

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

HENRIQUE DE LIMA APOLINÁRIO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DO RIO DE  
JANEIRO: O EXEMPLO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

RIO DE JANEIRO  
MARÇO/ 2018

HENRIQUE DE LIMA APOLINÁRIO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DO RIO DE  
JANEIRO: O EXEMPLO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Dissertação de mestrado acadêmico apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

**Orientadora:** Profa. Dra. Lilian Nasser

RIO DE JANEIRO  
MARÇO/ 2018

## CIP - Catalogação na Publicação

AA643a APOLINARIO, HENRIQUE DE LIMA  
ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS ANOS FINAIS  
NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: O EXEMPLO DO  
DESENHO GEOMÉTRICO / HENRIQUE DE LIMA APOLINARIO. -  
Rio de Janeiro, 2018.  
121 f.

Orientadora: LILIAN NASSER.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2018.

1. REDUÇÃO E EXCLUSÃO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS.  
2. DESENHO GEOMÉTRICO . 3. BASE NACIONAL COMUM  
CURRICULAR (BNCC). 4. ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS  
FINAIS). 5. MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. I. NASSER,  
LILIAN, orient. II. Título.

HENRIQUE DE LIMA APOLINÁRIO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DO RIO DE  
JANEIRO: O EXEMPLO DO DESENHO GEOMÉTRICO**

Dissertação de mestrado acadêmico apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Data de Aprovação: 01 de Março de 2018.

Banca examinadora:

---

Presidente, Profa. Dra. Lilian Nasser – UFRJ (Orientadora)

---

Profa. Dra. Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira - UFRJ

---

Profa. Dra. Ana Maria Carneiro Abrahão- UNIRIO

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me proporcionar o dom da vida, permitindo que a cada dia eu tenha força e saúde para superar meus obstáculos e dificuldades.

À minha família, em especial pessoas que sempre acreditaram em meu potencial e a quem hoje sou muito grato. Em especial, minha avó Maria das Dores, minha mãe Rosana Lucia de Lima Apolinário, meus irmãos Dayane de Lima Apolinário e Erick de Lima Apolinário, e meu marido Samuel Guedes Ferreira.

À minha orientadora Lilian Nasser, pela dedicação a esta dissertação, ensinamentos, parceria, apoio e conselhos. Será sempre uma inspiração em minha carreira como professor.

À banca examinadora, professoras Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira e Ana Maria Carneiro Abrahão, pela disposição, sugestões e críticas que contribuíram para a melhoria deste trabalho.

Às minhas queridas amigas, Dra. Ana Cristina Coutrim Gonçalves Lopes Marcelino, Simone de Lima e Silva, Dra. Thamyrys Santana, Rosilene Lima, Andreza Caetano, Raiany Mello e Tereza Pinto, pelo apoio nas horas mais difíceis, sempre presentes, leais e queridas.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, por permitir dar continuidade à minha carreira acadêmica, iniciada na inesquecível e renomada Universidade Federal de Lavras.

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe, a quem sou muito grato!

## **RESUMO**

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os conteúdos matemáticos ensinados nas escolas municipais do Rio de Janeiro, e identificar possíveis reduções e/ou exclusões dos mesmos nos materiais pedagógicos utilizados em sala de aula. Para isso, consideramos o atual cenário de reestruturação curricular que estamos vivendo, que tem por finalidade implementar um documento para orientar as escolas brasileiras sobre quais conteúdos o aluno precisa aprender. Utilizamos as teorias de currículo estabelecidas por Sacristán (2000) e, no caso específico da disciplina de Matemática, nos baseamos em Dias (2012). Analisamos as propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Orientações Curriculares da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (OCSME/RJ). Aplicamos um questionário a professores da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro para investigar que tipo de Matemática está sendo ensinada nessas escolas. Tendo em vista que o desenho geométrico é um dos conteúdos excluídos dos materiais didáticos, o tomamos como referencial de pesquisa para determinar se esta exclusão influencia a aprendizagem dos alunos. Por meio de um diálogo com outras literaturas, identificamos algumas contribuições do desenho geométrico para a disciplina de geometria e áreas afins. Além disso, também sugerimos discussões sobre formação de professores, políticas públicas e relação entre universidade e escola, pois acreditamos que temas como estes possam influenciar diretamente a temática curricular.

**Palavras-chave:** Currículo; Conteúdos Matemáticos; Exclusão; Redução; Desenho Geométrico.

## **ABSTRACT**

This research had the objective to analyze the mathematical contents taught in the municipal schools of Rio de Janeiro, and to identify their possible reductions and/or exclusions in the pedagogical materials used in classroom. For this, we consider the current scene of curricular reorganization, which has the purpose to implement a document to guide the Brazilian schools on the necessary contents for the learning of the students. We used the theories of curriculum established by Sacristán (2000) and, in the specific case of the discipline of Mathematics, the study was based on Dias (2012). We analyzed the proposals of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) and the Curricular Orientations of the Rio de Janeiro Municipal Secretary of Education (OCSME/RJ). A questionnaire was answered by teachers from the Rio de Janeiro municipal net of education to investigate what kind of Mathematics is being taught in these schools. Since the geometric design is one of the excluded contents of the didactic materials, it was taken as referential for the research, to decide if this exclusion influences the students learning. By means of a dialogue with other literatures, we identified some contributions of the geometric design for the discipline of geometry and similar areas. Moreover, we suggest discussions about the formation of teachers, public policy and relationship between university and school, because we believe that subjects as these can directly influence the curricular thematic.

**Keywords:** Curriculum; Mathematical Contents; Exclusion; Reduction; Geometric Design.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Objetivação do currículo prescrito no processo de seu desenvolvimento (SACRISTÁN, 2000, p.104).....	35
Figura 2: Gráfico da opinião sobre os conteúdos matemáticos dos Cadernos do Professor e do Aluno (GRENCHI, 2011, p. 123 e 124).....	40
Figura 3: Caderno pedagógico para a disciplina de Matemática – 7º Ano: 4º Bimestre (SME/RJ 2013).....	51
Figura 4: Caderno pedagógico para a disciplina de Matemática – 7º Ano: 2º Bimestre (SME/RJ 2017).....	52
Figura 5: Prova de Matemática para o 7º Ano – 1º Bimestre de 2015 (SME/RJ 2015).....	53
Figura 6: Modelo de questão - Prova de Matemática para o 7º Ano (SME/RJ 2015)....	53
Figura 7: Construção da definição de ângulo – 7º Ano (SME/RJ 2016).....	60
Figura 8: Construção de retas paralelas – 8º Ano (SME/RJ, 2016).....	62
Figura 9: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática – UFMG.....	66
Figura 10: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática – UFF.....	66
Figura 11: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática – UFLA.....	66
Figura 12: Questão II - Questionário de pesquisa.....	73
Figura 13: Questão II - Questionário de pesquisa.....	73
Figura 14: Questão II - Questionário de pesquisa.....	74

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Quantitativo de escolas que oferecem a disciplina de desenho geométrico, em cinco tipos redes de ensino, de acordo com a pesquisa de Lopes (2000).....	43
Tabela 2 – Dados pessoais dos professores do município do Rio de Janeiro que responderam ao questionário da pesquisa.....	69
Tabela 3 – Quantitativo de professores por nível de dificuldade para ensinar alguns conteúdos.....	71
Tabela 4 – Fatores que inviabilizam as aulas práticas.....	77

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ.....	54
Quadro 2: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 8º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ.....	56
Quadro 3: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ.....	57
Quadro 4: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ.....	58

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	14
<b>CAPÍTULO 1: CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	19
1.1 Principais motivações.....	19
1.2 Os currículos e os professores: objetos de estudo.....	20
1.3 A investigação.....	21
1.4 Procedimentos metodológicos.....	22
1.4.1 Pré-análise.....	23
1.4.2 Descrição Analítica.....	25
1.4.3 Interpretação referencial ou Inferência.....	26
1.5 Descrição dos sujeitos da pesquisa.....	26
1.6 Objetivo da pesquisa.....	26
1.7 As questões de pesquisa.....	27
<b>CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	31
2.1 O que é o currículo.....	31
2.2 O currículo de matemática e a atual reforma curricular nacional – BNCC..	35
2.3 Revisão de Literatura.....	38
<b>CAPÍTULO 3: CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: A UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA.....</b>	48
3.1 A geometria vista a partir da BNCC.....	49
3.2 A geometria vista a partir da SME/RJ.....	50
3.2.1 – Desenho geométrico nos cadernos pedagógicos.....	60
3.3 Análise crítica sobre a exclusão da disciplina de desenho geométrico na BNCC e OCSME/RJ.....	63
<b>CAPÍTULO 4: OS CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO.....</b>	69
4.1 Análise das respostas do questionário de pesquisa.....	69
4.1.1 Análise dos dados pessoais e profissionais.....	69
4.1.2 Análise dos níveis de dificuldade dos conteúdos matemáticos.....	70
4.1.3 Conteúdos não lecionados parcial ou totalmente durante as aulas.....	73

4.1.4 Aproveitamento e dificuldades dos alunos.....	75
4.1.5 Critérios utilizados para excluir ou reduzir um conteúdo.....	75
4.1.6 Conteúdos da BNCC e SME/RJ.....	76
4.1.7 Aulas práticas e recursos pedagógicos.....	77
4.1.8 Desenho geométrico e suas contribuições.....	78
4.1.9 Impactos da exclusão de conteúdo.....	79
<b>CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>
ANEXO 1.....	88
ANEXO 2.....	90
ANEXO 3.....	101
ANEXO 4.....	115
ANEXO 5.....	118

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os conteúdos matemáticos vêm sofrendo visíveis mudanças em materiais didáticos e, consequentemente, na forma em que são direcionados à sala de aula. Classificar a importância desses conteúdos para o ensino e aprendizagem do aluno é uma discussão muito abrangente quando o objetivo é estipular um bloco comum de saberes que este aluno necessita para seu percurso escolar e social.

No Brasil, atualmente, está em fase de implementação, um documento denominado Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Trata-se de um material que busca o objetivo de propor às instituições escolares um bloco comum de conteúdos em cada disciplina. Por se tratar de um documento bastante complexo e polêmico, várias versões foram e estão sendo revisadas levando em consideração não apenas a opinião de especialistas, como professores da Educação Básica, mas também a opinião pública.

No que se refere à disciplina de Matemática, de acordo com a terceira e última versão da BNCC, é recomendável que o aluno desenvolva o **letramento matemático**, definido pela capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2017, p.222).

Diante dos fatos comentados acima, uma das grandes preocupações do sistema educacional é garantir aos alunos uma ampla bagagem de conhecimento matemático, constituída por uma base sólida dos conteúdos propostos e ensinados durante sua Educação Básica. Fazendo um recorte desse contexto escolar, o objetivo deste trabalho é verificar se esses conteúdos estão, ou não, sendo ensinados em sala de aula e as possíveis reduções e exclusões dos mesmos. Além disso, também foi possível estabelecer um perfil geral dos professores de Matemática das escolas municipais do Rio de Janeiro.

A ideia de abordar as escolas municipais do Rio de Janeiro neste trabalho partiu do fato de eu ser professor da rede e lecionar Matemática justamente nas séries finais do Ensino Fundamental. Assim, esse ambiente se tornou propício para um campo de pesquisa onde foi possível detectar as carências e/ou eficiências dos conteúdos

abordados, dos materiais de apoio, da estrutura escolar e de outros fatores que podem influenciar no desempenho dos alunos.

Uma reportagem publicada no jornal O GLOBO (ANEXO 1) em 21 de Junho de 2017 aponta as etapas de evasão escolar no Ensino Médio no Brasil. Dados mostram que entre 2014 e 2015, 11% dos alunos do Ensino Médio abandonaram os estudos, sendo maior este percentual no primeiro ano desse segmento, com 12,7%. Além disso, a pesquisa também mostra que nessa mesma etapa, 15,2% dos alunos são reprovados.

Os indicadores de fluxo escolar foram revelados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e são resultado do acompanhamento longitudinal dos alunos no período que vai de 2007 a 2015, a partir de dados do Censo Escolar (FISCHBERG, FERREIRA, 2017).

Além desses dados, ainda sobre o índice de repetência, o governo federal revelou que entre 2014 e 2015, o 6º ano do **Ensino Fundamental** aparece em segundo lugar com 14,4% de alunos reprovados. Foi observado que evasão e repetência se concentram nos primeiros anos de cada ciclo, caracterizando uma política mal feita de transição entre essas etapas, segundo Priscila Cruz, fundadora e presidente executiva do movimento Educação para Todos.

Do 9º ano do Ensino Fundamental para o 1º ano do Ensino Médio, os alunos encontram um conteúdo muito mais complexo e é nessa fase em que há um acúmulo de defasagens (FISCHBERG, FERREIRA, 2017).

A reportagem ainda ilustra, através de gráficos (ANEXO1), os índices de evasão e repetência nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, destacando os percentuais nas diferentes redes de ensino (privada, municipal, federal e estadual).

Entendemos que a Matemática esteja dentre as disciplinas que mais contribuem para a ocorrência dos fatos relatados anteriormente. Portanto nós, professores e pesquisadores, devemos ter um olhar especial para essa problemática contribuindo com pesquisas que visem entender, diagnosticar, propor mudanças, solucionar... as principais carências na Educação Básica.

Nesta pesquisa, partimos do pressuposto que a defasagem dos alunos, além de outros fatores, esteja relacionada com uma abordagem inadequada dos conteúdos em sala de aula. Utilizamos como referência o caso do **desenho geométrico** para verificar

se o mesmo encontra-se ausente nos planejamentos e materiais escolares no município do Rio de Janeiro. Levantamos questionamentos sobre este e os demais conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental. Verificamos através das respostas dos professores o nível de dificuldade (muito fácil, fácil, médio, difícil ou muito difícil) de ensinar estes conteúdos, e como o desenho geométrico poderia contribuir positivamente na disciplina de geometria e no desempenho escolar e social dos alunos.

Esta pesquisa foi conduzida analisando primeiramente os cadernos pedagógicos e provas, provenientes da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME/RJ), que os professores utilizam em sala com os alunos do 7º ao 9º ano, comparando-os com os conteúdos propostos pela BNCC através de um modelo denominado análise de conteúdo. Segundo o que é argumentado por Chizzotti (2001),

a análise de conteúdo é um método de tratamento e análise de informações, colhidas por meio de técnicas de coleta de dados, com substâncias em um documento. A técnica se aplica à análise de textos escritos ou de qualquer comunicação (oral, visual, gestual) reduzida a um texto ou documento. (CHIZZOTTI, 2001, p. 98).

Para o desenvolvimento do trabalho, nos fundamentamos em Bardin (1977), que divide a análise de conteúdo em três fases: a pré-análise, a descrição analítica e a interpretação inferencial, definidas a seguir.

- **Pré-análise:** Consiste na exploração do material e tratamento dos resultados. É na pré-análise que será organizado o esquema de trabalho a ser seguido e seus procedimentos, podendo ser flexíveis.

- **Descrição analítica:** Nesta fase o material coletado é examinado através de uma leitura “flutuante”, possibilitando a elaboração de categorias.

- **Interpretação referencial:** Nesta última fase as respostas serão categorizadas para finalmente tornar os dados brutos significativos.

A análise de conteúdo (seria melhor falar de análises de conteúdo) é um método muito empírico, dependente do tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo. Não existe o pronto a vestir em análise de conteúdo, mas somente algumas regras de base, por vezes, dificilmente transponíveis. A técnica de análise de conteúdo adequada ao domínio e ao objetivo pretendidos tem que ser reinventada a cada momento, exceto para usos simples e generalizados (BARDIN, 1977, p.30).

A técnica de Análise de Conteúdo será explorada detalhadamente no capítulo 4, referente à metodologia de pesquisa. Nesse capítulo, poderemos compreender melhor o papel de cada uma das fases citadas acima e os principais dados utilizados para a obtenção dos resultados.

Como a matemática da escola está em constantes reinvenções, foi possível levantar questões como: por meio de quais formas os conteúdos matemáticos são levados ao aluno? É preciso abordar cada conteúdo isoladamente? Ou, é melhor que os conteúdos se relacionem ao longo do processo escolar? O que se entende por currículo mínimo; seria este o ideal para garantir ao aluno a continuação dos seus estudos? Por que em alguns sistemas de ensino há uma notável mudança de estratégia na abordagem dos conteúdos a cada ano? Como o desenho geométrico pode contribuir para um melhor desempenho dos alunos na disciplina de geometria e/ou em áreas diversas? Estaríamos ainda em um processo de indecisões quanto aos conteúdos?

Todas essas perguntas levantadas ganharam notória importância dentro desta pesquisa e requereram profundas análises de campo, levantadas a partir da sala de aula, do aluno como protagonista e do professor como mediador. Objetiva-se a busca de resultados que possam contribuir para a formação de professores e alunos capazes de dimensionar as consequências de suas escolhas institucionais.

O texto desta pesquisa é composto de cinco capítulos. O capítulo 1 situa o leitor sobre a configuração da pesquisa, destacando pontos importantes como: as principais motivações que levaram o autor a abordar o tema em questão, as propostas curriculares atuais implementadas no município do Rio de Janeiro e no Brasil, e uma breve investigação sobre os professores de Matemática da SME/RJ, a fim de levantarmos a principal questão de pesquisa. No capítulo 2 está apresentado um denso referencial teórico sobre currículo, que serviu de sustentação para o tema abordado e também uma breve revisão de literatura dialogando com pesquisas já realizadas sobre estes assuntos,

que juntas se tornam importantes para a contribuição do desenvolvimento do ensino de Matemática no Brasil. Posteriormente, no capítulo 3, procuramos apresentar, discutir, entender, criticar e defender conceitos, teorias e documentos oficiais sobre os currículos de Matemática no Ensino Fundamental, a níveis nacional (Brasil) e municipal (Rio de Janeiro), por meio de uma análise crítica enfatizando a importância de se trabalhar o conteúdo de desenho geométrico nas escolas.

O capítulo 4 vem trazendo os caminhos da investigação através da exploração metodológica dos questionários respondidos pelos professores que lecionam Matemática para a rede municipal do Rio de Janeiro. Serão apresentadas, minuciosamente as etapas do método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2004).

Para concluir as ideias apresentadas nesta pesquisa, seus principais resultados e contribuições, o capítulo 5 traz suas considerações finais. Neste capítulo, o objetivo é estabelecer um diálogo de constatações entre as pesquisas e teorias elencadas, e as respostas encontradas para as questões de pesquisa deste trabalho. Consideramos importante que os resultados obtidos nesta pesquisa sejam relevantes para a continuidade de futuras investigações sobre o tema currículo nas escolas. Como pesquisadores, temos uma árdua missão que é mostrar ao professor possíveis formas de transformar um conteúdo em um elemento transformador e desafiador na aprendizagem dos alunos.

## CAPÍTULO 1 - CONFIGURAÇÃO DA PESQUISA

### 1.1 – PRINCIPAIS MOTIVAÇÕES

O município do Rio de Janeiro, hoje, abrange uma rede com 1 524 unidades escolares divididas em: 1 013 Escolas de Ensino Fundamental (EF) e 511 unidades de Educação Infantil. Atualmente, os concursos vigentes para professores que lecionam e irão lecionar para os 480 114 alunos da rede municipal do EF oferecem uma carga horária de 40 horas, classificadas em hora/aula, portanto são 40 tempos a serem cumpridos, sendo 30 exclusivamente dedicados à sala de aula e 10 para centro de estudos integrais, podendo o professor utilizar essa carga horária restante para planejamento de aulas, reuniões pedagógicas e/ou tarefas diversas.

Em 2015, assumi a vaga de professor de EF, numa escola da SME/RJ, na área de Matemática, e a partir daí venho desenvolvendo um pensamento crítico e relevante sobre a forma com que os conteúdos matemáticos estão sendo levados à sala de aula. Primeiramente, buscamos compreender que tipo de material a SME/RJ implantou nas escolas e verificar se o mesmo vem, ou não, atingindo o aluno de forma acessível, levando em conta se essa estrutura apresentada está sendo capaz de gerar nesse aluno uma aprendizagem significativa. Posteriormente, procuramos compreender o papel desenvolvido pelos professores da rede municipal, não apenas ao que tange à sua função de ensinar, mas também à de utilizar os cadernos pedagógicos desenvolvidos pela SME/RJ, a fim de incrementá-los de várias formas, seja com livros didáticos adotados pelo próprio município ou com atividades pedagógicas que enriqueçam o currículo.

De certa forma, quando assumimos a função de professor da rede municipal, concordamos com o fato de trabalharmos com os vários materiais que foram desenvolvidos pela SME/RJ, pois são deles que surgiram os principais instrumentos de avaliação, assim como os resultados esperados e metas estipuladas para cada escola. Basicamente, esses materiais se resumem aos próprios cadernos pedagógicos utilizados durante o ano letivo e que são disponibilizados na plataforma digital da prefeitura do Rio de Janeiro. Nesta pesquisa vamos padronizá-los como materiais de análise, pois estes compõem objetos de investigação da mesma (no capítulo 3 será dada uma breve ênfase a esse material). Portanto, levar ao aluno o que é proposto pela SME/RJ é o mínimo que os professores são orientados a fazer, pois as provas e principais métodos

de avaliação perpassam por este material que, se bem trabalhado em sala, garantirá a todos (professor, aluno e escola) bons resultados. Porém, os bons resultados não significam que estamos desenvolvendo bons alunos, no sentido em que estes estejam sendo capazes de apresentar um pensamento crítico, abstrato e capaz de gerar conexões com outras áreas de ensino. Podemos estar fazendo do currículo uma grade de conteúdos a serem cumpridos durante o ano, e desta forma reduzindo o aluno a um sujeito reproduutor do que já lhe é transmitido. O conhecimento deve ser transformado, conectado com o mundo em que vivemos, deve ser fértil, no sentido de proporcionar outros tipos de conhecimento. Portanto, discutir a melhor forma com que o professor deve trabalhar os conteúdos em sala de aula (podendo ela ser inspirada em materiais de apoio previamente estabelecidos, grupos de estudos semanais, documentos curriculares, etc.) transpassa pelas barreiras curriculares, cujo objetivo é apresentar aos alunos uma estrutura capaz de gerar conhecimento e aprendizagem não apenas momentânea, mas ao longo de suas vidas.

## **1.2 – OS CURRÍCULOS E OS PROFESSORES: OBJETOS DE ESTUDO**

Nesta pesquisa, vamos direcionar todos os olhares para o tipo de currículo que está sendo levado à sala de aula, e analisar seus principais agentes, que são os professores. Esperamos que o professor siga as orientações curriculares de sua escola e as molde de tal forma que possa garantir ao aluno uma máxima absorção possível de conhecimento.

No Brasil foi desenvolvida a BNCC, criada no intuito de nortear as instituições sobre a forma que o ensino deve ser conduzido, assim como quais conteúdos mínimos devem ser trabalhados. Diante disso, investigar os professores e os principais métodos de ensino utilizados é uma forma de buscar respostas que contribuam para o desenvolvimento da Matemática no atual modelo de ensino em que estamos inseridos.

São muitas as discussões, mas a BNCC veio como uma tentativa de unificar um tipo de trabalho que é muito peculiar e pessoal, que é ensinar. Considerando a liberdade de trabalho concedida a nós, professores, podemos ser responsáveis por possíveis impactos gerados pela nossa própria prática docente, e que são refletidos no aluno. Portanto, seria interessante que nós, professores, ficássemos atentos às questões e suas

mudanças no cenário nacional, pois ensinar requer que todos os dias reconstruamos o conhecimento a ser ensinado.

### 1.3 – A INVESTIGAÇÃO

O início da tarefa investigativa ocorreu mediante levantamento bibliográfico dos aportes teóricos que fundamentam esta pesquisa. Consideramos esse momento importante, pois é a partir dele que tomamos contato com estudos que estão sendo desenvolvidos na área, de modo a criarmos um elo de identificação intelectual com seus autores, sobretudo com os que apresentam relações diretas com a pesquisa, ou seja, aqueles que tratam dos temas relacionados com o currículo e o conhecimento pedagógico de conteúdo, já discutido por SHULLMAN em 1986 em seu trabalho intitulado - Those who understand: knowledge growth in teaching, que abriu caminhos importantes para se investigar o processo de prática da docência.

O planejamento estratégico da pesquisa deu-se com a elaboração de um questionário inicial exploratório, constituído por perguntas abertas e destinado a professores de Matemática que lecionam do 7º ao 9º ano em diferentes escolas da SME/RJ.

A fase operacional do trabalho caracterizou-se como pesquisa de campo. Para tanto, foram enviados questionários para algumas unidades escolares que se enquadravam com o propósito do estudo, ou seja, que ofereciam os anos finais do Ensino Fundamental. Também aproveitamos essa fase da pesquisa para coletar e analisar minuciosamente os dados referentes aos principais materiais utilizados nessas unidades escolares, tais como: apostilas e provas bimestrais referentes ao ano de 2016, livros didáticos, materiais concretos e de utilização digital.

O desenvolvimento analítico da pesquisa contou com a leitura dos dados do questionário, realizando uma análise de conteúdo, seguindo aquela proposta por Bardin (1977). A **pré-análise** se constituiu da fase de organização do material: relacionada com a escolha dos documentos de pesquisa, com o estabelecimento das hipóteses e dos objetivos iniciais de pesquisa, e com a definição dos indicadores que levaram à interpretação final. Na fase de **descrição analítica**, que se iniciou desde a pré-análise, o material foi submetido a um estudo aprofundado, com base tanto na reflexão a partir dos referenciais teóricos, quanto na intuição do pesquisador, que, a partir de sucessivas

leituras do material de pesquisa, buscou identificar categorias e classificações possíveis. Nesta etapa do estudo foram desenvolvidos os procedimentos de codificação, classificação e categorização. Para tanto, foi preciso realizar recortes a partir dos indicadores selecionados para serem buscados nas obras. A investigação alcançou sua maior intensidade na fase do tratamento dos resultados, **inferência e interpretação** ou interpretação inferencial. Nesta fase, as discussões a respeito dos materiais analisados ganharam profundidade ao se estabelecerem relações com a teoria e chegar à conclusão final da investigação.

## 1.4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizando o procedimento metodológico denominado Análise de Conteúdo, desenvolvido por Bardin (2004), foi possível extrair dos questionários os dados necessários para a conclusão da pesquisa.

De acordo com a autora, a Análise de Conteúdo pode ser entendida como:

*um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens* (BARDIN, 2004, p.41).

Ao utilizarmos a Análise de Conteúdo verificamos uma grande eficiência na conclusão de resultados, uma vez que este método atualmente consiste em uma das técnicas mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais. Além disso, é um meio propício para que possamos estudar as relações de comunicações entre as pessoas, enfatizando conteúdos obtidos a partir de mensagens, textos, vídeos, áudios, relatórios, questionários e pesquisa de campo.

A análise de conteúdo é dividida em três fases, como orienta Bardin (2004): pré-análise, descrição analítica e interpretação referencial, como já definimos nos capítulos anteriores.

Particularmente nesta pesquisa, visamos a categorização das respostas, realizando parágrafos sínteses sobre cada questão do questionário de pesquisa.

Iniciamos com a seguinte sequência metodológica: elaboração do questionário de pesquisa, hipóteses e objetivos, transcrição e análise das respostas, materiais de análise.

#### **1.4.1 – PRÉ- ANÁLISE**

Como dito, na pré-análise temos que explorar os principais materiais envolvidos e organizar os procedimentos iniciais para o desenvolvimento da pesquisa. Geralmente nesta fase temos três missões: escolher os documentos a serem submetidos à análise, formular hipóteses e objetivos, e elaborar indicadores que fundamentarão a interpretação final.

Iniciamos selecionando os materiais de análise utilizados pelos professores da rede municipal do Rio de Janeiro que, como dito anteriormente, consistem basicamente nos cadernos pedagógicos e provas da SME/RJ. Em seguida, utilizamos como aportes teóricos documentos oficiais que regulamentam os conteúdos propostos a serem lecionados pelos professores. São eles: a BNCC e OCSME/RJ. O procedimento utilizado foi a elaboração do questionário já descrito nesta pesquisa. Uma vez selecionados estes materiais, geramos hipóteses e objetivos:

#### **Hipóteses da Análise de Conteúdo**

- Espera-se que os professores identifiquem nos cadernos pedagógicos conteúdos propostos pelas OCSME/RJ e pela BNCC.
- Uma vez que os conteúdos vêm sofrendo significativas mudanças no ensino e aprendizagem do aluno, espera-se que os professores identifiquem que alguns deles, como o desenho geométrico, já não compõem o material de análise ou estejam condensados.

#### **Objetivos da Análise de Conteúdo**

- Observar se os professores admitem que, em determinados momentos de sua carreira, tenham reduzido ou excluído um ou mais conteúdos de seu planejamento bimestral, e que possam identificar as causas desse fato.

- Detectar, de acordo com as respostas ao questionário, os conteúdos que não são contemplados nos materiais de análise, BNCC ou OCSME/RJ, que de alguma forma poderiam contribuir para a aprendizagem do aluno tanto na disciplina de Matemática quanto em outras áreas de conhecimento.

