



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

TARLIZ LIAO

**A Elaboração e Instituição do Currículo Mínimo de**  
**Matemática no Rio de Janeiro**

VITORIA  
2014

TARLIZ LIAO

## **A Elaboração e Instituição do Currículo Mínimo de Matemática no Rio de Janeiro**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação, na área de Educação e Linguagem Matemática do programa de doutorado.

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jussara Martins Albernaz

VITORIA  
2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial de Educação,  
Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

L693ç Liao, Tarliz, 1972-  
A elaboração e instituição do currículo mínimo de matemática no Rio de Janeiro / Tarliz Liao. – 2014.  
174 f.

Orientador: Jussara Martins Albernaz.

Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação.

1. Currículos – Matemática. 2. Ensino – Currículos. 3. Estudo – Avaliação. 4. Matemática – Estudo e ensino. I. Albernaz, Jussara Martins, 1947-. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Educação. III. Título.

CDU: 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



**TARLIZ LIAO**

**A ELABORAÇÃO E INSTITUIÇÃO DO CURRÍCULO  
MÍNIMO DE MATEMÁTICA NO RIO DE JANEIRO**

Tese apresentada ao Curso de  
Doutorado em Educação da  
Universidade Federal do  
Espírito Santo como requisito  
parcial para obtenção do Grau  
de Doutor em Educação.

Aprovado em 29 de maio de 2014.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

*Jussara Martins Albernaz*

Professora Doutora Jussara Martins Albernaz  
Universidade Federal do Espírito Santo

*Janete Magalhães Carvalho*

Professora Doutora Janete Magalhães Carvalho  
Universidade Federal do Espírito Santo

*Ligia Arantes Sad*

Professora Doutora Lígia Arantes Sad  
Universidade Federal do Espírito Santo

*Maria Vilela Paiva*

Professora Doutora Maria Auxiliadora Vilela Paiva  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

*Lilian Nasser*

Professora Doutora Lilian Nasser  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

A Ele, de quem ao certo nem sei o nome, mas que, chamo de Pai.

## AGRADECIMENTOS

Aprendi desde cedo, com meus pais, a agradecer. Para os chineses, agradecer é momento de conagração. E como é difícil fazê-lo sem esquecer-me de ninguém, todos com sua importância, pois afinal, essa pesquisa é fruto desses atravessamentos.

Ao destemido juvenzinho de *RongChang* e á menina da Praia de Fora, os quais me possibilitam a vida. Obrigado por tudo. Sigam na Luz.

Á Jussara Martins Albernaz, por ser muito mais do que minha orientadora. Obrigado por me tornar, de fato, um pesquisador e ainda, por me ensinar tanto sobre a vida. Obrigado ainda, por recolher um naufrago de uma longa noite de intensa tormenta.

Á Lilian Nasser, minha grande amiga e em quem me espelho profissionalmente, sempre presente em minhas vitórias pessoais e acadêmicas. Muito obrigado pela luz de sempre.

Á banca formada pelos queridos professores: Janete Magalhães Carvalho, Lígia Arantes Sad, Lilian Nasser e Maria Auxiliadora Vilela Paiva.

Aos amados professores do PPGE com quem tanto aprendi: Circe Mary da Silva Dynnikov, Hiran Pinel, Janete Magalhães Carvalho, Lígia Arantes Sad e Regina Helena Silva Simões. Sem vocês, a jornada não teria sido tão proveitosa! Muito obrigado!

As funcionárias Maria Inez Rosalem Capaz e Elizabeth de Jesus Sobreira do PPGE por toda a colaboração e empenho. A coordenadora do PPGE Prof. Dr. Cleonara Maria Shchwartz. Obrigado e parabéns!

Aos meus colegas da turma sete de doutorado: Alex Jordane de Oliveira, Arildo Castelluber, Andressa Cesana, Geraldo Bassani e Martha Poubel Werneck por todos os momentos de estudos e de grande amizade.

Aos meus novos colegas da turma nove de doutorado: Patrícia Raquel Baroni, Márcia Moreira de Araújo, Jésio Zamboni, Janaína Madeira Brito e ainda a todos os outros que me acolheram neste regresso ao curso.

Á Ana, minha companheira, com quem divido meus filhos, minha vida e meus sonhos.

Aos meus amados Gael Dias Liao e Lin-Yi da Costa Liao, pela paciência, amor e compreensão da necessidade da minha ausência nesses tempos de estudos. Sem vocês nada vale a pena!

Á Zip, Poli, Pipa, Carol e Pedrinho por me ensinarem o amor incondicional.

Á Liniana Liao, minha irmã e companheira de longas jornadas, e a todos meus parentes não mencionados, na China ou no Brasil, mas guardados no coração!

Á Momô, Lulu, May, Winnie, Yan e Léo pelo apoio de sempre! A prima Fernanda da Rosa e Sousa tão presente e amada!

Aos amigos de sempre: Agnaldo Esquincalha, Carmen Granja, Beth Bastos, Carla Albuquerque, Débora Christina Rego, Emmanoel Ferreira, Glauce Maria Martins, Janine Soares Oliveira, Lucilene Rodrigues, Rosane Mello, Ryan Campos Pinto, Thais Rossato, Sheila Christina Sant'anna e Susie Hitomi Nava Tatai, e ainda, tantos outros que me inspiram!

A Marta Luzie de Oliveira Frecheiras e Marcia Maioli pelo apoio na pesquisa!

“Não importa o que fizeram do homem, mas o que ele faz do que fizeram dele.”

Jean Paul Sartre



## RESUMO

O currículo traz subjacente a si, as ideias de seu tempo, o olhar de sua sociedade para questões humanas e outras tacitamente políticas. Traz em seu escopo toda uma trama de heranças históricas e a marca pessoal daqueles que se dedicaram a sua construção. E desta forma, analisar as tramas de um currículo de matemática é muito mais que olhar uma sequência de conteúdos linearmente organizados. É, sobretudo, entender, que aquela construção foi tecida de forma a sustentar um corpo de ideias que diz sobre seu tempo. Esta pesquisa evidenciou o processo de elaboração e instituição do currículo mínimo pela Seeduc/RJ e trouxe questionamentos e inquietações de naturezas cognitivas e sociais. Uma primeira inquietação concerne ao descarte de conteúdos do currículo anterior, que configura agora, este novo currículo. Esse processo de elaboração e instituição refletiu a inexistência de diálogo entre os diversos segmentos sociais e profissionais do campo educacional. Interesses governamentais interferiram diretamente nos educacionais, subtraindo a democracia das ações de políticas públicas implementadas. Ficou evidente que não houve clareza conceitual quando dessa e em contraste até mesmo com propostas nacionais e a legislação vigente. Através do Currículo Mínimo buscou-se unificar toda a rede de ensino da Seeduc/RJ, dentro de uma perspectiva academicista limitada, desconsiderando as especificidades locais e de cada grupo. Desta forma, foi desconsiderada a dialética educacional e a retórica da matemática enquanto disciplina acadêmica, que é uma forma particular da relação social. O processo instituído evidencia uma visão de professores passivos e alunos considerados mínimos.

Palavras-chave: Currículo Mínimo, Educação Matemática, Críticas ao PISA

## ABSTRACT

The curriculum brings himself behind the ideas of his time, the look of his society to human affairs and other policies tacitly. Brings within its scope an entire web of historical legacies and personal branding those who dedicated their construction. And thus analyze the plots of a math curriculum is much more than looking at a content linearly arranged sequence. It is, above all, understanding that this construction was woven in order to sustain a body of ideas that say about your time. This research showed the process of elaboration and institution of the minimum curriculum in Seeduc/RJ and brought questions and concerns of cognitive and social nature. The first reason for those concerns is the disposal of contents of the previous curriculum, which resulted in a new one. This elaboration reflected the lack of dialogue between the various social segments and professionals of the field. Governmental interests went beyond the educational objective and in this course of action democracy was subtracted from public policy actions. The perception that there wasn't clear ideas was evident when contrasted with the elaboration of this legislation. Formatting Minimum Curriculum sought to unify all the schools in the Seeduc/RJ, within a small and not academicist utilitarian perspective, disregarding local specificities of each group. Thus, denied educational dialectic and rhetoric of academic mathematics as a school subject, that can be seen as a particular form of social relationship from which passive teachers and students who are considered minimal immerge.

**Keywords:** Minimum Curriculum, Mathematics Education, Critics to PISA

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIÇÕES

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
APMEP	Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public
CBEM	Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática
CEB	Câmara da Educação Básica
CEDERJ	Consórcio de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CECIERJ	Centro de Ciência e Educação a distância do Estado do Rio de Janeiro
CIAEM	Comissão Interamericana de Educação Matemática
CRPE	Centros Regionais de Pesquisas Educacionais
DCNEM's	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EM	Educação Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EUA	Estados Unidos da América
GEEM	Grupo de Estudos em Educação Matemática
GT	Grupo de Trabalho
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFF	Instituto Federal Fluminense
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IREM	Institutos de Pesquisa para o Ensino de Matemática
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMM	Movimento da Matemática Moderna
NTCM	National Council Teachers of Mathematics
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PCNEM's	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PPGE/UFES	Programa de Pós-graduação em Educação da UFES
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAERJ	Sistema de Avaliação do Estado do Rio de Janeiro

SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBMAC	Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional
SEEDUC/RJ	Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro
UNESCO	<i>United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas)
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.4	Indicativa sobre os níveis de proficiência no PISA	69
Tabela 6.2	Ensino Médio Regular. Taxa de Aprovação, IDEB – Regiões Geográficas e Unidades da Federação 2005, 2007, 2009 e 2011. Fonte: MEC/Inep	104-105
Tabela 6.3.1	Tabela comparativa de conteúdos do 1º ano do Ensino Médio	108-109
Tabela 6.3.2	Tabela comparativa de conteúdos do 2º ano do Ensino Médio	111
Tabela 6.3.3	Tabela comparativa de conteúdos do 3º ano do Ensino Médio	112-113
Tabela 6.4.1	Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 2o bimestre de 2013	118-119
Tabela 6.4.2	Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 2o bimestre de 2013	121
Tabela 6.4.3	Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 3o bimestre de 2013	122

