.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular.** [s.n.], 2017. 18 de Janeiro de 2019. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>.

CARMO, Eraldo Souza; PRAZERES, Maria Sueli Corrêa. **Políticas educacionais para a Amazônia: teorias, práticas e contradições.** *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE*, v. 31, n. 3, p. 531–543, 2015.

COCCO, Eliane Maria. **Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas e Avaliação em Larga Escala: Possíveis interlocuções.** 2013. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Frederico Westphalen, Frederico Westphalen, RS, 2013.

COCCO, ELIANE MARIA; SUDBRACK, Edite Maria. **Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas e IDEB: Possibilidades de avanços?** *Frederico Westphalen*, 2013. 20 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://www.sbece.com.br/2015/resources/anais/3/1429127482\\_ARQUIVO\\_ELIANEMARIACOCCO.pdf](http://www.sbece.com.br/2015/resources/anais/3/1429127482_ARQUIVO_ELIANEMARIACOCCO.pdf)>.

COIMBRA, Patrícia Sá Batista. **Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática na educação básica de Santarém.** 2018. 112 p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, Santarém, Pa, 2018.

COLARES, Anselmo Alencar. **História da Educação na Amazônia. Questões de natureza teórico-metodológicas: críticas e proposições.** *Revista HISTEDBR On-Line*, v. 11, n. 43e, p. 187–202, 2011. 12 de Outubro de 2018. Disponível em: <[http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/43e/art10\\_43e.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/43e/art10_43e.pdf)>.

CONDÉ, Frederico Neves. **Análise Empírica de Itens. Encontro Saeb: Novas perspectivas para avaliação da Educação Básica no Brasil, INEP**, 2001.

COSTA, Regiane Quezia Gomes da. **Análise da prova da primeira fase da OBMEP como subsídio para orientar a prática docente.** 2015. 214 p. Monografia (PROFMAT) — Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Brasília, 2015. 25 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20316/1/2015\\_RegianeQueziaGomesdaCosta.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/20316/1/2015_RegianeQueziaGomesdaCosta.pdf)>.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 22. ed. [S.l.]: Papirus Editora, 2011.

DRAIBE, Sônia Miriam. **Qualidade de vida e reformas de programas sociais: o Brasil no cenário latino-americano.** *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, São Paulo, n. 31, p. 58–74, Dezembro 1993. ISSN 0102-6445. 8 de julho de 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-64451993000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451993000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>.

DRUCK, Suely. **Avaliação de impacto da Olimpíada Brasileira de Matemáticas nas Escolas Públicas (OBMEP–2005/2009). Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas escolas públicas, Série Documentos Técnicos**, v. 11, 2011. 03 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>>.

EVES, Howard Whitley. **Introdução à história da matemática**. [S.l.]: Unicamp, 1995.

FERNANDES, Reynaldo; GREMAUD, Amaury Patrick. **Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas. Educação básica no Brasil: construindo o país do futuro**. Rio de Janeiro: Elsevier, v. 1, p. 213–238, 2009. 19 de julho de 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Amaury\\_Gremaud/publication/237657219\\_Qualidade\\_da\\_Educao\\_Avaliacao\\_indicadores\\_e\\_metas/links/543fdd9f0cf21227a11b9657.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Amaury_Gremaud/publication/237657219_Qualidade_da_Educao_Avaliacao_indicadores_e_metas/links/543fdd9f0cf21227a11b9657.pdf)>.

FREITAS, Dirce; FEDATTO, Nilce Aparecida. **Educação Básica: discursos e práticas político-normativas e interpretativas**. UFGD, 2008. ISBN 9788561228118. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=137956](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=137956)>.

FREITAS, D.N.T. de. **A avaliação da educação básica no Brasil: dimensão normativa, pedagógica e educativa: Possíveis interlocuções**. Autores Associados, 2007. (Coleção Educação contemporânea). ISBN 9788574961910. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=UQoHtAEACAAJ>>.

FREITAS, Dirce Nei Teixeira de. **A avaliação na educação básica brasileira: tensões e desafios. Série-Estudos-Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, n. 33, 2013. 16 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/69>>.

FREITAS, Luiz Carlos; SORDI, Mara Regina Lemes de; MALAVASI, Maria Marcia Sigris; FREITAS, Helena Costa Lopes de. **Avaliação educacional: caminhando pela contramão**. [S.l.]: Editora Vozes Limitada, 2017. ISBN 9788532655592.

GATTI, Bernadete Angelina. **Avaliação educacional no Brasil: pontuando uma história de ações. EccoS revista científica**, v. 4, n. 1, p. 18–42, 2008. 13 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://periodicos.uninove.br/index.php?journal=eccos&page=article&op=download&path%5B%5D=291&path%5B%5D=280>>.

GATTI, Bernadete A. **Avaliação de sistemas educacionais no Brasil. Revista de Ciências da Educação**, v. 9, p. 7–18, 2009. 17 de agosto de 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Bernadete\\_Gatti/publication/28320450\\_Avaliacao\\_de\\_sistemas\\_educacionais\\_no\\_Brasil/links/56c7103708ae8cf82903ae8d.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bernadete_Gatti/publication/28320450_Avaliacao_de_sistemas_educacionais_no_Brasil/links/56c7103708ae8cf82903ae8d.pdf)>.

HAM, Christopher; HILL, Michael. **O processo de elaboração de políticas no estado capitalista moderno**. Campinas, tradução: Renato Amorim e Renato Dagnino, adaptação e revisão: Renato Dagnino, 1993.

HAMBLETON, Ronald K; SWAMINATHAN, Hariharan; ROGERS, H Jane. **Fundamentals of item response theory**. [S.l.]: Sage, 1991. v. 2.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do Processo Ensino-Aprendizagem**. São Paulo - SP: Editora Ática, 2008. ISBN 9788508027859.

HOFFMAN, Jussara. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 3ª edição. **Editora Mediação. Porto Alegre**, 1991.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar Para Promover: as setas do caminho**. [S.l.]: Porto Alegre: Editora Mediação, 2002.

HOFLING, Eloisa de Matos. **Estado e Política (Pública) Sociais**. São Paulo, v. 21, n. 55, Novembro 2001. ISSN 11111. 15 de janeiro de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v21n55/5539.pdf>>.