Sendo assim, elaboramos cinco indicadores que servirão de fundamento para as justificativas apresentadas pelos professores em suas respostas. São eles:

1. Tempo de magistério;
2. Tempo para o cumprimento do planejamento de aula;
3. Nível de aprendizagem dos alunos;
4. Relevância dos conteúdos;
5. Autonomia docente.

No caso dos materiais escolhidos, tomamos o cuidado em cumprir as regras principais da pré-análise: exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência.

A exaustividade leva em consideração que todos os materiais sejam analisados, mesmo que achemos que não haverá contribuição para a pesquisa. Neste caso, temos que criar uma exaustão até que todos eles sejam analisados. Nesta pesquisa todos os cadernos pedagógicos, provas bimestrais dos anos finais da SME/RJ de 2016, a proposta da BNCC e as OCSME/RJ foram analisados minuciosamente e elencados nas dez questões que compuseram o questionário.

A representatividade diz que todo e qualquer tipo de material deve fazer parte do universo inicial da pesquisa. Nem todo material selecionado na análise é susceptível a dar lugar a uma amostragem, e nesse caso mais vale a pena abstermo-nos e reduzir o próprio universo e, portanto, o alcance da análise. Nesta pesquisa todos os materiais selecionados contribuíram para a elaboração do questionário.

A homogeneidade é responsável pelo rigor da escolha dos materiais. É extremamente necessário que a amostra componha materiais que obedeçam a um

mesmo critério. Neste trabalho está claro que todos os materiais de análise estão de acordo com critérios que envolvem conteúdos pedagógicos.

E para concluirmos, a pertinência garante que os documentos considerados devam ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise. Neste caso, todos eles foram importantes e necessários para o andamento da pesquisa, e imprescindíveis para a elaboração do questionário.

#### **1.4.2 - DESCRIÇÃO ANALÍTICA**

Nesta etapa tivemos o cuidado de cumprir rigorosamente todas as regras para a análise dos materiais através do que Bardin (1977) denomina como leitura “flutuante”, que consiste em estabelecer contato com os documentos que serão úteis para a elaboração do questionário e a criação de categorias. Com o passar da análise, a leitura foi se tornando mais precisa, em função das hipóteses emergentes da pré-análise e das próprias projeções teóricas adaptadas sobre o material.

No caso do questionário, cada questão foi analisada de maneira separada e em algumas delas foi possível criar categorias que contribuíram para responder às questões de pesquisa. Como na descrição analítica, os dados coletados chegam de forma bruta, faz-se necessário estabelecer o processo de codificação, que consiste em tratar o material bruto para a obtenção de unidades mais expressivas. De acordo com Bardin (1977, p. 103), “a codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo”.

A codificação pode ser observada nas tabelas 2, 3 e 4 da seção 4.3, onde os dados brutos foram recortados, classificados e agregados. Esses dados são chamados de *unidades de registro* (perguntas do questionário), cujo objetivo é realizar categorizações e contagem frequencial. As interpretações das unidades de registro são denominadas *unidades de contextos* (respostas do questionário), e servem de compreensão exata para o prosseguimento dos dados.

A descrição analítica se encerra através da percepção de elementos que constituem o conjunto de unidade de contextos extraídas do processo de codificação, e é chamado de *categorização*. Em outras palavras, corresponde ao elemento que mais se

destacou dentro de cada critério previamente definido, ou seja, dentro do que se objetivou na pré-análise. Nesta pesquisa, obtivemos como elemento categorizado o desenho geométrico. Desta forma, segue-se para a última etapa da análise, a inferência.

#### **1.4.3 – INTERPRETAÇÃO REFERENCIAL OU INFERÊNCIA**

A inferência é o processo de obtenção de resultados da análise. Nessa etapa foi possível identificar elementos capazes de responder às questões de pesquisa. Desde o princípio era necessário responder questões pontuais sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula, caracterizando o que Bardin (1977) denomina de *inferência específica*. No caso de questões onde os resultados não foram suficientes para respondê-las de maneira específica, ocasionou em uma *inferência geral*.

#### **1.5 - DESCRIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA**

Os sujeitos da pesquisa são definidos como *professores*, com as seguintes características: ser professor da rede municipal do Rio de Janeiro e lecionar Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental, corroborando, assim, com as motivações de pesquisa já apresentadas no capítulo 1.

A rede municipal do Rio de Janeiro é dividida em onze regiões, regidas pelas Coordenadorias Regionais de Educação (CRE) responsáveis por lotar os professores em suas respectivas escolas. Portanto, o objetivo era que respondessem ao questionário professores aleatórios, independentemente de sua CRE de lotação, e isso ocorreu. A intenção, nesta pesquisa, foi atingir um grupo acessível e relevante de professores que pudessem, através de suas práticas, revelar como os conteúdos matemáticos estão sendo explorados em sala de aula.

#### **1.6 – OBJETIVOS DA PESQUISA**

O objetivo desta pesquisa é estabelecer uma relação direta entre a forma com que os conteúdos matemáticos constantes das Orientações Curriculares da Secretaria Municipal de Educação (OCSME/RJ), e os sugeridos pela BNCC, são interpretados por professores e escolas. Buscamos analisar se a redução ou exclusão de alguns conteúdos acarreta em conhecimentos matemáticos superficiais ao aluno, mesmo que sustentada por um modelo forte de contextualização e um regimento governamental bem

empoderado. Pretende-se também identificar se a Matemática levada ao aluno é falha na sua natureza própria, quanto à busca da abstração, definições e propriedades bem fundamentadas para seu entendimento.

Compreende-se que, para o aluno, o conteúdo deva ser compreendido de uma maneira criativa e construtiva, relacionada ao seu dia a dia e capaz de solucionar muitas das dúvidas pertinentes ao seu estilo de vida. Por outro lado, enfatiza-se que o estímulo à construção do conhecimento seja mais impactante do que os conteúdos apresentados propriamente ditos, já que uma vez definida de forma clara e objetiva, a Matemática se torna uma forte ferramenta e não uma ciência que necessite ser construída com exemplos que possam induzir a uma possível falha posteriormente.

Outros objetivos são: avaliar que critérios o professor utiliza quando ele reduz um conteúdo, e observar se, na transição do Ensino Fundamental para o Médio, são levantadas possíveis dificuldades causadas por uma abordagem superficial. Como exemplo de investigação, aplicamos todos esses objetivos ao conteúdo de desenho geométrico como forma de constatar possíveis contribuições para a disciplina de geometria.

É de comum acordo que estabelecer uma BNCC implica realizar escolhas, apontando quais conhecimentos matemáticos são imprescindíveis na elaboração dos currículos escolares, posto que a base curricular não pode substituir um currículo, mas indicar sobre que pilares ele será alicerçado. Mas é importante verificar se a autonomia dos professores fica preservada também na medida em que a forma com que os conteúdos são aplicados não é explicitada. É preciso estabelecer a real diferença entre conteúdo e conhecimento, ou seja, diferenciar o que se pretende ensinar do que é de fato apreendido pelo aluno.

## **1.7 – AS QUESTÕES DE PESQUISA**

Nas últimas décadas os conteúdos matemáticos vêm sofrendo visíveis mudanças nos livros didáticos e cadernos pedagógicos e, consequentemente, na forma em que são direcionados à sala de aula. Por exemplo, anualmente, podemos perceber que estes materiais vêm apresentando uma instabilidade no que se refere à diversidade e tipos de exercícios propostos e ordem de dependência dos conteúdos apresentada ao decorrer

dos mesmos. Classificar a importância desses conteúdos para o ensino e aprendizagem do aluno é uma discussão muito abrangente quando o objetivo é estipular um bloco comum de saberes que este aluno necessita para seu percurso escolar e social. De acordo com a última versão da BNCC, é recomendável que o aluno questione, formule, teste e valide hipóteses, busque contra exemplos, modele situações, verifique a adequação da resposta a um problema, desenvolva linguagens e, como consequência, construa formas de pensar que o levem a refletir e agir de maneira crítica sobre as questões com as quais ele se depara em seu cotidiano.

É possível ainda observar que, atualmente, muitas escolas não compactuam com o diálogo entre conteúdos matemáticos, professor e aluno. Há um espaçamento entre estes três objetos que não permite uma comunicação direta para estabelecer e construir os conteúdos didáticos imprescindíveis durante o ensino. Com isso, a BNCC aponta que as escolas cumpram sessenta por cento dos conteúdos apresentados no currículo, e que os quarenta por cento restantes sejam definidos a critério das mesmas, contemplando particularidades regionais. Além disso, no processo de elaboração do currículo, o documento prescreve que se deve levar em conta a importância da contextualização com o intuito de desenvolver competências relativas à abstração.

Segundo Dias (2016), Maioli (2011)

*buscou a compreensão do termo contextualização sob a perspectiva das contribuições teórica da Linguística Textual e da Teoria da Aprendizagem Situada. Nesse sentido, estudou e refletiu sobre o uso da contextualização no ensino de matemática, concluindo que o termo tem sido apreendido de forma limitada pelos diferentes atores envolvidos com essa prática. (DIAS, 2016, p. 76)*

Com a proposta de que a matemática seja conduzida através de um quadro contextualizado e interdisciplinar, enxerga-se aqui uma grande oportunidade para que o professor provoque uma motivação para construir, de maneira mais facilitadora, o processo de ensino aprendizagem de muitos dos conteúdos que até então não apresentavam significação ou relação com o mundo real do aluno. No entanto, essa contextualização pode ser interpretada de forma errada fazendo com que a matemática perca suas peculiaridades.

De acordo com Santos (2012),

*em se tratando de Contextualização Matemática, a aprendizagem tornará o educando capaz de se inserir no universo laboral para onde mobilizará as competências que domina, uma vez que o ensino escolar tem, como um dos seus objetivos, formar sujeitos autônomos e cidadãos produtivos. Para tanto, a escola representa mais do que um espaço de transmissão de informações, para ser um local onde se aprende a construir e reconstruir conhecimentos (SANTOS, 2012, p. 61).*

Com relação à afirmativa acima, Micotti pondera que

*a aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo, mas a falta delas, em Matemática, chama a atenção. (MICOTTI, 1999, p.154, apud Santos, 2012)*

Nos últimos anos, a Matemática construída de maneira mais “leve” através de uma protagonização direta do aluno para que seus conceitos sejam definidos, vem reduzindo e/ou excluindo muitos dos conteúdos que não atendam a essa forma de construção, erradicando-os do currículo, das aulas ministradas pelos professores e dos próprios materiais didáticos. Define-se nesta pesquisa o termo **reduzir** como: a superficialidade com que alguns conteúdos vêm sendo levados à sala de aula, muitas vezes de maneira genérica, desvinculando-os de outros conteúdos já estudados; a não abordagem de todos os elementos contidos nos conteúdos, por exemplo, em um estudo de equação do primeiro grau, não apresentar as formas de se resolver equações com coeficientes racionais; ou até mesmo a omissão de conteúdos, por parte do professor, por julgá-lo em desuso ou desnecessário. Define-se nesta pesquisa o termo **excluir** referindo-se aos conteúdos não apresentados em materiais didáticos, nas aulas e bases e/ou parâmetros curriculares regionais ou nacionais.

Entendemos que existam três variáveis importantes dentro do processo de ensino-aprendizagem, o que definiremos como variáveis pedagógicas: conteúdo, professor e aluno. Nesta pesquisa, o conteúdo é aquele prescrito pelo currículo vigente, de forma íntegra, reduzida ou excluída; o professor é o objeto mediador na transmissão dos conteúdos ao aluno, considerando sua liberdade de tratar esses conteúdos como relevantes ou não; e o aluno é o objeto protagonista na construção do seu conhecimento, levando em conta suas interpretações, conhecimento pedagógico e imagens conceituais dos conteúdos (TALL & VINNER, 1981).

A pesquisa levará em consideração a opinião dos professores incluídos na amostra para responder às seguintes perguntas:

- Com a redução e/ou exclusão de alguns dos conteúdos, estaria o currículo deixando de lado a construção do conhecimento matemático, a busca por suas definições, propriedades e pensamento dedutivo, fazendo com que o aluno construa uma matemática, quase que, totalmente baseada em exemplos?
- Que conteúdos estão de fato sendo levados à sala de aula de Matemática, do 7º ao 9º ano, no município do Rio de Janeiro nas turmas dos professores observados?

Tendo em vista que o desenho geométrico é um dos conteúdos excluídos dos materiais didáticos, este será tomado como foco neste trabalho. O desenho geométrico será o objeto referencial de pesquisa para determinar se esta exclusão interfere nos obstáculos de aprendizagem nas aulas de geometria, e buscamos analisar como este conteúdo está sendo remanejado pelos professores das escolas públicas.

## CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por finalidade apresentar os principais aportes teóricos da pesquisa que serviram como base para responder às perguntas de pesquisa. Para isso, é abordada uma breve discussão sobre currículo, suas definições e reflexos nas práticas docentes, a partir de ideias dos principais autores, Gimeno Sacristán (1991, 1998, 2000), Marcelo Dias (2012, 2016), Antônio Silva (2004) e, também pela BNCC, apresentada na sua terceira versão em 2017, que define as propostas curriculares para Educação Básica.

### 2.1 – O QUE É CURRÍCULO?

Antes de apresentar sua definição, é válido destacar que o currículo tem sido conceituado, problematizado e entendido de maneira ampla, envolvendo escolas, instituições, sociedade, cultura, sujeitos, aprendizagem e muitas outras vertentes importantes para que estendamos melhor sua abordagem educacional.

Os principais aportes teóricos que sustentam essa pesquisa se debruçam a partir da obra “O Currículo - uma reflexão sobre a prática” de Sacristán (2000). Dias (2012) afirma que é um erro conceber o currículo comum para todos como a via por excelência para a conquista da justiça social, pois esta exige discriminações positivas a favor dos que terão menos oportunidades perante tal currículo, incorporando ao conteúdo comum, para todos, o que é a genuína cultura dos menos favorecidos.

O autor também alerta que o currículo é uma forma de diferenciação e possivelmente uma exclusão dos alunos, e salienta a importância de se escolher, adequar e aplicar um currículo de tal forma que todos sejam beneficiados, mesmo que saibamos que este, provavelmente, não agradará todas as esferas educacionais. Segundo ainda Sacristán (2000), é importante reconhecer que o aluno não se caracteriza como um sujeito abstrato e sim, concreto. Muito antes de sua inserção no ambiente escolar, ele já traz consigo uma bagagem particular repleta de conhecimentos e ensinamentos que o fará ter oportunidades de resignificá-los a fim de se aproximar ao máximo do currículo escolar.

Segundo Dias (2012), apresentar um currículo obrigatório comum, de conteúdos matemáticos que contemple a todos os estudantes provenientes das mais diversas esferas sociais, é uma tarefa complexa, pois nem todos possuem iguais oportunidades de êxito escolar. Para o autor, o currículo obrigatório torna-se mais um objetivo de chegada, pois de qualquer forma a trajetória para se obter o sucesso acadêmico varia de indivíduo para indivíduo. Logo, por mais que se "pratique" esse currículo, os sujeitos são oriundos de meios diversificados e, portanto, esse objetivo de chegada pode ser que não seja atingido.

Para Sacristán (1998), é necessário que se crie um currículo que contemple a todos os indivíduos, e que este seja pensado a partir da base cultural de todos os envolvidos, de modo que não haja exclusões e acepções dos mesmos, independente de sua classe social de origem. Corroborando com o autor, Dias (2012) completa que os conteúdos devem ser selecionados a partir de aspectos que abranjam a todas as frentes culturais, considerando as diferentes habilidades dos estudantes para que se supere o currículo estabelecido.

Portanto, como as pesquisas e estudos definem exatamente o que é currículo? Nessa perspectiva podemos entender que o currículo

*é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino (SACRISTÁN, 1998, p. 15-16)*

Uma vez determinado como função socializadora e cultural, o currículo tem o papel de aproximar os alunos uns dos outros, unificando os conhecimentos, evitando a segregação de ideias e pensamentos, de modo a garantir um diálogo entre os conteúdos e o mundo. O aluno deve se sentir atraído pelo que lhe é exposto, e mais do que isso, deve se sentir instigado a estabelecer conexões entre esses conteúdos de forma que possamos garantir sua verdadeira importância no que diz respeito ao ensinar na Educação Básica.

Sacristán (2000, p. 173) diz ainda que,

*o currículo é muitas coisas ao mesmo tempo: ideias pedagógicas, estruturação de conteúdos de uma forma particular, detalhamento dos mesmos, reflexo de aspirações educativas mais difíceis de moldar em termos concretos, estímulo de habilidades nos alunos, etc.*

Portanto, o currículo é o elemento principal da ação educativa, e influencia diretamente a qualidade do ensino. Além de delimitar atividades durante a prática, ele serve como “termômetro” na aprendizagem do aluno, que traz consigo suas experiências de vida e as compartilha com os professores.

O professor que tem por objetivo atingir o aluno de forma eficaz e potencializadora deve ficar atento à forma como está apresentando o currículo disciplinar em sala de aula. Sacristán (2000, p. 165) afirma que,

*o currículo é uma prática desenvolvida através de múltiplos processos e na qual se entrecruzam diversos subsistemas ou práticas diferentes, é óbvio que, na atividade pedagógica relacionada com o currículo, o professor é um elemento de primeira ordem na concretização desse processo. Ao reconhecer o currículo como algo que configura uma prática, e é por sua vez, configurado no processo de seu desenvolvimento, nos vemos obrigados a analisar os agentes ativos no processo. Este é o caso dos professores; o currículo molda os docentes, mas é traduzido na prática por eles mesmos – a influência é recíproca.*

O que muitos docentes não percebem é que o currículo tem o poder de estabelecer as diretrizes de suas aulas, como a forma de ensinar, que respostas relevan, o que ressignificar e muitas outras práticas que estão presentes no momento em que se ensina. Levando em conta que, segundo Sacristán, o currículo molda os docentes, mas é no ato da prática que ele é remanejado por eles mesmos, é importante esclarecer que tipos de currículos estão sendo levados à sala de aula, assim como suas características e motivações. A forma com que o currículo chega ao aluno nada mais é do que uma expressão formal das metas que se pretende desempenhar desde o ponto de vista da política curricular. “Enquanto tem objetivos tão diversos e até contraditórios é ineficaz em suas diferentes funções, ao misturar prescrições de mínimos para facilitar a organização e cumprir com um modelo de controle do sistema com a orientação do professorado” (SACRISTÁN, 2000, p.123).

Sacristán esclarece, portanto, o significado de níveis ou fases na objetivação do significado do currículo.

A definição de Currículo Prescrito diz que para todo sistema educativo existe uma prescrição que leva em conta sua significação social, englobando os aspectos que atuam como referência na ordenação de um sistema curricular, servindo como ponto de partida na elaboração de materiais, controle do sistema, etc.

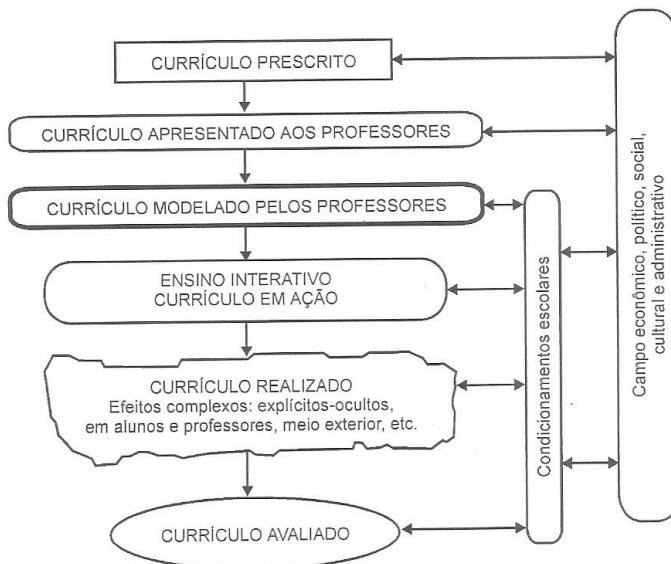
Como em muitos casos as prescrições costumam ser apresentadas de forma genérica, não sendo suficientes para se ter uma boa orientação durante as aulas, surge o que se chama de currículo apresentado aos professores, que é uma forma de traduzir para estes o significado e os conteúdos firmados no currículo prescrito.

Por outro lado sabemos que a prática docente é permeada por uma liberdade cultural de ensinar que é específica de cada professor, sendo este o agente ativo e decisivo na concretização dos conteúdos e significados dos currículos. Portanto, por mais subordinada que esteja à prática do professor, seja por meio da instituição ou por meio dos materiais utilizados, ele sempre estará sujeito às modificações pessoais, denominadas como currículo moldado pelos professores.

A próxima etapa é o currículo em ação, e se caracteriza pela concretização das tarefas acadêmicas guiadas pelos esquemas teóricos e práticos feitos pelos professores, e que darão sustentação ao significado de ação pedagógica, ou seja, da realidade em que se trabalham as propostas curriculares pré-estabelecidas. E, como consequência dessa prática está o currículo realizado, quando nos deparamos com os mais diversos efeitos produzidos por essa ação, sejam eles cognitivo, moral, social, político, afetivo, que se tornam valiosos e proeminentes dos métodos pedagógicos.

Após todas essas etapas, é através do currículo avaliado que se reforça um significado definido na prática do que realmente é o currículo. São identificadas pressões exteriores que levam a ressaltar na avaliação aspectos do currículo, ora coerentes, ora inconsistentes com os propósitos prescritos, de quem o elaborou, ou com os objetivos do próprio professor.

Segue na figura 1 o esquema proposto pelo autor, que esclarece que não se trata de um modelo normativo do que deve ser seguido, mas sim de relações recíprocas que dialogam entre si.



*Figura 1: Objetivação do currículo prescrito no processo de seu desenvolvimento (SACRISTÁN, 2000, p.104).*

## 2.2 – O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA

Após as definições de currículo, seus principais impactos nas práticas docentes e suas variações apresentadas em sala de aula, vamos nos debruçar sobre o currículo específico da disciplina de matemática.

A implementação da BNCC (2017), com o objetivo de estabelecer uma parte comum no currículo nacional e orientar os sistemas educacionais na elaboração de suas propostas curriculares na parte restante tem como premissas o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento, conforme preceitua o Plano Nacional da Educação (PNE). Dessa forma “reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica.” (BRASIL, 2017, p. 22)

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCNEB) e a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), entende-se a BNCC como:

*Os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; nos movimentos sociais.* (Parecer CNE/CEB nº 07/2010, p. 31).

Uma vez elaborada e construída sob uma perspectiva participativa, espera-se que a BNCC seja uma potencializadora dos direitos dos estudantes da Educação Básica, garantindo o desenvolvimento, aprendizagem e inclusão. Por se tratar de um documento de caráter normativo, espera-se tê-lo como referência para as escolas e sistemas de ensino na elaboração de seus próprios currículos, constituindo-se um instrumento de gestão pedagógica das redes. Logo, é necessário que a BNCC esteja articulada a um conjunto de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, que efetivem os princípios, metas e objetivos em torno dos quais se organiza.

Dias (2012) estabelece essa mesma relação do papel curricular apontando o que Sacristán (2000) já tinha considerado:

*Muitos dos problemas que afetam o sistema educativo e muitas das preocupações mais relevantes em educação têm concomitâncias mais ou menos diretas e explícitas com a problemática curricular. O currículo é um dos conceitos mais potentes, estrategicamente falando, para analisar como a prática se sustenta e se expressa de uma forma peculiar dentro de um contexto escolar. O interesse pelo currículo segue paralelo com o interesse por conseguir um conhecimento mais penetrante sobre a realidade escolar.* (DIAS, 2012, p. 77).

Especificamente para a disciplina de Matemática, não é necessário apresentar um panorama histórico para reconhecer que seu ensino sofreu e ainda vem sofrendo inovações curriculares caracterizadas por um processo cíclico no sentido de apresentar grandes mudanças a níveis nacionais. Mesmo com caráter normativo, a BNCC deixa brechas para que as instituições e, consequentemente, os professores sejam tomadores de decisões no momento de abordar os conteúdos propostos. Na realidade, 40% dos conteúdos podem ser flexibilizados.

Nesta pesquisa, como o foco é os anos finais do Ensino Fundamental (7º ao 9º anos), é importante destacar como a BNCC caracteriza a Matemática a ser ensinada e

aprendida nesta fase educativa. A Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental faz com que o aluno amadureça os muitos conceitos já familiarizados por meio dos anos anteriores. Sua constituição deve levar em consideração o desenvolvimento dos estudantes, por meio de suas gradativas descobertas de possibilidades e conceitos que passam a ter um significado para a resolução dos novos problemas apresentados.

Sob esta ótica, é possível observar um bom exemplo disso no campo dos números, que é ampliado pela descoberta de que os números naturais e racionais positivos são insuficientes para explicar, modelar e exprimir novas situações. Constrói-se, então, um novo conjunto numérico, os inteiros, caracterizados principalmente pelos negativos, e ainda nessa etapa, estendendo-os para os números reais.

Dessa forma, assim como em outras unidades de conhecimento, espera-se que os estudantes percebam que os novos objetos são fundamentais para a construção de novos conhecimentos que possam a vir atender à sociedade e o desenvolvimento científico, como, por exemplo, grandezas compostas e localizações precisas, utilizando o plano cartesiano como ferramenta de apoio (também importantes para o estudo da geografia). É preciso compreender como se obtém dados estatísticos e o que eles expressam, em que influenciam e como torná-los cada vez mais competentes e confiáveis.

É nessa etapa, também, que a unidade de conhecimento de álgebra e funções ganha um importante espaço o que contribui não apenas para aumentar o raciocínio lógico, mas, principalmente, o poder de resolver problemas que dependem de um novo tipo de compreensão das informações disponíveis para gerar modelos de resolução.

Mesmo a BNCC não enfatizando a utilização do desenho geométrico, entendemos que o processo de construção geométrica possa também contribuir para o desempenho do aluno, uma vez que, essas construções demandam raciocínio, abstração, organização, linguagem matemática, representação, entre outras funções que possam auxiliar o aluno na aprendizagem de matemática e, mais especificamente, de geometria.

Além de dar apoio ao currículo das instituições, há também na BNCC uma preocupação em organizar, de forma coesa e sintética, as etapas para que o estudante conclua a Educação Básica por meio de competências gerais e específicas de cada área de conhecimento.

Devemos pensar em uma Matemática que esteja engajada com a cultura praticada no meio social em que o indivíduo se encontra inserido. É necessário levantar aspectos importantes que são considerados peculiares de cada meio. O currículo de Matemática enquanto mero implementador de técnicas afasta o aprendiz da sua realidade, e consequentemente gera um impacto no relacionamento dele com a disciplina. Por esse motivo, a BNCC estabelece que cerca de 60% dos componentes curriculares devam ser ensinados respeitando o critério de equidade, em todo país. Os outros 40% as redes municipais e estaduais deverão adequar às especificidades de cada região.

Nessa perspectiva, Sacristán destaca que,

*a conveniência de superar as fronteiras sempre artificiais dos conhecimentos especializados, a necessidade de integrar conteúdos diversos em unidades coerentes que apoiem também uma aprendizagem mais integrada nos alunos, para os quais uma opção desse tipo possa oferecer realmente algo com sentido cultural e não meros retalhos de saberes justapostos, certas vantagens voltadas para a organização da atividade, etc. (SACRISTÁN, 2000, p. 299).*

Em consonância com os aportes teóricos apresentados, procuramos destacar, no próximo capítulo, a relação curricular da matemática proposta pela BNCC com o currículo proposto pelo Município do Rio de Janeiro, verificando as intersecções e/ou disjunções dos conteúdos levados às salas de aula.

### **2.3 – REVISÃO DE LITERATURA**

Procuramos estabelecer um diálogo entre as principais pesquisas realizadas envolvendo currículo de Matemática, de forma a constatarmos as muitas relações entre elas, tais como: reformas curriculares já realizadas nos estados brasileiros, levando em conta abordagens sobre o desenho geométrico; elaboração de materiais para o ensino de Matemática; currículo mínimo exigido pelas Secretarias de Educação e relevância dos conteúdos abordados em sala de aula.

Grenchi (2011), em seu trabalho intitulado “Percepções de Professores da Rede Pública Estadual de São Paulo acerca da Matemática num Contexto de Mudança Curricular”, pela Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN, discute currículo a partir de um grupo de professores de Matemática que opinaram sobre a reforma

curricular (2010) da disciplina no Estado de São Paulo. Em sua pesquisa, ele busca articular respostas que possam responder a duas questões de pesquisa específicas:

1. Qual é o posicionamento dos professores de matemática perante o novo currículo proposto pela Secretaria de Estado da Educação?
2. Quais são as relações que se estabelecem entre a formação do professor investigado e suas percepções a respeito das inovações curriculares propostas?