## LISTA DE FIGURAS

Fig.6.3.1	Questão 19 do SAERJ do 2º ano do EM – 1º bimestre	120
Fig.6.3.2	Questão 41 do SAERJ do 2º ano do EM – 1º bimestre	120
Fig.1	Diagrama TPACK. Fonte: Chai, Koh e Tsai, 2011, p. 596.	ANEXO
Fig. 2	Ilustração dos níveis para desenvolvimento do TPACK. Fonte: Niess et al., 2009.	ANEXO

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1	OBJETIVO GERAL.....	20
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
1.3	ORGANIZAÇÃO DA TESE .....	22
2	<b>CURRÍCULO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E PERCURSOS HISTÓRICOS</b> .....	25
2.1	ALGUMAS TEORIAS CURRICULARES E ESPECIFICIDADES.....	30
2.2	PROPOSIÇÃO CURRICULAR E NARRATIVIDADES.....	36
2.3	CURRÍCULO ESCRITO/PRESCRITO.....	38
2.4	CONSTRUCIONISMO SOCIAL.....	41
3	<b>MATEMÁTICA: MOVIMENTOS DE REFORMA NO ENSINO, O PANORAMA DO ENSINO SEGUNDO AS DIRETRIZES LEGAIS E AS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA</b> .....	46
3.1	MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA, SUA CONSECUÇÃO E DECLÍNIO.....	46
3.2	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO MOVIMENTO DE REFORMA DE ENSINO, SUA GESTAÇÃO E NATUREZA.....	56
3.3	O PANORAMA ATUAL DO ENSINO DE MATEMÁTICA E AS DIRETRIZES LEGAIS .....	61
3.4	AÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS: AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA: O PISA E SUAS ESPECIFICIDADES.....	66
3.4.1	<b>Críticas ao PISA</b> .....	74
4	<b>A ELABORAÇÃO E INSTUIÇÃO DO CURRÍCULO MÍNIMO NA REDE DA SEEDUC/RJ</b> .....	80
5	<b>METODOLOGIA</b> .....	84
5.1	OS SUJEITOS DA PESQUISA .....	84
6	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	87
6.1	ENTREVISTAS COM OS IDEALIZADORES E ELABORADORES DO CURRÍCULO MÍNIMO.....	87
6.2	ANÁLISE: DAS ENTREVISTAS, DE DADOS EXTRAÍDOS DO IDEB E CONTEÚDOS SUPRIMIDOS DA GRADE CURRICULAR.....	99
6.2.1	<b>Análise das entrevistas</b> .....	99
6.2.2	<b>Análise de dados extraídos do Ideb</b> .....	105
6.2.3	<b>Análise dos conteúdos suprimidos</b> .....	107
6.3	RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE HABILIDADES TESTADAS NO SAERJINHO E CONTEÚDOS DO CURRÍCULO MÍNIMO.....	117
7	<b>ENTREVISTANDO AS SOCIEDADES DE ENSINO DE</b>	

	<b>MATEMÁTICA: SBM, SBMAC E SBEM.....</b>	<b>125</b>
7.1	ANÁLISE DE ENTREVISTAS COM OS REPRESENTANTES DAS SOCIEDADES.....	133
8	<b>O CASO DE SUCESSO DA FINLÂNDIA E SEUS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>138</b>
8.1	ANÁLISE DO PROGRAMA FINLANDÊS E DO PROGRAMA DA SEEDUC/RJ.....	145
	CONCLUSÕES.....	148
	REFERÊNCIAS.....	159
	ANEXO	



## 1 INTRODUÇÃO

Rever o próprio caminho e as escolhas que nos levaram a este não é tarefa fácil, devido à complexidade dos acontecimentos. Entretanto, em algum momento é necessário rever a trajetória. Não lembro com exatidão do momento em que me embeveci pela Matemática. Possivelmente fui permeado desse sentimento de adoração ao longo da infância e adolescência.

Não compreendia o motivo pelo qual as demais pessoas sentiam dificuldade em aprendê-la, uma vez que em meu entendimento de aluno, era somente operar com as regras certas no momento certo.

Assim, optei por me graduar em licenciatura em matemática uma vez que a percebia como algo que me possibilitaria satisfação profissional.

Terminei meu curso de graduação com vários questionamentos sobre minha própria formação enquanto profissional da matemática. Nesta época, comecei a trabalhar como professor em uma escola de pequeno porte e em muitas situações de sala-de-aula, me sentia impotente para motivar e estimular os alunos quanto à importância do aprendizado de matemática.

Dois anos após o término da graduação, iniciei um curso de especialização. Nessa época já havia sido aprovado em concurso público da rede estadual e contratado pelo Colégio Santo Inácio. A especialização trouxe novas perspectivas para minha formação. Tive um ganho de conhecimento matemático, tanto no aspecto axiomático quanto estrutural e ainda participei de discussões sobre e em Educação Matemática. Minha monografia de especialização versava sobre os modelos fracionários que incidiam nas questões das avaliações de políticas públicas.

À medida que ia imergindo em estudos de Educação Matemática, as ansiedades aumentavam. Percebi que a continuidade de meus estudos era caminho sem retorno. Desta forma, decidi ingressar no curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, onde tive um real contato com uma comunidade científica e acadêmica. Ressalto que o gosto pelas discussões concernentes ao currículo, às políticas públicas e à história da matemática se intensificaram neste período.

Minha dissertação de mestrado versava sobre o impacto dos modelos computacionais no aprendizado de frações, com viés focado nas questões das avaliações de políticas

públicas que incidiam sobre o assunto. Observar o resultado da mensuração das proficiências de resultados dessas avaliações sempre diz muito sobre o ensino e suas características.

Assim, motivado pelas questões acima que necessitavam de maior embasamento teórico, decidi buscar o doutoramento em Educação. Neste, tive a oportunidade de me envolver em discussões mais profundas e pesquisar em áreas com as quais tenho maior afinidade.

A ideia inicial para a pesquisa de doutoramento foi uma análise das principais grades curriculares dos cursos de licenciatura em matemática das faculdades públicas do Rio de Janeiro. Essa análise consistiria na verificação de quais aspectos de postura crítico-social, relacionados às discussões da Educação Matemática Crítica, estariam permeados nas disciplinas oferecidas por aquelas graduações. A complexidade do tema para ser abordado, no tempo destinado à produção de uma tese, levou a um redirecionamento da pesquisa e à formulação de novas questões de investigação voltadas para um estudo curricular relacionado ao ensino médio.

Para além da busca dos elementos curriculares que possam evidenciar uma nova visão histórica e epistemológica da matemática, buscou-se entender: os pressupostos teóricos advindos desses cursos de graduação ou de outro tipo de formação (cursos de atualização, pós-graduação, por exemplo) que nortearam o pensamento daqueles que propuseram um novo desenho curricular, uma nova elaboração do mesmo, além dos conflitos surgidos no processo de construção, e questionamentos teóricos e práticos surgidos à luz de debates no campo da Educação e Educação Matemática em nível nacional e internacional, como de experiências de desenvolvimentos curriculares, inclusive em outros países conhecidos pelo bom desempenho em matemática dos seus alunos do ensino básico.

Desde o surgimento à consolidação da Educação Matemática (EM) enquanto campo de pesquisa científica, várias áreas deste campo propõem-se a investigar fenomenologias que envolvem os processos de ensino-aprendizagem da matemática e ainda as relações que alunos estabelecem com o mundo a partir destes.

Kilpatrick (1996) indica que são sete as áreas (temáticas) de investigação em Educação Matemática, a saber: Processos de ensino/aprendizagem de Matemática; Mudanças

curriculares; Emprego de tecnologias no ensino de Matemática; Prática docente; Desenvolvimento profissional (de professores); Práticas de avaliação; e Contexto sociocultural e político do ensino/aprendizagem de Matemática.

Esta pesquisa apontou que a partir de uma análise mais detida nessas sete áreas temáticas, verifica-se o currículo como aquele intimamente relacionado e indissociável de cada uma dessas áreas. Desta forma, as investigações sobre os processos de ensino-aprendizagem ocorrem porque há um conteúdo curricular a ser analisado, as investigações sobre o uso das novas tecnologias ocorrem porque há um currículo que delinea essas novas formas de abordar e aprender um conteúdo. De igual forma para as investigações sobre prática docente, de avaliação, contextos socioculturais verifica-se a influência do currículo, condição *sine qua non* àquelas investigações as quais não teriam propósito.

Foi realizada busca em periódicos e revistas da área que tratam de processos de mudanças curriculares da matemática, entretanto, pelo fato desta pesquisa apresentar um novo questionamento, ainda não explorado, decidiu-se pelo diálogo somente com os referências teóricos da área.

Desta forma, imergir em um estudo sobre currículo e seus elementos intenciona o entendimento das tramas de um processo educativo, permitindo, por exemplo: observar os efeitos de movimentos de reforma de ensino de matemática; apreender o ideário dos professores de Matemática; estudar comparativamente o currículo proposto oficialmente e o currículo praticado no Brasil, ou ainda em outros países; compreender os efeitos da utilização da modelagem matemática revertida a contextos cotidianos; compreender os efeitos da utilização das novas tecnologias que podem promover novas concepções sobre a natureza da matemática e seu ensino; compreender a importância do estudo da epistemologia e da história das ideias matemáticas nessa configuração curricular.

Assim, para esta pesquisa o estudo do currículo é de fundamental importância no sentido em que seus elementos são aqueles capazes de nortear, conduzir e implementar tudo aquilo que se relaciona com o processo educativo, e, também o que é transformado por esses movimentos.

