

**ANÁLISE DAS PROVAS DA OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
DAS ESCOLAS PÚBLICAS NA PERSPECTIVA DOS AMBIENTES DE
APRENDIZAGEM**

Luanderson Nascimento dos Santos
lu-anderson1@hotmail.com

Márcio Urel Rodrigues
urelrodrigues@gmail.com

Vitor Vendrame
vendrames@gmail.com

Resumo:

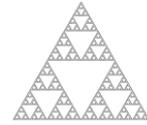
No presente texto objetivamos **investigar as inter-relações entre as Questões da OBMEP do nível II (8º e 9º ano) no período de 2005 a 2017 com os Ambientes de Aprendizagem propostos por Skovsmose (2000)**. Realizamos uma pesquisa qualitativa na modalidade documental. O *Corpus* da pesquisa foi constituído por 260 questões das Provas da OBMEP do nível II destinadas aos 8º ao 9º ano do Ensino Fundamental no período de 2005 a 2017. Os dados foram analisados por meio dos procedimentos da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977). Em nossa análise, constituímos três Categorias de Análise: (i) Paradigmas do Exercício e Cenário para Investigação; (ii) Referências a Matemática Pura, Semi-realidade e Realidade; (iii) Ambientes de Aprendizagem e a Zona de Risco. Estas categorias foram analisadas à luz de aportes teóricos envolvendo, cenários para investigação e os pressupostos da OBMEP, os quais nos direcionaram para uma interpretação acerca do objeto investigado. Os resultados da pesquisa indicaram que existe uma predominância das questões da OBMEP em relação ao Paradigma do Exercício com referência a Matemática Pura e a Semi-realidade. Assim sendo, concluímos que a OBMEP não deveria servir como parâmetro, aporte ou subsídio para orientar a prática pedagógica dos professores de Matemática em serviço atuantes na Educação Básica das Escolas Públicas porque não possibilita o movimentar-se entre os diferentes Ambientes de Aprendizagem.

Palavras chave: OBMEP. Ambientes de Aprendizagem. Paradigma do Exercício. Cenário para Investigação.

1. Introdução

A presente comunicação científica foi elaborada na disciplina de Prática da Matemática: Laboratório de Ensino I, durante as aulas do semestre de 2016/2, sob orientação do professor Doutor Márcio Urel Rodrigues, do curso de licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Barra do Bugres - MT.

Acreditamos que os dados apresentados e discutidos no presente texto contribuam como aporte teórico-metodológico para estudos na área de formação de professores de Matemática em serviço, proporcionando possibilidades de reflexões a respeito da maneira como os professores de Matemática em serviço nas escolas públicas desenvolvem e inter-



relacionam suas práticas pedagógicas com a OBMEP.

Assim sendo objetivamos investigar as inter-relações entre as Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas Públicas – OBMEP - do nível dois (8º e 9º ano) no período de 2010 a 2016 com os “Ambientes de Aprendizagem” propostos por Skovsmose (2000). Realizamos uma pesquisa qualitativa na modalidade documental envolvendo as provas da OBMEP. O *Corpus* da pesquisa foi constituído pelas 260 questões das Provas da OBMEP do nível II destinadas aos 8º ao 9º ano do Ensino Fundamental no período de 2005 a 2017.

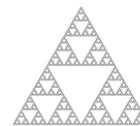
No presente texto, compactuamos com a perspectiva defendida por Skovsmose (2000), pois defendemos que na Educação Matemática Crítica os conteúdos da Matemática trabalhados nas escolas da Educação Básica devem contribuir para a formação de um cidadão crítico capaz de analisar e elaborar suas próprias conclusões a respeito das situações e problemas que permeiam a sua realidade.

No primeiro momento evidenciamos a fundamentação teórica envolvendo a OBMEP e os Ambientes de Aprendizagem em aulas de Matemática. Em um segundo momento, apresentamos os aspectos metodológicos – opção metodológica, procedimentos utilizados para coletar e analisar os dados. Em um terceiro momento, realizamos a descrição e análise interpretativa dos dados por meio de um movimento dialógico entre os dados e referenciais teóricos. Em um quarto momento, elencamos nossas compreensões a respeito do objeto investigado e, logo após as considerações finais, seguido das referências.