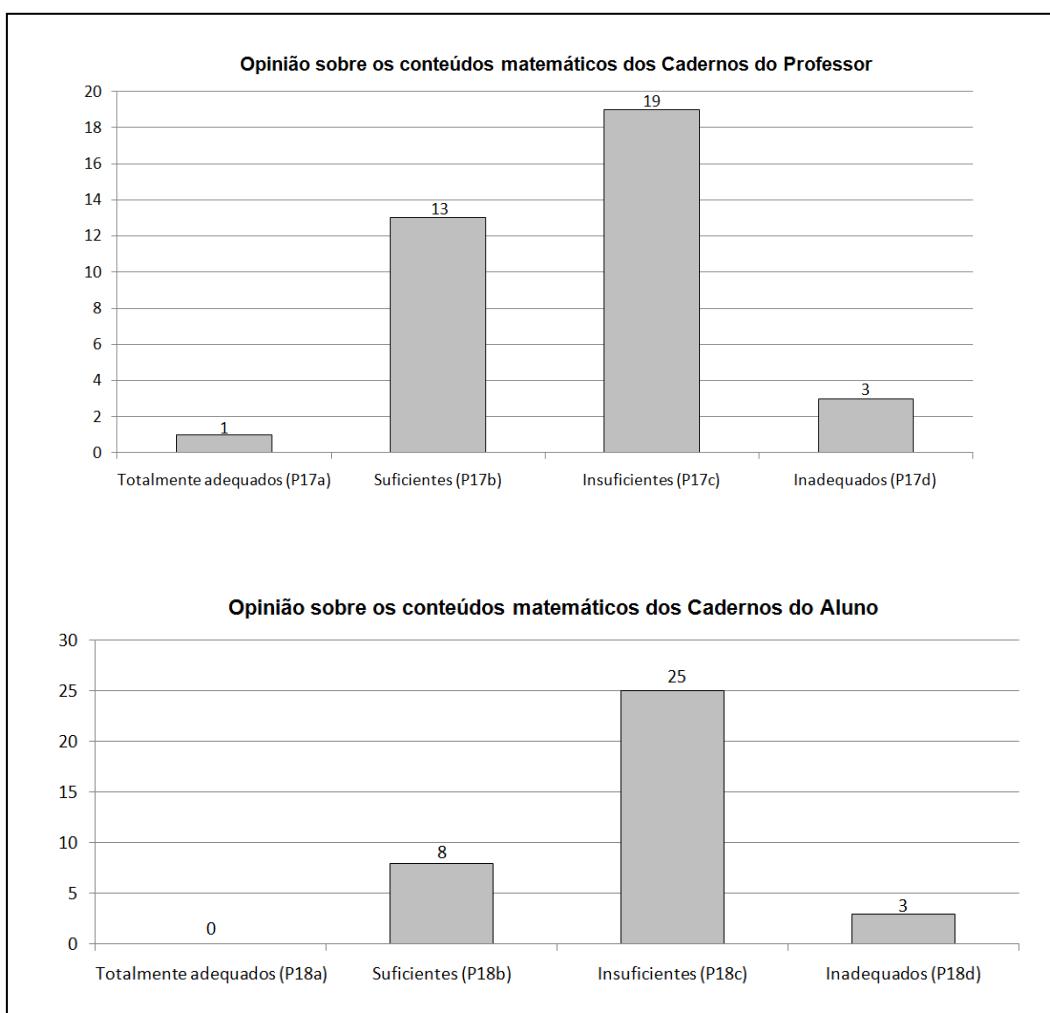
A pesquisa de Grenchi evidencia a suscetibilidade que o currículo sofre com o passar do tempo diante do avanço da tecnologia, novas visões de mundo, forma de conceber a matemática e o processo ensino-aprendizagem. Aponta também o posicionamento dos professores diante dessa mudança estrutural curricular, tendo que lidar com novos materiais, metas, planos e cursos para melhoria de suas formações profissionais.

Grenchi, após apresentar sua proposta de trabalho e discutir a política curricular de São Paulo, discorre sobre alguns estudos que considera pertinentes com sua temática de pesquisa, sobretudo, porque estão de acordo com o atual processo de mudança curricular paulista. Grenchi dialoga com Suárez (1995) que,

*ao falar sobre a formulação curricular argentina, sustenta a opinião de que se deve considerar, com seriedade, a perspectiva de controle por parte do Estado sobre qualquer teoria referente à política educacional, porém, sem limitar-se somente a ela. O autor parte do pressuposto de que o currículo não deve se restringir às deliberações oficiais, pois as políticas se caracterizam pelo conjunto de tecnologias e práticas desenvolvidas em meio a lutas que acontecem em cenários locais, e que, portanto, há de se buscar compreender nos discursos presentes nos textos políticos, qual é o poder que estes exercem sobre a produção de verdades e conhecimentos. (GRENCHI, 2011, p. 93)*

Corroborando com a citação acima, pode-se perceber que as mudanças curriculares não se tornaram apenas comuns nas últimas décadas, como também necessárias para que fossem reavaliados conceitos, novas estratégias de ensino, elaboração de materiais didáticos e outras relações pedagógicas que lidam diretamente com a prática docente.

Grenchi, em sua pesquisa, mostra o posicionamento de 36 professores acerca dos seguintes itens: formação inicial necessária para lecionar, participações em cursos de formação continuada, remuneração em função da quantidade de aulas ministradas, conduta profissional, tempo de magistério e grau máximo de formação. O autor considerou esses itens importantes para alinhavar as respostas obtidas a fim de identificar o posicionamento dos professores em relação ao novo currículo implantado no estado de São Paulo em 2008, e para isso levou em consideração a opinião desses professores sobre os conteúdos matemáticos presentes nos cadernos do professor e do aluno. Fazendo uma correspondência com essa pesquisa, os cadernos do professor e do aluno desempenham a mesma função que os cadernos pedagógicos utilizados pelo município do Rio de Janeiro. Os resultados estão na figura 2.



*Figura 2: Gráfico da opinião sobre os conteúdos matemáticos dos Cadernos do Professor e do Aluno (GRENCHI, 2011, p. 123 e 124).*

Como podemos observar, a maioria dos professores pesquisados considera os cadernos de apoio como insuficientes tanto para o ensino como para a aprendizagem dos alunos. Esses resultados mostram que as inquietações e carências por parte de muitos professores de matemática se perpetuam não apenas no Rio de Janeiro, como também em São Paulo. Além disso, ambas as pesquisas foram realizadas a partir da análise curricular das respectivas secretarias de educação desses estados sem qualquer consulta ao professor, o que nos faz indagar sobre a eficácia e a qualidade dos mesmos. Esse modelo se assemelha ao que nos diz Ibernón em 2009,

*não se tratou o bastante da função do profissional da educação no campo da inovação, talvez devido ao predomínio do enfoque que considera o professor ou a professora como um mero executor do currículo e como uma pessoa dependente que adota a inovação criada por outros, e à qual, portanto, não se concede nem a capacidade nem a margem de liberdade para aplicar o processo de inovação em seu contexto específico (IMBERNÓN, 2009, p. 20).*

Nesta pesquisa, já destacamos que a BNCC é um dos materiais que funcionam como canal entre os órgãos públicos de educação e as escolas. Sabemos da dificuldade de se implementar um bloco comum de conteúdos que satisfaça cada professor, e acreditamos que as consultas a este profissional são imprescindíveis para a elaboração de qualquer que seja o material pedagógico, uma vez que, a necessidade surge da prática.

Como um dos resultados mais importantes no intuito de contribuir para esta pesquisa, Grenchi ressalta que, ao comparar os conteúdos por anos letivos, identificou que os conteúdos geométricos, evidenciam-se como os preteridos a serem lecionados. Isso quer dizer que pode existir uma tendência muito negativa em limitar o ensino de geometria fazendo com que muitos conteúdos relacionados a ela sejam prejudicados.

Nesta pesquisa, a relevância dada ao conteúdo de desenho geométrico só destaca o quanto é importante discutir sobre melhorias curriculares na Matemática. Como defendemos, o desenho geométrico é uma ferramenta poderosa para o ensino de geometria. Também desenvolve no estudante domínios em outras áreas de conhecimento. Para Lopes (2000),

*o desenho , desde a escola maternal, é considerado como matéria essencialmente educativa, auxiliando a reter a atenção e a precisar o pensamento. A tônica da recuperação do desenho geométrico não é só a de trazer de volta mais uma disciplina eliminada do currículo, mas sim possibilitar a revitalização da Geometria, fazendo sentir por parte do educando uma educação, preconizada pela Lei 5692/71 do Conselho Federal de Educação (CFE) e que nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) encontra-se revitalizada (LOPES, 2000, p. 4).*

A pesquisa desenvolvida por Lopes buscou identificar qual a contribuição do retorno da disciplina de desenho geométrico no currículo das séries do ensino fundamental, para a revitalização da geometria como instrumento facilitador do desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente. Neste contexto, a autora elaborou um questionário sobre estas disciplinas que foi respondido por 27 professores dentre escolas privadas e públicas do Rio de Janeiro. Além disso, também se preocupou em realizar uma análise de coleções de livros didáticos de desenho geométrico para investigar se o livro condiz com a respectiva disciplina.

Ainda segundo Lopes, a necessidade em se utilizar o desenho geométrico para práticas diárias não é atual, e sim proveniente desde a pré- história através dos “rabiscos” em pedras que contam a história da humanidade ao decorrer de séculos de existência. Porém, segundo a própria autora,

*infelizmente, apesar da necessidade da geometria e do desenho na futura vida profissional dos nossos estudantes, os próprios professores deixam essa parte da matemática para o final do ano letivo e os autores de livros por sua vez apresentam esses conteúdos nos últimos capítulos de seus livros e como consequência os nossos alunos além de não entenderem, temem a geometria (LOPES, 2000, p. 7).*

Podemos dizer que, passados dezessete anos, vivemos uma realidade um pouco diferente sobre o que a autora constatou em sua pesquisa. Atualmente, a maioria dos livros didáticos traz a geometria distribuída ao longo das páginas, como forma de incentivar os próprios professores a romperem a ideia tradicional de que ela seja trabalhada apenas no fim do ano letivo. Portanto, a mudança também deve estar presente no educador, pois como conduzimos nesta pesquisa, é ele quem possui total autonomia para ensinar quando se encontra dentro da sala de aula.

Quanto ao desenho geométrico ser ou não ensinado, podemos ilustrar essa situação por meio da tabela 1 (adaptada da pesquisa de Lopes) que mostra o quantitativo, apresentado em cinco tipos de redes distintas de ensino, de escolas que contemplam este conteúdo, seja em consonância com a geometria ou como disciplina regular. Destaca-se a rede municipal para que possamos refletir que mesmo ao longo de duas décadas, as escolas pesquisadas em ambos os trabalhos também permanecem indiferentes quanto à oferta do conteúdo em questão.

**TABELA 1** – Quantitativo de escolas que oferecem a disciplina de desenho geométrico, em cinco tipos de ensino, de acordo com a pesquisa de Lopes (2000).

Rede de ensino	Particular	Municipal	Estadual	Federal	Faculdade
Oferecem	12	0	01	0	01
Não oferecem	07	08	05	02	---
Total	19	08	06	02	01

(Fonte: Lopes, 2000 - Adaptada)

Portanto, o que encontramos hoje é a disciplina excluída do currículo da matemática, tanto na BNCC quanto na rede municipal do Rio de Janeiro, de acordo com o que encontramos nesta pesquisa.

Ambas as pesquisas apontam que as opiniões dos professores continuam semelhantes com relação ao quesito do auxílio que o desenho geométrico pode dar ao ensino de geometria. Mesmo com o passar dos anos, com a renovação do professorado e distinção do mesmo, os questionados ainda acreditam que o desenho geométrico e geometria são matérias afins, e que uma complementa a outra. Também relatam que o processo de construção faz com que o aluno compreenda com mais clareza as propriedades e características dos tópicos a serem estudados, facilitando a construção de conceitos geométricos. Então, por que os professores temem tanto ensinar esses conteúdos?

Lopes (2000) constatou que, em relação ao desenho geométrico,

*infelizmente, esse medo dos professores é uma consequência de sua formação acadêmica, ou seja, eles sentem-se inseguros por também não saberem o suficiente para poderem transmitir com segurança aos seus próprios alunos e consequentemente não conseguem entender as dificuldades de seus alunos* (LOPES, 2000, p. 48).

A autora ainda defende o retorno do desenho geométrico como elemento poderoso para o melhor desempenho do homem em múltiplas circunstâncias.

Alguns autores defendem que o desenho geométrico se trata de uma linguagem gráfica universal, pois a presença de seus elementos em recursos como mapas e placas faz com que a pessoa consiga interpretar suas necessidades pessoais sem que haja um idioma previamente definido para esse entendimento. Essa observação é discutida por Oliveira (2005) em seu artigo sobre a importância do desenho geométrico. Além dessa discussão, o autor, assim como Lopes (2000), destaca o papel que o desenho desempenha desde o surgimento do homem, que representava suas atividades cotidianas através de riscos e símbolos em paredes, fatos esses que antecedem o aparecimento da escrita. Podemos também constatar, nos livros e obras da história da Matemática, que povos como os babilônios e egípcios utilizavam o desenho geométrico para a realização de grandes monumentos e construções arquitetônicas erguidas até os dias atuais. Ainda nesse contexto, Oliveira (2005) evidencia:

*Foram os gregos que deram um molde dedutivo à matemática. A obra Elementos, de Euclides (323- 285a.c), é um marco de valor inestimável, na qual a Geometria é desenvolvida de modo bastante elaborado. É na Geometria grega que nasce o Desenho Geométrico. Na realidade, não havia entre os gregos uma diferenciação entre Desenho Geométrico e Geometria. O primeiro aparecia simplesmente na forma de problemas de construções geométricas, após a exposição de um item teórico dos textos de Geometria. Essa conduta Euclidiana é seguida até hoje em países como a França, Suíça, Espanha, etc., mas infelizmente, os problemas de construções foram há muito banidos dos nossos livros de Geometria* (OLIVEIRA, 2005, p. 3).

E, por acreditar que o desenho geométrico possa estabelecer uma relação de apoio ao ensino de geometria, mesmo banido dos livros didáticos e orientações curriculares, esta pesquisa vem mostrar a potencialidade dessas duas disciplinas juntas destacando a opinião de professores que vivem a Matemática de modo geral no dia a

dia. Como forma de apoio ao trabalho desses professores, defendemos que o desenho geométrico se caracteriza como uma ferramenta indispensável ao ensino de teorias e práticas geométricas aos nossos alunos.

Há mais de 20 anos, pesquisas relacionadas ao desenho geométrico já traziam evidências de que o mesmo poderia auxiliar beneficamente os alunos não apenas na geometria como em diversas áreas do cotidiano. Kalter (1986) realizou uma investigação baseada em dois testes: um deles de geometria aplicado a 136 alunos de 7º Ano de seis escolas de Curitiba com o objetivo de comparar os rendimentos entre aqueles alunos que tiveram e aqueles que não tiveram a oportunidade de estudar desenho geométrico; e outro em forma de um questionário constituído por questões abertas e fechadas, aplicado a quatorze professores das mesmas escolas, objetivando reunir opiniões sobre a importância do desenho geométrico e a geometria. Os resultados mostraram que os alunos das escolas que ofereceram desenho geométrico apresentaram um desempenho significativamente melhor em relação aos outros. Os professores, por outro lado, opinaram que o desenho geométrico “concretiza os conteúdos abstratos” da geometria e as duas disciplinas se completam. Em suas conclusões, Kalter sugere que o desenho geométrico deveria retornar como disciplina obrigatória no currículo das séries finais do Ensino Fundamental e recomenda que os conteúdos de geometria sejam aprimorados tendo em vista uma possível integração com o desenho geométrico.

Para Kalter, apud Oliveira,

*o ensino do desenho é essencial para que não haja o bloqueio das capacidades de planejar, projetar ou abstrair, estabelecendo assim uma relação contínua entre a percepção visual e o raciocínio espacial (OLIVEIRA, 2005, p. 3).*

Essa citação corrobora com a questão de pesquisa apontada neste trabalho, que estabelece verificar se a matemática transmitida ao aluno vem sendo reproduzida com “receitas” que substituem o pensamento crítico e abstrato do aluno. Portanto, se existe uma ferramenta capaz de desenvolver essas capacidades, é interessante que a usemos positivamente buscando melhores resultados nas áreas relacionadas.

A mais próxima referência que trazemos sobre os conteúdos de desenho geométrico, serem, ou não, abordados nas escolas do Rio de Janeiro, é discutida no trabalho de Moreira (2016). A autora trouxe como objetivos: conhecer conteúdos de desenho usualmente abordados em escolas do Rio de Janeiro, perceber como professores envolvidos nesta disciplina reconhecem seu papel e a sua relação com a matemática, e verificar a presença de atividades ligadas ao desenho geométrico e o tratamento dado a elas, em livros didáticos de Matemática.

De acordo com as investigações da autora,

*no Rio de Janeiro, nem todas as escolas adotaram em seu currículo o desenho geométrico, o que dificulta a formação dos alunos em geral. No caso da formação de professores de matemática, essa ausência é agravada pela não existência dessa disciplina, também, nos cursos de Licenciatura em matemática* (MOREIRA, 2016, p. 05).

Em sua pesquisa, Moreira destaca duas escolas que oferecem a seus alunos a disciplina de desenho geométrico no Rio de Janeiro, que são: Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp/UFRJ) e Colégio Pedro II. O estudo faz uma análise dos livros didáticos que os professores desses colégios utilizam para conduzir, abordar e explorar a disciplina. Moreira enfatiza que os professores que lecionam desenho geométrico, nos colégios citados anteriormente, se limitam a utilizar apenas o livro didático para o planejamento das aulas, e com isso, cabe a eles decidir sobre a ênfase a dar à relação com a Matemática, bem como a forma de concretizar tal relação.

Assim como a pesquisa desenvolvida por Moreira (2016), esta pesquisa considera importante que tenhamos opiniões e posicionamentos de professores de Matemática frente às possíveis contribuições que o desenho geométrico pode trazer para a geometria e áreas afins. Atualmente, são poucos os professores que possuem um domínio tão amplo dos conteúdos de desenho. Menor ainda é o número de professores que lecionam especificamente esta disciplina. Em sua pesquisa, Moreira entrevista a professora Sandra de Araújo Barata Gomes, Chefe do Departamento de Desenho e Artes Visuais do Colégio Pedro II, que traz sua visão sobre aspectos da disciplina de desenho geométrico e sua relação com a matemática, bem como aspectos da formação de professores de desenho.

A opinião da professora Sandra coincide com a de muitos pesquisadores, como Kalter (1986), Lopes (2000) e Oliveira (2005), que já apontavam em suas pesquisas contribuições positivas do desenho geométrico para a disciplina de geometria e outras áreas de conhecimento. Segundo a professora, por meio de um estudo adequado de desenho geométrico, “o aluno adquire acuidade para interpretação, percepção e análise do que se refere à forma e espaço, compreensão do que é bidimensional e tridimensional, além de desenvolver o capricho, a organização e a escrita”.

Dutra Junior (2010) se inspirou no trabalho realizado por Kalter (1986) (que teve como foco o Ensino Fundamental) para aplicar atividades de construções geométricas a alunos de Ensino Médio da Escola Estadual Santos Dumont, localizada em Porto Alegre/RS. Ele constatou que,

*o desenho geométrico revelou-se uma boa ferramenta de aprendizagem para o ensino de geometria. A sua aplicação é viável, pois exige um material de baixo custo, régua e compasso, que pode ser incluído nas listas de materiais escolares e pode ser realizado durante as aulas de geometria nas escolas de Ensino Médio* (DUTRA JUNIOR, 2010, p. 48).

Considerando a relevância, não apenas dos trabalhos referenciados, como também os de outras literaturas que abordam o desenho geométrico como elemento imprescindível para o ensino de geometria, por meio de uma abordagem curricular, o próximo capítulo trará um panorama geral de como os conteúdos geométricos estão sendo apresentados na BNCC e nas OCSME/RJ.

## CAPÍTULO 3 - CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UNIDADE TEMÁTICA DE GEOMETRIA

O propósito deste capítulo é apresentar de forma detalhada as propostas curriculares da BNCC e do currículo implantado no município do Rio de Janeiro, por meio de seus descritores de geometria, trabalhados nos cadernos pedagógicos de matemática das séries finais do Ensino Fundamental.

Como já discutido, a prescrição de um currículo que atenda à maioria dos estudantes, contemplando-os com conteúdos mínimos que satisfaçam seus objetivos escolares, sem que haja exclusão de algum tipo de público específico, se tornou uma tarefa bem complexa sob o ponto de vista de ensino-aprendizagem. O que realmente uma proposta curricular deve levar em conta quando se pensa na escolha dos conteúdos a serem abordados em sala de aula?

Uma vez que as constantes reformas curriculares ocorrem, uma nova forma de pensar sobre o ensino renasce. A cada mudança existe um novo processo de adaptação por parte de todos os envolvidos, principalmente os alunos e professores. Além disso, os critérios que os professores julgam importantes, ao decidir ensinar ou não determinado conteúdo, evidenciam que o currículo se encontra em constantes modificações. Na realidade existe um “currículo oculto” que precisa ser levado em consideração, pois é nele que muitas vezes se encontra o êxito acadêmico entre professor e aluno.

As seções 3.1 e 3.2 trazem um panorama geral do currículo de geometria, nos anos finais do Ensino Fundamental, com base nas propostas curriculares da BNCC e das OCSME/RJ durante o ano de 2016. Apresentamos uma discussão sobre a forma em que foi abordado cada conteúdo, tanto nos cadernos pedagógicos quanto nas provas bimestrais, produzidas pela Secretaria Municipal de Educação. Para finalizar, é feita uma análise com o objetivo de verificar se esses materiais contemplavam ou não o currículo mínimo proposto pela BNCC.

### **3.1 – A GEOMETRIA VISTA A PARTIR DA BNCC**

Neste tópico estão apresentados os conteúdos matemáticos propostos pela BNCC (BRASIL, 2017), assim como as sugestões da forma em que os mesmos podem ser trabalhados em sala de aula. Os conteúdos estão agregados por ano, sendo discutidos apenas aqueles presentes nos anos finais do Ensino Fundamental (7º, 8º e 9º anos), respeitando a estrutura atual das escolas municipais do Rio de Janeiro. Para isso, a BNCC divide os conteúdos nas seguintes unidades temáticas: geometria, grandezas e medidas, estatística e probabilidade, números e álgebra. Será apresentada a seguir a análise da unidade temática de geometria. As demais unidades temáticas estão apresentadas juntamente com seus quadros no ANEXO 2, e trazem os parâmetros sugeridos pela BNCC (BRASIL, 2017).

- **Geometria**

De acordo com a BNCC, o estudo dos temas da unidade temática geometria deve ser retomado nos anos finais do Ensino Fundamental apresentando-se como uma continuação e consolidação das aprendizagens das séries anteriores que apresentam conteúdos relacionados às figuras geométricas espaciais (prismas, pirâmides, cilindros e cones) associando-as às suas planificações. Em especial, deve estar relacionado com as construções geométricas somadas ao uso de recursos digitais para melhor auxiliar o aluno quanto às representações e melhorias em seu campo visual, e contextualizado com as mais diversas áreas de conhecimento, assim como em seu dia a dia nas resoluções de problemas do mundo real.

Com o objetivo de ilustrar os mais diversos campos que a geometria oferece, inicialmente pode-se levar ao aluno à redução e ampliação de figuras geométricas planas, considerando suas propriedades e que o leve aos conceitos de congruência e semelhança. Uma forma interessante de contextualizar esse conteúdo seria através do jogo “Batalha Naval”, presente em seu cotidiano e ao mesmo tempo servindo como ferramenta de aprendizagem para contextualizar o plano cartesiano. Ao longo dos anos posteriores, a ideia de plano cartesiano pode ser expandida utilizando a reta como objeto de estudo. Uma forma de correlacionar esses conteúdos com a unidade de álgebra

consiste em obter a solução de um sistema de equações por meio da representação das retas definidas pelas funções de 1º grau.

Através do plano cartesiano quadriculado é possível marcar pontos que indiquem vértices de polígonos de modo que aqueles sejam ligados por segmentos de retas que representarão os seus lados. Assim, é possível determinar perímetro e área de cada figura representada, além de enxergar o conceito de distância entre dois pontos no plano.

Outro elemento importante oferecido pela geometria é a construção de formas geométricas planas e espaciais. Aqui, o professor pode levar ao aluno diversas ferramentas geométricas oriundas da tecnologia digital, os famosos “softwares” de geometria dinâmica, ou até mesmo utilizar recursos manuais, como por exemplo, dobradura e recorte, através de planificações e montagem de sólidos.

Finalizamos com a relação de congruência e semelhança entre figuras planas. Neste caso, uma abordagem pode facilitar o entendimento da outra, e então pode ser apresentado ao aluno de que forma uma figura se comporta quando se usa a ideia de redução e ampliação, discutindo que elementos permanecem inalterados, levando o aluno a realizar pequenas demonstrações.

### **3.2 – A GEOMETRIA VISTA A PARTIR DA SME/RJ**

O atual formato de ensino do município do Rio de Janeiro, para os anos finais do ensino fundamental, é conhecido como GINÁSIO CARIOWA, e nesta estrutura os anos envolvidos são: 7º, 8º e 9º. O Ginásio Carioca é um modelo de escola que proporciona a esses alunos um ensino baseado em três eixos principais: excelência acadêmica, apoio ao projeto de vida do aluno e educação com base em valores para a vida em sociedade. A ideia é que as escolas sejam preparadas para oferecer aos alunos, dentro de um espaço físico adequado e com um grupo de profissionais qualificados, o desenvolvimento do protagonismo juvenil, que permite ao estudante a tomada de decisões, o interesse em participações em eventos e atividades acadêmicas, e a liderança.

O currículo de matemática deve ser cumprido dentro do limite de 6 tempos de 50 minutos cada, totalizando 300 minutos semanais. Dentro do modelo do Ginásio Carioca

é obrigatório que sejam ofertadas semestralmente ao aluno 2 disciplinas de cunho eletivo. Cada eletiva deve ser ministrada em 100 minutos (2 tempos semanais no contra turno). A proposta é complementar, nessas disciplinas, conteúdos importantes que por algum motivo não são contemplados dentro da estrutura regular de aula. Porém, fica livre a cada professor propor sua ementa, que não necessariamente precisa estar ligada com a disciplina que leciona.

De modo geral, a SME/RJ fica responsável em estabelecer descritores que são competências e habilidades que devem ser desenvolvidas dentro de cada conteúdo, de modo que sejam identificados em sala de aula.

No período de 2013 a 2016, durante a gestão liderada pelo ex-prefeito do Rio de Janeiro, Eduardo Paes, ficou definido que para a disciplina de Matemática, uma equipe ficasse responsável para criar, estruturar e desenvolver um modelo de material que auxiliasse o professor e o aluno durante as aulas. Esse material recebeu o nome de caderno pedagógico e apresenta os conteúdos mínimos a serem estudados a cada bimestre. Sua interface está representada na figura 3.



Figura 3: *Caderno pedagógico para a disciplina de Matemática – 7º Ano: 4º Bimestre (SME/RJ 2013)*

Desde 2013 os cadernos pedagógicos vêm sofrendo mudanças, desde o *design* até os conteúdos sugeridos, hoje também, pela BNCC e antes pelos próprios parâmetros curriculares propostos pelo município do Rio de Janeiro. Em 2017, o material já vem

apresentando temas mais ligados ao cotidiano., o que antes não era visto com grande frequência. Atualmente, os cadernos pedagógicos são produzidos em duas versões: aluno e professor. A figura 4 mostra a atual versão do caderno pedagógico do Aluno, onde é possível identificar elementos como a disciplina, ano e bimestre.

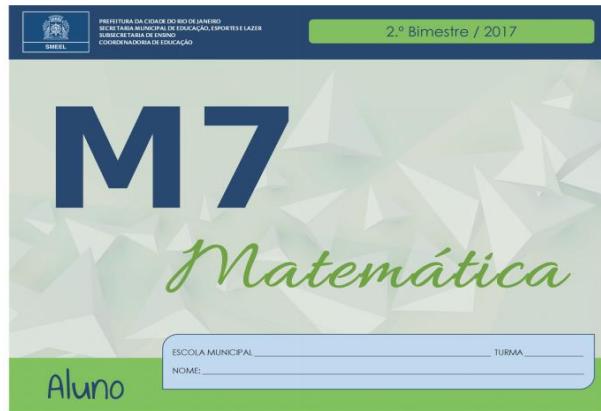


Figura 4: Caderno pedagógico para a disciplina de Matemática – 7º Ano: 2º Bimestre (SME/RJ 2017)

Nessa mesma gestão, ficou determinado que o caderno pedagógico também servisse como um recurso norteador para a realização de uma avaliação bimestral criada pela própria Secretaria Municipal de Educação. Essa prova vem sendo utilizada para medir o grau de conhecimento adquirido pelo aluno, referente aos conteúdos presentes nesse material. Através dessa avaliação, a SME/RJ é capaz de estimar quais escolas da rede se encontram abaixo ou acima da nota mínima desejada, que é cinco. A figura 5 mostra a capa da prova, constituída por dois cabeçalhos: o primeiro que deve permanecer fixo no caderno de questões com o objetivo de identificar o aluno, e o segundo, além disso, representando um quadro de respostas que deve ser entregue ao final de sua realização.