## 1.1 - OBJETIVO GERAL

A pesquisa teve por objetivo geral analisar o processo de elaboração e instituição do Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Médio na rede estadual do Rio de Janeiro, que é um assunto crucial no ensino da matemática, envolvendo o desenho curricular.

Alguns autores ofereceram suporte teórico a este trabalho. Podemos desde já citar: Goodson (2007 e 2012) que discute a institucionalização do currículo, enfatizando a dicotomia entre os conceitos de currículo proposto e currículo praticado. Lopes (2011) que veio ampliar a discussão sobre as teorias curriculares e em especial para o campo de pesquisas curriculares da matemática. Carvalho (2012) que pontuou sobre narratividades, destacando as interlocuções entre os sujeitos que promovem o conhecimento. Ernest (1998) que conceituou o Construcionismo Social que deveria permear uma composição curricular e que tem inúmeras aproximações com a teoria das Narratividades e que ainda qualifica a matemática como ciência falível cujo ensino deveria incorporar valores humanos.

Esta pesquisa considera, assim, o Currículo como um artefato social, um produto nunca finalizado, um produto não construído cartesianamente em algum ponto privilegiado do passado, um instrumento pelo qual se busca o conhecimento na perspectiva da interatividade entre os sujeitos envolvidos em um processo educativo. É este que diz sobre o seu tempo, da cotidianidade da vida, das necessidades do sujeito imerso em sua sociedade apto a engendrar soluções por meio deste em circunstância qualquer.

A pesquisa se debruçou também sobre os movimentos de reforma de ensino da matemática que permearam e marcaram o quadro atual da Educação Matemática. Pires (2000) e Fiorentinni (2009) contribuíram para essa discussão, fornecendo elementos para analisar também as práticas curriculares existentes no país e as contribuições dos movimentos de reforma para o atual currículo. A importância destes para a pesquisa emerge no fato de que o panorama atual do ensino da matemática se configura no modelo atual e ainda traz reflexos do anterior.

Diretrizes curriculares nacionais para o ensino da matemática e as políticas públicas da área educacional por sua vez, ofereceram os entornos que permeariam a elaboração do currículo mínimo da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (Seeduc/RJ), sendo por essa razão analisados, bem como as metas de avaliações em larga escala

como as do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), que exercem influência sobre os sistemas de ensino do país.

Essa instituição estaria diretamente relacionada ao cotidiano das salas de aula, uma vez que é este currículo que se propõe a determinar o que deve ser enfatizado nas aulas.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

À luz das contribuições teóricas esboçadas procurou-se alcançar os seis seguintes objetivos específicos:

1. Identificar as características do currículo mínimo proposto pela Seeduc/RJ, comparando-o com a reorientação curricular anterior, promovida em 1996 pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM UFRJ), indicando a mobilidade e supressão de conteúdos matemáticos ao longo das séries do Ensino Médio e essas implicações para o ensino.
2. Analisar os fundamentos teóricos das propostas do 1º e 2º desenho curricular e os bastidores das tramas dessa mudança e se as ideias propostas no currículo mínimo coadunam com aqueles fundamentos teóricos.
3. Analisar as motivações teóricas e práticas dos elaboradores do 1º e 2º desenhos e as influências políticas que estavam subjacentes a esses processos.
4. Verificar se essa proposta teria aspectos em comum com outras, de outro país, cujos alunos têm apresentado bons resultados nas avaliações internacionais.
5. Entender até que ponto o currículo mínimo está voltado para resolver questões levantadas pelas avaliações nacionais e internacionais.
6. Refletir sobre os possíveis futuros caminhos da matemática escolar com base nos dados coletados e analisados.

A pesquisa partiu do embasamento teórico ao prático, por pensar que, os pressupostos adotados pelos autores, iriam fornecer sentido e situar o leitor no entendimento de todas as especificidades do processo de elaboração e instituição curricular apresentado e analisado adiante.

Com efeito, cada um dos autores com quem a pesquisa dialogou forneceu sustentação para as análises realizadas que imbricam não somente elementos da matemática, mais ainda do campo da Educação, das Políticas Públicas Educacionais, da Legislação e da própria Educação Matemática.

### 1.3 - ORGANIZAÇÃO DA TESE

Após a introdução do trabalho, na qual foi discutida a questão investigativa e os objetivos a serem alcançados, será apresentada em linhas gerais, a organização da tese.

No capítulo 2 são apresentados os fundamentos teóricos, seguindo os referencias escolhidos. Foi discutido o conceito de Currículo, e alguns de seus pressupostos teóricos históricos e algumas teorias curriculares. Foi pontuado o conceito de proposições curriculares, currículo escrito/prescrito, Narratividades e Construcionismo Social.

A pesquisa, no capítulo 3 se debruçou sobre os movimentos de reforma de ensino da matemática que permearam e marcaram o quadro atual da Educação Matemática. Pontuou sobre o Movimento da Matemática Moderna que embora polêmico e superado, se mostra presente e imperativo no discurso de muitos matemáticos na atualidade, evidenciado pelo discurso contra a supressão de conteúdos matemáticos conforme será visto mais adiante. Também foram discutidas as propostas atuais de ensino em nível nacional, que têm seus pressupostos incidindo da cotidianidade às práticas científicas, e que buscam a confluência e contribuição das ciências humanas à fenomenologia matemática.

O capítulo 3 também analisou o panorama atual do ensino de matemática e as diretrizes legais, indicando a influência de muitos pressupostos da educação matemática em documentos oficiais, como os PCN's e PCNEM+. Esses documentos suscitam uma discussão acerca de uma construção curricular norteada pelo conhecimento através de competências e mediada tanto pela sociedade quanto pela matemática.

O capítulo 3 tratou finalmente das ações de políticas públicas e em especial, do SAERJ/SAERJINHO, avaliações que são promovidas pela Seeduc/RJ e intimamente relacionadas ao PISA. Este trouxe reflexões sobre aquelas ações para a rede da Seeduc/RJ e ainda a influência do PISA no Brasil, no Rio de Janeiro e mais

particularmente no processo de elaboração do currículo mínimo. Trouxe ainda análise crítica ao PISA nas perspectivas da matemática enquanto linguagem universal, de um teórico do campo da avaliação, de teóricos da Cultura e discussão de sua importância para o país e sua influência no sistema de ensino.

O capítulo 4 desvelou as especificidades do processo de elaboração e instituição do currículo mínimo na rede da Seeduc/RJ, das proposições daquela rede e fragmentos de documentos que evidenciam o que o mesmo se propunha. Esses documentos indicavam explicitamente as motivações políticas que incidiam diretamente naquela rede e conseqüentemente no aprendizado de matemática de milhares de alunos. O combustível principal que moveu o processo de elaboração e instituição foi o decréscimo daquela rede, no *ranking* do Ideb, de 2009 a 2011.

O capítulo 5 tratou da metodologia da pesquisa, a qual tem abordagem qualitativa e teve por procedimento metodológico escolhido coleta de dados através de entrevistas. Trouxe informações sobre o primeiro e segundo grupo de sujeitos da pesquisa, os elaboradores do currículo mínimo e representantes das sociedades de matemática, respectivamente.

O capítulo 6 trouxe várias análises: narrou na íntegra as entrevistas com aqueles idealizadores e desvelou em análise os bastidores do processo de mudança curricular. Analisou dados extraídos do *ranking* do Ideb que se referem à posição ocupada pela rede da Seeduc/RJ nos anos de 2005, 2007, 2009 e 2011 apontando para o pseudo melhoramento ou ainda pseudo decréscimo de proficiência dos alunos daquela rede. Promoveu comparação entre a Reorientação curricular anterior ao Currículo Mínimo e este, indicando os conteúdos matemáticos suprimidos ou inseridos neste novo modelo e ainda breve comparação entre os processos de elaboração destas. Trouxe por fim, informações sobre o SAERJ e a relação entre habilidades testadas no SAERJINHO e conteúdos do currículo mínimo.

O capítulo 7 trouxe entrevistas com o segundo grupo de sujeitos, os representantes das três mais importantes sociedades da matemática do país. Caracterizou cada sociedade e suas perspectivas de ação. Confrontou as opiniões desses representantes acerca das mudanças curriculares e ainda dos rumos da matemática escolar.

No capítulo 8 foi realizada análise do caso do sucesso finlandês no PISA e dos fatores que o levaram a este. Foi feito levantamento dos dois tipos de currículos de matemática para o ensino médio finlandês, classificados em curso básico e curso avançado, e a comparação deste com o currículo mínimo e suas consequências.

Em seguida, foram apresentadas as conclusões finais.



## CAPÍTULO 2 - CURRÍCULO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E PERCURSOS HISTÓRICOS

O currículo traz subjacente a si, as ideias de seu tempo, o olhar de sua sociedade para questões humanas e outras tacitamente políticas. Traz em seu escopo toda uma trama de heranças históricas e a marca pessoal daqueles que se dedicaram a sua construção. E desta forma analisar as tramas de um currículo de matemática é, muito mais do que olhar uma sequência de conteúdos linearmente organizados. É, sobretudo, entender, que aquela construção foi tecida, de forma a sustentar um corpo de ideias que diz sobre seu tempo. Para Goodson:

é natural que uma história do currículo nos ajude a ver o conhecimento corporificado no currículo não como algo fixo, mas como um artefato social e histórico, sujeito a mudanças e flutuações. O currículo tal qual o conhecemos atualmente não foi estabelecido, de uma vez por todas, em algum ponto privilegiado do passado. Ele está em constante fluxo e transformação. De forma igualmente importante e relacionada, é preciso não interpretar o currículo como resultado de um processo evolutivo, de contínuo aperfeiçoamento em direção a formas melhores e mais adequadas. (GOODSON, 2012, p.7)

Da mesma forma currículos de matemática são engendrados com vistas a responder a fenômenos de ordem: sócio-política, filosófica e cultural, permeados pelos anseios das sociedades que os contemporizam. O autor seguiu indicando:

Uma história do currículo não deve tampouco cair na armadilha de ver o processo de seleção e organização do conhecimento escolar como um inocente processo epistemológico em que acadêmicos, cientistas e educadores desinteressados e imparciais determinam, por dedução lógica e filosófica, aquilo que melhor convém ensinar às crianças, jovens e adultos. O processo de fabricação do currículo não é um processo lógico, mas um processo social, no qual convivem lado a lado com fatores lógicos, epistemológicos, intelectuais, determinantes sociais menos “nobres” e menos “formais”, tais como interesses, rituais, conflitos simbólicos e culturais, necessidades de legitimização e de controle, propósitos de dominação dirigidos por fatores ligados à classe, à raça, ao gênero [...]O currículo não é constituído de conhecimentos válidos, mas de conhecimentos considerados *socialmente* válidos. (IDEM, 2012, p.8)

Segue acrescentando (Goodson, 2012) que os conflitos em torno da definição do que se entende por currículo proposto proporciona prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos da escolarização.