2. Fundamentação Teórica

Nesse momento, apresentamos em um primeiro momento uma breve contextualização sobre a OBMEP (objetivos, impactos e seus números expressivos), e explicitamos em um segundo momento os “Ambientes de Aprendizagem” na perspectiva elucidada por Skovsmose (2000) na Educação Matemática Crítica.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é uma realização do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA. Os alunos participantes da OBMEP são classificados em três níveis de acordo com o seu grau de escolaridade: Nível 1 – alunos matriculados em 2017 no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental; Nível 2 – alunos matriculados em 2017 no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental; Nível 3 – alunos matriculados em 2017 em qualquer ano do Ensino Médio.



Na presente pesquisa realizamos a análise das questões da OBMEP do Nível 2 da primeira fase – as provas são objetivas (múltipla escolha) com 20 questões -, pois corresponde os anos finais do Ensino Fundamental.

Aos alunos medalhistas da OBMEP é lhes ofertado a participar do Programa de Iniciação Científica (PIC) que tem como objetivos despertar nos alunos o gosto pela matemática e pela ciência em geral e motivá-los na escolha profissional pelas carreiras científicas e tecnológicas (OBMEP, 2017).

Tabela 1: OBMEP em Números no período de 2005 a 2017

Edições	Nº de Escolas	Nº de Alunos
OBMEP 2005	31.031	10.520.831
OBMEP 2006	32.655	14.181.705
OBMEP 2007	38.450	17.341.732
OBMEP 2008	40.397	18.326.029
OBMEP 2009	43.854	19.198.710
OBMEP 2010	44.717	19.665.928
OBMEP 2011	44.691	18.720.068
OBMEP 2012	46.728	19.166.371
OBMEP 2013	47.144	18.762.859
OBMEP 2014	46.711	18.192.526
OBMEP 2015	47.580	17.972.333
OBMEP 2016	47.474	17.839.424
OBMEP 2017	53230	18.240.170

Fonte: OBMEP 2017¹.

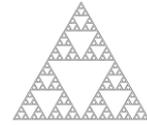
Com base na Tabela 1, apresentada acima, identificamos o número de escolas inscritas e de alunos participantes na OBMEP nas suas edições de 2005 até 2017².

No ano de 2017 a OBMEP contou pela primeira vez, com participantes de colégios particulares que somam 4.472 inscritos. A adesão de alunos das escolas privadas a partir desta 13ª edição da OBMEP pretende garantir que todas as escolas brasileiras tenham acesso a material (provas e resoluções), pois os idealizadores acreditam que esse tipo de iniciativa poderá proporcionar resultados positivos nas escolas participantes.

Analisando estes números vemos que a OBMEP é referência ao se tratar de Olimpíada de Matemática, no Brasil e no mundo, porém existem aspectos que nos fazem questionar se a mesma é inclusiva ou exclusiva, como os evidenciados por Martins (2015, p. 21) em sua dissertação. Para o referido pesquisador os alunos demonstram muitas

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

²Esses dados podem ser encontrados no site da OBMEP na guia “OBMEP em Números e também no site: <http://www.brasil.gov.br/educacao/2017/06/mais-de-18-milhoes-de-alunos-va-o-participar-da-obmep-2017>



dificuldades e falta de interesse para resolverem as questões das provas da OBMEP, pois “após receberem a prova da primeira fase da OBMEP, os alunos questionam se vale nota e não mostram interesse em ler com atenção e tão pouco em buscar uma solução para os problemas propostos”.

Contrapondo, Fideles (2014) em sua dissertação explicita diversos impactos da OBMEP, entre eles o pesquisador afirma que:

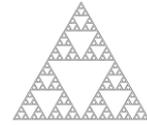
A OBMEP tem conseguido em melhorar o aprendizado de Matemática se deve em grande parte pela disponibilização de um vasto material didático, baseado em problemas interessantes, que ajudam, não apenas a se preparar para a competição, mas principalmente, a aprender o conteúdo. De fato, a OBMEP oferece aos seus participantes várias oportunidades de experimentar essa situação de aprendizado, seja na preparação para as provas, durante a própria competição ou após, em um reexame dos problemas junto com o professor (FIDELES, 2014, p. 10).

O referido pesquisador conclui sua pesquisa afirmando que a OBMEP tem proporcionado aos alunos das escolas públicas a oportunidade de resolver problemas em diversas áreas da Matemática e assim sendo, “como professores, devemos nos esforçar e potencializar essa experiência para o desenvolvimento de nossos estudantes” (FIDELES, 2014, p. 50).