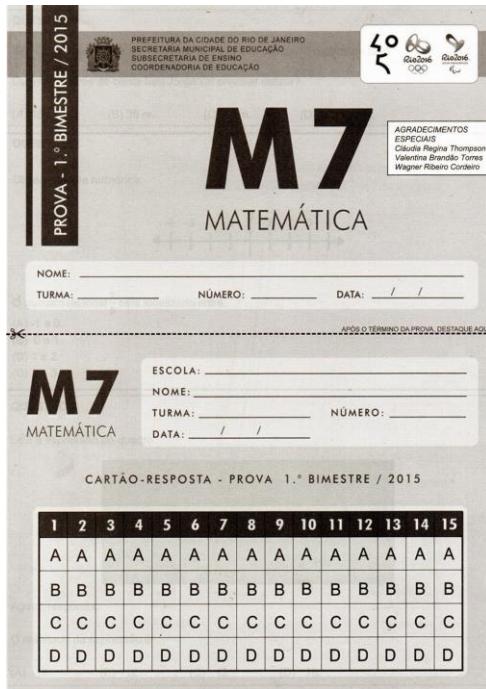


Figura 5: Prova de Matemática para o 7º Ano – 1º Bimestre de 2015 (SME/RJ 2015)

Conhecida como PROVA DA SME/RJ, essa prova abrange quinze questões de múltipla escolha, com quatro opções de resposta, sendo apenas uma correta, de modo que todas compreendam os assuntos presentes no caderno pedagógico. Quaisquer outros assuntos trabalhados pelo professor não fazem parte dessa avaliação. Portanto, trata-se de um medidor mínimo de conteúdos que devem ter sido abordados em sala de aula. A figura 6 traz um modelo geral de como as questões são apresentadas.

**QUESTÃO 5**

*Leia a imagem de uma balança. Ela encontra-se em equilíbrio.*

A sentença matemática que representa a figura é

(A)  $2x + x = 18$ .  
 (B)  $2x + 7 = x + 11$ .  
 (C)  $2x + 11 = x + 7$ .  
 (D)  $2x + 18 = x + 18$ .

Figura 6: Modelo de questão - Prova de Matemática para o 7º Ano (SME/RJ 2015)

Na seção 3.3, será realizada uma análise crítica sobre a implementação da BNCC e sua relação com as OCSME/RJ. Iremos discutir a importância do desenho geométrico para a disciplina de geometria e entender possíveis razões que levaram à sua exclusão.

As propostas curriculares para o ensino de geometria (vigoradas desde 2013) estão apresentadas nos quadros 1, 2, 3 e 4. Para a SME/RJ esta unidade temática recebe o nome de “espaço e forma”, nomenclatura usada nos PCN’s, ainda vigentes. Os demais quadros, referentes às outras unidades temáticas, estão indicados no ANEXO 3.

- **Geometria ou Espaço e Forma**

Esta unidade temática é ensinada de forma bem ampla no 6º ano do Ensino Fundamental e retribalhada no 7º ano como forma de revisar alguns dos conteúdos. Espera-se que estes conteúdos sejam conectados ao longo do 8º ano por meio da introdução de novos conceitos relacionados não apenas com a geometria, mas também com a álgebra e/ou trigonometria, fixando-os por fim no 9º ano. Por exemplo, o aluno poderá ser capaz de calcular áreas e perímetros de figuras planas por meio de equações do segundo grau. Assim como na BNCC, os parâmetros apresentados para o 7º ano não trazem o estudo do desenho geométrico como auxílio à geometria, e se baseiam apenas nos elementos e propriedades das figuras geométricas, como podemos verificar no quadro 1.

**QUADRO 1: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 7º ANO							
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica.	Formas Geométricas planas. Triângulos Quadriláteros	Reconhecer figuras geométricas planas simples e seus elementos.		x	x	x	Atividades de comparação entre vários ângulos para determinar os retos, agudos e obtusos. Criação de desenhos animados com variação de ângulos: Bonecos dançando, porta abrindo e fechando, etc.
		Classificação dos quadriláteros e triângulos quanto à ângulos e lados.	x	x	x	x	
		Noção de retas paralelas e perpendiculares.	x	x	x	x	
		Calcular áreas e perímetros de figuras planas.	x	x	x	x	
Reconhecer o grau como medida de ângulo, aplicando em situações do cotidiano.	Ângulos	Identificar e utilizar o grau, minuto e segundo para determinar a medida de um ângulo e suas relações.	x	x	x	x	Atividades que trabalhem a conversão de grau em minutos, e de minuto em segundos. Situações que estabeleçam a relação entre grau, minuto e segundo. Maratonas envolvendo as operações com grau, minuto e segundo.
		Submúltiplos do grau: minuto e segundo.	x	x	x	x	
		Operações com ângulos: adição, subtração, multiplicação e divisão por um número natural.	x	x	x	x	
		Reconhecer ângulo como mudança de direção ou giro.	x	x	x	x	
		Noção de bisetriz de um ângulo.	x	x	x	x	

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Segundo as orientações curriculares propostas pela SME/RJ, a unidade temática de Espaço e Forma (correspondente à geometria na BNCC) deve ser estudada durante os quatro bimestres letivos. Para isso, os conteúdos são separados de acordo com o nível de dificuldade e conforme os conteúdos de outras unidades temáticas. Por exemplo, o conteúdo de perímetro deve ser revisto no 2º, 3º e 4º bimestres, pois deve estar associado não apenas com a operação de adição de números naturais e racionais já vistos no 6º Ano, mas também com a unidade temática de álgebra, na soma de expressões algébricas.

Além disso, proporcionar ao aluno conteúdos frequentes de geometria vai contra as metodologias ultrapassadas em que a mesma era colocada no final dos livros e trabalhada caso sobrasse tempo. Existia ainda um agravante nessa situação, pois os conteúdos de geometria não dialogavam com os de álgebra, fazendo com que o aluno não criasse uma conexão entre essas unidades.

Ainda sobre os conteúdos de geometria apresentados no quadro acima, não existem propostas para o conteúdo de desenho geométrico para o 7º ano, tampouco atividades que estimulem sua aprendizagem.

Os quadros da SME/RJ, além de trazer os conteúdos e habilidades propostas, também trazem sugestões de como os conteúdos podem ser trabalhados em sala de aula, possibilitando outras reflexões na atuação do professor.

As orientações apresentadas ao 8º Ano seguem a mesma estrutura que a do 7º Ano. No entanto, enquanto o aluno do 7º Ano se limitava apenas às representações visuais e a uma estrutura de cálculo voltada para o raciocínio lógico e dedutivo, muitas vezes lúdico, no 8º Ano tenta-se associar uma geometria mais algébrica, voltada para as demonstrações de propriedades e aplicações de fórmulas para o cálculo de alguns elementos geométricos. Por exemplo, enquanto um aluno do 7º Ano determina o número de diagonais de um polígono por meio de representações visuais e concretas, um aluno do 8º já se torna capaz de deduzir algebricamente qual o método para se obter este número para um polígono de  $n$  lados, abstratamente. A seguir, no quadro 2, se encontram as orientações de Espaço e Forma para o 8º Ano.

**QUADRO 2: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 8º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 8º ANO						
ESPAÇO E FORMA	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE		SUGESTÕES
				1º	2º	
Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e reconhecer as relações entre seus elementos e medidas.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal.	Ângulos adjacentes complementares e suplementares.	x		Atividades para identificar linhas paralelas e transversais.
			Ângulos opostos pelo vértice.	x		Observando os ângulos formados por duas retas paralelas e uma transversal a elas, usando um transferidor, classificar os ângulos e identificar os que são congruentes, registrando as conclusões obtidas.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Polígonos: classificação, elementos, número de diagonais e soma dos ângulos internos e externos.	Identificar ângulos congruentes e suplementares, em feixes de retas paralelas cortadas por uma transversal.	x		
			Aplicar conhecimentos sobre elementos e propriedades dos polígonos, determinando suas diagonais.	x	x	Traçar, nos diferentes polígonos, suas diagonais e generalizar o cálculo do número de diagonais através de uma igualdade algébrica.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Triângulos	Reconhecer polígonos regulares.		x	Analisando essa figura, determinar a soma dos ângulos internos de triângulo.
			Identificar triângulos e quadriláteros e suas propriedades.	x	x	Traçando as diagonais nos polígonos, determinar a soma dos ângulos internos de cada um, generalizando e registrando a expressão matemática que serve para o seu cálculo.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Quadriláteros	Calcular a soma dos ângulos internos de qualquer polígono a partir de triângulos.		x	Prolongando-se os lados dos polígonos, medir os ângulos externos e determinar a soma deles.
			Calcular a soma dos ângulos externos de polígonos regulares.		x	Atividade para diferenciar polígonos regulares dos não regulares, com registro da conclusão encontrada.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Círculo e circunferência	Reconhecer as alturas, medianas e bissetrizes de um triângulo.		x	Traçando uma paralela à base de um triângulo, passando pelo seu vértice e prolongando os lados que não formam a base, obtém-se duas paralelas cortadas por duas transversais.
			Aplicar a propriedade do ângulo externo.		x	Traçando-se triângulos através das medidas de alguns lados e/ou alguns ângulos, determinar os casos de congruência de triângulos.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Círculo e circunferência	Reconhecer triângulos congruentes.		x	Observando os quadriláteros, determinar os que são paralelogramos.
			Reconhecer paralelogramos, retângulos, losangos, quadrados e trapézios e aplicar suas propriedades na resolução de problemas.		x	Traçando uma diagonal em diversos paralelogramos, medir lados e ângulos e determinar suas propriedades, com registro das conclusões obtidas.
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.		Identificar círculo e circunferência.		x	Observando os paralelogramos, determinar as características que definem losangos, retângulos, quadrados e trapézios.
			Reconhecer os elementos de uma circunferência: raio, corda, diâmetro e centro.		x	Atividades que relacionem o círculo e a circunferência com objetos (argolas, CDs...)
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.		Identificar posições relativas de um ponto a uma circunferência.		x	Atividades com barbante para verificar a relação entre raio e diâmetro.
			Identificar posições relativas de uma reta a uma circunferência.		x	
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.		Identificar posições relativas à duas circunferências.		x	
			Reconhecer arcos e ângulos na circunferência: ângulo central e ângulo inscrito.		x	
Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.	Analisar figuras geométricas, determinar suas propriedades e identificar outras figuras geométricas que as compõem.		Determinar e operar com medidas de arcos.		x	
					x	

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Assim como no 7º Ano, o conteúdo de desenho geométrico nas OCSME/RJ não está evidente, apenas são sugeridas atividades que possibilitem o seu uso, por exemplo, no reconhecimento de alturas, medianas e bissetrizes de um triângulo. Esses tipos de atividades se tornam muito mais interessantes e intuitivas quando é proposto ao aluno um modelo de construção geométrica com régua e compasso, e não apenas os de visualização e identificação na figura. O impasse está no fato de que, como este conteúdo não foi visto no ano anterior, os alunos provavelmente sentirão mais dificuldade de aplicar seus conceitos nos conteúdos desse ano, podendo tornar inviável sua utilização.

**QUADRO 3: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
<b>ESPAÇO E FORMA</b>	<b>Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e reconhecer as relações entre elementos de figuras semelhantes, na identificação das medidas que não se alteram (ângulos) e das que se modificam (dos lados, das superfícies e do perímetro) em ampliações e reduções de figuras planas, estendendo ao estudo de triângulos retângulos e de noções de trigonometria.</b>	<b>Proporcionalidade.</b>	Reconhecer, interpretar e resolver situações-problema em geometria, que envolvam proporcionalidade.	X			Reconhecer, interpretar e resolver situações-problema em geometria, que envolvam proporcionalidade.
		<b>Feixe de paralela</b>	Compreender a proporcionalidade existente entre os segmentos de retas paralelas, determinados por retas transversais.	X			Compreender a proporcionalidade existente entre os segmentos de retas paralelas, determinados por retas transversais.
		<b>Teorema de Tales.</b>	Reconhecer o conceito de semelhança e identificar as medidas que se alteram ou não em figuras planas	X			Reconhecer o conceito de semelhança e identificar as medidas que se alteram ou não em figuras planas
		<b>Semelhança de polígonos e de triângulos.</b>	Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.	X			Resolver problemas que envolvam semelhança de triângulos.
		<b>Relações métricas e trigonométricas no triângulo retângulo.</b>	Identificar as relações métricas nos triângulos retângulos e aplicá-las na resolução de problemas.		X		Identificar as relações métricas nos triângulos retângulos e aplicá-las na resolução de problemas.
	<b>Teorema de Pitágoras</b>	Reconhecer e aplicar o Teorema de Pitágoras.			X		Reconhecer e aplicar o Teorema de Pitágoras.
		Reconhecer e aplicar razões trigonométricas em triângulos retângulos.			X		Reconhecer e aplicar razões trigonométricas em triângulos retângulos.
	<b>Áreas de figuras planas</b>	Identificar simetrias e eixos de simetria em figuras bidimensionais sujeitas a transformações por giro, rebatimento e translação.			X		Identificar simetrias e eixos de simetria em figuras bidimensionais sujeitas a transformações por giro, rebatimento e translação.
		Reconhecer a importância do cálculo de áreas no cotidiano. Determinar a área de um retângulo a partir de situações problema.			X		Reconhecer a importância do cálculo de áreas no cotidiano
	<b>Retângulo</b>	Determinar a área de um quadrado a partir de situações problema.			X		Propor determinação de distâncias e alturas, utilizando a semelhança de triângulos.
	<b>Quadrado</b>	Determinar a área de um quadrado a partir de situações problema.			X		Em triângulos retângulos variados, traçar a altura relativa à hipotenusa e comparar as diversas medidas, utilizando a semelhança de triângulos para determinar as relações métricas entre elas, com registro das conclusões obtidas.
	<b>Paralelogramo</b>	Determinar a área de um paralelogramo a partir de situações problema.			X		Utilizando papel quadriculado, traçar um triângulo retângulo e um quadrado com cada lado, verificando suas áreas e determinando o Teorema de Pitágoras.
	<b>Triângulo</b>	Determinar a área de um triângulo a partir de situações problema, reconhecendo que a superfície de um triângulo é a metade da superfície do paralelogramo formado a partir desse triângulo.			X		Traçando a diagonal de um quadrado e a altura de um triângulo equilátero, determinar suas medidas, aplicando o Teorema de Pitágoras.
	<b>Trapézio</b>	Determinar a área de um trapézio a partir de situações problema, através de recortes do trapézio em retângulo e triângulo(s).			X		Através de atividades similares a anterior, generalizar e determinar as sentenças que representam esses cálculos.
	<b>Losango</b>	Determinar a área de um losango a partir de situações problema, através de recortes do losango em triângulos.			X		Propor outras atividades e situações onde se possam calcular medidas, aplicando-se o Teorema de Pitágoras.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**QUADRO 4: Orientações Curriculares de Espaço e Forma para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO						
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE		SUGESTÕES	
			1º	2º	3º	4º
<b>ESPAÇO E FORMA</b>	<b>Compreender o conceito de forma de uma figura geométrica e reconhecer as relações entre elementos de figuras semelhantes, na identificação das medidas que não se alteram (ângulos) e das que se modificam (dos lados, das superfícies e do perímetro) em ampliações e reduções de figuras planas, estendendo ao estudo de triângulos retângulos e de noções de trigonometria.</b>		Reconhecer a conservação de algumas propriedades em figuras geométricas bidimensionais sujeitas a transformações por composição e decomposição, relacionando-as as conservações e modificações nas medidas de área e perímetro.		X	Propor situações onde se relacione catetos e hipotenusa com os ângulos de um triângulo retângulo, traçando paralelas internas aos lados para determinar as relações trigonométricas, usando a semelhança de triângulos. Propor atividades com papel quadriculado para recordar as áreas do retângulo e do quadrado. Utilizando geoplano ou papel quadriculado, levar os alunos a perceber o cálculo da área de um paralelogramo. Apresentando uma situação problema que envolve o cálculo da área de um trapézio, propor que o subdividam em figuras cujo cálculo de suas áreas já seja conhecido. Utilizando uma atividade similar a anterior, levar o aluno a deduzir o cálculo da área de um losango.
		Círculo, circunferência e seus elementos	Reconhecer círculo e circunferência e seus elementos.		X	Pesquisar figuras onde apareçam círculos e circunferências para que o aluno possa identificar o círculo, a circunferência e seus elementos. Propor a medição de circunferências de tamanhos
		Elementos da circunferência: corda, secante e tangente.	Reconhecer círculo e circunferência e seus elementos.		X	
<b>ESPAÇO E FORMA</b>		Comprimento da circunferência.	Determinar o comprimento de uma circunferência.		X	Apoiando, leva-los a determinar a razão entre o comprimento de cada circunferência e seu diâmetro, estimando assim, o valor de $\pi$ . Propor atividades onde o aluno perceba que a medida do arco de uma circunferência é proporcional ao ângulo central que o determina.
		Medida de um arco de uma circunferência	Determinar a medida de um arco de uma circunferência.		X	Através do traçado de circunferência e seus elementos, levar o aluno a determinar a relação entre a circunferência e seus elementos. Dividindo um círculo em $n$ triângulos iguais, cuja soma de suas bases é o comprimento da circunferência, mostrar que a área do círculo é a soma das áreas desses triângulos $\left(\frac{n \cdot b \cdot h}{2} = \frac{2\pi r \cdot r}{2} = \pi r^2\right)$ .
		Relações métricas numa circunferência.	Identificar e aplicar as relações métricas da circunferência		X	
		Potência de um ponto em relação à circunferência.	Calcular a potência de um ponto em relação a uma circunferência		X	
		Área do círculo.	Determinar a área de um círculo em função do seu raio.		X	
		Polígonos regulares	Identificar polígonos regulares.		X	Através do traçado de polígonos, cujos vértices sejam pontos da circunferência, o aluno poderá perceber que os polígonos são regulares. Propor situações problema que envolvam triângulos, quadrados e hexágonos inscritos numa circunferência, para que o aluno possa perceber a relação entre raio, apótema e lado.
		Polígonos inscritos numa circunferência.	Identificar as relações métricas entre elementos de polígonos inscritos em uma circunferência		X	
<b>ESPAÇO E FORMA</b>		Identificar as relações métricas entre elementos de polígonos inscritos em uma circunferência	Estabelecer a relação entre lado e raio, apótema e raio para um quadrado, um triângulo e um hexágono inscritos numa circunferência.		X	Utilizar atividades similares para que o aluno determine a relação entre uma circunferência e o polígono que a circunscreve.
			Determinar o lado e o apótema de um polígono regular inscrito numa circunferência, dado o raio.		X	

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Como determinação da SME/RJ para o 9º Ano, conforme ilustrado no quadros 3 e 4, os conteúdos de Espaço e Forma já precisam estar solidificados no aluno. Entende-se que para o modelo do Ginásio Carioca, os conteúdos devam ser trabalhados em ciclos repetitivos e incrementados ao mesmo tempo. Ou seja, uma vez estudado um conteúdo, o mesmo voltará a ser revisto com uma estratégia diferente, agregando conhecimentos de outras unidades.

No 9º Ano, os conteúdos geométricos estão fortemente conectados com a álgebra e com a trigonometria. Enquanto nos anos anteriores os alunos são orientados a possuírem apenas noções como visualização, tipos e características de figuras planas e espaciais, neste ano os cálculos analíticos ganham mais notoriedade. Por exemplo, dado um triângulo retângulo de ângulos conhecidos e, sendo que um de seus lados teve o valor apagado, pede-se que determine seu perímetro. Como sabemos, o perímetro é a soma de todos os lados de um a figura geométrica. Até então, o aluno do 7º ano utiliza como recurso a operação de adição para encontrar este valor. Na condição descrita anteriormente, onde uma das medidas foi apagada, compete ao aluno de 9º ano solucionar este problema, uma vez que possui recursos mais avançados que foram estudados ao longo dos anos, como as razões trigonométricas e o teorema de Pitágoras.

Portanto, no 9º Ano espera-se que o aluno desenvolva sua abstração ao máximo e que desenvolva a capacidade de enxergar a matemática como uma ciência bem estruturada, capaz de moldar problemas do cotidiano e solucioná-los analiticamente. É importante destacar que, novamente, não são sugeridas soluções por meio do desenho geométrico.

É importante destacar que os parâmetros propostos pelo município do Rio de Janeiro também trazem orientações que poderão ser utilizadas como um recurso às aulas, aos planejamentos e atividades realizados pelo professor, sendo importante a complementação de outras formas de abordagens a cada um dos conteúdos apresentados.

Ainda sobre os conteúdos propostos, a SME/RJ estipula a cada bimestre, descriptores (ANEXO 5) que abrangem todas as unidades temáticas, distribuindo-os através dos cadernos pedagógicos. Os descriptores estão de acordo com uma lista de conteúdos que devem ser ensinados pelo professor durante o ano letivo, e facilitam o

processo de planejamento das aulas, preparação de provas, realização de projetos, etc. Portanto, é possível analisar quais conteúdos que irão compor o caderno pedagógico, ficando a critério do professor incrementar, ou não, com outros materiais, incluindo o livro didático.

### 3.2.1– DESENHO GEOMÉTRICO NOS CADERNOS PEDAGÓGICOS

Os cadernos pedagógicos das escolas municipais do Rio de Janeiro são elaborados pela equipe do núcleo central da SME/RJ, abordando os conteúdos designados para cada bimestre, de cada ano do Ensino Fundamental. Seu uso é opcional, e servem de base para o trabalho do professor, que deve ser complementado pelo uso do livro didático fornecido pelo MEC e outros materiais.

Na análise de conteúdo, constatamos que o conteúdo de desenho geométrico não é contemplado nos cadernos pedagógicos para os três anos finais do Ensino Fundamental. No entanto, em alguns momentos aparecem sugestões de construções geométricas que, apesar de não se aproximarem às técnicas construtivas formais, permitem ao aluno a compreensão de conceitos. A seguir, nas figuras 7 e 8, estão representadas algumas situações encontradas nos cadernos pedagógicos.

- **Definição de ângulo**

*Construindo ângulos...*

**Material:**

- 1 lápis
- uma régua
- uma folha de papel

1- Marque um ponto, no papel, e identifique-o com a letra O.  
 2 - A partir deste ponto O, trace uma semirreta. Marque, na semirreta, um ponto A.  
 3 - Novamente, a partir do ponto O, trace outra semirreta e marque, nesta semirreta, um ponto B.

Ângulo – designado pelas duas semirretas que o formam:  $A\hat{O}B$ .

O – origem  
 $\overrightarrow{OA}$  – semirreta  
 $\overrightarrow{OB}$  – semirreta

**Mão na massa**

**FIQUE LIGADO!!!**

Note que o vértice é designado pela letra central. Neste exemplo, o vértice está representado por O.

Agora, construa ângulos com abertura semelhante a um relógio que esteja marcando

a) 9 horas      b) meio-dia      c) 2 h

Figura 7: Construção da definição de ângulo – 7º Ano (SME/RJ 2016)

É importante observar que há uma diferença entre as atividades que apenas utilizam elementos de desenho geométrico das atividades de construção geométrica. No caso acima o autor tenta encaminhar a construção de um ângulo, porém não utiliza os materiais necessários para isso, que seriam o compasso e/ou o transferidor. Portanto, a atividade acima se resume em mostrar ao aluno apenas uma definição prática e informal da construção de um ângulo qualquer, sem especificar sua medida. É importante ressaltar que deveria ser destacado o que se entende por ângulo, que é a região do plano limitada por duas semirretas de mesma origem.

Em seguida, o autor sugere que sejam realizados outros traçados que representam ângulos determinados pela posição dos ponteiros dos relógios, e desconsidera que a região limitada por essas semirretas corresponde à definição de ângulo, dando a impressão que somente os ponteiros são suficientes para essa conclusão.

Por fim, cabe questionar se as orientações do caderno pedagógico de fato podem proporcionar ao aluno a aprendizagem da construção de ângulo, ou a sua medição. Podemos levantar muitas hipóteses em relação a essa atividade, sendo uma delas, o fato do aluno ter se limitado a aprender apenas a representar qual figura está associada ao seu conceito. Como sugestão, a atividade poderia ser renomeada para “Representando ângulos” e não, “Construindo ângulos”.

- **Construção de retas paralelas**

O procedimento a seguir consiste em construir duas retas que sejam paralelas entre si. Para isso, foi apresentada uma das técnicas mais comuns para a realização dessa atividade, e utilizando apenas de um par de esquadros mostrou corretamente como deve ser realizado esse procedimento. No entanto, mesmo estando sugerida no caderno pedagógico, a atividade não foi realizada por nenhum professor que respondeu ao questionário. Entende-se que o aluno tenha no mínimo o par de esquadros, lápis e papel, pois este material é disponibilizado pela SME/RJ a cada ano. O ideal é que sejam criados *kits* de desenho geométrico para que as turmas trabalhem em duplas.

Essa atividade de construção contribui para o entendimento do conceito de retas paralelas, enfatizando um dos papéis fundamentais do desenho geométrico que é auxiliar o ensino de geometria, e está representada na figura 8.

**ESQUADROS E RETAS PARALELAS**

A partir de agora, estudaremos os ângulos formados por uma reta qualquer, em duas outras que são paralelas, como na imagem ao lado. Isto é, estão no mesmo plano, mas não se encontram em nenhum ponto.

Vamos observar um procedimento para construir duas retas paralelas, utilizando os esquadros.

Iniciamos, posicionando os esquadros como na figura abaixo, e traçando a primeira reta pelo esquadro da direita, chamado de esquadro móvel. O esquadro da esquerda é chamado de esquadro fixo.

Sem movimentar o esquadro fixo, deslizamos o esquadro móvel para cima, sempre apoiado pelo esquadro fixo. Finalmente, traçamos uma outra reta acima dos dois esquadros. As duas retas construídas desta forma são retas paralelas.

Figura 8: Construção de retas paralelas – 8º Ano (SME/RJ, 2016)

A seção 3.3 apresenta uma discussão feita por meio de uma análise crítica sobre possíveis razões que levaram a BNCC e a SME/RJ a não sugerirem os conteúdos de desenho geométrico como complementação para a disciplina de geometria. Refletimos o porquê dessa ocorrência, mesmo diante de pesquisas acadêmicas que confirmam sua contribuição positiva na aprendizagem do aluno. Além disso, sabe-se que o professor é quem define se todos os conteúdos serão trabalhados, ou não, e por isso decidimos questioná-los. O questionário respondido por eles será apresentado e discutido com mais detalhes na seção de metodologia, e lá poderemos verificar seus posicionamentos frente à exclusão ou redução de conteúdos e os critérios utilizados para determinar essas ações. Assim, será possível concluir que tipo de matemática está sendo levada à sala de aula e os prováveis impactos que isso poderá gerar.

### **3.3 – ANÁLISE CRÍTICA SOBRE A EXCLUSÃO DA DISCIPLINA DE DESENHO GEOMÉTRICO NA BNCC E OCSME/RJ**

Como discutido ao longo da pesquisa, a BNCC passou por reestruturações, recebendo inúmeras contribuições, até ser apresentada em sua terceira versão pelo Ministério da Educação (MEC). Finalmente, em 15 de Dezembro de 2017 ela foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que é composto por 24 integrantes incluindo o presidente do órgão, com 20 votos a favor e 3 contrários à sua implementação. A homologação do documento, segundo o MEC, aconteceu no dia 20 de Dezembro de 2017 e marcará significativamente o futuro das instituições de ensino de todo o Brasil.

O fato exposto acima abre debates para discussões acerca das lacunas e limitações que a BNCC pode deixar ao ser utilizada como referência curricular nas escolas. Dentro do que nos compete analisar, que são os conteúdos propostos para a disciplina de Matemática, podemos afirmar que este documento ficou inalterado em relação à sua última versão, ou seja, o desenho geométrico permanece não sugerido como disciplina ou conteúdo a ser explorado nos anos finais do Ensino Fundamental.

A primeira indagação que trazemos é: com a BNCC homologada qual será o próximo passo a ser dado pelo MEC? A resposta é simples e objetiva, mas apenas na teoria. Segundo o próprio órgão, as redes municipais, estaduais e federal devem reelaborar seus currículos de acordo com a BNCC. O Ano de 2018 será utilizado para que as instituições se adaptem ao novo documento apresentado, realizando alterações necessárias para que seus currículos específicos fiquem de acordo com ele. O prazo máximo para isso ocorrer é até o início do ano letivo de 2020. É preciso lembrar que o sucesso da implementação da BNCC depende diretamente de ações de formação dos professores responsáveis por elaborar e os projetos pedagógicos e ministrar as aulas.