HORA, Henrique Rego Monteiro da; MONTEIRO, Gina Torres Rego; ARICA, José. **Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de cronbach**. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 85–103, 2010. 20 de Outubro de 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Henrique\\_Da\\_Hora/publication/233793375\\_Confiabilidade\\_em\\_Questionarios\\_para\\_Qualidade\\_Um\\_Estudo\\_com\\_o\\_Coeficiente\\_Alfa\\_de\\_Cronbach/links/02bfe51006a53d1de3000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Henrique_Da_Hora/publication/233793375_Confiabilidade_em_Questionarios_para_Qualidade_Um_Estudo_com_o_Coeficiente_Alfa_de_Cronbach/links/02bfe51006a53d1de3000000.pdf)>.

IBGE, Censo. **Cidades, Censo. Acesso em**, v. 23, 2010. 12 de Novembro de 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>>.

JR, Roberto Catelli; GISI, Bruna; SERRAO, Luis Felipe Soares. **ENCCEJA: scenario of disputes in the education for youth and adults**. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, SciELO Brasil, v. 94, n. 238, p. 721–744, 2013. 20 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n238/a05v94n238.pdf>>.

KLITZKE, Melina Kerber; VALLE, Ione Ribeiro. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)-Há democratização do acesso ao ensino superior? Retratos da Escola**, v. 9, n. 16, p. 227–247, 2015. 20 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/download/496/634>>.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. In: **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. [S.l.: s.n.], 1999.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. [S.l.]: Cortez Editora, 1993. ISBN 8524902981.

LUCKESI, Cirpiano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. [S.l.]: Cortez Editora, 2002.

\_\_\_\_\_. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: componente do ato pedagógico**. [S.l.]: Cortez Editora, 2011. ISBN 9788524916571.

\_\_\_\_\_. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. [S.l.]: Cortez Editora, 2011. ISBN 9788524917448.

LUIZ, Maria Cecília; RISCAL, José Reinaldo. **Gestão Democrática e a Análise de Avaliações em Larga Escala: o desempenho de Escolas Públicas no Brasil**. Pixel, 2016. (Coleção Especialização). 14 de julho de 2018. ISBN 9788569206194. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2016-pdf/49171-gestao-democratica-e-a-analise-de-avaliacoes-larga-escala/file>>.

MACIEL-CMPA, Marcos Vinicius Milan; BASSO-UFRGS, Marcus Vinicius de Azevedo. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP):** as origens de um projeto de qualificação do ensino de matemática na educação básica. 2009. 25 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_19.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_19.pdf)>.

MARANHÃO, Tatiana de PA. **Avaliação de impacto da Olimpíada Brasileira de Matemáticas nas Escolas Públicas (OBMEP–2005/2009). Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas escolas públicas, Série Documentos Técnicos**, v. 11, 2011. 03 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>>.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. [S.l.]: 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MAROY, Christian. **Estado Avaliador, Accountability e Confiança na Instituição Escolares**. São Paulo, v. 2, n. 2, p. 319–338, Dezembro 2013. 5 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/download/24780/13785>>.

MATTAR, Fauze Najib; OLIVEIRA, Braulio; MOTTA, Sergio. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. Elsevier Brasil, v. 7, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes Limitada, 2002. 03 de Outubro de 2018. ISBN 8532611451. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>>.

MORSE, J. M. **Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation**. *Nursing Research*, Lippincott Williams and Wilkins, v. 40, n. 2, p. 120–123, 3 1991. ISSN 0029-6562.

NETO, João Luiz Horta. **Um olhar retrospectivo sobre a avaliação externa no Brasil: das primeiras medições em educação até o saeb de 2005**. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 42, n. 5, p. 1–14, 2007. 14 de julho de 2018. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE/article/view/2398>>.

NOVAK, Joseph D. **A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility**. *Meaningful Learning Review*, v. 1, n. 2, p. 1–14, 2011. 09 de Outubro de 2018. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID7/v1\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID7/v1_n2_a2011.pdf)>.

OBM, IMPA. **Olimpíada Brasileira de Matemática**. 2018. 30 de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.obm.org.br/olimpiada-internacional-de-matematica/>>.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2018. 03 de Setembro de 2018. Disponível em: <<https://www.obm.org.br/2014/08/13/brasileiro-ganha-medalha-fields/>>.

OBMEP, IMPA. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas públicas**. 2018. 03 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/regulamento.htm>>.



OLIVEIRA, Ana Paula de Matos. **A Prova Brasil como política de regulação da rede pública do Distrito Federal**. 2011. 277 f. Monografia (Mestrado em Educação) — Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9334/1/2011\\_AnaPauladeMatosOliveira.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9334/1/2011_AnaPauladeMatosOliveira.pdf)>.

PASQUALI, Luiz. **Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento**. Brasília: Inep, 1996. 13 de Outubro de 2018. Disponível em: <[https://www.faecpr.edu.br/site/documentos/teoria\\_metodos\\_ciencias\\_comportamento.pdf](https://www.faecpr.edu.br/site/documentos/teoria_metodos_ciencias_comportamento.pdf)>.

PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. **Fundamentos da teoria da resposta ao item: Tri**. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica (IBAP), v. 2, n. 2, p. 99–110, 2003. 4 de Setembro de 2018. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5115864.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Psicometria**. *Rev Esc Enferm USP*, Esp, p. 992–999, 2009. 4 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v43nspe/a02v43ns.pdf>>.

PEREIRA, Fernando Antonio de Melo; QUEIROS, Alinne Pompeu Cunha de. **A consolidação da pesquisa social qualitativa: um aporte teórico**. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 12, n. 134, p. 65–72, 2012. 03 de Outubro de 2018. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/download/14729/9455>>.

PERONI, Vera Maria Vidal. **Avaliação institucional em tempos de redefinição do papel do Estado**. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação- Periódico científico editado pela ANPAE*, v. 25, n. 2, 2009. 17 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/rbpae/article/download/19498/11322>>.

PRIMI, Ricardo. **Psicometria: fundamentos matemáticos da teoria clássica dos testes**. *Avaliação Psicológica*, Instituto Brasileiro de Avaliação Psicológica, v. 11, n. 2, 2012. 10 de Outubro de 2018. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3350/335027501015.pdf>>.