A OBMEP tem sete objetivos conforme consta a seguir:

1. Estimular e promover o estudo da Matemática no Brasil.
2. Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que o maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade.
3. Promover a difusão da cultura matemática.
4. Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades nas áreas científicas e tecnológicas.
5. Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional.
6. Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, com os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas.
7. Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento (OBMEP, 2017).

Apesar dos objetivos da OBMEP serem claros, a nossa experiência como formadores de professores de Matemática tem nos mostrado que os alunos participantes possuem muitas dificuldades para responderem as 20 questões propostas nas provas da OBMEP. Além disso, após as provas da OBMEP, ao observarmos os sentimentos dos alunos participantes temos



ficado impressionados, com o efeito colateral - afastamento do interesse em aprender Matemática - que a referida prova tem provocado nos alunos, pois a OBMEP tem cristalizado nos alunos a ideia de que a Matemática não é fácil e nem é acessível para eles.

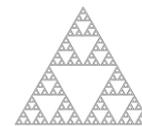
A esse respeito, inquietamos: Será que a obrigatoriedade da OBMEP para todos os alunos das escolas participantes não diverge da vontade dos alunos em participarem ativamente da competição? Um outro questionamento está relacionado as práticas pedagógicas dos professores de Matemática em serviço nas escolas: Será que a OBMEP não deveria servir como parâmetro para orientar a prática pedagógica dos professores de Matemática em serviço na Educação Básica para melhorar o desempenho dos alunos participantes?

Para entendermos qual caminho a seguir, procuramos investigar as inter-relações entre as 260 questões das provas da OBMEP do nível II (8º e 9º ano) no período de 2005 a 2017 com os Ambientes de Aprendizagem propostos por Skovsmose (2000) ao teorizar a respeito da Educação Matemática Crítica.

Na década de 80 surge o movimento da Educação Matemática Crítica tendo Ole Skovsmose como pesquisador pioneiro. Ole Skovsmose procurou relacionar os fundamentos da Educação Crítica ao Ensino de Matemática constituindo o que ele denominou de Educação Matemática Crítica que se preocupa, sobretudo, com os aspectos Políticos da Educação Matemática. Para ele na perspectiva da Educação Matemática Crítica “é fundamental que a Educação prepare os alunos para uma cidadania crítica” (SKOVSMOSE, 2004, p.76).

O referido pesquisador coloca como centro a questão da democracia, pois nos alerta que se a perspectiva democrática não estiver presente na Educação Matemática, esta será apenas uma domesticadora do ser humano em uma sociedade cada vez mais impregnada de tecnologia. Para ele, a Educação Matemática Crítica possui como objetivo levar os alunos a identificar, interpretar, avaliar e criticar a Matemática contida de modo implícito em diversas áreas da sociedade e nos fenômenos sociais.

Além disso, a Educação Matemática Crítica visa contribuir para o poder social e político do aluno através do desenvolvimento da compreensão crítica do uso da Matemática na sociedade e a consciência de como o pensamento matemático está presente no nosso dia-a-dia. Além disso, Educação que ensina a Matemática para a formação de cidadãos livres, responsáveis e críticos.



Skovsmose (2000) afirma que um Ambiente de Aprendizagem é formado por todas as condições de aprendizagem disponibilizadas aos alunos, incluindo ambiente físico, recursos, propostas metodológicas, pois um Ambiente de Aprendizagem é um ambiente em que um aluno está sujeito a oportunidades de aprendizagem. Para o referido autor, um Ambiente de Aprendizagem ainda pode ser dividido em dois paradigmas: do Exercício e do Cenário para Investigação. Assim sendo, apresentamos, a seguir no Quadro 1, as características dos paradigmas das práticas de sala de aula considerado.

Quadro 1- Paradigmas das Práticas de sala de aula

Paradigma	Exercício	Cenário para Investigação
	Centralizado na resposta única e exata, existindo uma correspondência direta entre os dados fornecidos pelo professor e os dados utilizados pelos alunos para a conclusão de uma tarefa	Propõe uma abordagem investigativa que visa instigar os alunos à discussão e ao questionamento

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em Skovsmose (2000)

A esse respeito, Skovsmose (2000, p. 7), afirma que “as práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente das baseadas em exercícios. A distinção entre elas tem a ver com as “referências” que visam levar os estudantes a produzirem significados para conceitos e atividades matemáticas”.