Em relação à SME/RJ, sabemos que a última alteração realizada em suas orientações curriculares para a Matemática aconteceu no ano de 2013, portanto, será necessário repensar novas estruturas de conteúdos para esta disciplina. O fato é que, apresentamos nesta pesquisa uma densa análise dos quadros de conteúdos referentes à Matemática, dando uma atenção especial à geometria e ao desenho geométrico, pois

acreditamos que este último é imprescindível para sua aprendizagem. Uma vez que o desenho geométrico não aparece como sugestão de conteúdo, dificilmente as escolas o incluirão em suas estruturas curriculares, e isso poderá marcar o recomeço de um lamentável ciclo de abandono e descaso, mesmo diante de pesquisas que apontam sua contribuição para a geometria e outras áreas de conhecimento do aluno, como apresentado na seção 2.3 deste trabalho.

Fazendo uma observação, alguns conselheiros do CNE afirmam veementemente que a BNCC não é currículo, e sim um conjunto de referenciais sobre os quais o processo crítico e criativo das escolas vai elaborar seu processo curricular. Portanto, as escolas continuam responsáveis por essa elaboração e uma de suas funções é a de não copiar e colar a Base. Porém, essas afirmações são extremamente discutíveis, pois se em alguns momentos a BNCC é apontada como recurso oficial e de grande relevância, outras vezes é interpretada apenas como opção de uso, causando uma dicotomia no que se refere à sua real função. Entendemos que a escola precisa, antes de utilizar este documento como um material de apoio pedagógico, legitimá-lo como recurso de suma importância para futuros resultados na prática de professores e na aprendizagem dos alunos. Não havendo conscientização disso, os professores não irão tomar conhecimento de sua existência, tampouco do que se determina. Reafirmando, é necessário que os professores participem de atividades de formação, de modo que tenham um olhar crítico diante desse documento, a fim de se apropriarem dos conteúdos fundamentais para a formação integral dos estudantes, que serão os mais influenciados.

Uma segunda questão a ser considerada nessa discussão é: em que grau os trabalhos acadêmicos estão atingindo o MEC de tal forma que este órgão enxergue a necessidade de se levar em conta resultados provenientes de anos de pesquisa sobre a contribuição do desenho geométrico? Talvez seja amplo demais levar este questionamento a nível político, mas podemos repensá-lo sob uma ótica pedagógica. Podemos constatar que, mesmo algumas universidades contemplando de maneira relevante esta disciplina em suas estruturas curriculares, ainda existem casos em que muitos professores relatam nunca ter tido contato com a mesma, e que isso acarreta em não ensiná-la aos alunos. Portanto, por mais que os resultados do uso de desenho geométrico sejam satisfatórios, não existe uma preparação docente para que o mesmo seja perpetuado. Levando em conta que os próprios documentos oficiais não fazem essa

exigência, fica a critério da escola levantar discussões para que esta realidade seja transformada.

Kopke (2007) também observou a ausência de uma formação em desenho geométrico nos cursos de Licenciatura, afirmando que,

*estabelecendo um percurso histórico, constatou-se a problemática relativa ao ensino da geometria e do desenho no contexto educacional brasileiro, dentro de um círculo vicioso que se instala: a criança e o jovem não aprendem tais conhecimentos porque professores não ensinam e estes não o fazem porque, provavelmente, não sabem ou não aprenderam em tempo hábil, seja em sua própria escolaridade, seja em sua formação docente (KOPKE, 2007, p. 9).*

É importante salientar que as propostas curriculares para os conteúdos matemáticos passam por frequentes mudanças, não apenas na Educação Básica, como também na Educação Superior. Os cursos de Licenciatura em Matemática, oferecidos ao redor do país, possuem suas matrizes curriculares alteradas de acordo com o que especialistas, pesquisadores e professores consideram importantes para melhorar a formação dos futuros docentes. Acreditamos que muitas universidades espalhadas pelo Brasil ainda possuem falhas na abordagem de conteúdos geométricos, abrindo espaço para que os recém-formados iniciem cursos de formação de professores imediatamente após a conclusão do curso. Muitos professores, entrevistados na pesquisa de Kopke, relataram que sentiram falta de uma abordagem mais ampla do desenho geométrico em sua formação superior, e alegaram que este conteúdo possui forte e positiva influência na aprendizagem dos alunos na disciplina de geometria. Inclusive destacam contribuições importantes, durante a própria Educação Básica, experenciadas pela presença do desenho geométrico em seus currículos.

Portanto, da mesma forma que existem casos de universidades que falham no ensino das construções geométricas, muitas outras podem ainda acreditar que estes conteúdos possam fazer a diferença nas aulas de seus futuros professores, e consequentemente na aprendizagem dos alunos. Para fins ilustrativos, as figuras 9, 10 e 11 mostram parte das últimas versões das matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de três renomadas universidades brasileiras (tomadas aleatoriamente), que oferecem aos licenciandos disciplinas de desenho geométrico:

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal de Lavras (UFLA).

#### 6º PERÍODO

Atividade Acadêmica	Créditos		Carga Horária		
	Min.	Máx.	Total	Teórica	Prática
DIG - MAT004 - ANALISE II	6	6	90	60	30
DIG - MAT005 - ALGEBRA I	6	6	90	60	30
DIG - MAT006 - INTROD. EQUACOES DIFERENCIAIS ORDINARIAS	6	6	90	60	30
DIG - MAT035 - FUNDAM.GEOM.PLANA E DESENHO GEOMETRICO	6	6	90	60	30
DIG - MAT118 - VARIAVEL COMPLEXA	4	4	60	60	0
DIG - MAT604 - MATEMATICA E ESCOLA III**	4	4	60	30	30

Figura 9: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática - UFMG

#### 4º período

Código	Nome	Tipo	CHTeórica	CHPrática	CHEestágio	CHTotal
GAN00164	ÀLGEBRA LINEAR II	OB	68	0	0	68
GGM00172	CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS	OB	68	0	0	68

Figura 10: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática - UFF

Código	Nome	Período	Créditos	C.H.T.	C.H.P.
GEX115	Geometria Plana e Desenho Geométrico com Prática de Ensino	5º	4	34	34
GEX116	Teoria dos Números	5º	4	68	0
GEX120	Equações Diferenciais Ordinárias	5º	4	68	0
GEX213	Metologias para o Ensino de Matemática II	5º	2	0	34
GEX214	Matemática Escolar I	5º	4	0	68
GEX215	Orientação e Supervisão de Estágio I	5º	2	34	0
PRG115	Estágio Supervisionado I	5º	4	0	68

Figura 11: Matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática - UFLA

Podemos observar que as reestruturações acadêmicas promovidas até o ano de 2016 contemplam nos cursos de licenciatura das três universidades citadas o conteúdo de desenho geométrico. Em todos os casos citados se enfatiza a realização de construções geométricas. No caso da UFLA, o nome da disciplina em destaque

apresentado na matriz sugere que o desenho geométrico esteja atrelado ao ensino de geometria plana de maneira simultânea, e que este seja trabalhado levando em consideração a prática de ensino. Portanto, as universidades deveriam dialogar mais fortemente com as redes de ensino da Educação Básica, uma vez que estão preparando professores que um dia ocuparão estes espaços. Essa ruptura entre a Matemática escolar e a Matemática da universidade pode ser entendida por meio do termo *dupla descontinuidade*, teorizado por Felix Klein (2009). Segundo o autor,

*os jovens estudantes universitários são confrontados com problemas que nada têm a ver com as coisas as quais esteve envolvido na escola, naturalmente, esquecem-nas rapidamente. Quando, depois de completarem o curso, são confrontados com a necessidade de ensinar a matemática elementar na forma adequada ao grau de ensino, primário ou secundário, a que se dedicam e, como não conseguem estabelecer praticamente nenhuma conexão entre esta tarefa e a matemática que aprenderam na universidade, facilmente aceitam o ensino tradicional, ficando seus estudos universitários com uma memória mais ou menos agradável que não tem influência na sua forma de ensinar (KLEIN, 2009, p. 1).*

É necessário que defendamos a importância de se estabelecer currículos que dialoguem entre si, pois a educação é um ciclo que se renova a cada dia.

Outra questão a se pensar é se o tempo estipulado pelo MEC para implementar a BNCC será suficiente para que todas as escolas façam as mudanças necessárias até 2020. Além disso, de que forma se pretenderá obter um *feedback* dessa determinação? Sabemos que na maioria dos casos das escolas da SME/RJ os índices de avaliação da rede funcionam como termômetro para se realizar melhorias em disciplinas com turmas de baixo rendimento. Com a BNCC normatizando alguns dos conteúdos presentes nas OCSME/RJ ficará evidente que o desenho geométrico não será umas das formas de se contribuir para o aumento desses índices.

Defendemos a ideia de a BNCC estar bem legitimada pelas escolas. Após constatar em várias pesquisas que o desenho geométrico contribui positivamente para a disciplina de geometria, sugerimos que o mesmo seja interpretado por órgãos, professores, alunos e escolas como uma disciplina de forte potencial para melhorias no ensino de geometria. Muitas vezes há, no ambiente escolar, uma visão deturpada do que se pretende obter quando o conteúdo de desenho geométrico é oferecido. Muitas

instituições e até mesmo professores consideram que implementar uma disciplina com este aspecto significa tornar uma aula de artes um pouco mais “matematizada”, ou uma aula de matemática um pouco mais artística. Não! É necessário legitimar o desenho geométrico como disciplina, pois muitos acreditam que qualquer pessoa é capaz de desenvolver habilidades de construção e de desenho sem que haja necessidade de formalizá-lo como disciplina. Infelizmente, a ideia de sucesso nas construções geométricas pode estar atribuída à desenvoltura e aptidão. Esse pensamento pode ser um tanto quanto segregador, levando os próprios professores a desistirem de aprender e /ou ensinar, por acreditarem não conseguir reproduzir estes conhecimentos em aula.

Portanto, mesmo a BNCC não sugerindo o desenho geométrico para a prática de ensino de geometria, defendemos a ideia de que os professores tomem dimensão de sua importância e o incluam em suas aulas para que possamos mudar essa realidade.

Para os gestores da SME/RJ fica sugerido que a BNCC seja discutida formando-se um grupo de professores que possa discutir os pontos mais relevantes da BNCC. É importante que todos percebam os conteúdos matemáticos excluídos da versão homologada, inclusive o de desenho geométrico. Este pode ganhar um tratamento especial, uma vez que, é possível ofertá-lo na matriz do aluno como disciplina eletiva, como comentaremos ao longo da pesquisa.

## CAPÍTULO 4 – OS CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

A pesquisa foi desenvolvida com base na análise da última versão publicada da BNCC e OCSME/RJ, que serviram de base para a elaboração de um questionário contendo dez questões acerca da prática de ensino dos professores das escolas municipais do Rio de Janeiro. As perguntas do questionário foram direcionadas com o objetivo de coletarmos dados referentes à forma como os professores ensinam os conteúdos matemáticos propostos para os anos finais do Ensino Fundamental.

### 4.1 – ANÁLISES DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

O questionário (ANEXO 4) foi dividido em dois momentos: o primeiro referente aos dados pessoais e profissionais do professor; e o segundo referente à prática docente, contendo dez perguntas sobre currículo, conteúdos matemáticos e ensino. Ao todo foram respondidos 30 questionários, e a partir deles extraímos os resultados descritos a seguir.

#### 4.1.1– Análise dos dados pessoais e profissionais

A tabela 2 apresenta, a nível quantitativo, os dados pessoais e profissionais dos 30 docentes que responderam ao questionário.

**TABELA 2** – Dados pessoais dos professores do município do Rio de Janeiro que responderam ao questionário da pesquisa

Idade		Formação		Tempo de magistério		Nível que ensina atualmente	
25 a 35 anos	17	Graduação	25	1 a 10 anos	17	EF	28
36 a 45 anos	6	Especialização	1	11 a 20 anos	7	EM/EF	15
46 a 55 anos	5	Mestrado	4	21 a 30 anos	5	ES/EF	3
Acima de 55 anos	2	Doutorado	0	Acima de 30 anos	1	-----	-----

EF = Ensino Fundamental (anos finais). EM = Ensino Médio; ES = Ensino Superior.

Através dos dados da tabela 2, podemos verificar que o perfil geral dos professores que responderam ao questionário corresponde aos docentes com uma média de faixa etária de até 35 anos, acarretando em um médio período de magistério e com a possibilidade futura de se pós-graduar, pois a maioria possui apenas a graduação. Todos os questionados lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental. Alguns professores sinalizaram, também, lecionar simultaneamente nos níveis médio e superior.

#### **4.1.2 – Análise dos níveis de dificuldade dos conteúdos matemáticos**

Serão analisadas as respostas à primeira questão do questionário, mostradas na tabela 3.

**I. Se você fosse o(a) único(a) professor(a) de matemática para as três séries finais do ensino fundamental do segundo segmento (7º, 8º e 9º anos) e tendo que trabalhar com os tópicos abaixo relacionados, como seriam identificados de acordo com a seguinte tabela?**

**TABELA 3** – Quantitativo de professores por nível de dificuldade para ensinar alguns conteúdos.

Conteúdo	Níveis de dificuldade						
	Muito fácil	Fácil	Médio	Difícil	Muito Difícil	Ausente	Abstenção
<b>A</b>	0	6	6	16	2	0	0
<b>B</b>	2	10	16	2	0	0	0
<b>C</b>	2	10	16	2	0	0	0
<b>D</b>	1	1	8	14	6	0	0
<b>E</b>	0	4	18	6	2	0	0
<b>F</b>	0	2	11	14	3	0	0
<b>G</b>	0	4	20	4	2	0	0
<b>H</b>	0	6	18	6	0	0	0
<b>I</b>	2	2	4	16	2	4	0
<b>J</b>	4	12	14	0	0	0	0
<b>L</b>	0	0	7	5	18	0	0
<b>M</b>	0	0	8	10	12	0	0
<b>N</b>	0	0	24	4	2	0	0
<b>O</b>	0	1	16	12	1	0	0
<b>P</b>	0	0	10	16	4	0	0
<b>Q</b>	1	8	20	0	0	0	1
<b>R</b>	0	4	6	20	0	0	0
<b>S</b>	0	0	18	10	2	0	0
<b>T</b>	1	1	8	18	2	0	0
<b>U</b>	0	0	5	11	14	0	0
<b>V</b>	0	0	0	1	0	28	1

A = Números inteiros: comparação entre positivos e negativos; B = Perímetro e área de figuras planas; C = Retas e ângulos; D = Números racionais e irracionais; E = Equação do primeiro grau; F = Números reais e suas operações; G = Proporcionalidade: grandezas; H = Semelhança de polígonos; I = Notação científica; J = Tratamento da informação; L = Expressões algébricas; M = Monômios e polinômios; N = Polígonos e suas propriedades; O = Equação do segundo grau; P = Relações métricas no triângulo retângulo; Q = Porcentagem; R = Circunferência e suas propriedades; S = Inequação do 1º grau; T = Razões trigonométricas; U = Funções: Função polinomial do 1º grau; V = Desenho geométrico.

Na tabela 3, estão em destaque as células que indicam que 60% ou mais dos professores associaram os conteúdos ao nível correspondente de dificuldade de ensino. Podemos observar que de todos os conteúdos questionados, apenas “Tratamento da informação” apresentou nível de dificuldade “fácil” na prática docente dos professores. De fato, a maioria dos alunos apresenta altas porcentagens de acertos em questões que envolvem essa modalidade, pois se tratam, geralmente, de questões com gráficos e tabelas que exigem do aluno o mínimo de bagagem matemática, ficando mais evidente a sua capacidade de interpretação.

Os conteúdos de equação do primeiro grau, expressões algébricas, inequação do primeiro grau e razões trigonométricas, apresentaram níveis de dificuldade que variam de médio a muito difícil, para cerca de 60% dos professores questionados. Pelos tipos de conteúdos, é interessante observar que quase todos esses conteúdos possuem ligação entre si. No sétimo ano, são introduzidas as primeiras noções algébricas, propriamente ditas, contendo letras e novas simbologias para expressarem situações-problema e sentenças matemáticas que contenham incógnitas e variáveis.

Aproximadamente 67% dos professores julgaram de médio a difícil ensinar os conteúdos de proporcionalidade, porcentagem e circunferência e suas propriedades. Também podemos observar que existem correspondências entre esses conteúdos, uma vez que o cálculo de proporcionalidade tem ligação direta com a porcentagem. Para complementar essa análise, 85% dos docentes julgaram de média dificuldade trabalhar em sala de aula com o conteúdo de polígonos e suas propriedades, que assim como circunferência, faz parte da modalidade de geometria.

Uma das opções do questionário (ANEXO 4) era pontuar se algum conteúdo não é contemplado pelo currículo ensinado, e 93% dos professores indicaram o desenho geométrico como ausente. Portanto, concluímos que este conteúdo não é ensinado em sala de aula, ratificando o que observamos nas propostas apresentadas pela BNCC e pelos parâmetros curriculares sugeridos pela SME/RJ. Ou seja, trata-se de um conteúdo matemático excluído do planejamento dos professores e dos materiais pedagógicos.

#### **4.1.3 – Conteúdos não lecionados parcial ou totalmente durante as aulas**

A segunda questão visava identificar os conteúdos que sofreram redução ou foram excluídos nas turmas do professor:

#### **II. Qual (is) dos conteúdos acima você já deixou de trabalhar total ou parcialmente em suas aulas? Comente as razões disto ter acontecido.**

Para ratificar os quantitativos apresentados na tabela, foram levantados de forma qualitativa, nas respostas à segunda questão, os conteúdos que os professores, por algum motivo, deixaram de abordar em sua totalidade em sala de aula, e também aqueles que não são ensinados em hipótese alguma. A fim de globalizar as respostas obtidas, criamos cinco categorias que podem explicar estes dois fatos. São elas:

**Categoria 1** – Nível de aprendizagem dos alunos

**Categoria 2** - Defasagem de conhecimentos

**Categoria 3** – Ausência de recursos concretos (softwares, objetos manipuláveis, etc)

**Categoria 4** – Abordagem e Tempo

**Categoria 5** – Ausente no planejamento escolar

Todos os questionados citaram o desenho geométrico como o conteúdo integralmente não lecionado em sala de aula, o que é unanimemente justificado pelo fato de não constar no planejamento escolar (Categoria 5) e não haverem recursos para ensiná-lo (Categoria 3). As figuras 12 e 13 são respostas obtidas diretamente dos questionários aplicados e representam exemplos desse caso.

**II. Qual (is) dos conteúdos acima você já deixou de trabalhar total ou parcialmente em suas aulas? Comente as razões disto ter acontecido.**

DESENHO GEOMÉTRICO NÃO FAZ PARTE DO CURRÍCULO  
PESSESSISTICO.

Figura 12: Questão II - Questionário de pesquisa

**II. Qual (is) dos conteúdos acima você já deixou de trabalhar total ou parcialmente em suas aulas? Comente as razões disto ter acontecido.**

Desenho Geométrico - falta de recursos e  
materiais.

Figura 13: Questão II - Questionário de pesquisa

Alguns conteúdos como notação científica, razões trigonométricas, radiciação e polinômios foram citados como parcialmente lecionados, o que foi justificado por apresentarem dificuldades, defasagem no processo de ensino-aprendizagem e falta de tempo para se abordar todos os casos envolvidos dentro dos bimestres planejados (Categorias 1, 2 e 4).

A figura 14 ilustra uma das respostas.

II. Qual (is) dos conteúdos acima você já deixou de trabalhar total ou parcialmente em suas aulas? Comente as razões disto ter acontecido.

RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS, INEQUAÇÃO E DESENHO GEOMÉTRICO.

ÀS VEZES POR LIMITAÇÃO DO TEMPO, FICAMOS AMARRADOS A CUMPRIR APENAS O QUE A SME PROPÕE.

Figura 14: Questão II - Questionário de pesquisa

A terceira questão também se referia aos conteúdos reduzidos ou excluídos:

**III. Muitos professores (as) de Matemática relatam dificuldade no trabalho no ensino de alguns conteúdos e optam por excluí-los e/ou apresentá-los de forma superficial em suas aulas. Qual a sua opinião a respeito disso?**

Muitos dos professores expuseram as razões que os levam a reduzir os tópicos que envolvem um determinado conteúdo, e até mesmo a excluí-lo de seu planejamento escolar. Essas razões estão relacionadas com as categorias apresentadas anteriormente, somadas a outras situações recorrentes que acontecem em sala de aula. O desinteresse por parte do aluno, a falta de recursos, a heterogeneidade das turmas e consequentemente a defasagem carregada dos anos anteriores, fazem com que boa parte dos docentes opte por não apresentar todos os tópicos possíveis dentro de certo conteúdo. Alguns relatam que não conseguem ensinar propriedades numéricas sem os conhecimentos básicos e prévios de aritmética e tabuada. Outros professores, tendo em vista sua liberdade profissional de lidar com cada conteúdo, acham que alguns tópicos se tornaram obsoletos em exames externos responsáveis por avaliar e selecionar alunos, como o caso de raízes cúbicas, notação científica, etc. e optam por moldar um currículo

que julgam adequado para a aprendizagem do aluno. Destes docentes, alguns acreditam que o conteúdo já venha reduzido nos próprios materiais, de forma que o aluno aprenda o mínimo exigido sobre o assunto e o necessário para ter resultado satisfatório na avaliação bimestral e para utilização no ano seguinte. Para o professor, fica sugerido que sejam feitas complementações de acordo com as necessidades próprias da turma.

#### **4.1.4– Aproveitamento e dificuldades dos alunos**

Os docentes também opinaram sobre o aproveitamento dos alunos nas avaliações aplicadas pelos professores:

#### **IV. Nas atividades avaliativas seu aluno consegue bons resultados nos conteúdos propostos? Comente e aponte aquele que mais oferece dificuldade a ele.**

No geral, opinaram que os alunos demonstram ter dificuldades na disciplina de Matemática, principalmente em expressões algébricas, números racionais (multiplicação e divisão), números inteiros (subtrações e adição de negativos) e geometria (visualização de sólidos). Muitos professores questionados relatam falhas na base escolar do aluno principalmente nos anos iniciais, pois não há um diálogo com os anos finais.

#### **4.1.5- Critérios utilizados para excluir ou reduzir um conteúdo**

A quinta questão perguntava sobre os critérios usados para exclusão ou redução de um conteúdo:

#### **V. Quais são os critérios utilizados para excluir ou minimizar um conteúdo do seu planejamento disciplinar?**

Analisando as respostas dos professores, levantamos uma lista de critérios que eles utilizam para determinar uma exclusão ou redução de um conteúdo. A partir das respostas verifica-se que muitos dos docentes, ao perceberem a dificuldade dos alunos, moldam o currículo de acordo com o nível de conhecimento da turma. Sendo assim, os

alunos servem como “termômetro” dos conteúdos de acordo com a bagagem que trazem.

Alguns professores acreditam que os conteúdos devam ser bem trabalhados, diante do tempo planejado para sua aplicação. Como muitos deles relatam não ter tempo para detalhar os tópicos um a um, eles próprios criam o critério de relevância de conteúdos de acordo com a utilização em séries posteriores. Um dos professores pesquisados relata que no Ensino Fundamental muitos dos conteúdos passam por revisões, recapitulações e aprofundamentos, portanto, podem ser retrabalhados.

Para finalizar, alguns docentes reportam que o método da SME/RJ é avaliar o aluno por meio das provas bimestrais, logo, os conteúdos mínimos devem ser cumpridos para que a meta municipal seja atingida sem se preocupar muito em incrementar com outros tópicos. Ou seja, cumprem o mínimo de acordo com o que é cobrado.

Portanto, podemos concluir que os principais critérios utilizados por esses professores para reduzir ou excluir conteúdos, são: nível da turma, tempo planejado para aplicação, relevância para os anos posteriores e avaliações internas e externas.

#### **4.1.6 – Conteúdos da BNCC e SME/RJ**

Perguntamos sobre a pertinência das habilidades propostas na BNCC em relação ao currículo da SME/RJ:

**VI. Todos os conteúdos propostos pela BNCC são contemplados nos materiais apresentados pela prefeitura do Rio de Janeiro? Cite aqueles que por ventura não são.**

Embora a BNCC seja um documento em fase de implementação (estando em sua terceira versão), muitos professores não se preocuparam em tomar ciência sobre os conteúdos propostos por ela. Vinte e sete dos trinta questionados afirmaram não ter lido a BNCC, porém citaram o desenho geométrico como conteúdo não contemplado pela SME/RJ. Na realidade se tivessem tomado conhecimento da BNCC iriam perceber que a própria base é limitada quanto aos conteúdos de desenho geométrico, portanto é

natural que o material do município não o contemple. Três pessoas afirmaram ter tido um contato mínimo com a BNCC, e além de citarem o desenho geométrico, a notação científica também foi apontada como conteúdo não contemplado. Alguns professores relataram não ter lido as OCSME/RJ, por esse motivo demonstraram-se vagos quanto às respostas a serem dadas para esse item. É importante destacar que nas escolas municipais os coordenadores pedagógicos são responsáveis por reintegrar o corpo docente sobre todos os documentos provenientes da SME/RJ. Portanto, todo professor possui acesso aos documentos pedagógicos e são considerados cientes dos mesmos.

#### **4.1.7– Aulas práticas e recursos pedagógicos**

Os professores foram questionados sobre a utilização de recursos pedagógicos em suas aulas, como materiais concretos, softwares livres, jogos lúdicos, etc., tornando-as mais práticas e dinâmicas:

**VII. Você usa aulas práticas rotineiras ou eventuais no estudo de alguns conteúdos matemáticos? Comente.**

A maioria dos professores, de acordo com as respostas coletadas nos itens anteriores, limita a utilização de materiais práticos por falta de recursos da própria instituição. A tabela 4 quantifica os principais fatores dessa ocorrência e os recursos citados.

**TABELA 4 – Fatores que inviabilizam as aulas práticas**

<b>Professores</b>	<b>Motivos</b>	<b>Quantitativo</b>	<b>Recursos práticos</b>
<b>NÃO MINISTRAM</b>	Por indisponibilidade de recursos	16	Videoaulas Softwares “Kit” desenho geométrico Computadores
	Por indisponibilidade de tempo	6	
	Por falta de interesse	6	
<b>MINISTRAM</b>	Por facilitar a aprendizagem	8	Calculadora Material dourado Jogos produzidos

Os professores foram questionados se independente da utilização de recursos práticos em suas aulas, eles acham importante que os conteúdos sejam explorados de forma prática:

**VIII. Usando aulas práticas você acha que favorece o interesse e a aprendizagem dos alunos? Comente.**

A maioria deles concorda com o fato de que, utilizando ferramentas pedagógicas adequadas para cada conteúdo, as aulas se tornariam muito mais interessantes aos olhos do aluno. Muitos relataram que as aulas práticas favorecem a aproximação entre aluno e Matemática, e consequentemente a disciplina se tornaria mais funcional em seu dia a dia. Outros professores acreditam que nem todos os conteúdos devam ser trabalhados de forma prática, pois dependendo dos recursos utilizados os alunos não teriam condições de manipulá-los, como é o caso do desenho geométrico. Neste caso, teriam que ser ministradas aulas que capacitassem os alunos para essa utilização, o que se tornaria inviável por causa da disponibilidade de tempo e infraestrutura.

**4.1.8– Desenho geométrico e suas contribuições**

Sobre o desenho geométrico, em específico, os docentes foram perguntados se este conteúdo faz parte do seu planejamento escolar:

**IX. O conteúdo de desenho geométrico é apresentado aos alunos? Em que ele poderia contribuir para a melhoria dos mesmos?**

Todos disseram que não, mas fizeram contribuições significativas caso fosse apresentado aos alunos. Algumas das contribuições são que o desenho geométrico daria um suporte às aulas de geometria, favorecendo o aluno na manipulação de instrumentos, como régua, esquadro e compasso. Alguns professores acreditam que a partir das aulas de desenho geométrico, o campo espacial do aluno iria se desenvolver melhor, facilitando visualizações de sólidos geométricos e suas propriedades. Acredita-se, também, que este conteúdo faça uma conexão com outras áreas de conhecimento, como artes e geografia, na produção de desenhos com características geométricas e localização geográfica.

Para finalizar, outros professores relatam que o desenho geométrico poderia desenvolver no aluno sua capacidade de argumentação e prova, contribuindo inclusive para outras modalidades de conhecimento, como a álgebra. Uma vez realizando o passo a passo nas demonstrações geométricas, o aluno ampliaria seu pensamento lógico e dedutivo sobre outros conceitos matemáticos aperfeiçoando assim sua abstração.

#### **4.1.9 – Impactos da exclusão de conteúdo**

Para finalizar o questionário, os professores foram indagados se na hipótese de se retirar um conteúdo do planejamento escolar, isso causaria danos ou contribuições aos alunos:

#### **X. Você acredita que a retirada de algum conteúdo matemático possa gerar futuros/possíveis impactos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos?**

A maioria acredita que não se deva retirar o conteúdo da estrutura curricular do aluno, pois em algum momento de sua trajetória escolar ele o utilizará. Os poucos professores que não veem problemas na exclusão dos conteúdos acreditam que os conteúdos excluídos podem ser ensinados de acordo com a sua utilização no dia a dia do aluno. Portanto, a retirada de alguns conteúdos poderia causar um impacto benéfico ao estudante que estabeleceria uma relação dos conteúdos abordados com sua realidade.