Desta forma, o currículo proposto perpassa todos os anseios e expectativas de uma comunidade acadêmica que o concebe, no sentido em que julga importante tal conhecimento, em determinado hiato da história, em função da supressão de outros. Assim, nem sempre uma proposta curricular é capaz de promover maior entendimento sobre o entorno de vida cotidiano do aluno, tanto quanto de um universo maior que o abarca.

Esta pesquisa adota pressupostos teóricos da teoria curricular de Ivor Goodson (2012). Nesse ponto, fez-se necessário esclarecer o que o autor entende por currículo praticado (pré-ativo; ativo) e currículo proposto (prescrito; de fato; escrito). Goodson indica:

Como observei, isto muitas vezes leva a afirmar ou pressupor que o currículo escrito é, num sentido real, irrelevante para a prática, ou seja, que a dicotomia entre currículo adotado por escrito e o currículo ativo, tal como é vivenciado e posto em prática, é completa e inevitável. (GOODSON, 2012, p.22)

O currículo escrito é aquele que se desenvolve a partir da ideia de que seus componentes se definem imparcialmente. E que, a partir desse ponto é possível ensinar aos vários segmentos existentes de forma sistemática. O texto de Goodson (2012) segue pontuando acerca da etimologia da palavra currículo que não chega a divergir para uma polissemia, entretanto, indica via única a ser seguida. E essa ideia de unicidade traz em si, paradoxalmente, um poder de diferenciação, no sentido de que a uniformidade sobrepuja diferenças de ordem social e econômica.

Para Goodson (2012) o problema do nosso estudo para reconceitualizar a escolarização pode estar vinculada à etimologia da palavra currículo. A palavra currículo deriva do latim *Scurrere*, significando correr, e refere-se ao curso a ser seguido.

Assim, o termo currículo ao indicar essa única via a ser seguida acirra a possibilidade de uma diferenciação, posto que poderá desconsiderar a especificidade de uma cultura local, regional ou cotidiana corporificada. Assim, especula-se a ineficácia de determinadas práticas curriculares, se forem dissociadas das apropriações de valores cumulativos aos grupos nos quais incidem.

Goodson (2012) coaduna da ideia acima indicando que embora para o termo currículo haja somente um significado desenvolvido, que tão logo, foi contatado o poder para o que deveria ser processado em sala de aula, o poder da diferenciação. Assim, crianças

que frequentavam a mesma escola, poderiam acessar “mundos” diferentes a elas destinados, o que comumente ocorre na contemporaneidade.

Goodson (2012, p.33) sustenta que “O elo comum entre as pedagogias de ‘classe’ e um currículo baseado na sequência e prescrição é nítido, porém a passagem para a dualidade ‘moderna’ – pedagogia e currículo – envolve a transição do sistema de ‘classe’ para o de sala de aula.”

Para Goodson (2012) a forma através da qual cada matéria escolar evolui, reflete um microcosmo, o embate em torno de sucessivas alternativas, discriminado à medida que a escolarização estatal se estabelece e se define.

E segue (Goodson, 2012) pontuando que cada grupo emprega o seu discurso na tentativa de que sua matéria seja considerada “disciplina acadêmica” (merecedora, por isso, de recursos financeiros e oportunidades de carreira que vão se acumulando.) A consequência desta reivindicação é de que pesquisadores universitários devem adquirir o controle sobre a definição de “disciplina” (a aspiração à retórica da “disciplina” relaciona-se à aceitação deste padrão hierárquico de definição, no sentido de que a formação discursiva é fundamental).

No sentido de corroborar com a assertiva do autor sobre a questão acima, buscou-se em Pires um fragmento que ilustra essa situação no tocante ao movimento de reforma de ensino (que trataremos adiante) chamado Matemática Moderna:

... A reforma acabou se traduzindo bem mais por um jargão impenetrável, por um excesso de simbolismo, por austeras abstrações do que por uma pedagogia ativa e aberta, como se pretendia [...] Na escola maternal e no ensino elementar, a reforma implementou práticas que, sob pretexto de levar à construção pelo aluno de suas noções matemáticas, o levava a descrever, numa linguagem matemática, mais ou menos confusa, situações pseudo concretas e bastante mágicas...Instalou-se o formalismo no ensino secundário e no universitário, ou seja, a ideia de que sendo a Matemática a ciência das demonstrações rigorosas, seu ensino também devia partir de alguns termos não definidos e de algumas afirmativas não definidas sobre esses termos – as hipóteses ou axiomas – com base nos quais seriam articuladas deduções lógicas, chegando-se a resultados – os teoremas. A atitude de raciocinar rigorosamente sobre objetos matemáticos, dos quais o aluno poderia inclusive ignorar o sentido, foi cultivada como uma virtude. (PIRES, 2000, p.14)

Mesmo diante de uma imposição acadêmica na elaboração de um currículo, pode-se observar que a prática do mesmo, em muitos momentos, pode ser inviabilizada por

diversos fatores. Entre esses, destacam-se: se há conhecimento apropriado do professor de sala de aula referente ao assunto a ser abordado, se não há resistência cultural do aluno à imergir nesse determinado conteúdo e, o mais importante: se o professor julga válido esse conhecimento a ser ensinado. Hoje em dia, o que ainda comumente se observa nas escolas ainda é postura do que se chama por “contrato didático”. Alunos passivamente dizem que aprendem o que seus professores tentam ensinar. De acordo com Pires:

Nesse processo observa-se que as reformas curriculares do ensino de matemática desenvolvem-se, quase sempre, no bojo de mudanças mais gerais pretendidas pelos sistemas educativos e, pelo tom dos documentos, parece existir uma crença generalizada de enfoque as mudanças curriculares constituem fatores decisivos a par da renovação e o aperfeiçoamento do ensino de matemática. (PIRES, 2000, p.8)

Comumente reformas curriculares são pensadas de forma a contribuir para a sociedade no sentido em que busca a apropriação de novos valores adequados a novas realidades sociais e econômicas. Cabe ressaltar, de forma geral, que essas mudanças curriculares são pensadas pela academia levando em conta mais aspectos teóricos do que práticos. Todo currículo escolar deveria ser permeado pela associação entre teoria e prática.

Goodson (2012) indica que as escolas não engendram forças para resistir às pressões universitárias e desta forma, aceitam a legitimidade delas, tendo ainda desenvolvido essa estrutura de autoridade vinculada às universidades.

É notória a dicotomia de resultados entre a consecução de um currículo escrito e a execução de um currículo praticado. Isso ocorre porque há um vão entre o que se espera e o que na prática pode ser feito. Não se quer dizer com isso que o currículo escrito não deva ser “escrito” chegando quase a um ideário utópico. Mas deve-se considerar nesse processo de execução, as diversas variáveis que permeiam um cenário educacional e adequar a flexibilidade daquele currículo a essas especificidades. Desconsiderar variáveis em um processo educativo é renunciar aos próprios propósitos do processo de favorecer o desenvolvimento.

Goodson (2012) e Silva (2002) afirmam que em relação a esta mudança de decisão sobre quem define o conhecimento escolar, que os alunos são metidos numa tradição e que suas atitudes chegam à passividade e ao conformismo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) que norteiam as diretrizes curriculares nacionais marcam em seu texto a constatação anterior. Esta é notoriamente percebida pelas salas de aula de matemática no país e não corrobora com os propósitos de uma educação em sentido amplo. Sobre esse assunto, Silva indica:

Ainda hoje, a metodologia utilizada tem se caracterizado pela predominância de atividades transmissoras de conhecimento, com pouco espaço para a discussão e análise crítica dos conteúdos. Com isso, o aluno tem se tornado passivo e seu pensamento crítico e criativo tem sido mais bloqueado do que estimulado, o que só contribui para sua pobreza política, aqui entendida como a incapacidade de perceber suas potencialidades de intervenção. (SILVA, 2002, p.64)

Atualmente, há no Brasil, o Programa Currículo em Movimento vinculado ao MEC. Este objetiva a melhoria da qualidade do ensino dos diversos segmentos da educação básica, acompanhando a organização curricular, implementada nos sistemas estaduais e municipais. Assim, embora os PCN's sejam documento de referência, há pareceres atuais do MEC que indicam novos encaminhamentos para a Matemática e para implementações curriculares referentes à ela.