O referido autor, explicita que três tipos de referência são possíveis – (i) Referência à Matemática pura; (ii) Referência à Semi-realidade; e (iii) Referência à Realidade.

Primeiro, as questões e atividades matemáticas podem se referir à matemática e somente a ela. Segundo, é possível se referir a uma semi-realidade; não se trata de uma realidade que “de fato” observamos, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de um livro didático de Matemática. Finalmente, alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real (SKOVSMOSE, 2000, p.7).

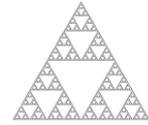
Combinando a distinção entre os três tipos de referência e a distinção entre dois paradigmas de práticas de sala de aula, Skovsmose (2000) configura uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem conforme consta no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Ambientes de Aprendizagem

Tipos de Referências/Paradigmas de práticas de sala de aula	Paradigma do exercício	Paradigma de investigação
Referência à Matemática pura	01	02
Referência à Semi-realidade	03	04
Referência à Realidade	05	06

Fonte: Skovsmose (2000).

Na presente pesquisa, explicitamos cada um dos seis Ambientes de Aprendizagem por meio de um movimento dialógico entre os dados (questões da OBMEP) e o referencial



teórico da Educação Matemática Crítica na perspectiva de Skovsmose (2000).

3. Aspectos Metodológicos

Apresentamos neste momento a metodologia de pesquisa, justificando nossa opção, ressaltando seus procedimentos na Coleta e na Análise dos Dados. Na busca pela compreensão sobre o objeto investigado, pautamos nos pressupostos da abordagem qualitativa conforme explicitado por Creswell (2007, p. 186), “a pesquisa qualitativa é fundamentalmente interpretativa, na qual o pesquisador faz uma interpretação dos dados”.

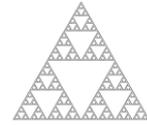
A opção metodológica foi a pesquisa qualitativa na modalidade documental na perspectiva de Fiorentini e Lorenzato (2006), pois utilizamos como fonte de dados as provas da Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas (OBMEP) no período de 2005 a 2017. A esse respeito, Appolinário (2009, p. 85), afirma que “sempre que uma pesquisa se utiliza apenas de fontes documentais (livros, revistas, documentos legais, arquivos em mídia eletrônica), diz-se que a pesquisa possui estratégia documental”.

Como procedimentos de coleta de dados, acessamos em um primeiro momento, às provas e gabaritos das provas da OBMEP por meio do endereço eletrônico: <http://www.obmep.org.br/provas.htm>. Cada prova da OBMEP no período de 2005 a 2017 possuía 20 questões de múltipla escolha totalizando 260 questões, as quais constituem o *corpus* da presente pesquisa. Assim sendo, tivemos acesso as 260 questões das provas da OBMEP dos últimos 12 anos.

Com o *corpus* da pesquisa constituído, organizamos uma planilha no Excel para fichar as informações referentes às questões da OBMEP no período de 2005 a 2017. A planilha elaborada contém cinco colunas (cada coluna representa uma determinada informação) e 260 linhas (cada linha representa as informações para as 260 questões da OBMEP no período de 2005 a 2017).

Para cada questão, retiramos as seguintes informações dos documentos: (i) Ano da questão; (ii) Número da questão; (iii) Paradigmas de Práticas de Sala de Aula - Exercício ou Cenário para Investigação; (iv) Diferentes Tipos de Referência - Matemática Pura; Semi-Realidade; Realidade; (v) Ambiente de Aprendizagem.

Como procedimentos de análise de dados, utilizamos a Análise de Conteúdo na perspectiva elucidada por Bardin (1977), como um conjunto de instrumentos metodológicos visando realizar a descrição e a análise dos dados qualitativos. A referida autora define a



Análise de Conteúdo como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

No movimento de Constituição das Categorias de Análise realizamos diversas idas e vindas ao corpus dos dados proporcionando assim, um maior refinamento das Categorias de Análise devido as releituras dos dados pesquisados, conforme ressaltado por Bardin (1977, p. 80) “a Análise de Conteúdo assume, ao longo da pesquisa, um movimento de ‘vai e vem’ nos dados”.

4. Análise Interpretativa dos Dados

Nesse momento, apresentação a Interpretação das três Categorias de Análise da pesquisa – (i) **Paradigmas do Exercício e Cenário para Investigação;** (ii) **Referências a Matemática Pura, Semirealidade e Realidade;** (iii) **Ambientes de Aprendizagem e a Zona de Risco** -, por meio de um movimento dialógico – interlocução dos dados com os conceitos balizados pelos aportes teóricos da pesquisa –, para nos proporcionar compreensões do objeto investigado.