#### **Inferências:**

Após analisar as respostas dos professores sobre os aspectos curriculares em suas práticas, concluímos que existe uma forte tendência em se pleitear o ensino do desenho geométrico, uma vez que este conteúdo se encontra totalmente excluído dos materiais, do planejamento do município do Rio de Janeiro e na BNCC.

No atual modelo municipal de escolas de tempo integral, existe uma facilidade de se incorporar conteúdos na estrutura curricular do aluno, seja por atividades em sala de aula ou pela criação e oferta da disciplina de desenho geométrico como eletiva, compondo o quadro curricular do aluno.

## CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito dessa pesquisa foi apresentar uma análise qualitativa dos conteúdos matemáticos propostos pela BNCC comparando-os com os propostos pelas OCSME/RJ. Pretendíamos identificar que conteúdos estão sendo ensinados de forma reduzida (superficial, selecionada, indicada, etc.) ou excluída (removida, substituída, esquecida, etc.) aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental nas escolas municipais do Rio de Janeiro pesquisadas, por meio de seus cadernos pedagógicos.

Na hipótese de que o desenho geométrico se encontrava excluído do currículo básico da disciplina de Matemática, examinamos os materiais da SME/RJ. Para essa análise, foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (1977). Foi, então, elaborado um questionário, aplicado a professores da SME/RJ cujas respostas confirmaram essa exclusão.

Tendo em vista a dificuldade de tornar a amostra significativa em termos quantitativos, o questionário foi elaborado visando uma análise qualitativa das respostas dos professores (lotados em diferentes, onze, CREs). Ao todo, obtivemos 30 respostas que foram capazes de gerar resultados significativos para quem se dedica a compreender melhor o campo do ensino de Matemática.

Antes de apresentar as respostas às questões da pesquisa, é importante considerar fatos que geraram discussões pertinentes a esta investigação. O primeiro fato é que neste trabalho utilizamos um documento de cunho nacional para nos apoiarmos em questões desafiadoras que estamos vivendo atualmente, como a de unificar em um só documento conteúdos que devem ser ensinados por todas as escolas do país. De fato, o próprio MEC reconheceu a dificuldade na elaboração da BNCC e percebeu que sem a opinião de especialistas, pesquisadores e professores, não seria capaz de produzir de forma tão sólida e respeitável um documento, acima de tudo, que tivesse valor pedagógico. Por outro lado, sua implementação a nível nacional é um desafio para os gestores da educação, demandando um amplo programa de formação de professores.

Por meio da discussão sobre a importância do desenho geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, encontramos resultados que dialogam fortemente com outras literaturas já produzidas sobre esse assunto. Kalter (1986) observou que o desempenho em geometria das turmas que tiveram desenho geométrico superou o das

que não tiveram. Por sua vez, Dutra Júnior (2010) reforçou esse resultado em seu trabalho, donde podemos concluir que após mais de duas décadas o desenho geométrico permanece sendo alvo de pesquisas que reafirmam sua contribuição com a geometria.

Através de uma discussão argumentativa sobre a BNCC e as OCSME/RJ destacamos, mais uma vez, o que Sacristán (2000) já havia mencionado. De fato, o currículo é uma prática desenvolvida por meio de múltiplos processos e na qual se interceptam diversos subsistemas ou práticas diferentes, e pudemos constatar isso desde a primeira tentativa de se implementar a BNCC. O que queremos dizer é que a mudança parte da prática e que há uma diversidade cultural muito significativa envolvida, portanto, não se concretiza um documento sem variedades de opiniões, críticas e sugestões.

As respostas dos professores, coletadas do questionário, constituem dados interessantes sobre a prática dos mesmos. Alguns professores relataram que mesmo não incluindo o desenho geométrico em seus planejamentos, possuem consciência de que este conteúdo é capaz de ampliar o universo visual do aluno, uma vez que já se viram imersos nesse contexto. Um dos professores pondera que a maioria dos exercícios de geometria vem acompanhada da imagem geométrica que modela o problema e que, quando o aluno realiza as transições de níveis escolares, se depara com exercícios que nem sempre apresentam esta imagem, mas somente a descrição da mesma. Esse fato acaba causando um “nó” no raciocínio do estudante que não conclui com sucesso a solução. Em algumas respostas, identificamos que mesmo o professor defendendo uma possível contribuição do desenho em suas aulas de geometria, não é viável que se destine um ou dois tempos de aula para se realizar a abordagem do mesmo. Esses professores defendem que o desenho geométrico seja um conteúdo discutido em séries anteriores e de forma gradativa, para que assim o aluno já esteja familiarizado com sua linguagem e as diversas conexões com outras áreas de conhecimento. Ainda completam dizendo que a tentativa de planejar uma aula prática pode se tornar um desastre, visto que, uma aula de desenho possui métodos, passos que dependem de sequências anteriores, aferição de instrumentos, concentração, entre outros fatores para os quais nem sempre o aluno está preparado.

Considerando o tema desta dissertação (currículo) polêmico e abrangente, nos concentrarmos em responder às questões da pesquisa.

1) Com a redução e/ou exclusão de alguns dos conteúdos, estaria o currículo deixando de lado a construção do conhecimento matemático, a busca por suas definições, propriedades e pensamento dedutivo, fazendo com que o aluno construa uma Matemática, quase que, totalmente baseada em exemplos ?

Peres, Pereira, Pereira e Menegazzi (2008) afirmaram que

*a educação esteve e ainda está mais baseada na repetição de modelos, na memorização e no formalismo exagerados, ou na semi-aplicação de técnicas e regras sem significados, onde muitos não tiveram a oportunidade sequer de perceber a aplicação da matemática do cotidiano, e de vivenciar experiências matemáticas criadoras e prazerosas (PERES;PEREIRA;PREREIRA, MENEGAZZI, 2008, p. 01)*

Podemos dizer, com base nas respostas dos professores ao questionário, que de fato há conteúdos que estão sendo reduzidos e/ou excluídos do currículo de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, na SME/RJ. Isso foi justificado pelos professores devido aos indicadores já citados: tempo de magistério, tempo para o cumprimento do planejamento de aula, nível de aprendizagem dos alunos, relevância dos conteúdos e autonomia docente.

Em sua pesquisa, Grenchi (2010) constatou que os materiais produzidos pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo (SEESP) eram considerados insuficientes pela maioria de professores. Por outro lado, esta pesquisa mostra que grande parte dos professores da SME/RJ restringe suas aulas à aplicação das atividades propostas nos cadernos pedagógicos distribuídos. A justificativa é que estes exploram exatamente os conteúdos que serão cobrados nas avaliações bimestrais e, portanto, basta ensinar esses tópicos. E a abordagem fica restrita ao conteúdo das atividades do caderno pedagógico, sem aprofundar em definições, propriedades e pensamento lógico-dedutivo.

2) Que conteúdos estão de fato sendo levados à sala de aula de Matemática, do 7º ao 9º ano, no município do Rio de Janeiro nas turmas dos professores observados?

A resposta à segunda pergunta está diretamente ligada às respostas dos professores ao questionário. Alguns conteúdos como notação científica, razões trigonométricas, radiciação e polinômios foram citados como parcialmente lecionados.

No capítulo 3, foram apresentadas as propostas curriculares da BNCC e as OCMSME/RJ. Considerando os quadros descritivos da BNCC, verificamos que em nenhum momento é citado o termo “desenho geométrico”. Em certo momento, a BNCC recomenda que se construam ângulos de 30°, 45°, 60° e 90° utilizando instrumentos de desenho, podendo ser eles, concretos ou virtuais. No entanto, não discute como isso poderá ser introduzido ao aluno, uma vez que o mesmo nunca teve em sua bagagem escolar orientações para isso. Por outro lado, a BNCC propõe conteúdos que os professores tomaram a liberdade de não ensinar, pois acreditam haver certo esquecimento, ausência de uso prático e aplicações no dia a dia. Probabilisticamente falando, até mesmo as avaliações não exigem mais. Observando as OCSME/RJ percebe-se uma tentativa de revisão bimestral de vários conteúdos, porém na maioria das vezes é feita apenas uma repetição, não existe um engajamento que os tornem utilizáveis no dia a dia do aluno. Portanto, existem conteúdos presentes nas próprias OCSME/RJ que já não estão presentes nas provas bimestrais. Para isso, os professores das escolas municipais precisam ficar atentos aos descritores selecionados pela equipe da SME/RJ, pois são estes os conteúdos orientados a serem cumpridos durante o ano letivo. Estes conteúdos estão presentes nos cadernos pedagógicos, portanto, há uma tendência em não se ensinar conteúdos importantes que não compõem esses materiais. É evidente que existe uma lacuna no diálogo entre a BNCC, OCSME/RJ e professores do município do Rio de Janeiro. É necessário realizar um ajuste para que a Matemática levada à sala de aula não seja uma prática decidida apenas pela visão de mundo do professor.

Os professores foram unâimes em citar o desenho geométrico como conteúdo excluído do currículo. Como este conteúdo não faz parte das OCMSME/RJ, e da BNCC, é natural que não sejam considerados pelos professores em seus planejamentos.

No entanto, os questionários respondidos produziram dados significativos quanto às possíveis contribuições da disciplina de desenho geométrico para a unidade temática de geometria, caso fossem ensinados.

Essas contribuições consideradas anteriormente estão conectadas com a teoria de currículo em ação apresentada, no início desta pesquisa, por Sacristán (2000). O autor defende que nesta etapa, há uma concretização das tarefas guiadas pelos esquemas teóricos e práticos feitos pelos professores (planejamentos), e que darão sustentação ao

significado de ação pedagógica, ou seja, da realidade em que se trabalham as propostas curriculares (desenho geométrico) pré-estabelecidas (BNCC e OCSME/RJ).

Dutra Junior (2010) corroborou com os resultados apresentados por Kalter (1986). Segundo o autor,

*os alunos estabeleceram relações entre as etapas seguidas nas construções e as propriedades das figuras, como nos casos da reta mediatrix, da reta bissetriz, e do ângulo reto; estabeleceram condições para a existência de figuras, como no caso das relações entre os lados de um triângulo; conseguiram construir figuras e descrever os passos de construção com suas próprias palavras. Aprendaram a reconhecer uma figura geométrica pelas suas propriedades e a relacionar propriedades entre figuras. O trabalho também permitiu desenvolver a iniciativa e a autonomia* (DUTRA JR, 2010, p. 47 e 48).

Para finalizar, a análise dos cadernos pedagógicos do município do Rio de Janeiro mostrou que os mesmos não apresentam conteúdos suficientes para serem caracterizados, ensinados e explorados como disciplina de desenho geométrico. De maneira mais ampla, Moreira (2016) constatou que nas escolas que contemplam o desenho geométrico,

*os livros de matemática apresentam limitações, tanto na contextualização quanto na interdisciplinaridade. Percebe-se a ausência do desenho geométrico na maioria dos exercícios e explicações dos livros didáticos de matemática, o que limita o desenvolvimento do pensamento lógico e espacial do aluno, principalmente no que diz respeito à visualização. Pode-se observar que das coleções de matemática analisadas, poucas unidades abordam geometria e a maioria dessas unidades sequer utiliza o desenho geométrico* (MOREIRA, 2016, p.34).

É importante considerar que, inicialmente, nos propusemos a realizar uma pesquisa que se concentrasse especificamente em questões curriculares. Observando as teorias, resultados e conclusões ao longo de seu desenvolvimento, conseguimos abordar problemáticas acerca de outras questões que permeiam o ensino de Matemática, como: formação de professores, políticas públicas, relação entre universidade e escola, e outras temáticas que podem ser detalhadas em pesquisas futuras.

## **REFERÊNCIAS**

- BARDIN, L. Tradução de Luis Antero Neto e Augusto Pinheiro. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977,
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Edição revista e actualizada. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 1º e 2º ciclos.** Brasília: MEC/SEF, 1997, 142 p.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. 3º e 4º ciclos.** MEC/SEF, 1998, 148 p.
- \_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Consulta Publica. Matemática. MEC/Undime/Consed, 3ªv., 2017, p. 221-271.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** Petrópolis, Vozes, 2006.
- DIAS, M. O. **Educação Matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados: um estudo comparativo entre Brasil e Paraguai.** Tese (Doutorado em Educação Matemática) – PUC, SP, 2012
- DIAS, M. O. **Tendências em Educação Matemática: percursos curriculares brasileiros e paraguaios.** 1. ed. – Curitiba: Appris, 2016.
- DUTRA JR, F. **Desenho Geométrico como Ferramenta de Aprendizagem em Geometria.** Trabalho de Conclusão de Curso. UFRGS. Porto Alegre, 2010.
- FARAGO, K.C; FOFONCA, E. **A Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin: do rigor metodológico à descoberta de um caminho de significações.** UFPA-PR, 2012.
- FILENO, E. F. **O professor como autor de material para um ambiente virtual de aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Educação) Curitiba, UFPR-PR, 2007.
- FISCHBERG, J; FERREIRA, P. Etapa de evasão. O Globo. Brasília e Rio, 21 de Jun. 2017. Caderno Sociedade, p. 26.
- GRENCHI, W. A. **Percepções de professores da rede pública estadual de São Paulo acerca do ensino da Matemática num contexto de mudança curricular.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) São Paulo, UNIBAN, 2011.
- IBERNON, F. **Formação continuada de professores.** Lisboa: Porto Alegre: Artmed, 2010.

KLEIN, F. **Matemática Elementar de Um ponto de Vista Superior**. Volume I, Parte I: Aritmética. Lisboa. Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.

KOPKE, R. C. M. **O Retorno do Desenho nas Escolas: Revendo o discutido, 13 anos depois**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFJF. Minas Gerais, 2007.

LOPES, M. L. O. **Resgatando a Disciplina de Desenho Geométrico**. Monografia (Curso de Especialização em Educação Matemática) Rio de Janeiro, UFRJ, 2000.

MAIOLI, M. **Os significados da contextualização na matemática do Ensino Médio**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) São Paulo, PUCSP, 2012.

MARTINS, R. B. **Argumentação, prova e demonstração em geometria: Análise de coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Rio de Janeiro, UFRJ-RJ, 2012.

MICOTTI, M. C. de O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MOREIRA, C. de L. **Desenho Geométrico e Matemática: Uma Análise Dessa Relação em Livros e Programas Escolares**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRJ. Rio de Janeiro, 2016.

OLIVEIRA, C. L. **Importância do Desenho Geométrico**. Trabalho de Conclusão de Curso. PUC-DF. Brasília, 2005.

PERES, E. M. K; PEREIRA, L. M.; PEREIRA, M. B. C; MENEGAZZI, M. **A arte e a matemática?!**. In: Anais do IX Salão de Iniciação Científica e Trabalhos Acadêmicos, Guaíba, 2008.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANTOS, A. O. **Contextualização no Ensino-Aprendizagem da Matemática: princípios e práticas**. Rio Grande do Sul, Cesuca, 2012.

SHULMAN, L.S. Those Who understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SILVA, M. A. **Curriculos de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) São Paulo, PUC-SP, 2009.

SME/RJ. **Cadernos Pedagógicos 2016: 7º, 8º e 9º anos**. Matemática. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Educação (SME/RJ). Disponível em: <<http://rioeduca.net/recursosPedagogicos.php>>

TALL, D.; VINNER, S. **Concept image and concept definition in mathematics, with special reference to limits and continuity**. Educational Studies in Mathematics, 12, p. 151-169, 1981.

## **ANEXOS**

Anexo 1: Reportagem jornal “O Globo”: Etapas de evasão

Anexo 2: Unidades temáticas de conhecimento - BNCC

Anexo 3: Orientações Curriculares do Município do Rio de Janeiro para outras unidades temáticas

Anexo 4: Questionário aplicado aos professores de matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental das escolas municipais do Rio de Janeiro

Anexo 5: Descritores para a disciplina de Matemática no município do Rio de Janeiro - 2016

## ANEXO 1 – REPORTAGEM JORNAL “O GLOBO”: ETAPAS DE EVASÃO

### Sociedade

#### EDUCAÇÃO

# Etapa de evasão

Entre 2014 e 2015, 11% dos alunos do ensino médio abandonaram os estudos

JOSY FISCHBERG E PAULA FERREIRA  
sociedade@oglobo.com.br

**-BRASÍLIA E RIO** - Dados inéditos divulgados ontem pelo governo federal mostram que, entre 2014 e 2015, 11% dos alunos do ensino médio abandonaram os estudos. O percentual é maior no primeiro ano desta etapa, alcançando 12,7% dos estudantes. No mesmo período, esta foi a série que também teve a maior taxa de repetência: 15,2%. Os indicadores de fluxo escolar foram revelados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e são resultado do acompanhamento longitudinal de alunos no período que vai de 2007 a 2015, a partir de dados do Censo Escolar.

Quando se leva em consideração a taxa de repetência, entre os anos de 2014 e 2015, é o 6º ano do ensino fundamental que aparece em segundo lugar, com 14,4% de alunos repetentes.

— Repetência e evasão se concentram nos primeiros anos de cada ciclo. A explicação é que há uma política mal feita para essas transições — explica Priscila Cruz, fundadora e presidente-executiva do movimento Todos Pela Educação. — Do 5º para o 6º ano, quando os alunos entram no segundo segmento do ensino fundamental, deixam de ter um professor único e, assim, perdem o vínculo com os docentes. E sabemos que grande parte da aprendizagem depende da ligação que os alunos estabelecem com o professor.

Do 9º ano do ensino fundamental para o 1º ano do ensino médio, os alunos encontram um conteúdo muito mais complexo e é nessa fase em que há um

acúmulo de defasagens.

— Muitos estudantes começam a estudar conceitos de química sem terem aprendido o básico de matemática — afirma Priscila.

Apesar de alguns números expressivos, segundo avaliação do Inep, a evasão teve uma queda progressiva, aumentando apenas em 2014. Entre 2007 e 2008, o percentual de alunos que havia abandonado o ensino médio era de 14,4%. O índice caiu nos anos seguintes e, em 2013, chegou a 10,8%. De 2014 para 2015, ele voltou a subir, ficando em 11%. Já a evasão nos anos finais do ensino fundamental foi de 5,4% entre 2014 e 2015, registrando um pequeno aumento em relação a 2013, quando ficou em 5,1%. No início do levantamento, em 2007, o percentual era de 7,5%.

Na comparação entre os estados, é o Pará que registra a maior taxa de evasão no ensino médio, entre os anos de 2014 e 2015, com 16%. Ele vem seguido por Mato Grosso, com 14%. O Rio de Janeiro teve um índice de 12% de estudantes desse segmento que abandonaram os estudos no período.

#### MIGRAÇÃO PARA OUTROS PROGRAMAS

A reforma do ensino médio é uma aposta para tentar reduzir os índices de evasão no país. De acordo com presidente do Conselho Nacional de Educação (CNE), Eduardo Deschamps, até o momento não houve redução significativa nos índices devido à falta de uma mudança substancial na etapa.

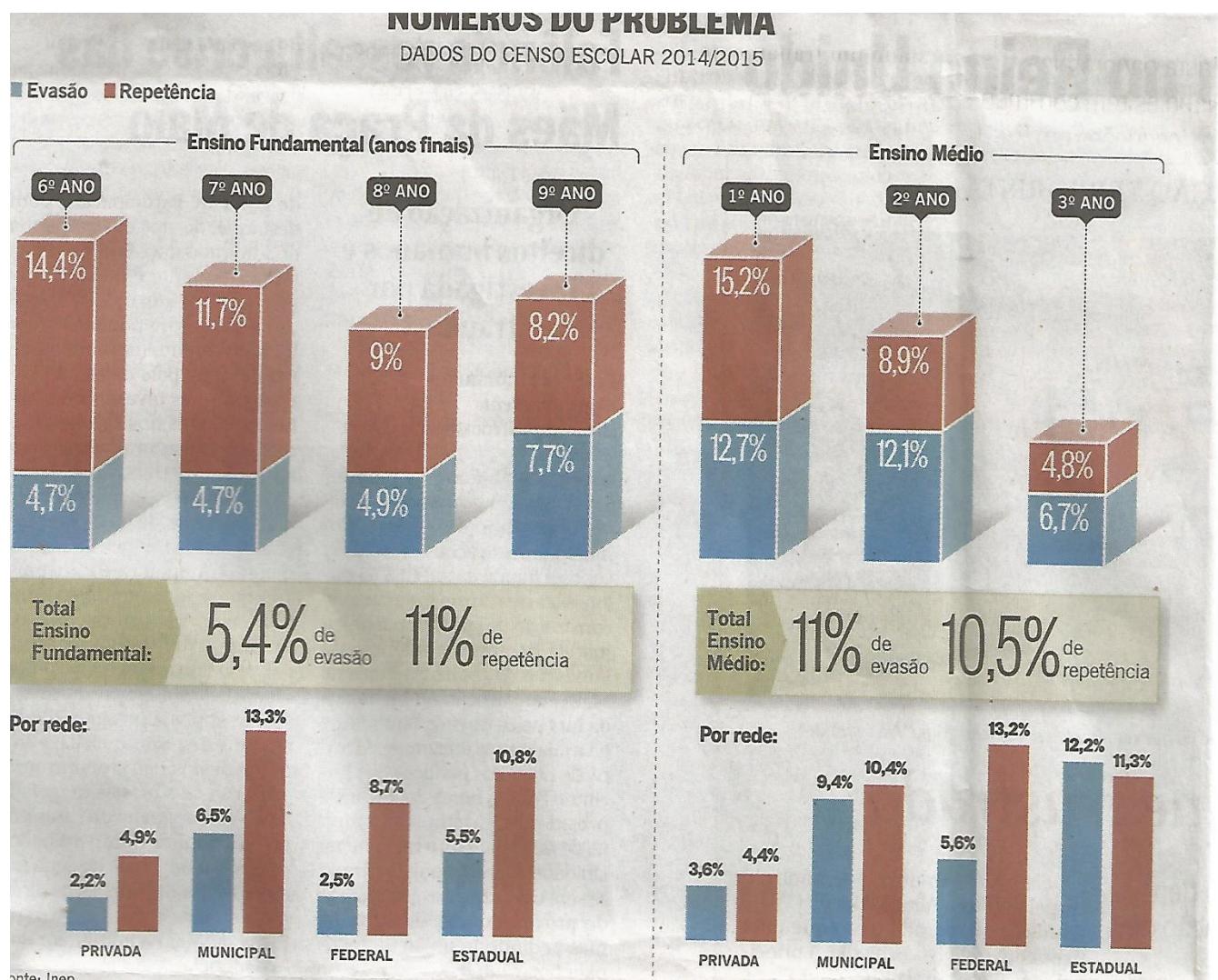
— Nunca houve, ao longo desse período, uma mudança estrutural no ensino médio, por isso a reforma é tão

importante — explica. — A maior flexibilização do ensino, na qual o aluno define se ele quer que sua educação seja preparatória para ensino superior, mas também para entrada no mundo do trabalho, cria uma perspectiva melhor para o estudante. Isso ajuda a garantir a permanência do jovem na escola. É uma etapa bastante complexa, porque a escola concorre com outros aspectos, como a entrada precoce no mundo do trabalho.

Pela primeira vez, o Inep também divulgou dados sobre a migração de alunos para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), um índice que chamou a atenção de especialistas. Os dados revelam que, observando o período de 2014 a 2015, a taxa de migração de alunos dos anos finais do ensino fundamental para a EJA foi de 2,7%, um percentual maior que o registrado no ensino médio, que foi de 1,9%. Para Cesar Callegari, membro do CNE, o índice revela um aspecto preocupante da educação pública:

— Muitas escolas têm dificuldade de atuar sobre os problemas de aprendizagem do ensino fundamental, sobretudo na passagem dos anos iniciais para os finais, quando acontecem muitas reparações. Elas acabam empurrando esses alunos com forte defasagem para programas de EJA, em vez de atuar no foco do problema, o que é um equívoco grave — acredita. — Precisamos dar atenção especial ao segundo segmento, que tem sido esquecido. Fala-se do ensino médio, da alfabetização, mas os anos finais do ensino fundamental têm sido um patinho feio, abandonado pela educação brasileira. •

## ANEXO 1 – REPORTAGEM JORNAL “O GLOBO”: ETAPAS DE EVASÃO



**QUADRO 5: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 7º Ano (BNCC 2017)**

**MATEMÁTICA - 7º ANO**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Números</b>	<p>Múltiplos e divisores de um número natural</p> <p>Cálculo de porcentagens e de acréscimos e dércrescimos simples</p> <p>Números inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações</p> <p>Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador</p>	<p>(EF07MA01) Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo as ideias de múltiplos, divisores e divisibilidade.</p> <p>(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e dércrescimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.</p> <p>(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.</p> <p>(EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.</p> <p>(EF07MA05) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.</p> <p>(EF07MA06) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração <math>2/3</math> para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.</p>
	<p>Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações</p>	<p>(EF07MA07) Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica.</p> <p>(EF07MA08) Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias.</p>
<b>Álgebra</b>	<p>Linguagem algébrica: variável e incógnita</p>	<p>(EF07MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.</p> <p>(EF07MA10) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita.</p> <p>(EF07MA11) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.</p>
	<p>Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica</p> <p>Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais</p> <p>Equações polinomiais do 1º grau</p>	<p>(EF07MA12) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.</p> <p>(EF07MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.</p> <p>(EF07MA14) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, reduíveis à forma <math>ax + b = c</math>, fazendo uso das propriedades da igualdade.</p>
<b>Geometria</b>	<p>Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem</p> <p>Simetrias de translação, rotação e reflexão</p>	<p>(EF07MA15) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.</p> <p>(EF07MA16) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.</p> <p>(EF07MA17) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.</p>

\* Disponível em: <http://base Nacional comum.mec.gov.br/>

**QUADRO 6: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 7º Ano (BNCC 2017)**

**MATEMÁTICA - 7º ANO (Continuação)**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Geometria</b>	A circunferência como lugar geométrico  Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal  Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos	(EF07MA18) Construir circunferências, utilizando compasso, reconhecê-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.  (EF07MA19) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.  (EF07MA20) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é $180^\circ$ .  (EF07MA21) Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.
<b>Grandezas e medidas</b>	Ângulos internos e externos de polígonos regulares  Problemas envolvendo medições	(EF07MA22) Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos, à confecção de ferramentas e peças mecânicas, entre outras.  (EF07MA23) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridas em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
<b>Probabilidade e estatística</b>	Problemas envolvendo medições  Cálculo de volume de blocos retangulares, utilizando unidades de medida convencionais mais usuais  Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros  Medida do comprimento da circunferência  Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências  Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	(EF07MA24) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).  (EF07MA25) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.  (EF07MA26) Resolver e elaborar problemas de cálculo de área de figura planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.  (EF07MA27) Estabelecer o número $\pi$ como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.  (EF07MA28) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.
		(EF07MA29) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.  (EF07MA30) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
		(EF07MA31) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

\* Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

**QUADRO 7: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 8º Ano (BNCC 2017)**

**MATÉMATICA – 8º ANO**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Números</b>	Notação científica Potenciação e radiciação O princípio multiplicativo da contagem Porcentagens Dízimas periódicas; fração geratriz	<p>(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.</p> <p>(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.</p> <p>(EF08MA03) Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.</p> <p>(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.</p> <p>(EF08MA05) Reconhecer e utilizar procedimentos para a obtenção de uma fração geratriz para uma dízima periódica.</p>
<b>Álgebra</b>	Valor numérico de expressões algébricas Associação de uma equação linear de 1º grau a uma reta no plano cartesiano Sistema de equações polinomiais de 1º grau: resolução algébrica e representação no plano cartesiano Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$	<p>(EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</p> <p>(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.</p> <p>(EF08MA08) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.</p> <p>(EF08MA09) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo <math>ax^2 = b</math>.</p>
	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais	<p>(EF08MA10) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.</p> <p>(EF08MA11) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.</p>
<b>Geometria</b>	Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	<p>(EF08MA12) Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos.</p> <p>(EF08MA13) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.</p> <p>(EF08MA14) Aplicar os conceitos de mediatriz e bissetriz como lugares geométricos na resolução de problemas.</p> <p>(EF08MA15) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.</p>

\* Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

**QUADRO 8: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 8º Ano (BNCC 2017)**

**MATEMÁTICA – 8º ANO (Continuação)**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Grandezas e medidas</b>	Área de figuras planas Área do círculo e comprimento de sua circunferência  Volume de cilindro reto Medidas de capacidade	<p>(EF08MA16) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.</p> <p>(EF08MA17) Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes cujo formato é o de um bloco retangular ou de um cilindro reto.</p> <p>(EF08MA18) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de um cilindro reto ou a capacidade de um recipiente cujo formato é o de um cilindro reto.</p>
<b>Probabilidade e estatística</b>	Princípio multiplicativo da contagem Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral  Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados	<p>(EF08MA19) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.</p> <p>(EF08MA20) Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar um conjunto de dados de uma pesquisa.</p>

\* Disponível em: <http://base Nacional comum.mec.gov.br/>

**QUADRO 9: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 9º Ano (BNCC 2017)**

**MATEMÁTICA - 9º ANO**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Números</b>	<p>Necessidade dos números reais para medir qualquer segmento de reta</p> <p>Números irracionais: reconhecimento e localização de alguns na reta numérica</p> <p>Potências com expoentes negativos e fraçãoários</p> <p>Números reais: notação científica e problemas</p> <p>Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos</p>	<p>(EF09MA01) Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional, como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo.</p> <p>(EF09MA02) Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica.</p> <p>(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes negativos e fraçãoários.</p> <p>(EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações.</p> <p>(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.</p>
<b>Álgebra</b>	<p>Funções: representações numérica, algébrica e gráfica</p> <p>Razão entre grandezas de espécies diferentes</p>	<p>(EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência única entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.</p> <p>(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.</p> <p>(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.</p> <p>(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.</p>
	<p>Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais</p> <p>Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis</p> <p>Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações</p>	

\* Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

**QUADRO 10: Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades para o 9º Ano (BNCC 2017)**

**MATEMÁTICA – 9º ANO (Continuação)**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Geometria</b>	Demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal  Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo  Semelhança de triângulos	(EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.  (EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica.  (EF09MA12) Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.
	Relações métricas no triângulo retângulo Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstração Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais	(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos. (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
	Distância entre pontos no plano cartesiano Vistas ortogonais de figuras espaciais	(EF09MA15) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano. (EF09MA16) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.
<b>Grandezas e medidas</b>	Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas Unidades de medida utilizadas na informática	(EF09MA17) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tal como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.
	Volume de prismas e cilindros	(EF09MA18) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.
	Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes	(EF09MA19) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.
<b>Probabilidade e estatística</b>	Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação	(EF09MA20) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propósitadamente, erros de leitura, como escala inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.
	Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada: gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos	(EF09MA21) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.
	Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório	(EF09MA22) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas.

\* Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

## **ANEXO 2 – UNIDADES TEMÁTICAS DE CONHECIMENTO - BNCC**

- **Grandezas e Medidas**

A expectativa é que nesta unidade de conhecimento o aluno saiba reconhecer as principais ideias de grandezas e medidas, levantando questões que envolvem os conceitos de comprimento, área, volume e abertura de ângulo. Além disso, é importante que ele associe esses elementos à resolução de problemas, descrevendo-os e solucionando-os com as unidades padronizadas mais usuais do sistema de medida. O professor deve apresentar o conteúdo de forma a instigar o aluno a ter a percepção de que existem também as grandezas não geométricas, e listar aquelas mais comuns a seu dia a dia, como potência, densidade, energia, velocidade, aceleração, vazão, etc.

É importante que o aluno correlacione os conteúdos de grandezas e medidas às outras áreas de conhecimento, por exemplo, Ciências, na utilização de conceitos de densidade, massa, volume e energia; e em Geografia, na utilização de coordenadas geográficas, densidade demográfica e escalas. Essa unidade temática, além de aproximar-se a outras áreas, é capaz de ampliar no aluno a noção de número, levando-o a aplicações nas unidades de geometria e álgebra.

Finalmente, nesta área de conhecimento, apresenta-se ao aluno a possibilidade da utilização de conceitos modernos relacionados à computação, introduzindo novas bases numéricas como o Megabyte.

- **Estatística e Probabilidade**

Nesta unidade de conhecimento dá-se ao aluno uma liberdade de escolha de temas relacionados ao seu dia a dia, para que seja introduzida uma estatística baseada em pesquisas e análises provenientes de sua própria experiência. Espera-se que o aluno tenha a capacidade de realizar relatórios que apresentem dados numéricos e descritivos para a formulação de gráficos, tabelas e conclusões que o façam diferenciar pesquisa populacional de pesquisa amostral. A ênfase na pesquisa se dá pelo fato de que o conhecimento estatístico nasce do envolvimento dos alunos com seus próprios questionamentos, capazes de solucionar problemas que envolvam cunhos socioculturais, etc.

Para planejar a pesquisa estatística, o aluno deve levantar um conjunto de questões relevantes que ele queira responder, assim como estabelecer que ferramentas irá precisar para a realização da coleta de dados, e também de que forma esses dados serão registrados e expostos ao final de sua pesquisa.

De acordo com a BNCC, os alunos estão imersos em um mundo que possibilita a eles interagir com uma gama de assuntos constantemente debatidos pela população, e isso faz com que ele exerça seu pensamento crítico sobre os fatos, de tal forma que o faça comparar seus resultados com aqueles apresentados pela mídia. Assuntos como sustentabilidade, economia e esportes criam um interesse maior no universo escolar, pois caracterizam justamente o mundo real em que vivemos.

De maneira geral, o primeiro contato estatístico aplicado à sala de aula está relacionado ao tratamento da informação. Os alunos nas séries iniciais já exercem uma capacidade de interpretar gráficos de barras e colunas que caracterizam a existência de variáveis dependentes e independentes. Ao longo do 7º ano, outros tipos de gráficos são apresentados, como por exemplo, o gráfico de linha, que descreve o crescimento ou decrescimento de uma variável independente em relação ao tempo que se passa. Em épocas de discussão política é muito comum os próprios alunos questionarem a existência desses tipos de representações gráficas.

Por se tratar de uma unidade altamente frequente na vida do aluno, a estatística abre o caminho para que o professor utilize recursos tecnológicos em sala de aula, desde a manipulação de uma simples calculadora até o uso de “softwares” em dispositivos como “tablets” e “notebooks”.

Assim que percebe que nem todos os fenômenos são determinísticos, os alunos necessitam de outro elemento que compõe esta unidade de conhecimento, a probabilidade. Ao iniciar o segundo segmento do Ensino Fundamental, o aluno já se torna capaz de expressar um acontecimento probabilístico através da razão entre o número de casos favoráveis de um evento e o número de elementos do espaço amostral. Os mais variados exemplos, como o lançamento de dados e o lançamento de uma moeda, ilustram esse caso. Nos anos seguintes reforça-se a ideia do uso de termos associados à probabilidade e à realização de experimentos aleatórios para investigar a probabilidade frequentista.

- **Números**

Nesta unidade de conhecimento espera-se que o aluno tenha domínio das quatro operações aritméticas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Nesta fase do ensino, os conjuntos numéricos são novamente abordados pelos professores, como os números naturais e racionais. No entanto, com a chegada do conjunto dos números inteiros e, consequentemente, o aparecimento dos números negativos, as operações aritméticas passam por um processo de refinamento, e os procedimentos realizados de forma mais detalhada, com surgimento de algumas regras de cálculo.

No entanto, a aritmética é ainda o passo básico para a realização de cálculos, pois logo em seguida o aluno se depara com operações que necessitam desses conceitos quando as operações como porcentagem, razão e proporção, juros simples aparecem ao longo dos anos.

Em Números, o professor precisa elaborar atividades que desenvolvam a capacidade do aluno de expandir seu campo numérico, fornecendo situações-problemas que só consigam ser explicadas com a existência do conjunto dos números irracionais, e ao final dos anos, os reais. É preciso ter cautela na construção desses dois conjuntos, pois no primeiro contato, os alunos irão sofrer um estranhamento.

Novamente deve-se buscar a utilização de ferramentas que possam auxiliar o docente em sua prática. A calculadora, por exemplo, é um rico recurso digital que pode ser usado para mostrar conceitos aplicados da radiciação e da potenciação, como por exemplo, aproximação de raízes não exatas e técnicas de arredondamento.

A BNCC recomenda que ao estudar porcentagem aconteça simultaneamente a aprendizagem de juros simples, e que estes dois tópicos não devam ser trabalhados isoladamente. Desta forma, não se torna necessário apresentar fórmulas prontas ao aluno, uma vez que a solução surgirá a partir da raiz do problema, pois nada adianta conhecê-las e não saber aplicá-las.

- **Álgebra**

Álgebra é uma unidade temática com a qual o aluno já manteve contato nos anos iniciais, porém sem ter-lhe apresentado a representação enquanto linguagem algébrica.

Desde a Educação Infantil, o aluno já é encaminhado a realizar pensamentos algébricos tendo a função de solucionar problemas, expressando valores numéricos.

A ideia é que através da Álgebra se possa introduzir conceitos importantes de Funções, uma vez que tudo começa quando o aluno precisa representar um número de valor desconhecido e é submetido a utilizar um símbolo (letra) para representar essa quantidade misteriosa. O docente deve esclarecer ao estudante as diferenças entre variáveis e incógnitas, e exemplificar com conceitos práticos de como essa diferenciação pode ser realizada.

Ao desenvolver os vários conceitos algébricos, como por exemplo, função do primeiro grau, é importante apresentar ao aluno relações de igual, maior e menor utilizando a ideia de equilíbrio e desequilíbrio da balança. É uma boa chance de introduzir novos símbolos matemáticos e mostrar mais um avanço que permitiu que a Álgebra se tornasse uma linguagem complexa, porém organizada.

Nesta unidade de conhecimento, o aluno precisa ser capaz de modelar um problema qualquer, do dia a dia, e expressá-lo de forma autêntica e regrada. Infelizmente, existem casos em que erros pertinentes relacionados à Álgebra acompanham os alunos ao longo de sua formação.

Os quadros com as unidades temáticas e suas respectivas habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos dos 7º, 8º e 9º anos estão apresentados no ANEXO 2.

As modalidades temáticas que foram apresentadas têm por finalidade oferecer ao estudante uma bagagem de conteúdos necessários para sua formação como cidadão crítico, e permitir a continuação de seus estudos em outros níveis de aprendizagem. Ao conferir a relação dos parâmetros sugeridos pela BNCC, é muito importante destacar que para essa pesquisa um dos principais focos é identificar se os conteúdos estabelecidos estão sendo cumpridos, ou não, pelo professor. Ao descrever os conteúdos propostos pela modalidade temática Geometria, a BNCC apenas sugere que se realizem construções geométricas de determinados ângulos e tipos de retas, porém não propõe que o desenho geométrico seja conteúdo integrante da estrutura curricular do ensino de Geometria.

Na próxima seção, será apresentado o currículo do município do Rio de Janeiro. No caso do Ginásio Carioca, que é um modelo de escolas de tempo integral, é possível que sejam criadas estratégias para que muitos dos conteúdos, até então vistos como secundários, sejam trabalhados como disciplinas eletivas, e isso se deve à própria proposta que este formato de ensino oferece.

## ANEXO 3 – ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO PARA OUTRAS UNIDADES TEMÁTICAS

- **Grandezas e Medidas**

Grandezas e medidas é uma unidade temática que perpassa por todo o ensino fundamental resgatando a cada ano conceitos como perímetro, área, razão e proporção, porcentagem e juros simples. É uma modalidade que sugere ao professor contextualizações e trabalhos realizados em parceria com outras disciplinas estudadas, como Artes e Geografia, como por exemplo, na utilização de escalas e unidades de medida. É importante que o aluno reconheça o papel da matemática em outras áreas de conhecimento, e saiba aplicá-la nas mais diversas situações-problemas envolvendo estes conteúdos.

**QUADRO 11: Orientações Curriculares de Grandezas e Medidas para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

GRANDEZAS E MEDIDAS	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
				1º	2º	3º	4º	
	Reconhecer os conceitos de razão e proporção e suas diferentes representações, apropriando-se e utilizando-se desse conceito.	Razões e Proporções  Escalas	Desenvolver, identificar e aplicar os conceitos de razão e de proporção em diversas situações que apresentam grandezas que variam.			x	x	Observação de situações cotidianas onde são encontrados registros de razões.
	Reconhecer a noção de proporcionalidade e sua aplicação em situações diversas, apropriando-se desse conceito.		Reconhecer que nem sempre quando duas grandezas crescem ou decrescem simultaneamente elas são proporcionais.			x	x	Comparação de situações que envolvam razões, para determinar se são ou não proporcionais.
			Aplicar a relação fundamental das proporções.			x	x	Avaliação de situações de venda em promoção quanto à validade ou não das vantagens oferecidas, aplicando o conceito de proporcionalidade.
			Reconhecer grandezas como comprimento, massa, capacidade e velocidade.	x	x	x	x	Ampliação e redução de figuras para observação da proporcionalidade de suas medidas.
			Ampliar, reduzir e construir noções de medida pelo estudo de diferentes grandezas (escalas).			x	x	
	Reconhecer o conceito de porcentagem e suas diferentes representações, apropriando-se e utilizando-se desse conceito.	Porcentagem.	Identificar e aplicar noções de porcentagem na resolução de problemas.	x	x	x	x	Pesquisa em jornais, revistas e internet, de situações que envolvam porcentagem. Atividades para relacionar taxas de porcentagem com sua representação fracionária.
	Compreender noções sobre juros simples, reconhecendo situações de uso.	Juros simples.	Identificar e utilizar noções de juros simples em situações- problema.				x	Pesquisa nos meios de comunicação sobre a utilização de juros simples. Situações-problema envolvendo o uso de juros simples.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

De acordo com as orientações curriculares da SME, Grandezas e Medidas é a unidade temática que aproxima os conteúdos estudados em sala de aula dos acontecimentos no cotidiano. É evidente que no 7º Ano essa área do conhecimento se encontre conectada com o tratamento da informação. Logo, espera-se que grandezas de massa, comprimento e volume sejam abordadas em todos os bimestres, assim como a retomada do assunto de porcentagem que dará suporte ao conteúdo de juros simples. No 9º Ano, este conteúdo é aprofundado, contextualizando situações reais que permitam diferenciá-lo dos juros compostos.

No 8º Ano, a transformação de unidades permite com que os alunos calculem perímetros e áreas de figuras planas que apresentem diferentes unidades de medida em seus lados. Veja a seguir os quadros que representam essas situações.

**QUADRO 12: Orientações Curriculares de Grandezas e Medidas para o 8º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

GRANDEZAS E MEDIDAS	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
				1º	2º	3º	4º	
Compreender o conceito de área e perímetro.	Área e perímetro de figuras planas		Calcular o perímetro de polígonos.	x	x	x	x	Utilizar problemas contextualizados que requeiram o cálculo de perímetro e de área de figuras planas, usando uma unidade especificada em malha quadrículada.
			Resolver situações problema que envolvam o cálculo de perímetro de figuras planas.	x	x	x	x	Fazer atividades de medição, explorando elementos do espaço escolar (sala, porta, quadro, etc.)
			Calcular a área de polígonos.	x	x	x	x	Pedir ao aluno para desenhar figuras poligonais em malha quadrículada e calcular o perímetro e a área.
			Resolver situações problema que envolvam o cálculo de área de figuras planas.	x	x	x	x	Apresentar figuras geométricas ilustrativas como painéis, azulejos, etc., com padrões que se repitam permitindo a contagem para o cálculo da área.
Compreender e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida	Relações entre diferentes unidades de medida (m, cm, mm, km, m <sup>2</sup> , km <sup>2</sup> , l, ml, g, mg e kg)		Resolver situações problema que envolvam os sistemas de medidas.	x	x	x	x	Recomenda-se a utilização das mesmas atividades usadas na conceituação de perímetro, no trabalho com área.
								Criar atividades que utilizem obras de arte, com características regulares e irregulares, para o cálculo de área exata e aproximada.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**QUADRO 13: Orientações Curriculares de Grandezas e Medidas para o 9º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO							
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
GRANDEZAS E MEDIDAS	Compreender as noções de juros simples e compostos e reconhecimento em situações de uso.	Juros simples e compostos.	Resolver situações problema que envolvam porcentagem.	X			Pesquisa, nos meios de comunicação, sobre a utilização de juros simples e compostos.
			Identificar e utilizar noções de juros simples e compostos.		X	X	Situações problemas envolvendo o uso de juros simples e compostos para cálculo de montante, a partir do capital inicial, comparando-as.  Determinar a média aritmética, a moda e a mediana em propostas diversas, comparando-as.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

- **Tratamento da Informação**

Dentro do que a BNCC propõe, Tratamento e Informação é o estudo das estatísticas e probabilidades. Sendo uma modalidade dinâmica e de constantes aplicações, em todos os anos são propostas atividades que envolvam a criação e interpretação de gráficos e tabelas, assim como o reconhecimento das probabilidades envolvidas em pesquisas realizadas a partir de uma população amostral. Não existem tantas abordagens complexas dos conteúdos ligados a essa modalidade, pois o objetivo é que a partir da informação seja possível criar cálculos aplicados, e essa capacidade evolutiva deve ficar mais evidente ao longo dos anos.

**QUADRO 14: Orientações Curriculares de Tratamento da Informação para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 7º ANO								
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES	
			1º	2º	3º	4º		
<b>TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO</b>  Reconhecer diferentes registros gráficos como recursos para expressar ideias, descobrir formas de resolução de problemas e comunicar estratégias de resultados.	Tratamento da informação.	Identificar e representar pares ordenados no plano cartesiano	x	x	x	x	Usando jornais, revistas, etc., determinar os dados e analisar as informações. Esquemas e registros de: .> conclusões tiradas pelos alunos; .> encaminhamento do raciocínio; .> dados de uma situação-problema. Aproveitando situações cotidianas, elaborar pesquisas, organizando e representando dados em gráficos e tabelas, interpretando-os.	
		Organizar e representar dados em tabelas ou gráficos.	x	x	x	x		
		Ler e interpretar informações em tabelas e gráficos (de barras, pictórico, de setores e de segmentos)	x	x	x	x		

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

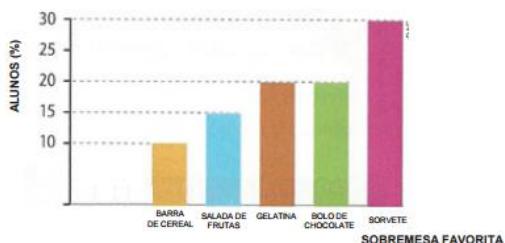
A unidade temática Tratamento da Informação tem por objetivo identificar, diferenciar e analisar os vários tipos de representações gráficas. Essa unidade é distribuída ao longo dos bimestres e está presente no fim de todos os cadernos pedagógicos, assim como nas provas bimestrais. A ideia é levar ao aluno uma matemática cotidiana, através de modelos estatísticos e situações probabilísticas. A figura 15 mostra um exemplo de atividade incluída em um Caderno Pedagógico.



## TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

1- Na Escola Sol, foi realizada a seguinte pesquisa com seus 1 200 alunos:  
**Qual a sua sobremesa favorita?**

O gráfico mostra os resultados da pesquisa:



### DIC@

A quantidade de alunos está indicada em valores percentuais.

*Leia o gráfico e responda:*

- a) Quantos alunos preferem gelatina?.....
- b) Quantos alunos preferem salada de frutas?.....
- c) Qual a diferença entre o número de alunos que gostam de sorvete e o de alunos que gostam de bolo de chocolate? .....



Dados publicados em Almanaque Abril, 2005

Com base nessas informações, calcule quantos desses profissionais atuavam

- a) na região Norte: .....
- b) na região Sul: .....
- c) na região Sudeste: .....
- d) na região Nordeste: .....
- e) na região Centro-Oeste: .....
- f) fora da região Sudeste: .....

*Figura 15: Tratamento da Informação – Caderno Pedagógico (SME/RJ 2017)*

Um item de Tratamento da Informação de uma avaliação bimestral aparece na figura 16.

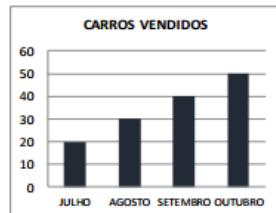
### QUESTÃO 15

A tabela abaixo mostra a quantidade de carros vendidos por uma concessionária nos últimos quatro meses.

MESES	UNIDADES VENDIDAS
JULHO	30
AGOSTO	20
SETEMBRO	50
OUTUBRO	40

Qual dos gráficos abaixo corresponde a essa tabela?

(A)



(C)



(B)



(D)



*Figura 16: Questão sobre Tratamento da Informação – PROVA (SME/RJ 2015)*

**QUADRO 15: Orientações Curriculares de Tratamento da Informação para o 8º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 8º ANO									
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES	
				1º	2º	3º	4º		
Reconhecer diferentes registros gráficos como recursos para expressar ideias, descobrir formas de resolução de problemas e comunicar estratégias de resultados.	Organização da informação. Construções de gráficos e tabelas a partir de situações simples propostas. Previsão de resultados	Analizar situações e perceber possibilidades. Contar possibilidades. Analisar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	Organizar e representar dados em tabelas ou gráficos.	x	x	x	x	Usando jornais, revistas, etc., determinar os dados e analisar as informações. Esquemas e registros de: -conclusões tiradas pelos alunos; -encaminhamento do raciocínio; -dados de uma situação-problema.	
			Ler e interpretar informações em tabelas e gráficos (barra, segmento, pictórico e setor).	x	x	x	x	Aproveitando situações cotidianas, elaborar pesquisas, organizando e representando dados em gráficos e tabelas, interpretando-os.	
			Aplicar noções de porcentagem.	x	x	x	x	Estimativa de possíveis resultados, a partir de uma situação-problema proposta e através da leitura e interpretação de tabelas e gráficos.	
			Obter a média aritmética e ponderada e reconhecê-las como indicadores que permitem fazer inferências.			x			
Reconhecer e identificar situações de previsão e de chance, na leitura e interpretação de informações, em diversos meios de comunicação.	Estimativa de possibilidades de em situações cotidiano de resultados	Analizando a tabela do campeonato de futebol ou de situações semelhantes, prever o campeão, com registro das conclusões.	Analizar situações e perceber possibilidades.	x	x	x	x		
			Contar possibilidades.	x	x	x	x		
			Analizar informações apresentadas em tabelas e gráficos.	x	x	x	x		

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Nos anos posteriores (8º e 9º anos) os conteúdos de estatística são reforçados a cada bimestre, conectando as tabelas com as teorias de proporcionalidade e porcentagem. No 9º ano faz-se uma conexão com os conteúdos de probabilidade e análise combinatória. Algumas atividades com uso de jogos e calculadora são sugeridas para que o aluno enxergue e quantifique na prática as possibilidades de determinados eventos acontecerem.

**QUADRO 16: Orientações Curriculares de Tratamento da Informação para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO									
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES	
				1º	2º	3º	4º		
Reconhecer diferentes registros gráficos como recurso para expressar ideias, descobrir formas de resolução de problemas e comunicar estratégias de resultados.	Tabelas e Gráficos	Resolver situações problemas que envolvam o raciocínio combinatório e a determinação das chances de sucesso de certo evento num experimento, por meio de uma razão.	Coletar, organizar, ler e analisar informações, construindo e interpretando tabelas de frequências e gráficos..	x	x	x	x	Usando jornais e revistas, coletar tabular e interpretar os dados das informações em gráficos e tabelas. #Esquemas e registros de: > conclusões tiradas pelos alunos; > encaminhamento do raciocínio diante de situações-problema; > dados de uma situação-problema.	
			Compreender o significado e a importância das medidas da tendência central de uma pesquisa, ou seja, as médias.	x	x	x	x	Aproveitando situações vivenciadas ou informadas, montar tabelas, fazer tabulações e distribuir por frequência. Determinar a média aritmética, a moda e a mediana em propostas diversas, comparando-as.	
Desenvolver a relação entre possibilidade, chance e probabilidade.	Noções de chance e probabilidades							Determinação de todos os resultados possíveis em situações que envolvam combinações. Através da análise das possibilidades, determinar a chance de um evento ocorrer. Conhecendo o número total de possibilidades numa situação, determinar a probabilidade de ocorrer um ou mais eventos, registrando por meio de uma razão.	

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

- Números e Operações

Esta modalidade de conhecimento é, talvez, a base primordial para que o estudante estabeleça relações da matemática com seu dia a dia. É através das propriedades numéricas que se modelam os problemas matemáticos, que em conjunto com as operações aritméticas se tornam capazes de serem mensurados e expressados. Ao longo dos anos, o estudante deve ser capaz de identificar que apenas os números naturais não são capazes de representar e resolver todos os problemas, e que novos conjuntos numéricos precisam ser descobertos. Números e Operações estão interligados com todas as outras modalidades de conhecimento.

**QUADRO 17: Orientações Curriculares de Números e Operações para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 7º ANO							
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Reconhecer e apropriar-se dos números inteiros, reconhecendo as diferentes formas de representá-los e selecioná-los.	Números inteiros: reconhecimento e operações	Resolver situações-problema, envolvendo números positivos e negativos, em diferentes significados: falta, sobra e distância entre dois números na reta numérica.	x	x		Pesquisa em fontes diversas de informações com valores negativos e positivos para observação do que representam.
			Comparar e ordenar números inteiros.	x	x		Trabalho utilizando textos com referências numéricas positivas e negativas.
			Localizar ou interpretar a localização de números inteiros, o simétrico de um número, a distância entre dois números na reta numérica.	x	x		Consultando o atlas, montar tabelas para registro das temperaturas de locais com fusos horários diferentes.
			Adição e subtração de números inteiros: a subtração como adição de um número com o oposto de outro.	x	x		Jogos com registro de pontos ganhos e perdidos.
			Multiplicação e divisão de números inteiros: propriedades e regra de sinais.	x	x		Atividades de comparação de números racionais com uso de: >, < e =.
			Potenciação de números inteiros.	x	x		Dominó onde se casem os opostos.
			Radiciação de números inteiros: raiz quadrada exata.	x	x		
			Analizar, interpretar e resolver situações-problema com números inteiros, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação).	x	x		
	Compreender as propriedades das operações em cada um dos conjuntos numéricos, como facilitadoras do cálculo, e suas aplicações em situações concretas.	Números racionais positivos e negativos.	Representar números racionais nas formas decimal e fracionária.	x	x		Quadrados mágicos. Bingo de operações. Tabela de dupla entrada envolvendo resultado e cálculo das operações com números racionais, com registro das conclusões sobre os critérios de sinais.
			Localizar, na reta numérica, números racionais na forma decimal.	x	x		
		Operações com números racionais fracionários e decimais.	Efetuar operações de adição e subtração de frações, reconhecendo-as em situações-problema, com denominadores iguais e diferentes	x	x		

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Com o aparecimento do conjunto dos números inteiros, e consequentemente tendo que realizar operações com números negativos, a unidade temática de Números e Operações cria um cenário bem amplo e abstrato na aprendizagem do aluno, podendo gerar nesta fase muitas dificuldades e resultados não satisfatórios nas avaliações.

A antiga proposta da SME era realizar uma rápida revisão sobre os conteúdos de números naturais a fim de despertar no aluno a necessidade de se incrementar outros tipos de elementos na reta numérica (os números negativos). No entanto, com o passar dos anos e com a grande demanda de conteúdos essa proposta foi extinta e logo no primeiro bimestre do 7º Ano se introduziu o conjunto de números inteiros.

**QUADRO 18: Orientações Curriculares de Números e Operações para o 7º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA –7º ANO								
NÚMEROS E OPERAÇÕES	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE		SUGESTÕES		
				1º	2º	3º	4º	
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Compreender as propriedades das operações em cada um dos conjuntos numéricos, como facilitadoras do cálculo, e suas aplicações em situações concretas.	Números racionais positivos e negativos.  Operações com números racionais fracionários e decimais.	Efetuar operações de multiplicação e divisão de frações utilizando cancelamento, reconhecendo-as em situações-problema.	x	x			Advinhe quanto dá? A partir de um valor dado, realizar várias operações e descobrir o resultado final.
	Identificar valores aproximados para números racionais e utilizá-los de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo.		Calcular as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números decimais, reconhecendo-as em situações-problema.	x	x			Maratona de problemas envolvendo as operações com os números racionais.
	Desenvolver o cálculo de expressões numéricas variadas, seu reconhecimento em situações concretas e sua aplicação em situações diversas	Cálculo mental.  Aproximação de um valor numérico.	Analisa, interpretar e resolver situações-problema com números racionais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão).	x	x			Criação de problemas, a partir de uma operação com os números racionais.
	Desenvolver o pensamento algébrico como generalização matemática.		Efetuar cálculos mentais com números racionais, por meio de estratégias convencionais e não convencionais, utilizando aproximações, quando necessário.	x	x	x		Desafios para determinar as propriedades da potenciação com registro das conclusões.
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.	Expressões numéricas com números racionais.	Utilizar valores aproximados para operar com números racionais ou estimar resultados.	x	x			Desafios de cálculo mental. Disputas entre equipes para descobrir o valor mais próximo de...
	Desenvolver o pensamento algébrico como generalização matemática.		Representar e calcular expressões numéricas em diversas situações.	x	x			Concursos envolvendo expressões numéricas.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Resolver expressões numéricas com parênteses, colchetes e/ou chaves.	x	x			Descoberta da expressão numérica que representa a situação-problema proposta.
	Desenvolver o pensamento algébrico como generalização matemática.		Observar a existência de regularidades em sequências numéricas e geométricas.		x	x		Criação de uma situação-problema, a partir de uma expressão numérica dada.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.	Equação de 1º grau com uma incógnita.  Sistema de equações do 1º grau	Representar, quando possível, uma regularidade observada por meio de uma expressão algébrica.		x	x		Descoberta e representação verbal e algébrica da regra observada em sequências numéricas ou geométricas.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Escrever expressões algébricas simples como registro de um valor desconhecido e de operações realizadas com ele, em situações contextualizadas.		x	x		Desafios visando descobrir o valor desconhecido.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Reconhecer e diferenciar igualdades e desigualdades com expressões algébricas e resolvê-las.		x	x		Utilização da linguagem algébrica para expressar: um valor desconhecido, a soma de um número desconhecido com um número racional, o dobro de um número etc.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Identificar e aplicar o princípio aditivo das igualdades		x	x		Utilização da representação de balanças de dois pratos, em situações que envolvam igualdades e desigualdades, para determinar valores desconhecidos.
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Compreender situações-problema que podem ser representadas e resolvidas por sentenças matemáticas (equações).		x	x		
	Desenvolver processos para o uso de equações, como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples.		Resolver equações.		x	x		

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

A proposta de se estudar o conjunto dos números inteiros no primeiro bimestre deveu-se ao fato de se aproximar para o primeiro semestre letivo as noções algébricas, estando o aluno apto a realizar exames externos que geralmente acontecem no segundo semestre.