O parecer 15/98 da Câmara da Educação Básica (CEB) não impõe regras fixas ao currículo de matemática a ser praticado através das DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), mas indica caminhos a serem seguidos: Uma das formas significativas para dominar a matemática é entendê-la aplicada na análise de índices econômicos e estatísticos, nas projeções políticas ou na estimativa da taxa de juros, associada a todos os significados pessoais, políticos e sociais que os números dessa natureza carregam. (MEC/CEB 15/98, p.43) E complementa:

A presença da matemática nessa área se justifica pelo que de ciência tem a matemática, pela sua afinidade com as ciências da natureza, na medida em que é um dos principais recursos de constituição e expressão dos conhecimentos destas últimas, e finalmente pela importância de integrar a matemática com os conhecimentos que lhe são mais afins. Esta última justificativa é, sem dúvida, mais pedagógica que epistemológica e pretende retirar a matemática do isolamento didático em que tradicionalmente se confina no contexto escolar. (MEC/CEB 15/98, p.61)

O MEC elabora ainda: documentos para a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais da educação básica e documentos orientadores para a organização curricular no sentido de assegurar a formação básica comum desta no país (Base nacional comum/Base curricular comum). Ainda objetiva a promoção do debate nacional sobre o currículo da educação básica e das experiências e práticas curriculares.

## 2.1 - ALGUMAS TEORIAS CURRICULARES E ESPECIFICIDADES

Buscar entender as principais concepções e o aporte das diversas teorias curriculares foi de fundamental importância para essa pesquisa, no sentido em que poderá desvelar seus desdobramentos na contemporaneidade. Ao longo da história surgiram teorias curriculares, que foram iniciadas por movimentos surgidos na Europa e nos EUA. Dentre essas destacam-se: o Eficientismo Social e o Progressivismo.

A autora (Lopes, 2011, p.22) versa sobre o movimento Eficientismo indicando-o como: “um movimento com muitas nuances, o qual se resume pela defesa de um currículo científico, explicitamente associado à administração escolar e baseado em conceitos como eficácia, eficiência e autonomia.” Um outro movimento, não menos importante é o Progressivismo, o qual tem como expoente teórico, John Dewey. Neste, os princípios de elaboração curricular transitam entre os conceitos de inteligência social e mudança. Lopes versando sobre progressivismo indica que John Dewey:

[...] advoga que o foco do currículo é a experiência direta da criança como forma de superar o hiato que parece haver entre a escola e o interesse dos alunos. Nesse sentido, o progressivismo se constitui como uma teoria curricular única que encara a aprendizagem como um processo contínuo e não como uma preparação para a vida adulta. O valor imediato das experiências curriculares se apresenta como princípio de organização curricular em contraposição a uma possível utilização futura. (IDEM, 2011, p.23)

Essas duas correntes são claramente percebidas em discussões da comunidade matemática, no sentido em que se busca o equilíbrio entre os aspectos de cientificismo e do progressivismo.

Lopes (2011) indica ainda que os estudos curriculares ganham forma no Brasil, por meio do movimento da Escola Nova (anos 1920). Nesse, a concepção do que era preciso ser ensinado pressupunha a igualdade entre os homens e o direito de todos à educação. Esse ideário foi inspirado nas ideias político-filosóficas que perspassavam essa época e visavam um sistema estatal de ensino público, livre e aberto. Cabe ressaltar, que esse movimento ganhou impulso nos anos de 1930, com a propagação de um documento chamado “*Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova*”, no qual era defendida a universalização da escola pública, laica e gratuita.

Um dos aspectos mais relevantes dentro das teorias do currículo é o da elaboração curricular. Desta forma, há que se mencionar o nome de Tyler<sup>1</sup>. Esse é, sem dúvida, referência naquele campo, e o implementador do modelo de elaboração curricular mais utilizado no mundo ocidental para o desenho de currículos.

A teoria tyleriana é indissociada de sua racionalidade e carrega em si um discurso que condiciona muitas experiências em elaboração curricular. Essa racionalidade é considerada técnica ou sistêmica e sua abordagem teórica enfocava a “eficiência”, perspectiva adotada nos anos 1950.

No campo da elaboração de currículos, é importante a contribuição de César Coll (1987), que publicou o livro chamado *Psicologia e currículo*, por meio do qual ele expõe o testemunho de sua atividade na elaboração da reforma curricular, na Espanha, em fins dos anos 1980. O modelo de elaboração da reforma curricular proposto propõe-se a atingir um projeto curricular para a escolarização obrigatória a ser implementado em nível nacional ou ainda por um poder central.

Lopes indica ainda que: “Pressupõe, portanto, a existência de um âmbito legal básico que define a obrigatoriedade da educação escolar e que estabelece a sua duração, assim como a duração dos ciclos.” (LOPES, 2011, p.59)

Coll (1987) propõe critérios de sequenciação na construção de uma matriz curricular para matemática. Lopes corrobora com essa ideia e indica que assim derivam os princípios da aprendizagem significativa:

[...] do mais geral ao mais detalhado e do mais simples ao mais complexo. Seja na sequenciação de conceitos e princípios, seja na de procedimentos ou na de valores, normas e atitudes, deve-se começar daquilo que for mais simples, fundamental e geral/inclusivo para, em seguida, introduzir aspectos que o complexifiquem. (LOPES, 2011, p.61)

Cabe ressaltar que, no Brasil, as teorias curriculares de cunho marxista tiveram maior impacto. Estas incidiram em maior quantidade nos modelos científicos de currículo e planejamento curricular do que, propriamente, nas propostas sobre como desenvolver currículos. Lopes segue corroborando a ideia acima indicando que:

---

<sup>1</sup> Ralph W. Tyler

[...] alguns norteadores para um planejamento curricular podem ser inferidos do trabalho de muitos autores marxistas [...] a principal referência para esses trabalhos [...] sejam as obras de Paulo Freire [...] nelas, o autor propõe uma educação dialógica visando à emancipação dos sujeitos [...] propõe que as contradições básicas das situações concretas vividas por professores e alunos estejam no centro do currículo. (LOPES, 2011, p.64)

Há um ponto nevrálgico nas teorias de currículo que diz respeito ao conhecimento. Planejamentos e modelos curriculares são propostos em diversas situações para atender as especificidades daqueles a quem se quer contemplar. Ainda que direcionamentos atendam e promovam um *status quo* de fomento político, o conhecimento aí está, é presente e precisa ser operacionalizado.

Lopes em seu livro “Teorias do Currículo” (2011) analisa diversas correntes de pensamento e as vias pelas quais entende que o conhecimento é propagado.

Assim define o conhecimento na perspectiva acadêmica: “é assim um conjunto de concepções, ideias, teorias, fatos e conceitos submetidos às regras e aos métodos consensuais de comunidades intelectuais específicas. Esse conhecimento (episteme) busca explicar o mundo e definir as melhores formas de atuar nesse mesmo mundo.” (LOPES, 2011, p.71)

Na contemporaneidade e cotidianamente, o conhecimento acadêmico matemático, vem sendo duramente questionado nos bancos escolares. De fato, não se quer reduzir aquele conhecimento ao utilitarismo imediato, mas sim, promover um feliz encontro entre as reflexões subjetivas e a objetividade empírica, de forma, que o sujeito em si, possa interagir no mundo com um comportamento matemático característico de seu próprio ser. Lopes assim define o conhecimento na perspectiva instrumental:

Na perspectiva instrumental, esses fins devem estar vinculados ao bem-estar da humanidade e não apenas às finalidades do funcionamento do sistema social e/ou produtivo. Para Dewey, esse bem-estar está diretamente relacionado à possibilidade de construção da democracia. A escola deve ser capaz de contribuir para mudanças sociais formando os alunos para serem cidadãos em uma sociedade democrática. (LOPES, 2011, p.75)

Ressalta-se que, embora esta perspectiva instrumental corrobore intensamente com o exercício da cidadania e ainda das transformações sociais, a escola como espaço múltiplo deve iniciar aos jovens princípios da ciência, que são conquista e fruto da



atividade e conhecimento humano. Lopes assim define o conhecimento na perspectiva progressivista:

O principal autor associado a essa perspectiva é John Dewey [...] desenvolve sua teoria do conhecimento tendo em vista que qualquer campo do conhecimento humano representa um corpo de verdade a ser utilizado para a descoberta de novos problemas, novas pesquisas e conclusões. Em uma perspectiva pragmática, o conhecimento deve favorecer a melhor execução das atividades humanas. Por isso, o conhecimento é centralmente embasado na experiência das pessoas, visando a determinados fins. (LOPES, 2011, p.75)

A perspectiva empirista relativa ao conhecimento destaca contribuição da ciência e ainda dos propósitos de um sistema político que delinea em termos gerais a vida em sociedade. Ressalta a importância das contribuições anteriores na elaboração daquilo que se entende como conhecimento e discute sobre a utilidade de alguns conceitos no cotidiano, o que será melhor analisado adiante. E por fim define a perspectiva crítica sobre a construção do conhecimento no ambiente escolar:

De forma muito mais contundente problematiza o que se entende por conhecimento e lança as bases para que seja questionado *o que se conta como conhecimento escolar* [...] é por intermédio das discussões críticas que o conhecimento deixa de ser considerado um dado neutro [...] é uma perspectiva compreensiva, que tanto focaliza como a estrutura político-econômica e social atua nesses processos quanto investiga os modos pessoais de dar significados aos diferentes saberes. Seja de uma forma, ou de outra, busca entender por que alguns saberes são classificados como conhecimento, e outros, não. (LOPES, 2011, p.77)

Toma-se Paulo Freire como expoente maior da perspectiva crítica, uma vez que para ele a prática do diálogo seria a forma de construir o conhecimento crítico e a conscientização dos seres humanos.

Neste sentido, segundo Lopes (2011) o diálogo em Freire é o encontro dos homens disseminados pelo mundo e com base nessa perspectiva, Freire não considera ser possível o diálogo entre “os que querem a *pronuncia* do mundo e os que não a querem” e conclui indicando que a condição de existência para um diálogo, é a necessidade da reconquista do direito à palavra, humanizando-se nesse processo.