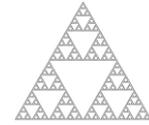
4.1 Paradigmas do Exercício e Cenário para Investigação

Nesse momento procuramos evidenciar alguns aspectos relacionados a primeira Categoria denominada Paradigmas do Exercício e Cenários para Investigação.

Segundo Skovsmose (2000), o paradigma do exercício está relacionado ao ensino tradicional da Matemática, pois:

Geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificção da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma. Além disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta (SKOVSMOSE, 2000, p. 66).

No Paradigma do Exercício o mais importante é conduzir os alunos para uma determinada resposta, mecanizando o processo para lá chegar. Portanto, não há espaço para a exploração ou para a criatividade do aluno. Para o referido autor, no ensino tradicional o que



é proposto ao aluno são apenas exercícios sobre o conteúdo que acabou de ver, sem que haja reflexões acerca do conteúdo ou da atividade aplicada.

O paradigma do Exercício se contrapõe do Cenário para Investigação em que Skovsmose (2000, p. 67) define como sendo “um ambiente que pode dar suporte ao trabalho de investigação e que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações”.

Apresentamos, a seguir, na Tabela 2, a classificação das 260 questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 relacionadas aos Paradigmas de Práticas de Sala de Aula.

Tabela 2 – Formato das Questões da OBMEP no período de 2005 a 2017

Paradigmas de Práticas de Sala de Aula	F
Cenário para Investigação	51
Exercício	209
Total de Questões	260

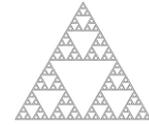
Fonte: Elaborado pelos Autores.

Com base na Tabela 2, constatamos que 80,4% das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 são estruturadas no formato que privilegiam os exercícios e apenas 19,6% relacionam-se aos cenários para investigação. Assim, compactuamos com Skovsmose (2000) que explicita a necessidade de superar uma proposta de ensino baseada no paradigma do exercício por cenários para investigação, que são ambientes de aprendizagem que favorecem e potencializam a investigação dos alunos.

O paradigma do exercício é comumente associado ao termo ‘ensino tradicional’ e se relaciona com ambiente de aprendizagem cuja proposta de ensino apresenta resposta única e pré-estabelecida. Contrapondo o Paradigma do Exercício, Skovsmose (2000) propõe como medida para criar um elo entre a Matemática escolar e a Matemática do dia-a-dia, uma mudança no ensino, onde os Cenários de Investigação seriam a base para o ensino da Matemática, nos quais, ao professor cabe o papel de orientador e os alunos são os responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Para Skovsmose (2000) se os alunos aceitam o convite do professor e assumem o processo de aprendizagem, o ambiente da sala de aula, transforma-se num cenário para a investigação, pois:

A aceitação do convite depende de sua natureza (a possibilidade de explorar e explicar propriedades matemáticas de uma tabela de números pode não ser atrativa para muitos alunos), depende do professor (um convite pode ser feito de muitas maneiras e para alguns alunos um convite do professor pode soar como um comando), e depende, certamente, dos alunos (no momento, eles podem ter outras prioridades). O que pode servir perfeitamente como um cenário para investigação



a um grupo de alunos numa situação particular pode não representar um convite para um outro grupo de alunos. (SKOVSMOSE, 2000, p. 72).

No Cenário para Investigação, os alunos são instigados pelos professores a formularem perguntas, elaborarem hipóteses, investigarem situações, procurarem explicações ao que é apresentado na sala de aula, nas quais a possibilidade de criação e de questionamentos é bem-vinda.

Para complementar, explicitamos a seguir, na Tabela 3, as 260 questões das questões da OBMEP, ano a ano no período de 2005 a 2017 relacionadas aos Paradigmas de Práticas de Sala de Aula.