QUARESMA, Edilan de Sant'Ana. **Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias em exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item uni e multidimensional**. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", p. 187, 2014. 2 de agosto de 2018. Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjL35SJ1cfdAhXClJAKHfAEBb4QFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F11%2F11134%2Ftde-25062014-103226%2Fpublico%2FEdilan\\_de\\_Sant\\_Ana\\_Quaresma\\_versao\\_revisada.pdf&usq=AOvVaw17dHx19k8p\\_noCCeN9IpuZ](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjL35SJ1cfdAhXClJAKHfAEBb4QFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F11%2F11134%2Ftde-25062014-103226%2Fpublico%2FEdilan_de_Sant_Ana_Quaresma_versao_revisada.pdf&usq=AOvVaw17dHx19k8p_noCCeN9IpuZ)>.

RESENDE, Viviane de Melo. **Literatura de cordel no contexto do novo capitalismo: o discurso sobre a infância nas ruas**. Brasília, 2005. 12 de Novembro de 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Viviane\\_Resende2/publication/322831400\\_Literatura\\_de\\_cordel\\_no\\_contexto\\_do\\_novo\\_capitalismo\\_o\\_discurso\\_sobre\\_a\\_infancia\\_nas\\_ruas/links/5a71ff960f7e9b20d48dfef0/Literatura-de-cordel-no-contexto-do-novo-capitalismo-o-discurso-sobre-a-infancia-nas-ruas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Viviane_Resende2/publication/322831400_Literatura_de_cordel_no_contexto_do_novo_capitalismo_o_discurso_sobre_a_infancia_nas_ruas/links/5a71ff960f7e9b20d48dfef0/Literatura-de-cordel-no-contexto-do-novo-capitalismo-o-discurso-sobre-a-infancia-nas-ruas.pdf)>.

RIZOPOULOS, Dimitris. **ltm**: An r package for latent variable modelling and item response theory analyses. *Journal of Statistical Software*, v. 17, n. 5, p. 1–25, 2006. Disponível em: <<http://www.jstatsoft.org/v17/i05/>>.

ROBERTSON, Susan L. **A estranha não morte da privatização neoliberal na Estratégia 2020 para a educação do Banco Mundial**. São Paulo, v. 17, n. 50, Agosto 2012. 09 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v17n50/v17n50a03.pdf>>.

RODRIGUES, Rogério. **Aplicação da Teoria da Resposta ao Item na Avaliação das Habilidades Matemáticas em alunos do Ensino Médio de uma escola de Belo Horizonte**. 2016. 153 f. Monografia (Mestrado em Ensino das Ciências e Matemática) — Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <[http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUI20160427103617.pdf](http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20160427103617.pdf)>.

ROTHEN, José Carlos; SANTANA, Andréia da Cunha Malheiros. **Avaliação da educação: referências para uma primeira conversa**. [S.l.]: ebooks EdUFSCar, 2018. ISBN 9788576004912.

SANTANA, Andréia da Cunha Malheiros; ROTHEN, José Carlos. **AS AVALIAÇÕES EXTERNAS NO ÂMBITO DO MODELO NEOLIBERAL: o caso do saresp**. *Revista Educação e Políticas em Debate*, v. 3, n. 2, 2014. 8 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/download/30285/16540>>.

SARTES, Laisa Marcorela Andreoli; SOUZA-FORMIGONI, Maria Lucia Oliveira de. **Avanços na psicometria: da teoria clássica dos testes à teoria de resposta ao item**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Curso de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. 5 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/7570/S0102-79722013000200004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

SCHNEIDER, Marilda Pasqual; NARDI, Elton Luiz. **Accountability em Educação: mais regulação da qualidade ou apenas um estágio do estado-avaliador?** *ETD – Educ. Temat. Digit*, Campinas, SP, v. 17, n. 1, p. 58–74, Abril 2015. ISSN 1676-2592. 5 de julho de 2018. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/etd/article/view/6879>>.

SCHNEIDER, Marilda Pasqual; ROSTIROLA, Camila Regina. **Estado-Avaliador: reflexões sobre sua evolução no Brasil**. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE*, v. 31, n. 3, p. 493–510, Dezembro 2015.

SEMED, Secretaria Municipal de Educação e Desporto. **Programa de Ensino. Santarém: Secretaria Municipal de Educação e Desporto - SEMED**, 2012.

SILVA, BF; DINIZ, J; BORTOLUZZI, MA. **Minicurso de estatística básica: introdução ao software R**. *Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria*, 2009. 20 de Setembro de 2018. Disponível em: <[http://www.uft.edu.br/engambiental/prof/catalunha/arquivos/r/r\\_bruno.pdf](http://www.uft.edu.br/engambiental/prof/catalunha/arquivos/r/r_bruno.pdf)>.

SOARES, Tufi Machado. **Utilização da Teoria da Resposta ao Item na produção de indicadores sócio-econômicos. Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 1, 2005. 14 de Outubro de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pope/v25n1/24252.pdf>>.

SOUSA, José Vieira de; ROCHA, Ana Paula de Matos Oliveira. **Repercussões da avaliação como instrumento de regulação da política educacional**. [S.l.]: ebooks EdUFSCar, 2018. ISBN 9788576004912.

SOUZA, Alberto de Mello e. **Dimensões da avaliação educacional**. [S.l.]: Editora Vozes, 2005.

SOUZA, Sandra Zákia Lian de; OLIVEIRA, Romualdo Portela de. **Políticas de avaliação da educação e quase mercado no Brasil. Educação & Sociedade**, SciELO Brasil, v. 24, n. 84, 2003. 9 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v24n84/a07v2484.pdf>>.

SUDBRACK, Edite Maria; COCCO, Eliane Maria. **Avaliação em Larga Escala no Brasil: potencial indutor de qualidade? Roteiro, Joaçaba**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 347–370, Dezembro 2014. 8 de julho de 2018. Disponível em: <[http://editora.unoesc.edu.br/index.php/roteiro/article/download/4231/pdf\\_44](http://editora.unoesc.edu.br/index.php/roteiro/article/download/4231/pdf_44)>.

TAVARES, Romero. **Construindo mapas conceituais. Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72–85, 2007. 09 de Outubro de 2018. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cc/v12/v12a08.pdf>>.

TEZZA, Rafael; BORNIA, Antonio Cesar. **Teoria da Resposta ao Item: vantagens e oportunidades para a engenharia de produção. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção–ENEGEP**, 2009. 25 de agosto de 2018. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STP\\_094\\_638\\_13156.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_094_638_13156.pdf)>.

VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria de resposta ao item. Estudos em avaliação educacional**, n. 21, p. 7–92, 2000. 20 de Setembro de 2018. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/download/2225/2183y>>.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Fundamentos de um programa de avaliação educacional. Estudos em Avaliação Educacional**, n. 28, p. 23–38, 2003. 13 de agosto de 2018. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/download/2168/2125>>.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos de um programa de avaliação educacional**. [S.l.]: Líber Livro Editora, 2005.

WERLE, Flávia Obino Corrêa. **Avaliação em larga escala: foco na escola**. [S.l.]: Oikos Editora, 2010.

WERLE, Flávia Obino Corrêa. **Políticas de avaliação em larga escala na educação básica: do controle de resultados à intervenção nos processos de operacionalização do ensino. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Fundação Cesgranrio, v. 19, n. 73, p. 769–792, 2011. 14 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3995/399538139003/>>.

WERLE, Flávia Obino Corrêa; THUM, Adriane Brill; ANDRADE, Alenis Cleusa de. **Processo Nacional de Avaliação do Rendimento Escolar**: tema esquecido entre os sistemas municipais de ensino. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Fundação Cesgranrio, v. 17, n. 64, p. 397–420, 2009. 14 de julho de 2018. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3995/399537966002/>>.

ZIMOWSKI, Michele F; MURAKI, Eiji; MISLEVY, Robert; BOCK, RD. **BILOG-MG. Multiple group IRT analysis and test maintenance for binary items**, 1996.

## APÊNDICE A – Script do Software *R*

### Script Software *R* para análise da Teoria Clássica dos Testes

```
y<-scan("C:/Users/Washington/Dropbox/Banco de Dados/dados.txt")
tds<-read.fwf("C:/Users/Washington/Dropbox/Banco de Dados/dados.txt",widths=c(4,rep(1,20)),header=FALSE)
colnames(dados)<-c("id",paste("item",1:20,sep=" "))
head(dados)
library(tcm)
dados.desc<-descript(tds[-1])
names(tds.dados)
dados.desc
```

**APÊNDICE B** – Script do BILOG-MG Versão 3.0

Script Software BILOG-MG para calibração dos parâmetros dos itens e habilidades dos candidatos. Modelo ML3

```
OBMEP
>COMMENTS
>GLOBAL DFNAME='OBMEP.dat' ,NPARAM=3,SAVE;
>SAVE PARM='OBMEP.PAR',
      SCORE='OBMEP.SCO',
      EXPECTED='OBMEP.EXP';
>LENGTH NITEMS=20;
>INPUT NTOTAL=20,
      NALT=5, NIDCHAR=6,
      KFNAME='OBMEP.dat';
>ITEMS INUMBERS=(1(1)20);
      INAMES=(IT_001(1)20);
>TEST TMANE='OBMEP', INUMBERS=(1(1)20);
(6A1.20A1)
>CALIB NQPT=40,NEWTON=0,CRTI=0.01,IDIST=0,
      DIAGNOSIS=0,SPRIOR,GPRIOR,NORMAL,NOFLAT;
>SCORE METHOD=2,NQPT,IDIST=0,Noprint;
```

**ANEXO A – Plano de ensino da rede municipal de educação**

**PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 6º ano**

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS E OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais e racionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Características do sistema de numeração decimal;</li> <li>● Leitura, escrita, comparação e produção de escritas numéricas até a ordem dos bilhões;</li> <li>● Fração como parte de um todo;</li> <li>● Representação de frações;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Algoritmos das quatro operações;</li> <li>● Cálculo mental e estimativa.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localização espacial: percursos;</li> <li>● Figuras não planas: cubo, paralelepípedo, pirâmide, cone e cilindro; planificação;</li> <li>● Figuras planas: elementos de um polígono; círculo e circunferência; construção da circunferência com compasso.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medidas de comprimento e massa;</li> <li>● Medidas de valor: sistema monetário;</li> <li>● Medidas de tempo relativas a dia, mês e ano;</li> <li>● Representação de médias de tempo em calendário e reta numerada.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tabela de dupla entrada;</li> <li>● Gráficos em barras simples;</li> <li>● Elementos de um gráfico</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as diferentes funções dos números;</li> <li>- Representar números na reta numerada;</li> <li>- Identificar as regularidades resultantes da notação posicional na sequência numérica;</li> <li>- Resolver situação problema com números naturais que compreenda adição ou subtração;</li> <li>- Realizar cálculo mental com as operações básicas;</li> <li>- Calcular mentalmente com adição e subtração;</li> <li>- Resolver situação-problema com números naturais que compreenda multiplicação ou divisão;</li> <li>- Resolver situação-problema com mais de uma operação em que sejam tomadas; decisões frente a uma situação do cotidiano do aluno;</li> <li>- Reconhecer frações como parte de um todo;</li> <li>- Compreender diferentes representações de frações (numérica, por desenho e por extenso);</li> <li>- Formular situação problema parecida com alguma já resolvida.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar ou descrever o percurso de um objeto que se movimenta no espaço;</li> <li>- Diferenciar figuras planas de figuras não planas;</li> <li>- Identificar figuras planas como partes de sólidos geométricos;</li> <li>- Identificar elementos de um polígono (lados e vértices);</li> <li>- Identificar elementos de uma circunferência (raio, centro e diâmetro);</li> <li>- Associar um sólido à sua planificação – cubo, paralelepípedo; pirâmide, cone e cilindro;</li> <li>- Construir circunferências usando compasso.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar as grandezas de comprimento e massa às unidades usuais de medida</li> <li>- Estabelecer semelhanças e diferenças entre as unidades de medida de comprimento, e massa;</li> <li>- Resolver situação problema que compreenda a grandeza;</li> <li>- Resolver situação problema que compreenda as unidades de medida de tempo – calendário, dia, mês, ano, bimestre, trimestre, semestre, década, século e milênio;</li> <li>- Associar a representação de medidas de tempo à reta numerada;</li> <li>- Conhecer o Sistema Monetário Brasileiro e seu uso social.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preencher ou completar uma tabela de dupla entrada a partir de informações dadas;</li> <li>- Ler e interpretar gráficos em barras verticais;</li> <li>- Identificar elementos essenciais em um gráfico estatístico (título, fonte, legenda, eixos).</li> </ul>



**PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 6º ano**

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais e racionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Forma decimal da fração;</li> <li>● Fração como parte de um todo;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● As quatro operações fundamentais e sua nomenclatura;</li> <li>● Expressões numéricas;</li> <li>● Estimativa e cálculo mental.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localização espacial; posição de objeto no plano;</li> <li>● Figuras planas: polígonos; ângulo como giro;</li> <li>● Figuras não planas: poliedros e corpos redondos.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medida de comprimento, capacidade e massa: expressão de medidas usando frações e decimais; estimativa da ordem de grandeza;</li> <li>● Medida de tempo: hora, minuto e segundo.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elementos de uma tabela;</li> <li>● Gráficos em barras simples e múltiplas.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar os procedimentos de cálculo - mental, escrito, exato, aproximado – através do conhecimento de regularidades de fatos fundamentais, de propriedades das operações, pela antecipação, verificação de resultados e pela estimativa;</li> <li>- Resolver situações-problema que envolvam expressões numéricas e as quatro operações fundamentais;</li> <li>- Associar um número a determinada parte de uma coleção de objetos ou pessoas (grandeza discreta) para exprimir a relação entre essa parte e o todo;</li> <li>- Resolver situação problema que envolva números racionais na forma fracionária e decimal;</li> <li>- Associar a forma fracionária ou decimal de um número racional;</li> <li>- Formular uma situação problema com excesso de dados e que envolva números naturais e racionais.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localizar a posição de um objeto no plano, conhecidas suas distâncias a dois eixos dados;</li> <li>- Associar o conceito de ângulo à ideia de giro;</li> <li>- Identificar ângulo reto com um quarto do giro completo;</li> <li>- Classificar as figuras planas em poligonais e não poligonais;</li> <li>- Separar poliedros e corpos redondos;</li> <li>- Associar poliedros e corpos redondos a sua representação por desenho.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar a grandeza capacidade às unidades usuais de medida;</li> <li>- Reconhecer grandezas mensuráveis utilizando estratégias e instrumentos convencionais ou não convencionais de medida;</li> <li>- Estabelecer relações de equivalência entre unidades de medida de comprimento, capacidade e massa;</li> <li>- Relacionar frações e decimais as medidas de comprimento, capacidade e massa;</li> <li>- Fazer estimativas em situações de medição;</li> <li>- Resolver situação problema que compreenda a grandeza capacidade;</li> <li>- Compreender a relação entre dia, hora, minuto e segundo.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver uma situação-problema cujos dados se encontrem numa tabela de dupla entrada ou em um gráfico em barras verticais;</li> <li>- Ler e interpretar gráficos em barras múltiplas;</li> <li>- Representar dados em um gráfico em barras horizontais ou verticais;</li> <li>- Identificar elementos essenciais em uma tabela estatística (cabeçalho, rodapé, corpo, fonte).</li> </ul>

## PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 6º ano

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais e racionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ideia da fração como divisão;</li> <li>● Frações equivalentes;</li> <li>● Comparação de frações e decimais;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operações inversas</li> <li>● Cálculo mental e estimativa</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localização espacial: guias, mapa e planta baixa; deslocamentos no plano;</li> <li>● Figuras planas: ângulo reto em polígono; quadriláteros e triângulos; construção com esquadros;</li> <li>● Figuras não planas: prismas e pirâmides.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medida de tempo: frações da hora, do minuto e do segundo;</li> <li>● Medidas de capacidade, massa e tempo: transformações de unidades usuais de medida; perímetro como medida de comprimento;</li> <li>● Cálculo mental e estimativa;</li> <li>● Medida de ângulo: ângulo reto;</li> <li>● Medida de superfície: noção de superfície; unidades de medida não padronizada.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gráfico em linhas;</li> <li>● Chances.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas, consolidando significados das operações fundamentais e construindo novos, em situações que envolvam números naturais e racionais;</li> <li>- Resolver situação problema que envolva a noção de operações inversas;</li> <li>- Identificar em quais situações é adequado utilizar procedimentos de cálculo aproximado, cálculo mental ou escrito para resolver operações;</li> <li>- Associar um número racional sob a forma fracionária à ideia de divisão entre dois números naturais (divisor diferente de zero), para resolver problemas;</li> <li>- Representar números racionais na reta numerada;</li> <li>- Comparar números racionais expressos na forma fracionária e na decimal;</li> <li>- Identificar frações equivalentes a uma fração dada;</li> <li>- Resolver uma situação problema que compreenda a noção de equivalência de frações;</li> <li>- Formular uma situação problema que compreenda a noção de frações equivalente.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar um determinado local, em um guia, mapa ou planta;</li> <li>- Resolver situação problema que compreenda deslocamento de pontos no espaço e no plano, reconhecendo as noções de direção e sentido, de ângulo;</li> <li>- Identificar ângulos retos em polígonos;</li> <li>- Reconhecer quadriláteros e triângulos entre os polígonos;</li> <li>- Construir triângulos e quadriláteros, dadas as medidas dos lados, usando esquadros e a noção de ângulo reto, maior que o reto e menor que o reto;</li> <li>- Reconhecer prismas e pirâmides à sua planificação;</li> <li>- Associar prismas e pirâmides a sua representação em desenho.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver situações problema que compreenda as unidades de medida de tempo – hora, minuto, segundo;</li> <li>- Associar a ideia de fração como divisão as medidas de tempo;</li> <li>- Estabelecer relações entre multiplicações e divisões por 10, 100 e 1000 com as transformações de unidades de medidas de comprimento, capacidade e massa;</li> <li>- Calcular mentalmente com as medidas de tempo, comprimento, capacidade e massa;</li> <li>- Identificar o ângulo reto como unidade de medida de ângulo;</li> <li>- Medir ângulos com unidades não convencionais associadas a frações de giro;</li> <li>- Calcular a área de uma superfície poligonal, representada em malha quadriculada;</li> <li>- Calcular áreas de superfícies poligonais utilizando a composição e a decomposição de figuras;</li> <li>- Resolver situação problema que compreenda a noção de perímetro de um polígono.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver uma situação-problema que dependa de dados obtidos da leitura e interpretação de um gráfico em barras simples ou múltiplas;</li> <li>- Resolver situação problema que dependa da leitura, interpretação e construção de um gráfico de barras múltiplas;</li> <li>- Ler e interpretar gráfico em linha;</li> <li>- Identificar erros em gráficos;</li> <li>- Compreender a noção de chance.</li> </ul>

**PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 6º ano**

CONTEÚDOS	EIXO: NÚMEROS, OPERAÇÕES E ÁLGEBRA	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais e racionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ideia da fração como razão.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adição e subtração de frações por equivalência;</li> <li>Adição e subtração de decimais;</li> <li>Multiplicação e divisão de frações por um número inteiro;</li> <li>Multiplicação de decimais por um inteiro;</li> <li>Cálculo mental e estimativa com números racionais.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Figuras planas: eixo de simetria; paralelas e perpendiculares; classificação de triângulos quanto a medida dos lados; construção de triângulos (dadas as medidas dos lados), quadrados e retângulos com régua, transferidor e compasso.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Medida de superfície: cálculo da área do quadrado e do retângulo; unidades convencionais de medida de superfície (m<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup> e km<sup>2</sup>);</li> <li>Medida de ângulo: grau; uso do transferidor.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gráfico em linhas;</li> <li>Gráfico em setores.</li> <li>Relação entre chances e frações;</li> <li>Contagem.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver situação problema do cotidiano que compreenda números racionais expressos sob notação decimal, utilizando adição e subtração e a noção de frações equivalentes;</li> <li>Resolver situação problema do cotidiano que compreenda números racionais expressos sob notação decimal, utilizando multiplicação e divisão por inteiro;</li> <li>Resolver situação problema do cotidiano com números racionais na forma fracionária e decimal;</li> <li>Reconhecer a fração como divisão entre dois números naturais;</li> <li>Reconhecer uma porcentagem como uma fração de denominador 100;</li> <li>Calcular porcentagens mentalmente;</li> <li>Resolver situação problema com o sistema monetário nacional que compreenda porcentagem;</li> <li>Compreender potências de base 2 e 3;</li> <li>Associar as potências de base 2 e 3 com o cálculo de área e volume respectivamente;</li> <li>Resolver situação problema que envolva expressões numéricas;</li> <li>Compreender a noção de raiz quadrada de quadrados perfeitos;</li> <li>Formular uma situação problema que não tenha solução e que envolva qualquer dos conteúdos abordados no bimestre.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar eixo de simetria em figuras planas;</li> <li>Ângulos retos, agudos e obtusos;</li> <li>Identificar paralelas e perpendiculares em quadriláteros;</li> <li>Identificar propriedades de paralelismo e perpendicularismo entre arestas ou faces de poliedros;</li> <li>Classificar triângulos quanto às medidas dos lados e dos ângulos;</li> <li>Construir triângulos, quadrado e retângulo usando régua, transferidor e compasso;</li> <li>Localizar-se espacialmente tendo como referência as noções de paralelismo e perpendicularismo de retas.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular área de quadrados e retângulos usando unidades convencionais de medida;</li> <li>Associar o litro com a capacidade de um cubo de aresta 10 cm;</li> <li>Calcular o volume e a área total de um prisma reto de base retangular;</li> <li>Resolver situação problema que envolva diferentes unidades de medida;</li> <li>Compreender o grau como unidade de medida de ângulos;</li> <li>Utilizar transferidor para medir ângulos.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Associar uma tabela a um gráfico;</li> <li>Resolver situação problema que dependa da leitura, interpretação e construção de um gráfico em linha;</li> <li>Aplicar o princípio multiplicativo para resolver situação problema que compreenda contagem;</li> <li>Representar chances por meio de uma fração;</li> <li>Expressar a chance de um evento ocorrer por meio de fração;</li> <li>Ler, interpretar gráficos em setores;</li> <li>Identificar diferentes tipos de gráficos e seus usos em situações de representação de dados.</li> </ul>

## PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 7º ano

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS E OPERAÇÕES	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais, inteiros e racionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ler, produzir, compara e interpretar escritas numéricas que envolvam números naturais ou inteiros;</li> <li>● Expressão de regularidades numéricas;</li> <li>● Fração como parte de um todo;</li> <li>● Representação de frações;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Adição e subtração de inteiros;</li> <li>● Cálculo mental e estimativa.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localização espacial: plano cartesiano;</li> <li>● Figuras planas: ângulos; polígonos; círculo e circunferência; traçado com compasso;</li> <li>● Figuras não-planas: cilindro, cone.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medidas de comprimento, tempo, capacidade e massa;</li> <li>● Medida de ângulo: o grau; uso do transferidor;</li> <li>● Medidas de valor: sistema monetário;</li> <li>● Medidas de tempo relativas a dia, mês e ano;</li> <li>● Representação de médias de tempo em calendário e reta numerada.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tabela de dupla entrada e seus elementos;</li> <li>● Gráficos e seus elementos de um gráfico;</li> <li>● Porcentagem como fração de denominador 100;</li> <li>● Procedimentos pessoais de cálculo com frações</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar a ampliação do conceito de números a partir de sua utilização no cotidiano;</li> <li>- Reconhecer números naturais, racionais e inteiros em diferentes contextos;</li> <li>- Compreender a fração como parte de um todo;</li> <li>- Comparar e ordenar números inteiros;</li> <li>- Registrar regularidades em sequências numéricas;</li> <li>- Aplicar adição ou subtração de números inteiros na resolução de situação-problema;</li> <li>- Associar números inteiros à noção de ponto de referência e de equidistância a esse ponto;</li> <li>- Representar números inteiros na reta numerada;</li> <li>- Formular situação-problema envolvendo números inteiros.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localizar pontos no plano cartesiano;</li> <li>- Desenhar figuras em um plano cartesiano das as suas coordenadas;</li> <li>- Relacionar ângulos como mudança de direção;</li> <li>- Reconhecer ângulos em figuras planas;</li> <li>- Identificar ângulo reto, agudo e obtuso;</li> <li>- Relacionar ângulos e polígonos;</li> <li>- Identificar o círculo como parte da superfície do cilindro e do cone;</li> <li>- Identificar erros em planificações de cilindros e cones;</li> <li>- Reconhecer círculos e identificar seus elementos;</li> <li>- Reconhecer circunferências e identificar seus elementos (centro, raio, diâmetro e corda);</li> <li>- Identificar semelhanças e diferenças entre círculos e circunferências;</li> <li>- Traçar circunferência usando compasso.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar o grau como unidade de medida de ângulo;</li> <li>- Medir ângulos usando transferidor;</li> <li>- Resolver problema envolvendo medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular uma situação-problema cujos dados se encontrem em tabelas simples ou de dupla entrada;</li> <li>- Identificar diferentes tipos de gráficos: em barras, linhas ou setores;</li> <li>- Formular ou resolver uma situação-problema que dependa de dados obtidos da leitura e interpretação de um gráfico;</li> <li>- Identificar situações relativas a gráficos e tabelas nas quais as porcentagens aparecem;</li> <li>- Realizar cálculo de porcentagem utilizando procedimentos pessoais de cálculo.</li> </ul>