Um item relevante a ser tratado nesta pesquisa, em rasa pausa, é a relação entre conhecimento e poder, pois se assume que em não havendo neutralidade na ciência, o poder tece e tenciona a formatação do conhecimento. Assim, também o currículo com seus elementos é impactado diretamente. Comumente, o conhecimento segue

açambarcado por razões inerentes à política. Lopes, sobre o pensamento anterior, afirma:

Williams<sup>1</sup> ainda salienta que a educação tende a ser tratada como se fosse uma abstração e o currículo como se fosse um corpo estabelecido de conhecimentos a serem ensinados e aprendidos. Usualmente, não se problematiza a seleção de conteúdos do currículo, apenas sua distribuição: em que quantidade, em que período de tempo, em que série. O conteúdo da educação, no entanto, é sujeito a grandes variações históricas. Como seleção, expressa, consciente ou inconscientemente, certos elementos básicos da cultura: é conjunto particular de ênfase e omissões. Além disso,<sup>2</sup> há uma relação estreita entre seleção e distribuição de conteúdos, pois os conteúdos selecionados têm uma relação orgânica com escolhas sociais envolvidas na organização prática. (LOPES, 2011, p.83)

O conceito de transposição didática perpassa as teorias curriculares e se fundamenta na tríade professor-aluno-conhecimento no sentido em que este último intenciona a mediação dos sujeitos. Entretanto, esse conhecimento se fundamenta naquilo que está prescrito (proposição em Goodson), naquilo que se consolida socialmente como o importante.

Para Lopes (2011, p.96-97): “O conhecimento ensinado não é qualquer conhecimento, mas apenas o corpo de conhecimentos selecionados pela sociedade para serem ensinados, tanto pela possibilidade de serem ensinados quanto pela importância conferida socialmente a esses conhecimentos.”

Dessa forma, esse conceito se mostra relevante para esta pesquisa pois coaduna com as ideias de Goodson acerca de prescrição curricular e ainda com a discussão por professores acerca da ilegitimidade daquilo que deva ser ensinado, posto que a escolha do Currículo Mínimo partiu da Seeduc/RJ, sem consulta e sem a participação democrática de seus docentes.

Há que ser destacar dentro das teorias do currículo a perspectiva do currículo centrado na estrutura das disciplinas escolares ou científicas e para isso a pesquisa trouxe luz a discussão do progressivismo e cientificismo, que incidem em currículos da matemática

A perspectiva de John Dewey, no Progressivismo, se aproxima dos pressupostos da Educação Matemática e ainda do Construcionismo Social (o qual foi visto mais

---

<sup>1</sup> WILLIAMS, Raymond. Education and British society. In: \_\_\_\_\_. The long revolution. London: Harmondsworth Penguin Books, 1961. P. 145.

adiante), já que, para a primeira, o aprendizado deverá estar vinculado a práticas sociais e cotidianas e para o segundo, a sociedade deverá se organizar no sentido de validar os conhecimentos.

Sobre isso Lopes (2011, p.34) indica que: “A escola para Dewey deve ser vista como expressão da comunidade. O aprendizado não deve ser uma preparação para uma possível vida futura do aluno, nesta ou naquela organização social, mas um processo contínuo e ativo que faça sentido para a vida atual do aluno.”

Por outro lado, há a perspectiva do Cientificismo, quando o enfoque ocorre com o currículo centrado na estrutura das disciplinas acadêmicas, aquela a qual pretende que o conhecimento acadêmico/científico seja desenvolvido nas redes escolares. Esta pretensão traz subjacente a ideia de que o conhecimento direcionado ao aluno deverá advir de heranças culturais da humanidade.

Percebe-se essa ocorrência na contemporaneidade e Goodson (2012, p.39) confirma pontuando que: “Todavia, as escolas estão precariamente equipadas para resistir às pressões universitárias. Em grande parte, as escolas aceitam como legítimas as exigências universitárias, tendo mesmo desenvolvido uma estrutura de autoridade vinculada às universidades.”

Essa perspectiva, embora pareça elitista, carrega consigo a importante ideia da socialização do conhecimento acadêmico, o qual às vezes não se reduz ao cotidiano, mas que incorpora as heranças culturais da própria civilização humana. Corroborando essa ideia, Lopes segue indicando:

As disciplinas escolares devem ser decorrentes dessas formas de conhecimento, mantendo, portanto, relação estreita com as disciplinas acadêmicas e científicas. Com isso, os autores esperam ver garantindo o acesso aos conhecimentos e padrões de raciocínio básicos e comuns. Mais do que os conteúdos das ciências, são suas linguagens e suas lógicas que precisam ser ensinadas – determinados sistemas de pensamento. Todos esses sistemas de pensamento devem compor o currículo de maneira a propiciar o acesso à cultura humana. (LOPES, 2011, p.112)

Essa pesquisa ressalta que embora o Progressivismo e o Cientificismo carreguem ideias concisas e inflexíveis, o ensino de matemática na contemporaneidade, representada pela EM, busca, de certa forma, o ponto de equilíbrio entre estes. Dessa forma, considera-se do primeiro, a valorização de leitura do entorno social e ainda a aplicabilidade do

conhecimento no cotidiano, e do segundo, as estruturas que permitem a abstração e a valorização do saber científico enquanto herança cultural e cognitiva.

## 2.2 PROPOSIÇÃO CURRICULAR E NARRATIVIDADES

O conceito de Narratividades, co-trabalhado por Carvalho (2012), é de relevância nessa pesquisa, no sentido em que ele se aproxima em muito do conceito de Construcionismo Social, das discussões acerca da valorização de alguns aspectos do Cientificismo e ainda pelo fato de valorizar as malhas da cotidianidade em uma construção curricular. Cabe ressaltar, que esse conceito coaduna com as perspectivas da Educação Matemática, não somente como reforma de ensino, mas, fundamentalmente, como ciência.

Desta forma, para o campo de Narratividades, o termo currículo ao indicar via única a ser seguida acirra a possibilidade de uma diferenciação, no sentido de que poderá desconsiderar a especificidade de uma cultura local, regional ou cotidiana corporificada. Práticas curriculares não devem ser dissociadas de apropriações de valores dos grupos que as vivenciam.

Sobre isso Carvalho (2012) indica que a produção de currículos ocorre diante da multiplicidade de afetos, nas relações interpessoais e ainda pelo uso da linguagem dialógica objetivando essa construção. Seguiu dizendo que documentos e propostas curriculares emergem de uma rede na qual devem ser visualizadas como textos que se entrelaçam a outros. Complementa indicando que, definitivamente, não são ponto de chegada para orientar mudanças educativas”

Carvalho (2012) endossa esse pensamento indicando que a supervalorização dos resultados mensuráveis das avaliações em larga escala e das reformas educacionais ignora a coletividade e/ou movimentos sociais, que estão na base da produção das mudanças curriculares como processo de materialização de longo processo relativo a outro tipo de mudança, especificamente aquelas que se referem aos processos de alteridade, singularidade, problematização e experimentação dos educadores e alunos no cotidiano escolar.

Desta forma, o conceito de subjetividade (Carvalho, 2012) de alunos crianças, alunos adultos ou ainda professores, constrói-se nos atravessamentos com o outro, múltiplo e

singular simultaneamente, imerso numa cultura subjugada, mas, ainda de resistência e produção de um coletivo. E assim, seguiu dizendo que o currículo escolar enquanto multidão e/ou ainda democracia radical envolveu relações múltiplas, potencializados pelas conversações e ações de seus praticantes imersos na multiplicidade de redes de trabalho.

Documentos oficiais (PCNEM +, Currículo em Movimento – MEC, resoluções) norteiam as diretrizes curriculares nacionais e marcam em seu texto a constatação acima de que o currículo deveria ocorrer por meio da multiplicidade de redes educativas. Isso ainda não é nem percebido nas salas de aula de matemática do país, como também não é corroborado com os propósitos de uma educação em sentido amplo.

Independentemente das reformas a implementar por conta da nova legislação, na quase totalidade das escolas estão ocorrendo outras transformações, que a escola nem sempre consegue administrar, e nem sempre sabe como tratar. Quem vive o cotidiano escolar percebe que velhos paradigmas educacionais, com seus currículos estritamente disciplinares, se revelam cada vez menos adequados, com reflexos no aprendizado e no próprio convívio. (PCNEM+, 2000, p. 12)

Desta forma, a pesquisa aponta para a aproximação entre a teoria co-trabalhada por Carvalho (2012) e os PCNEM+ (MEC, 2000) quando indica que é na cotidianidade que se deveria pensar em currículo, nesse poderoso artefato social que é engendrado nesses atravessamentos.

Assim, Silva (2002) ressalta que mesmo diante de inúmeras teorias que valorizam as trocas e os seus desdobramentos sociais e cognitivos, ainda predominam atividades transmissoras de conhecimento, com pouco espaço para a discussão e análise crítica dos conteúdos. Dessa forma, os alunos limitam-se a uma postura passiva e o seu pensamento crítico e criativo têm sido mais bloqueado do que estimulado. Esse fato decorre de um empobrecimento político que é sinônimo de uma incapacidade de perceber as potencialidades de intervenção.