Tabela 3 – Paradigmas de Práticas de Sala de Aula das questões da OBMEP

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Exercício	18	18	20	15	17	16	19	14	13	17	10	15	17	209
Cenário para Investigação	02	02	00	05	03	04	01	06	07	03	10	05	03	51
Total	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	260

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Identificamos com base na Tabela 3, apresentada anteriormente, a ampla predominância do Paradigma do Exercício em todos os 13 anos da OBMEP exceto no ano de 2015 que foi identificado 10 questões envolvendo o Paradigma do Exercício e 10 questões relacionadas ao Cenário para Investigação. Percebemos ainda que no ano de 2007, não foi constatado nenhuma questão relacionada ao Cenário para Investigação. Assim sendo, após a análise das questões das provas da OBMEP no período de 2005 a 2017, podemos perceber a predominância do paradigma do exercício em detrimento dos cenários para investigação.

Apresentamos, a seguir, na Tabela 4, a distribuição das 209 questões classificadas em Paradigma de Exercício das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 em relação as referências.

Tabela 4 – Relação entre o Paradigma do Exercício e as referências nas questões da OBMEP no período de 2005 a 2017

Práticas de Sala de Aula	Tipos de Referência	F
Paradigma do Exercício	Matemática Pura	92
	Semi-Realidade	114
	Realidade	03

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Apresentamos, a seguir, na Tabela 5, a distribuição das 51 questões classificadas em Cenário para Investigação das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 em relação as referências.

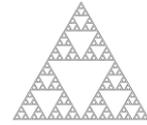


Tabela 5 – Relação entre o Cenário para Investigação e as referências nas questões da OBMEP no período de 2005 a 2017

Práticas de Sala de Aula	Tipos de Referência	F
Cenário para Investigação	Matemática Pura	44
	Semi-Realidade	07
	Realidade	00

Fonte: Elaborado pelos Autores.

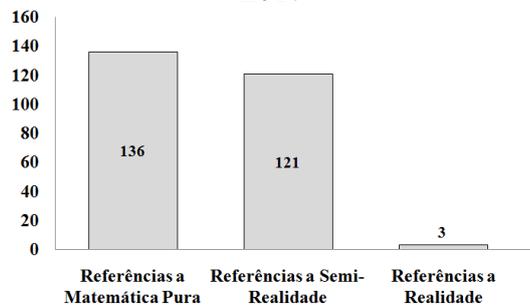
Com base na Tabela 5, apresentada anteriormente, identificamos que das 51 questões da OBMEP envolvendo o Cenário para Investigação, 44 questões faziam Referências a Matemática Pura, e apenas sete faziam Referências a Semi-Realidade. Ressaltamos ainda que não classificamos nenhuma questão com Referência à Realidade.

4.2 Referências a Matemática Pura, Semi-realidade e Realidade

Nesse momento procuramos evidenciar alguns aspectos relacionados a segunda Categoria denominada Ambientes de aprendizagem conforme as Referências que relacionam-se a – (i) Matemática Pura; (ii) Semi-realidade; (ii) Realidade.

Apresentamos, a seguir, no Gráfico 1, a distribuição das 260 questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 classificadas em relação aos três tipos de referências.

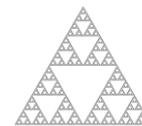
Gráfico 1 – Tipos de Referências das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017



Fonte: Elaborado pelos Autores.

Com base no Gráfico 2, constatamos que 52% das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017 privilegiam a Referência da Matemática pura, 46% fazem Referência a Semi-realidade e apenas 2% relacionam-se as Referência a realidade.

Com base nos aspectos apresentados, não defendemos que o Paradigma do Exercício deve ser abandonado, pois entendemos que os ambientes de aprendizagem relacionados ao Paradigma do Exercício são importantes para a consolidação dos conteúdos matemáticos trabalhados. No entanto ressaltamos que os professores não devem ficar restritos ao



Paradigma do Exercício, pois por meio da exploração, investigação, discussão e argumentação, os alunos terão oportunidades para o desenvolvimento da criticidade.

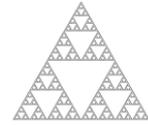
A esse respeito, Skovsmose (2000, p. 19) considera que realizar um movimento “das referências à matemática pura para as referências da vida real pode ajudar a oferecer recursos para reflexões sobre a matemática”. Complementando, o autor julga que “as Referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade. Um sujeito crítico é também um sujeito reflexivo” (SKOVSMOSE, 2000, p. 19).

Assim sendo, o autor enfatiza ser fundamental proporcionar oportunidades para os alunos assumirem um papel ativo no processo de aprendizagem e de produzir reflexões a respeito de questões da realidade que permeiam seu cotidiano, pois “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade” (SKOVSMOSE, 2000, p. 19).