1º bimestre

## PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 7º ano

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS E OPERAÇÕES	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais, inteiros e racionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Forma decimal da fração;</li> <li>● Fração como parte de um todo e como divisão;</li> <li>● Oposto ou simétrico de um inteiro;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● As quatro operações com números inteiros;</li> <li>● Potências com números inteiros;</li> <li>● Igualdade;</li> <li>● Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição;</li> <li>● Expressões numéricas;</li> <li>● Estimativa e cálculo mental;</li> <li>● Introdução à álgebra.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Figuras planas: ângulo reto, agudo e obtuso;</li> <li>● Classificação de triângulos; altura, base e eixo de simetria em quadriláteros e triângulos; construção de triângulos com régua, compasso e transferidor;</li> <li>● Figuras não-planas: poliedros.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medida de comprimento: perímetro de um polígono;</li> <li>● Medida de superfície: área de retângulos; equivalência entre as unidades convencionais (m<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup> e km<sup>2</sup>);</li> <li>● Medida de tempo: hora, minuto e segundo;</li> <li>● Medida de ângulo: ângulo reto, agudo e obtuso; uso do transferidor.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Frequência absoluta e frequência relativa;</li> <li>● Média aritmética;</li> <li>● Gráficos e plano cartesiano;</li> <li>● Escala e gráficos.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar um número inteiro ao seu oposto ou simétrico;</li> <li>- Aplicar multiplicação, divisão ou potências de números inteiros na resolução de problemas;</li> <li>- Identificar a diferença entre multiplicação e potência;</li> <li>- Desenvolver estimativa e cálculo mental com números inteiros e racionais;</li> <li>- Converter números racionais da forma fracionária para decimal e vice-versa;</li> <li>- Compreender o sentido de equivalência na igualdade;</li> <li>- Utilizar a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição em situações de cálculo mental ou na resolução de expressões numéricas;</li> <li>- Resolver expressões numéricas com números inteiros e frações;</li> <li>- Expressar regularidades com o uso da linguagem algébrica;</li> <li>- Identificar a álgebra como linguagem para a expressão de relações entre duas grandezas.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar ângulos retos, agudos e obtusos em polígonos;</li> <li>- Classificar triângulos em função da medida de seus ângulos;</li> <li>- Identificar altura, base e eixo de simetria em triângulos, retângulos, losangos e paralelogramos e trapézios;</li> <li>- Identificar ângulos adjacentes e opostos pelo vértice;</li> <li>- Calcular medidas de ângulos em situações envolvendo ângulos adjacentes e opostos pelos vértices;</li> <li>- Identificar poliedros como sólidos formados apenas por polígonos;</li> <li>- Identificar um poliedro por sua planificação;</li> <li>- Relacionar a noção de simetria com a noção de oposto de um número;</li> <li>- Utilizar régua, transferidor e compasso para construir triângulos.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas envolvendo cálculo de perímetro de polígono;</li> <li>- Associar ângulos reto, agudos e obtusos com suas respectivas medidas em graus;</li> <li>- Resolver problema envolvendo áreas de retângulos;</li> <li>- Compreender as relações entre m<sup>2</sup> e cm<sup>2</sup> e entre m<sup>2</sup> e km<sup>2</sup>;</li> <li>- Resolver problemas envolvendo medidas de tempo;</li> <li>- Formular problemas que envolvam grandezas e medidas dada uma unidade.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender a noção de frequência absoluta e seu uso em tabelas e gráficos;</li> <li>- Associar a noção de frequência relativa com o cálculo de porcentagem;</li> <li>- Compreender e calcular a média aritmética de um conjunto de dados numéricos;</li> <li>- Construir um gráfico em linhas ou barras relacionando com a localização de pontos em um plano cartesiano;</li> <li>- Utilizar a noção de escala para organizar as marcações nos eixos de um gráfico;</li> <li>- Resolver situações-problema que envolvam a noção de porcentagem e média.</li> </ul>

2º bimestre



**PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 7º ano**

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS E OPERAÇÕES	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais, inteiros e racionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ideia da fração como razão;</li> <li>● Frações equivalentes;</li> <li>● Comparação de frações e decimais;</li> <li>● Reta numerada.</li> </ul> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operações inversas;</li> <li>● Inverso de um número racional;</li> <li>● Operações com racionais;</li> <li>● Grandezas diretamente proporcionais;</li> <li>● Potência e radiciação;</li> <li>● Cálculo mental e estimativa.</li> </ul> <p><b>Álgebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resolução de equações</li> <li>● Interdependência entre grandezas</li> <li>● Variável e incógnita</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localização espacial: mapas e guias;</li> <li>● Figuras planas: ângulo central na circunferência; arco; setor circular, ângulo central; eixo de simetria em polígonos; ampliação ou redução de figuras; bissetriz e mediatriz; construção de quadrilátero com régua e compasso.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medida de tempo: frações da hora, do minuto e do segundo;</li> <li>● Medida de superfície: área de triângulos e quadriláteros;</li> <li>● Cálculo mental e estimativa.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Contagem;</li> <li>● Chances e possibilidades;</li> <li>● Fração como razão.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar números racionais na reta numerada</li> <li>- Encontrar o inverso de um número racional;</li> <li>- Aplicar as operações fundamentais usando números racionais, na forma decimal ou fracionária, na resolução de problemas;</li> <li>- Resolver equações com uma incógnita algebricamente e mentalmente;</li> <li>- Compreender a noção de variável pela interdependência entre grandezas;</li> <li>- Relacionar a linguagem em prosa com a linguagem algébrica;</li> <li>- Utilizar os princípios da igualdade na resolução de equações;</li> <li>- Reconhecer grandezas diretamente proporcionais;</li> <li>- Resolver cálculos com potências de números inteiros e racionais;</li> <li>- Resolver cálculos com raiz quadrada de quadrados perfeitos;</li> <li>- Compreender a noção de escala;</li> <li>- Relacionar a ideia de razão e divisão a frações.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar o plano cartesiano a mapas e guias;</li> <li>- Reconhecer o grau como unidade de medida relacionada com a divisão da circunferência em partes;</li> <li>- Relacionar ângulo central com a divisão da circunferência em partes iguais;</li> <li>- Reconhecer arco, ângulo central e setor circular;</li> <li>- Identificar eixo de simetria em polígonos;</li> <li>- Construir ou completar figuras simétricas segundo um ou mais eixos de simetria;</li> <li>- Utilizar a noção de escala na ampliação e redução de figuras;</li> <li>- Utilizar régua, transferidor e compasso para construir e quadriláteros;</li> <li>- Compreender que a forma de uma figura independe de sua posição ou tamanho;</li> <li>- Construir a bissetriz de um triângulo e a mediatriz de um segmento com régua e compasso.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar área e perímetro de polígono;</li> <li>- Resolver situações-problema que envolvam medida de superfície por decomposição de figuras;</li> <li>- Utilizar a decomposição de figuras para encontrar fórmulas do cálculo de áreas de quadriláteros e triângulos;</li> <li>- Formular problema que envolva o cálculo da área e do perímetro de triângulos ou quadriláteros dada uma resposta;</li> <li>- Realizar cálculo mental e estimativa com grandezas e medidas.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar o princípio multiplicativo para resolver situação-problema que envolva contagem;</li> <li>- Identificar situações que envolvam imprevisibilidade ou impossibilidade de ocorrer um resultado;</li> <li>- Associar a ideia de chance à possibilidade de ocorrer um resultado;</li> <li>- Representar por meio de fração a chance de um resultado ocorrer;</li> <li>- Associar a ideia de razão à expressão da chance de um resultado ocorrer</li> </ul>