**QUADRO 19: Orientações Curriculares de Números e Operações para o 8º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 8º ANO									
NÚMEROS E OPERAÇÕES	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES	
				1º	2º	3º	4º		
Estabelecer relações, interpretar e utilizar os diferentes conjuntos numéricos (racionais e irracionais) em contextos matemáticos sociais e de outras áreas do conhecimento.	Identificar e utilizar valores aproximados para números racionais, de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo.	Números racionais, irracionais e reais.	Reconhecer que a forma decimal de um número racional pode ser finita ou infinita periódica.	x				Pesquisa em jornais, revistas, internet, etc., onde se encontre o uso de números racionais no cotidiano. Utilização de reta numérica com a localização de números racionais e irracionais entre números inteiros, usando o compasso para números irracionais. Atividades para determinar o número racional mais próximo de um irracional. Utilizando círculos de tamanhos diferentes, estabelecer a razão entre a medida da circunferência e a do diâmetro em cada um, para reconhecer o valor de $\pi$ . Atividades com o uso de calculadoras em situações diversas. Atividades para levar o aluno a perceber que $N \subset Z \subset Q \text{ e } Q \cup I = R$	
			Reconhecer que o número racional na forma fracionária corresponde a um decimal finito ou um decimal infinito e periódico.	x					
			Representar uma dízima periódica em forma fracionária (geratriz).	x					
			Calcular potências de números racionais.	x					
			Identificar a raiz quadrada de números racionais.	x					
			Localizar números racionais na reta numérica.	x	x	x	x		
			Verificar que entre dois números racionais existe sempre outro número racional.	x					
			Identificar um número irracional.	x					
			Reconhecer um número irracional como um número decimal infinito não periódico.	x					
			Compreender e aplicar o arredondamento de números irracionais.	x					

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

Com a inserção do conjunto dos números irracionais e, por conseguinte dos reais, os conteúdos ganham bastante notoriedade, pois se tornam suficientes para expressar e solucionar quase todos os tipos de situações-problema envolvendo diferentes unidades numéricas. Para a SME, uma vez definidos os diferentes conjuntos numéricos, é imprescindível que se trabalhe a reta numérica ao longo de todos os bimestres, e o professor, utilizando-a como ferramenta de ensino, abre espaço para discutir vários conceitos como o de infinito e completude. No 9º ano, como mostra o quadro abaixo, essa unidade temática passa por uma recapitulação a nível bastante analítico, como a utilização de propriedades numéricas, extração de radicais e simplificação de expressões.

**QUADRO 20: Orientações Curriculares de Números e Operações para o 9º Ano do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO							
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Estabelecer relações, interpretar e utilizar os diferentes conjuntos numéricos (racionais, irracionais e reais) em contextos matemáticos, sociais e de outras áreas do conhecimento.	Números racionais, irracionais e reais	Resolver situações problemas envolvendo números reais.	X			Atividades variadas envolvendo localização de números fracionários e números decimais. Jogos como dominó ou similar, para fixar o cálculo de potências e a aplicação de suas propriedades.
		Potência de um número real com expoente inteiro e fracionário.	Construir e ampliar os significados da potenciação e radiciação. Potência com expoente racional.	X			Pesquisa, em diversos informes, do registro de números muito grandes ou muito pequenos na forma decomposta em potências de 10.
		Propriedades das potências com expoente inteiro e fracionário.	Utilizar as propriedades da potenciação em situações-problema.	X			Atividades de associação entre um número muito grande ou muito pequeno e sua representação em notação científica.
		Notação científica	Reconhecer e utilizar a notação científica.	X			Jogo da memória com potências de expoente fracionário e radicais correspondentes.
		Raiz de um número real.	Compreender a raiz de um número real.	X			Situações-problema para determinar o lado de um quadrado ou de um cubo sendo dado o valor da área ou o volume.
		Propriedades dos radicais.	Identificar e aplicar as propriedades dos radicais.	X			Utilizando a fatoração dos radicandos, extrair as raízes ou simplificar os radicais.
			Localizar números irracionais na reta numérica.	X			Utilizando a reta numerada determinar a localização aproximada e a ordenação radicais.
			Identificar radicais semelhantes	X			
		Simplificação, comparação e operações com radicais.	Simplificar e comparar radicais. Operar com radicais.	X			
NÚMEROS E OPERAÇÕES	Identificar e utilizar valores aproximados para números racionais, de maneira adequada ao contexto do problema ou da situação em estudo	Racionalização de denominadores.	Aplicar a regra dos produtos notáveis em expressões que envolvem radicais.	x			Mostrar, por construção, a localização da raiz de 2.
			Identificar fatores rationalizantes.	x			Atividades com soma de radicais onde se substitua os radicais por letras, criando, assim, uma associação com a soma de monômios.
			Racionalizar o denominador de uma fração para facilitar na localização da reta numérica.	x			Atividades com somas do tipo: sendo $a$ e $b$ quadrados perfeitos, determinar $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ , com registro da conclusão.
		Potência com expoente racional.	Compreender que toda potência com expoente fracionário pode ser representada na forma de radical.	x			Atividades mostrando que, sendo $a \cdot b = c$ , então $\sqrt{c} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ , o mesmo se aplicando à divisão.
		Cálculo Mental	Efetuar cálculos mentais com números reais, por meio de estratégias convencionais e não convencionais, utilizando aproximações, quando necessário.	x	x	x	Utilizando os produtos notáveis, desenvolver o quadrado da soma de dois valores com radicais, o produto da soma de dois radicais pela diferença deles etc. Associar frações com radicais no denominador e frações com denominador racional.
		Aproximação de um valor numérico	Utilizar valores aproximados para operar com números racionais ou estimar resultados.	x	x	x	Determinação do(s) valor(es) de $n$ , sabendo que $n^2$ está entre $a$ ou $b$ , sendo $a$ e $b$ números racionais quaisquer. Utilizando aproximações, localizar na reta numerada um número irracional.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

- **Álgebra e Funções**

Conceitos de Álgebra e Funções são introduzidos a todo o momento para os alunos, mas se tornarão expressáveis e terão sentido concreto a partir dos anos finais do Ensino Fundamental. No 7º ano, este conteúdo se encontra como uma introdução ao pensamento algébrico e está inserido na modalidade de Números e Operações. A partir do 8º ano, a álgebra ganha uma significação mais intensa com o surgimento de propriedades e métodos de representação e simplificação de expressões que modelam um problema, até à chegada ao 9º ano, onde as funções são capazes de explicar o comportamento de muitos casos até então não solucionáveis.

**QUADRO 21: Orientações Curriculares de Álgebra e Funções para o 8º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 8º ANO							
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
			1º	2º	3º	4º	
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>  Reconhecer expressões algébricas como generalizações de propriedades numéricas	Expressões algébricas	Utilizar expressões algébricas para generalizar propriedades das operações aritméticas.	x				Atividades para representar situações diversas, do cotidiano ou não, através de expressões algébricas. Jogo individual ou em grupo onde haja associação de uma situação problema à expressão algébrica que a representa. Atividades para ordenar monômios pelo seu grau. Jogo da memória envolvendo monômios semelhantes. Atividades de associação de um monômio a um número real, atribuindo-se à variável um valor numérico. Representação de perímetro e área de quadrados e retângulos, cujos lados estão determinados por monômios. Atividades de associação entre polinômios e sua forma reduzida. Utilização de fórmulas padronizadas ou não, como por exemplo, cálculo do peso ideal em função da altura, área de um losango etc., na aplicação de valor numérico.
		Reconhecer a expressão algébrica que representa uma situação problema.	x				
		Calcular o valor numérico de expressões algébricas.	x	x			
		Classificar e operar com monômios e polinômios.		x			
		Efetuar operações com expressões algébricas.		x			

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**QUADRO 22: Orientações Curriculares de Álgebra e Funções para o 8º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 8º ANO								
	OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE				SUGESTÕES
				1º	2º	3º	4º	
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	Reconhecer operações aritméticas que possibilitem o estudo de alguns elementos da estrutura algébrica.	Produtos notáveis e fatoração.	Identificar e aplicar produtos notáveis: quadrado da soma e da diferença e produto da soma pela diferença		x	x		Atividades de desenvolvimento de produtos com binômios, para perceber cada caso dos produtos notáveis, com registro das conclusões encontradas. Atividades que transformem polinômios em produtos por agrupamento. Dominó com produtos notáveis.
			Identificar e aplicar a fatoração em expressões algébricas: fator comum, agrupamento, diferença entre dois quadrados e trinômio quadrado perfeito.		x	x		
	Desenvolver processos para o uso de equações como meio de representar situações problema e para realizar procedimentos algébricos simples.	Equações de 1º grau com uma incógnita	Escrever uma equação de primeiro grau que represente uma situação matemática.	x				Atividades para transformar situações-problema em igualdades algébricas.
			Reconhecer e calcular a raiz de uma equação do 1º grau.	x				Atividades de aplicação de valores numéricos a uma equação, para determinar qual deles é a raiz dessa equação. Cruzadinha numérica com as raízes de equações de 1º grau diversas.
			Aplicar procedimentos de fatoração, simplificação e divisão na resolução de uma equação.			x		
			Identificar quando a raiz de uma equação é a solução de uma situação problema.	x				
			Identificar equações impossíveis e indeterminadas.	x				
	Desenvolver processos para o uso de inequações como meio de representar situações problema e para realizar procedimentos algébricos simples.	Inequações de 1º grau	Reconhecer e diferenciar igualdades e desigualdades com expressões algébricas e resolvê-las.		x			Atividades com balança de pratos para indicar desigualdades e possibilidades.
			Estabelecer a diferença entre incógnita e variável.	x				Brincadeira de descobrir o número a partir de algumas pistas, explorando possibilidades e indicando desigualdades. Ex: "o número está entre 20 e 30 e é par".
			Resolver inequação de primeiro grau.		x			
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	Desenvolver processos para o uso de sistemas como meio de representar situações problema e para realizar procedimentos algébricos simples.	Sistemas de equações do 1º grau	Representar equações de 1º grau com duas incógnitas no plano cartesiano (reta).				x	Jogo em dupla, do tipo batalha naval, para determinação de pontos no plano cartesiano. Atividade, no papel quadriculado, para determinar, num plano cartesiano, os pontos dados através de pares ordenados. Construção de tabela com algumas soluções possíveis de equações de duas variáveis simples, do tipo $x + y = 2$ .
			Resolver sistemas de equações de 1º grau, usando diferentes métodos (gráfico, adição e substituição)				x	Utilizando papel quadriculado, marcar os pontos, determinados na tabela, e ligá-los, determinando assim a reta que representa a equação proposta. Registrar algumas soluções possíveis para a equação do elemento geométrico (reta) que a representa. Atividades onde se rearruma uma equação, de modo que se obtenha o valor de uma variável em função da outra. Proposta de situações que envolvam sistema de equações de 1º grau para serem resolvidas pelo processo da substituição.
							x	Atividade onde, depois de encontrado o par que resolve um sistema de duas equações, pelo processo da substituição, somar essas equações obtendo uma nova equação, na qual o par encontrado seja aplicado, registrando a conclusão tirada do experimento.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**QUADRO 23: Orientações Curriculares de Álgebra e Funções para o 9º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO			BIMESTRE				SUGESTÕES		
OBJETIVOS		CONTEÚDOS	HABILIDADES		1º	2º	3º	4º	SUGESTÕES
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	<b>Desenvolver processos para o uso de equações e sistemas como meio de representar situações-problema e para realizar procedimentos algébricos simples</b>	<b>Equações de 2º grau</b>	Analizar uma situação que envolve uma equação de 2º grau.		X				Proposta de resolução mental de equações de 2º grau incompletas, do tipo $(x + a)^2 = b$ , sendo $b$ um número quadrado perfeito. Cálculo mental das raízes de equações do tipo $x^2 + bx + c = 0$ .
		<b>Reconhecer uma equação de 2º grau e seus elementos.</b>	Identificar uma equação de 2º grau e seus coeficientes.		X				De acordo com o perfil da turma, propor atividades para completar os quadrados nas equações de 2º grau completas, sendo o mesmo para resolução por fatoração.
		<b>Equações completas e incompletas.</b>	Distinguir uma equação do 2º grau completa de uma incompleta.		X				Campeonato entre os alunos, envolvendo resolução de equações de 2º grau pela fórmula de Bhaskara.
		<b>Raízes de uma equação de 2º grau.</b>	Verificar se um número é ou não raiz de uma equação do 2º grau.		X				Proposta de situações do cotidiano envolvendo equações de 2º grau.
		<b>Resolução de equações incompletas</b>	Resolver equações incompletas sem o uso de fórmulas.		X				Após a resolução de algumas equações cujos discriminantes sejam nulos, negativos ou positivos, comparar seus valores com os conjuntos soluções, com o registro das conclusões encontradas
		<b>Resolução de equações completas.</b>	Usar a fórmula de Bhaskara para resolver equações completas.		x				
			Identificar e analisar o discriminante de uma equação de 2º grau, determinando o tipo de raízes.		x				
		<b>Relações entre os coeficientes e as raízes.</b>	Usar a soma e produto das raízes para encontrar as raízes de uma equação e para compor equações.		X				De acordo com o perfil da turma, propor atividades para completar os quadrados nas equações de 2º grau completas, sendo o mesmo para resolução de fatoração.
		<b>Composição de uma equação de 2º grau conhecidas as raízes.</b> <b>Equações biquadradas.</b> <b>Equações iracionais.</b>	Identificar e resolver equações reduzíveis ao 2º grau: biquadradas e irracionais.		X				Atividades competitivas para descobrir as raízes a partir da observação de equações simples e de criar equações dadas as raízes.
		<b>Sistema de equações do 2º grau.</b>	Identificar e resolver sistemas de equações de 2º grau. Traduzir e resolver situações-problema, usando equações (e sistemas de equações) do 2º grau.		X				Propor situações problema que envolvam equações biquadradas e irracionais
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	<b>Compreender a noção de função como correspondência entre conjuntos, como relação entre variáveis</b>	<b>Estudo de funções.</b>	Reconhecer função como uma relação em que todo elemento do domínio tem apenas um correspondente			X			Situações-problema variadas para a percepção do significado de função.
		<b>Relação e função. Domínio e conjunto imagem.</b>	Identificar, dentre diversas relações entre conjuntos, aquelas que constituem funções.			X			Diente de uma situação-problema que envolve uma função, construir uma tabela onde se registre alguns valores para uma variável e o valor correspondente da outra.
		<b>Valor de uma função.</b>	Reconhecer função polinomial de 1º grau.				X		Registro da expressão que define uma função de 1º grau, a partir de uma situação-problema apresentada.
		<b>Função do 1º grau.</b>	Calcular o zero da função de 1º grau.				X		Reconhecer a raiz de uma função de 1º grau como o valor da variável dominante, quando a função é zero.
		<b>Função de 2º grau.</b>	Reconhecer função polinomial de 2º grau.					X	Reconhecer a função polinomial de 2º grau como o valor da variável dominante, quando a função é zero.
			Calcular os zeros de uma função quadrática.					X	Podem ser usadas as sugestões anteriores também com a função polinomial de 2º grau.

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**QUADRO 24: Orientações Curriculares de Álgebra e Funções para o 9º Ano  
do Ensino Fundamental – SME/RJ**

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA – 9º ANO					
OBJETIVOS	CONTEÚDOS	HABILIDADES	BIMESTRE		SUGESTÕES
			1º	2º	
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	Construir e interpretar o gráfico de uma função num plano cartesiano, com elaboração de hipóteses e registro de conclusões.	Localização de pontos no plano cartesiano.	Identificar e representar pontos no plano cartesiano e seus quadrantes.	X	Construir um gráfico, a partir de uma tabela; marcar no plano cartesiano os pontos determinados pelos pares de pontos registrados na tabela; ligar os pontos e reconhecer a reta que representa a função.  Aproveitando a atividade anterior, o aluno deverá perceber que bastam dois pontos para traçar o gráfico de uma função do 1º grau. A partir da observação de vários gráficos, reconhecer a raiz da função, determinar se ela é crescente ou decrescente e analisar os sinais. Construção do gráfico de uma função polinomial de 2º grau, a partir de vários pares ordenados encontrados. Na atividade anterior o aluno perceberá que a figura encontrada é uma parábola e o ponto do vértice, que poderá ser determinado por meio de fórmula ou não. Através da observação de vários gráficos, associar as sentenças que definem as funções tiradas a partir da observação. Analizando vários gráficos, determinar os sinais da função.
	Gráfico de função do 1º grau (reta). Raiz da função de 1º grau.	Construir o gráfico de uma função, a partir de pares de soluções de uma função.		X	
	Estudo do sinal da função de 1º grau.	Interpretar gráficos de funções polinomiais de 1º grau: coeficientes angular, linear e raiz.			X
	Gráfico de função do 2º grau (parábola).	Esboçar o gráfico de uma função quadrática. Reconhecer a parábola como uma curva simétrica.			X
	Concavidade da parábola.	Determinar a concavidade de uma parábola.			X
	Zeros da função quadrática.	Identificar os zeros de uma função quadrática a partir de seu gráfico.			X
<b>ÁLGEBRA E FUNÇÕES</b>	Interpretação do gráfico de uma função quadrática.	Determinar as coordenadas do vértice de uma parábola.  Interpretar gráficos de funções polinomiais de 2º grau: vértice da parábola, estudo dos sinais e análise das diversas posições das parábolas		X	

\* Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT\\_Orientacoes\\_2013.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4246635/4104937/MAT_Orientacoes_2013.pdf)

**ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA DO SEGUNDO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
DAS ESCOLAS MUNICIPAIS DO RIO DE JANEIRO**

**Pesquisa em Ensino de Matemática**

As respostas a esse questionário serão utilizadas em uma pesquisa na área Ensino em Matemática. O Grupo de pesquisa desde já agradece sua colaboração e se compromete a manter a identidade dos entrevistados e as escolas em que leciona no mais absoluto sigilo.

**I – Idade:** \_\_\_\_\_ anos.

**II - Sexo:** Masculino ( ) Feminino ( )

**III - Formação Acadêmica:**

**III-a - Graduação:** Licenciatura ( ) Bacharelado ( ) Ambos ( )

**III-b - Pós-Graduação:** Indicar se já foi concluída (C), ou se está em andamento (A).

Especialização ( ) Área: \_\_\_\_\_

Mestrado ( ) Área: \_\_\_\_\_

Doutorado ( ) Área: \_\_\_\_\_

**IV – Tempo em que atua no magistério:** \_\_\_\_\_

**V – Níveis de ensino em que atua ou já atuou:** ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio  
( ) Graduação ( ) Pós-Graduação

**VI** – Escola do Município em que atua:  
\_\_\_\_\_  
Série(s) \_\_\_\_\_

**Questionário**

**I. Se você fosse o(a) único(a) professor(a) de matemática para as três séries finais do ensino fundamental do segundo segmento (7º, 8º e 9º anos) e tendo que trabalhar com os tópicos abaixo relacionados, como seriam identificados de acordo com a seguinte tabela?**

<b>1 – Muito Fácil</b>	<b>2 – Fácil</b>	<b>3 – Médio</b>	<b>4 – Difícil</b>	<b>5 – Muito difícil</b>	<b>6 – Conteúdo ausente</b>
------------------------	------------------	------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------

- a. ( ) Números inteiros: comparação entre positivos e negativos
- b. ( ) Perímetro e área de figuras planas
- c. ( ) Retas e ângulos
- d. ( ) Números racionais e irracionais
- e. ( ) Equação do primeiro grau
- f. ( ) Números reais e suas operações
- g. ( ) Proporcionalidade: grandezas
- h. ( ) Semelhança de polígonos
- i. ( ) Notação científica
- j. ( ) Tratamento da informação
- l. ( ) Expressões algébricas
- m. ( ) Monômios e polinômios
- n. ( ) Polígonos e suas propriedades
- o. ( ) Equação do segundo grau
- p. ( ) Relações métricas no triângulo retângulo
- q. ( ) Porcentagem

- r. ( ) Circunferência e suas propriedades
- s. ( ) Inequação do 1º grau
- t. ( ) Razões trigonométricas
- u. ( ) Funções: Função polinomial do 1º grau
- v. ( ) Desenho geométrico

**II. Qual (is) dos conteúdos acima você já deixou de trabalhar total ou parcialmente em suas aulas? Comente as razões disto ter acontecido.**

---

---

---

---

---

**III. Muitos professores (as) de Matemática relatam dificuldade no trabalho no ensino de alguns conteúdos e optam por excluí-los e/ou apresentá-los de forma superficial em suas aulas. Qual a sua opinião a respeito disso?**

---

---

---

---

---

**IV. Nas atividades avaliativas seu aluno consegue bons resultados nos conteúdos propostos? Comente e aponte aquele que mais oferece dificuldade a ele.**

---

---

---

---

---

**V. Quais são os critérios utilizados para excluir ou minimizar um conteúdo do seu planejamento disciplinar?**

---

---

---

---

---

**VI. Todos os conteúdos propostos pela BNCC são contemplados nos materiais apresentados pela prefeitura do Rio de Janeiro? Cite aqueles que por ventura não são.**

---

---

---

---

---

---

**VII. Você usa aulas práticas rotineiras ou eventuais no estudo de alguns conteúdos matemáticos? Comente.**

---

---

---

---

---

**VIII. Usando aulas práticas você acha que favorece o interesse e a aprendizagem dos alunos? Comente.**

---

---

---

---

---

**IX. O conteúdo de desenho geométrico é apresentado aos alunos? Em que ele poderia contribuir para a melhoria dos mesmos?**

---

---

---

---

---

**X. Você acredita que a retirada de algum conteúdo matemático possa gerar futuros/possíveis impactos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos?**

---

---

---

---

---

## **ANEXO 5 - DESCRIPTORES PARA A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO - 2016**

### **1º Bimestre**

**7º Ano:** Comparar números inteiros positivos e negativos. Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação. Identificar a localização de números inteiros na reta numérica. Resolver problemas com números inteiros envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação. Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problemas envolvendo o cálculo de área de figuras planas. Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas. Resolver problemas que envolvam porcentagem.

**8º Ano:** Calcular medidas de ângulos gerados por retas paralelas cortadas por uma transversal. Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Comparar e ordenar números racionais e irracionais. Compreender e aplicar o arredondamento de números irracionais. Descobrir o valor desconhecido em uma igualdade algébrica (resolver equação). Identificar a geratriz de uma dízima periódica. Identificar a localização de números racionais na reta numérica. Identificar ângulos adjacentes complementares e suplementares. Identificar ângulos congruentes e suplementares, em feixes de retas paralelas cortadas por uma transversal. Identificar ângulos opostos pelo vértice e aplicar a propriedade que lhes é conferida. Identificar diferentes representações de um mesmo número racional. Identificar um número irracional. Identificar uma equação de 1º grau que expresse um problema. Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos

**9º Ano:** Efetuar cálculos com números irracionais envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Efetuar cálculos mentais com números reais, utilizando aproximações, quando necessário. Efetuar cálculos que envolvam as propriedades da potenciação em situações-problema. Identificar a localização de números irracionais na reta numérica. Reconhecer a proporcionalidade em uma situação dada. Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problemas que envolvam semelhanças de polígonos.

Resolver situações-problema envolvendo o Teorema de Tales. Simplificar e operar com radicais. Utilizar a notação científica em situações-problema.

## 2º bimestre

**7º Ano:** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa. Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Descobrir o valor desconhecido em uma igualdade algébrica (resolver equação). Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação. Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões). Identificar a localização de números racionais na reta numérica. Identificar uma equação do 1º grau que expressa um problema. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Verificar se um número é raiz de uma equação.

**8º Ano:** Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Efetuar operações com monômios e polinômios. Escrever expressões algébricas simples em situações contextualizadas. Identificar uma equação do 1º grau que expressa um problema. Reconhecer polígonos regulares. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas. Resolver problema envolvendo o cálculo ou a estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas. Resolver problema que envolva operações com monômios e polinômios. Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (número de diagonais). Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.

**9º Ano:** Compor uma equação de 2º grau a partir de suas raízes. Determinar o discriminante  $\Delta$  como determinante do número de raízes. Escrever uma equação de 2º grau a partir de situações diversas. Identificar a soma e/ou o produto das raízes de uma equação de 2º grau. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problema que envolva equação de 2º grau. Resolver uma equação de 2º grau. Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos. Verificar se um número é raiz de uma equação.

### **3º Bimestre**

**7º Ano:** Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa. Determinar a razão em uma situação-problema. Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação. Identificar a localização de números racionais na reta numérica. Identificar um sistema de equações de 1º grau que expressa um problema. Identificar uma equação de 1º grau que expressa um problema. Reconhecer as diferentes representações de um número racional. Resolver problema com números racionais, envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. Resolver problema que envolva equação de 1º grau. Resolver problema que envolva porcentagem. Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

**8º Ano:** Aplicar produtos notáveis em situações diversas. Identificar as situações em que são aplicáveis os produtos notáveis. Identificar e aplicar a fatoração em expressões algébricas. Identificar posições relativas de uma reta e de uma circunferência. Identificar uma inequação de 1º grau que expressa um problema. Obter a média aritmética simples e reconhecê-la como indicador que permite fazer inferências. Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações. Resolver inequação de 1º grau. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. Resolver problema que envolva uma inequação de 1º grau.

**9º Ano:** Aplicar as razões trigonométricas em um triângulo retângulo para resolver problemas significativos (seno, cosseno, tangente). Determinar o zero de uma função de 1º grau. Escrever uma equação de 2º grau a partir de situações diversas. Identificar a localização de um ponto no plano cartesiano. Interpretar gráficos de funções polinomiais de 1º grau. Reconhecer a sentença que define uma função. Reconhecer função como uma relação em que todo elemento do domínio tem apenas um correspondente. Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Resolver problema que envolva uma função polinomial de 1º grau.

Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos (Teorema de Pitágoras).

#### **4º Bimestre**

**7º Ano:** Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica. Desenvolver, identificar e aplicar os conceitos de razão e proporção em diversas situações. Escrever expressões algébricas simples em situações contextualizadas. Identificar ângulos opostos pelo vértice e aplicar a propriedade que lhes é conferida. Identificar e representar pares ordenados no plano cartesiano. Identificar e utilizar noções de juros simples em situações-problema. Identificar um sistema de equações de 1º grau que expressa um problema. Ler e interpretar dados ou informações em representações gráficas, tais como listas, tabelas e gráficos. Reconhecer a bissetriz de um ângulo. Reconhecer as diferentes classificações de duas retas quanto às posições existentes entre elas. Resolver problema que envolva equação de 1º grau. Resolver problema que envolva porcentagem. Resolver problema utilizando propriedade dos polígonos: soma de seus ângulos internos, número de diagonais e cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares.

**8º Ano:** Aplicar a propriedade do ângulo externo. Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de 1º grau. Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. Identificar um sistema de equações de 1º grau que expressa um problema. Identificar uma equação de 1º grau que expressa um problema. Reconhecer alturas ou medianas ou bissetrizes de um triângulo. Resolver problema que envolva equação de 1º grau. Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos: soma de seus ângulos internos, número de diagonais e cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares.

**9º Ano:** Determinar o ponto do vértice de uma parábola que representa uma função quadrática. Determinar os zeros de uma função polinomial de 2º grau. Identificar e utilizar noções de juros simples em situações-problema. Interpretar gráficos de funções polinomiais de 2º grau. Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações. Reconhecer o gráfico de uma função quadrática a partir de sua sentença. Reconhecer quando uma sentença representa uma função polinomial de 2º grau. Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. Resolver problema

que envolva o comprimento de uma circunferência. Resolver problema que envolva uma função quadrática.