Já os PCN (1997) estabelecem que a Matemática pode colaborar com a formação para a cidadania, pois os alunos desenvolvem algumas tarefas específicas como calcular, raciocinar, argumentar e interpretar dados matemáticos. Além disso, os PCN legitimam os pressupostos explicitados por Skovsmose (2001), ao mencionar que “um ensino de qualidade, que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la” (BRASIL, 1997, p. 34).

Assim sendo, acreditamos que enquanto professores de Matemática precisamos desenvolver práticas pedagógicas que proporcionem aos nossos alunos condições deles adquirirem competências básicas para uma formação como cidadãos conscientes e atuantes no meio ao qual estão inseridos.

Tendo em vista os referenciais explicitados, compreendemos que está regulamentado a necessidade de desenvolvermos um ensino de Matemática nas escolas da Educação Básica direcionado para o exercício da cidadania, bem como a importância de desenvolver a Matemática associando seus conteúdos às situações reais diferenciando em partes o paradigma do exercício.



4.3 Ambientes de Aprendizagem e a Zona de Risco

Nesse momento procuramos evidenciar alguns aspectos relacionados a terceira Categoria de Análise denominada Ambientes de Aprendizagem e a Zona de Risco.

Skovsmose (2000) enfatiza que os professores são responsáveis pela organização e criação de diferentes Ambientes de Aprendizagem para o processo de ensino e aprendizagem, de modo que eles despertem o interesse dos alunos a realizarem diferentes atividades e, conseqüentemente, a pensarem de formas diferentes.

Nos ambientes de aprendizagem o foco está na aprendizagem e não no ensino, pois conforme consta nos PCN (1997), “não é a aprendizagem que deve se ajustar ao ensino, mas sim o ensino que deve potencializar a aprendizagem” (BRASIL, 1997, p. 39).

Assim sendo, para que a aprendizagem aconteça faz se necessário que o ensino ofertado pelos professores de Matemática se modifiquem e transitem entre os diferentes Ambientes de Aprendizagem para proporcionar condições dos alunos compreenderem os conteúdos abordados. Complementando, os PCN (1997) ainda orientam que

Se o professor espera uma atitude curiosa e investigativa, deve propor prioritariamente atividades que exijam essa postura, e não a passividade. Deve valorizar o processo e a qualidade, e não apenas a rapidez na realização. Deve esperar estratégias criativas e originais e não a mesma resposta de todos (BRASIL, 1997, p. 65).

Skovsmose (2000) apresenta os Ambientes de Aprendizagem como possíveis respostas ao desafio de praticar a Educação Matemática Crítica na sala de aula. O autor realiza apresenta seis Ambientes de Aprendizagem provenientes da combinação de três tipos de referência (matemática pura, semi-realidade, realidade) com dois paradigmas (exercícios e Cenários para Investigação).

Apresentamos, a seguir, no Gráfico 2, a distribuição das 260 questões da OBMEP aplicadas no período de 2005 a 2017 classificadas nos seis Ambientes de Aprendizagem na perspectiva de Skovsmose (2000).

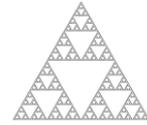
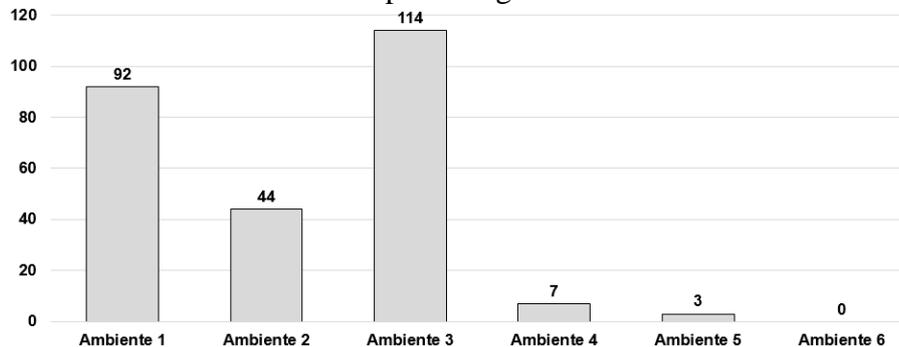


Gráfico 2 – Classificação das questões da OBMEP nos Ambientes de Aprendizagem



Fonte: Elaborado pelos Autores

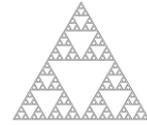
Com base nos dados explicitamos no Gráfico 2, identificamos uma predominância ao ambiente 1 e 3 que correspondem ao Paradigma do Exercício com referência a Matemática pura ou Semi-realidade. A esse respeito Skovsmose (2000) afirma que grande parte do ensino de matemática está focada nos ambientes 1 e 3, os quais estão fundamentados a “tradição” do ensino da Matemática.