Contrapondo um modelo monológico, Carvalho (2012) indica novo direcionamento dizendo que o currículo escolar nessa perspectiva é imbricado a exercer atividade de cuidado e atenção às ações dos que fazem por todo o tempo a escola. E que têm nessa intensa e demorada atividade, a única possibilidade de subverter a ordem desse axioma instaurado; o recurso à apropriação e as pequenas atividades cotidianas permitem a subversão desses dispositivos contidos no texto oficial, abrindo possibilidades criativas

e criadoras de novas e ou de outras realidades. E segue mencionando a narratividade como elemento indissociável das discussões curriculares na contemporaneidade:

O valor da narratividade está na vinculação que tem com a obra realizada, ou seja, a narrativa tem como fonte a experiência já feita. Depreende-se daí que tem a potência para organizar em torno de si uma pluralidade de pensamentos concorrendo para a constituição do projeto coletivo. Benjamim (1993) ressalta que aquele que se propõe a narrar o faz sem uma distinção entre grandes e pequenos fatos e lembranças, isto é, tudo aquilo que é colocado na trama narrativa, de alguma forma, merece ser considerado, levando-se em consideração a positividade da heterologia discursiva que habita o cotidiano das escolas. Assim sendo, destaca-se, mais uma vez, que o currículo não pode ser pensado unicamente como texto prescrito e/ou rol de objetos, conteúdos, metodologias e avaliação. O currículo se expressa como política de narratividade, pois, por meio das experiências que povoam a paisagem da escola, podem-se constituir círculos ampliados e diálogos em torno de temáticas que nos passam em suas múltiplas e diversas dimensões. (IDEM, 2012, p.199-200)

### 2.3 - CURRÍCULO ESCRITO/PRESCRITO

O conceito de currículo escrito é de fundamental importância nessa pesquisa, pois ele desvela a sua instituição oficial, apesar das tensões geradas durante sua proposição e dos anseios daqueles que o praticarão.

Para Ivor Goodson (2012) o currículo prescrito é aquele que aponta para as intenções da sociedade nos processos de educação/escolarização. Sua tessitura se estabelece no nível das matérias escolares e fornece legitimidade justificando algumas intenções básicas de escolarização. Ainda para Goodson, esse currículo escrito promove um testemunho, uma fonte documental que se traduz enquanto roteiro no sentido em que compreende a estrutura institucionalizada da escolarização. Assim, Goodson segue indicando que:

O valor da teoria curricular precisa ser julgado em confronto com o currículo existente – definido, discutido e realizado nas escolas. Entretanto, as teorias curriculares atuais geralmente não apresentam explicações ou hipóteses sobre o que é comprobatório o que está diante dos olhos. As teorias atuais não são curriculares, são meros programas: são utópicas, não realistas. Preocupam-se com aquilo que deveria ou poderia ser não com a arte do possível. Atuam, não para explicar, mas para exortar. (GOODSON, 2012, p.47)

No campo da ciência política inúmeras asserções apontam para a forma pela qual alguns traçados curriculares vêm sendo desenvolvidos pela comunidade acadêmica. De forma geral, essas asserções não indicam neutralidade na escolha de componentes curriculares, mas sempre interesses de ordem política. De fato, em muitos casos, é notório que a escolha de um currículo além de atender as expectativas de pesquisadores e especialistas envolvidos em sua elaboração atende ainda a outras demandas políticas que podem ser de ordem: local, regional, nacional e mundial.

Silva (2002) pontua que no centro dessa redefinição está o currículo e que redefinir a educação implica em redefinir as próprias noções daquilo que se constitui enquanto conhecimento. Assim, este deixa de ser um campo sujeito à interpretação e a conflitos para ser, especificamente campo de transmissão de habilidades e técnicas que sejam relevantes para o funcionamento do capital. Indica que o conhecimento deixa de ser uma questão cultural, ética e política para transformar-se em uma questão meramente técnica.

Goodson (2012) afirma ainda que a alienação referente à teoria que parte da realidade imbrica-se com problemas fundamentais para criação de uma política educacional, uma vez que predominam as teorias curriculares que funcionam como prescrições.

A questão do currículo, como prescrição, reflete a inexistência de diálogo entre os diversos segmentos sociais e profissionais do campo. Corroborado por outros interesses, como os de ordem política e pública citados anteriormente, é comum perceber que, nem sempre, as ideias estão claras quando da elaboração de um currículo, tendo em vista, que os anseios de um grupo elaborador/implementador, não necessariamente representa os anseios de uma totalidade que irá se submeter a essas escolhas. De acordo com Pires:

Também é possível perceber, com frequência, que são propostas reformas sem que haja, por parte da grande maioria dos docentes responsáveis pelo processo educativo, uma clara ideia das causas que as motivaram, dos fundamentos teóricos que as embasaram ou das críticas feitas ao currículo anteriormente trabalhado. (PIRES, 2000, p.8)

Uma das contradições ao se propor um currículo, é, aquela de, muitas vezes descartar-se a opinião de professores e alunos sobre o que aprender e/ou ensinar. Não se quer dizer com essa afirmação, que um currículo deva ser implementado objetivando a satisfação e o utilitarismo muitas vezes pretendidos pelos alunos. Para Lopes:

Além de enfatizar o prescrito, separando concepção e implementação as abordagens científicas do currículo são criticadas por conceberem a escola e o currículo como aparatos de controle social [...] Aprende-se na escola não apenas o que é preciso saber para entrar no mundo produtivo, mas códigos a partir dos quais se deve agir em sociedade. Nessa perspectiva, a harmonia e o progresso social são gestados também na escola. (LOPES, 2011, p.26-27)

A questão segue adiante, no sentido de uma construção coletiva promovida por governo, pesquisadores, professores e alunos; onde se possam contemplar minimamente gostos e necessidades, aptidões e interesses. Um currículo prescrito chegará ao *status* de currículo como prática quando a mítica for substituída por uma preocupação com a melhoria do sistema com um todo.

Goodson (2012) segue dizendo que não há razão pela qual um currículo baseado em disciplinas não deva estar diretamente relacionado com a própria existência e interesses das crianças. Além disso, o academicismo descarta o conhecimento *a priori*, intuitivo que pode e deve ser aproveitado como estratégia de intervenção nos objetos matemáticos devido a seu caráter de inventividade.

De forma geral, as teóricas, que advêm exclusivamente de pesquisas não empíricas geralmente tendem a dissociar conhecimento acadêmico e conhecimento de sala de aula. São em grande parte desajustadas e inadequadas, no que se refere a problemas concretos de ensino-aprendizagem. Por tratar-se de natureza puramente teórica, não consideram e nem tomam para si as questões fundamentais relacionadas: ao que é ensinado, para quem se ensina, e a metodologia pela qual se ensina.

Goodson (2012) segue indicando que sua teoria precisa desenvolver-se a partir do entendimento do currículo tal como é elaborado e realizado. Como ao longo do tempo sofre reformulações não necessita de teorias sobre prescrições curriculares, mas de estudos e teorias sobre elaboração e aplicação de currículo.

Assim, teorias nem sempre devem ser aplicadas como princípios para a solução de problemas que dizem respeito a situações reais, tendo em vista a existência de múltiplas variáveis, tais como: tempo, espaço, pessoas, alunos e escolas.

Ainda para Goodson (2012) um dos problemas permanentes relacionados ao estudo do currículo é que este é conceito multifacetado, construído, negociado e renegociado em vários níveis e campos. Este aspecto de mobilidade do currículo contribui, em muito,



para o surgimento não só de perspectivas teóricas, mas também de perspectivas mais técnicas ou científicas. E acrescenta:

O currículo como prescrição sustenta místicas importantes em torno da escolarização estatal e da sociedade. E o currículo [...] apoia a mística segundo a qual especialização e controle residem nos governos centrais, nas burocracias educacionais ou na comunidade universitária. Desde que ninguém desmascare esta mística, os dois mundos da “retórica prescritiva” e da “escolarização como prática” poderão coexistir. (IDEM, 2012, p.68)

## 2.4 – CONSTRUCIONISMO SOCIAL

Construcionismo social ou construtivismo social tem a conotação de instrumento por meio do qual são incorporados os aspectos sociais às teorias científicas. Assim, é a teoria quem traz a compreensão de que variáveis sociais desempenham um papel primordial na aceitação de novas teorias científicas, posto que grupos de pessoas colaboram entre si compartilhando conhecimento.

Este conceito é discutido por vários pesquisadores, e de modo geral, há similaridade intensa em seus textos. Paul Ernest (1998), filósofo e educador matemático é o autor sobre o qual nos deteremos a fim de abordar o conceito de construcionismo social.

Há que se ressaltar, que dentro do campo da filosofia da Matemática imerge-se na concepção realista-crítico-emancipadora. Nesta, as realidades e os contextos concretos constituem um ponto de partida para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem, levando-se em conta estratégias didáticas variadas. Assim, os processos de comprovação experimental não significam um postulado definitivo e concludente, mas antes, um componente básico do trabalho didático.

Nesse sentido, a EM atualmente evidencia-se nessa corrente, uma vez que seus pressupostos e aportes teóricos sustentam o diálogo entre a prática e teoria e os processos subjacentes a esses em uma perspectiva crítica, social e natural. Para Ernest:

Duas das principais correntes da filosofia da matemática podem ser distinguidas: Filosofias absolutistas da matemática, incluindo logicismo, o formalismo, intuicionismo e platonismo, afirmam que a matemática é um corpo de conhecimento absoluto e certo. Em contraste, as filosofias de mudança conceitual afirmam que a matemática é corrigível, falível e um produto social em mudança. Esta segunda afirmação é chocante, pelo fato de a matemática ser vista por muitos como o último bastião de certeza. (ERNEST, 1998)

Mora (2005) afirma que a educação realista da matemática transcende uma concepção positivista, individualista e imediatista da educação. O desenvolvimento de uma atitude positiva, o aumento do gosto e o rendimento qualitativo seriam consequências diretas e imediatas do fortalecimento desta concepção. Esta não somente incorpora a realidade interna da matemática, como também trata da compreensão e da transformação do mundo. Pretende-se também uma nova cultura do pensar matemático. Nela, prevalecem os princípios relacionados ao conhecimento através do vínculo dialético entre a objetividade empírica e a subjetividade reflexiva e, também pelo encadeamento complexo de diversas variáveis, dificilmente separáveis em partes para explicar a totalidade das realidades sociais e naturais. A reflexão e a discussão constituem assim as premissas fundamentais para a razão e a crítica.