**PROGRAMA DE ENSINO / CONHECIMENTO: MATEMÁTICA / ANO: 7º ano**

CONTEÚDO	EIXO: NÚMEROS E OPERAÇÕES	EIXO: ESPAÇO E FORMA	EIXO: GRANDEZAS E MEDIDAS	EIXO: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
<p><b>Números naturais, inteiros e racionais</b></p> <p><b>Operações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Relação entre uma operação e sua inversa;</li> <li>•Operações com racionais;</li> <li>•Raiz cúbica;</li> <li>•Cálculo mental e estimativa.</li> </ul> <p><b>Álgebra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Equações;</li> <li>•Grandezas diretamente proporcionais;</li> <li>•Regra de três simples;</li> <li>•Propriedade de potência;</li> <li>•Expressões algébricas.</li> </ul> <p><b>Espaço e forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Figuras planas: retas paralelas e perpendiculares; classificação de quadriláteros; figuras simétricas segundo um eixo ou uma translação;</li> <li>•Figuras não-planas: paralelismo e perpendicularismo em prismas; relação entre prismas e quadriláteros.</li> </ul> <p><b>Grandezas e medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Medida de capacidade e volume: volume de paralelepípedo; equivalência entre L e dm<sup>3</sup>; entre mL e cm<sup>3</sup>; principais unidades de medida de volume (m<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup> e cm<sup>3</sup>);</li> <li>•Estimativa e cálculo mental.</li> </ul> <p><b>Tratamento da informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Gráfico em setor;</li> <li>•Porcentagem;</li> <li>•Chances.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar as operações às suas inversas;</li> <li>- Estimar resultados em cálculos mentais realizados;</li> <li>- Resolver situação-problema pela utilização da linguagem algébrica das equações de uma incógnita;</li> <li>- Resolver problema utilizando regra de três simples;</li> <li>- Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais;</li> <li>- Resolver cálculos com raiz cúbica de cubos perfeitos;</li> <li>- Identificar a radiação como inversa da potência;</li> <li>- Resolver cálculos com números racionais na forma decimal ou fracionária;</li> <li>- Utilizar as propriedades de potências na resolução de expressões numéricas;</li> <li>- Aplicar a noção de razão para o cálculo de densidade demográfica e velocidade média.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar a noção de paralelismo e perpendicularismo entre retas para localizar dados em um guia ou mapa;</li> <li>- Classificar quadriláteros segundo o paralelismo ou perpendicularismo de seus lados e à medida de seus ângulos;</li> <li>- Identificar semelhanças e diferenças entre retângulo, losango, paralelogramo, trapézio e quadrado;</li> <li>- Identificar que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180º e de um quadrilátero é 360º;</li> <li>- Relacionar prismas a quadriláteros compreendendo o cubo como um tipo particular de prisma;</li> <li>- Identificar arestas paralelas e perpendiculares em prismas;</li> <li>- Obter uma figura simétrica a outra dada por um movimento de translação no plano.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver problemas envolvendo cálculo de área de polígonos;</li> <li>- Relacionar os conceitos de capacidade e volume em paralelepípedos;</li> <li>- Identificar a equivalência entre decímetro cúbico e litro, bem como entre centímetro cúbico e mililitro;</li> <li>- Identificar o metro cúbico e o centímetro cúbico como unidades de medida de volume;</li> <li>- Diferenciar as unidades metro, metro quadrado e metro cúbico pelas grandezas a elas associadas;</li> <li>- Resolver situações-problema que envolvam capacidade e volume;</li> <li>- Formular problemas com falta ou excesso de dados com as grandezas estudadas.</li> </ul>	<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Associar uma tabela a um gráfico;</li> <li>- Resolver situação-problema que dependa da leitura, interpretação e construção de um gráfico em linha;</li> <li>- Aplicar o princípio multiplicativo para resolver situação-problema que compreenda contagem;</li> <li>- Representar chances por meio de uma fração;</li> <li>- Expressar a chance de um evento ocorrer por meio de fração;</li> <li>- Ler, interpretar gráficos em setores;</li> <li>- Identificar diferentes tipos de gráficos e seus usos em situações de representação de dados;</li> <li>- Associar num gráfico em setor, uma porcentagem ou número racional a uma das partes do gráfico;</li> <li>- Interpretar dados expressos em gráficos em setores;</li> <li>- Construir gráficos em setores;</li> <li>- Determinar taxas percentuais, total ou uma porcentagem do total por meio de procedimento pessoal de cálculo, cálculo mental ou por regra de três;</li> <li>- Resolver e formular problemas que envolvam gráficos em setores, porcentagem ou chance.</li> </ul>