Skovsmose (2000) ainda explicita que todos os ambientes de aprendizagem podem ou devem ser explorados, mas grande parte das escolas enquadra-se no “paradigma do exercício”, centrados naqueles que possuem uma única resposta. Segundo o autor “a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agir e refletir e, dessa maneira, oferecer uma educação matemática de dimensão crítica” (SKOVSMOSE, 2000, p.19-20).

Para o referido autor quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o Cenário para Investigação se torna um novo ambiente de aprendizagem. Assim sendo, “mover-se do paradigma do exercício em direção ao Cenário para Investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem” (SKOVSMOSE, 2000, p.18).

Ressaltamos que o movimento entre os Ambientes de Aprendizagem exige dos professores uma postura de vivenciar experiências na “zona de risco”, ao invés da “zona de conforto” ao qual estão acostumados. Para Skovsmose (2000), a “zona de risco” é uma situação em que o professor não sabe, exatamente, o que vai acontecer e poderão surgir questões inesperadas que poderão levar a um desconforto para o professor.

Skovsmose (2000) explicita que adotar os Cenários para Investigação como ambiente



para aprendizagem representa um grande desafio e não uma barreira intransponível para os professores, pois:

Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora (SKOVSMOSE, 2000, p. 18).

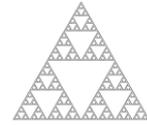
Com base no movimento dialógico realizado, inferimos que os professores de Matemática em serviço devem transpor da “zona de conforto para a zona de risco”, ou seja, não desenvolver suas práticas pedagógicas em sala de aula simplesmente nos ambientes 1 e 3 relacionados ao Paradigma do Exercício, como constatado na análise das questões da OBMEP no período de 2005 a 2017.

Considerações Finais

Compreendemos por meio dos procedimentos da Análise de Conteúdo adotados perante o *corpus* da pesquisa a maneira que se apresentou as 260 questões relacionadas aos Ambientes de Aprendizagem. Com base em todos os dados explicitados e analisados, esperamos, ainda, que esta pesquisa subsidie reflexões para os professores de Matemática em serviço nas escolas públicas, auxiliando na reorganização dos Ambientes de Aprendizagem para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados à Educação Básica.

Na presente pesquisa defendemos o movimento do transitar entre os diferentes ambientes de aprendizagem, e assim sendo explicitamos por meio das Análise de Conteúdo, as questões classificadas com referência à semi-realidade e ao cenário para investigação que podem ser utilizadas pelos professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental das escolas da Educação Básica para estabelecer relações com o cotidiano do aluno, bem como contribuir para a construção, por parte dos alunos, de um cenário para investigações matemáticas.

Finalizamos afirmando que a presente pesquisa nos proporcionou a compreensão e uma ampla visão sobre os Ambientes de Aprendizagem nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Assim sendo, os professores de Matemática devem considerar os diferentes Ambientes de Aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades voltadas para a formação de cidadão crítico, capaz de interpretar e tomar decisões



Na nossa visão, pesquisadores, professores de Matemática em serviço no ensino médio nas escolas, futuros professores de Matemática e profissionais da educação em geral precisam acompanhar e analisar os conceitos matemáticos que são mais abordados nas provas da OBMEP, podendo até conciliar em alguns momentos questões da olimpíada em suas práticas pedagógicas, no entanto excluimos a possibilidade dos professores de Matemática utilizarem a OBMEP como um aspecto balizador para o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas na Educação Básica.

Referências

- APPOLINÁRIO, F. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2009.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIONDI, R.L.; VASCONCELLOS, L.; MENEZES-FILHO, N. A. Avaliando o impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho de matemática nas avaliações educacionais. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo. 2009
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FIDELES, E. C. *A OBMEP sob uma perspectiva de Resolução de Problemas*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) Universidade de Brasília, Brasília, 2014. 57f.
- MARTINS, L. B. *Um estudo sobre as estratégias de resolução de questões da OBMEP*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2015, 162f.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.
- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. 160 p.