Goodson (2012, p.77) indica: “Ao desenvolver uma perspectiva construcionista social integrada esse trabalho adota o compromisso de que o teórico e o prático, ou a estrutura e a ação, podem ser de novo conectadas em nossa visão de conhecimento de currículo.” Sendo assim, a teoria ernestiana em sua discussão sobre construcionismo social incide e se aproxima da concepção realista-crítico-emancipadora, uma vez que seus pressupostos, embora localizados em tempos diferentes, convergem para as mesmas ideias.

Nessa pesquisa adotou como base os pressupostos da educação matemática crítica, a ideia da não dissociação entre subjetividade reflexiva e objetividade empírica, entre pensamento e realidade, na medida em que essas dimensões integram-se em níveis de complexidade. Assim, devem ser considerados, conjuntamente, fatores sociais, econômicos e principalmente políticos na observação e análise de um fenômeno.

A teoria ernestiana<sup>3</sup> novamente corrobora com o texto acima e assim, seu expoente (1998) indica: “A tese construtivista social é que a matemática é uma construção social, um produto cultural, falível como qualquer outro ramo do conhecimento.” (ERNEST, 1998)

Em sua etimologia, o termo “crítico” é definido como censura; entretanto, pode-se dizer que é ainda algo a mais, que se contesta, embasado teoricamente por ideias contrárias àquilo que está preestabelecido, estabelecido ou sendo julgado. Nesse sentido, o

---

<sup>3</sup> No original: The social constructivist thesis is that mathematics is a social construction, a cultural product, fallible like any other branch of knowledge.

movimento realista-crítico-emancipador contrapõe-se aos movimentos filosóficos anteriores, quando da não linearização em suas ideias, ou ainda quando é norteado pelo conceito de cultura, percebendo as inter-relações das variáveis em um mesmo fenômeno.

Essas premissas permitem uma epistemologia construtivista social a ser desenvolvida a partir de dois princípios do construtivismo radical, que são<sup>4</sup>: o conhecimento não é passivamente recebido, mas ativamente construído pelo sujeito cognoscente; a função da cognição é adaptativa e serve à organização do mundo da experiência, e não à descoberta da realidade ontológica."von Glasersfeld (1989, página 182). (ERNEST, 1998)

Skovsmose (2008), em seu livro *Desafios da Reflexão*, relata que a educação crítica teve como ponto de partida uma reação contra o chamado currículo conduzido pelo professor, sem uma participação acadêmica coletiva e ainda, contra as chamadas: neutralidade e objetividade da ciência. Comenta que inicialmente a educação crítica enfocou o ensino superior, e posteriormente, todo sistema educacional, e que a inspiração teórica para esse movimento veio da noção de diálogo, que teve como um de seus expoentes, Paulo Freire. Cabe ressaltar que Freire, em suas obras, apresenta fundamentos e inspirações marxistas.

Assim, o termo crítico tem permeado as discussões em EM, com uma conotação de especial referência. Essa última corrente indica que o ensino de matemática deveria ocorrer em uma esfera e em perspectivas de confluência de conceitos matemáticos aliados à análise histórico-social-política de um dado fornecido. Dessa forma, o uso que se faz de matemática não manteria seus atores imersos em uma concepção cartesiana acerca de conclusões concisas, como ainda se constata nos bancos escolares.

Para Lipman (2001, p. 185), “Não basta iniciar os estudantes em procedimentos heurísticos e algorítmicos; eles devem ser iniciados também na lógica das boas razões, na lógica da inferência e na lógica do julgamento.”

---

<sup>4</sup> No original: These assumptions allow a social constructivist epistemology to be developed from the two principles of radical constructivism, which are: knowledge is not passively received but actively built up by the cognizing subject; the function of cognition is adaptive and serves the organization of the experiential world, not the discovery of ontological reality."von Glasersfeld (1989, page 182)

Ernest<sup>5</sup> corrobora indicando que:

A linguagem permite a formulação de teorias sobre situações sociais e da realidade física. Diálogo com outras pessoas e interações com o mundo físico desempenham um papel fundamental no aperfeiçoamento destas teorias, que, conseqüentemente, estão sendo continuamente revisados para melhorar a sua "adequação". Como parte da teia da linguagem, matemática mantém, assim, o contato com as teorias de descrição da realidade física e social e, portanto, indiretamente, com o mundo físico. (ERNEST, 1998)

Desta forma, as ideias do construcionismo social tanto quanto da realidade crítica emancipadora não coadunam com a perspectiva neutra, a qual é assumida por muitos como aquela em que a matemática é constituída dentro de uma linguagem, isenta de reflexões críticas sobre o ser social. Questiona-se se realmente há uma “neutralidade”, uma vez que a própria estrutura da linguagem revela-se como um complexo sistema simbólico, sócio-cultural nos quais seus signos em combinação apresentam outras características, diferentes das originais, regidas por operações e propriedades diferentes.

Para Lipman (2001, p. 184), “quando pensamos criticamente, somos solicitados a orquestrar uma grande variedade de habilidades cognitivas, agrupadas em famílias, como habilidades de raciocínio, habilidades de formação de conceitos, habilidades de investigação e habilidades de tradução”.

Evidentemente, o construtivismo social<sup>6</sup>, oferece a possibilidade de uma filosofia da matemática que represente não só a objetividade e a utilidade da matemática, bem como a sua falibilidade e cultura limitadas. (ERNEST, 1998)

MORA<sup>7</sup> (2005, p.141) indica que a ideia de crítica “está ligada diretamente à ideia política e socialista que devemos assumir no marco de nossa relação com as realidades sociais e naturais.”

---

<sup>5</sup> No original: Language enables the formulation of theories about social situations and physical reality. Dialogue with other persons and interactions with the physical world play a key role in refining these theories, which consequently are continually being revised to improve their 'fit'. As a part of the web of language, mathematics thus maintains contact with the theories describing social and physical reality, and hence indirectly, with the physical world.

<sup>6</sup> No texto original: Evidently social constructivism offers the possibility of a philosophy of mathematics which accounts for the objectivity and utility of mathematics, as well as its fallibility and culture-boundedness.

Assim, a matemática e seu ensino deveriam contemplar múltiplos olhares sobre um mesmo objeto. Diante da concepção de “crítico” de Mora, faz-se necessário compor um panorama mais dinâmico sobre as realidades investigadas, compartilhando as discussões com todos os atores do processo e respectivos entornos.

Dessa forma, a EM poderá conduzir à criticidade, por sua natureza específica de interseção e completude, a qual dá responsabilidade de análise ao ser social, enquanto habitante do planeta, cidadão político, que deve ser sujeito ativo na construção de sua própria história e também da dos demais. A criticidade, por suas teias de inferências complexas, tende a nortear o pensamento e os atos, cada vez mais retóricos.

Assim, para Ernest (2004, p. 41), “na medida em que o discurso da matemática não é visto como puramente lógico”, a retórica tem um papel relevante na justificação e aceitação desses resultados.

E assim, nesse processo retórico do “crítico”, que transita na mão dupla entre a matemática e toda análise de dados em uma perspectiva histórico-político-social, formam-se atores capazes de questionar a própria matemática em suas estruturas, proporcionando novos direcionamentos e questionamentos a esta.

Skovsmose contrapõe a visão dogmática da matemática:

“Em outras palavras, interessei-me por encontrar uma concepção de matemática que não tivesse como pressuposto a noção otimista de que existe uma conexão automática entre desenvolvimento científico e desenvolvimento social em geral. Dirigir esse olhar crítico para a matemática faz parte da educação matemática crítica”. (SKOVSMOSE, 2008, p.12)

---

<sup>7</sup>No texto original: está ligada directamente com la Idea política y socialista que debemos asumir en el marco de nuestra relación com las realidades sociales y naturales.

### **CAPÍTULO 3 - MATEMÁTICA: MOVIMENTOS DE REFORMA NO ENSINO, O PANORAMA DO ENSINO SEGUNDO AS DIRETRIZES LEGAIS E AS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA**

Nessa pesquisa faz-se necessária uma breve apreciação do panorama histórico e ainda filosófico do ensino de Matemática para que assim, o leitor possa situar-se diante dessa nova ruptura de modelos, por meio da qual se pretende, não somente uma nova metodologia ou orientações, mas antes de tudo, uma nova forma do pensar e uma postura que coadune com os novos propósitos de uma educação para a vida.

A pesquisa pretendeu ainda discorrer sobre a Educação Matemática imersa em movimento filosófico atual, que é o realista-crítico-emancipador, o qual tem fornecido aportes teóricos que permeiam a contemporaneidade. É interessante observar a forma pela qual a filosofia norteia cada momento histórico entrelaçando-se nesses as teias com as especificidades.

#### **3.1. MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA, SUA CONSECUÇÃO E DECLÍNIO**

O MMM foi movimento de reforma de ensino intenso, tanto em suas proposições quanto em implementação. Foi movimento paradigmático no sentido de mudança curricular e traz ainda reflexos de suas estruturas à contemporaneidade. Cabe ressaltar ainda que tem aproximações inumeráveis com o eficientismo.

Há consenso na comunidade matemática sobre a importância do Movimento da Matemática Moderna. Para Boyer:

[...] a Matemática do século XX é marcada pela abstração e preocupação com a análise de grandes esquemas. Em 1939 surge o primeiro volume de uma obra chamada "Elementos de Matemática", assinado por 'Nicolas Bourbaki', que esteve em desenvolvimento até meados da década de 60. Na realidade, os autores da obra eram um grupo de matemáticos que, sob esse pseudônimo, elaboraram um tratado que pretendeu integrar de modo coerente e impecavelmente rigoroso os principais desenvolvimentos da Matemática: as "Estruturas Fundamentais da Análise", com os subtítulos: Teoria dos Conjuntos, Álgebra, Topologia Geral, Funções de Variável Real, Espaços Vetoriais, Topologia e Integração. (BOYER, 1974).

Segundo D'Ambrósio, este é um dos movimentos mais importantes que já ocorreram no âmbito da matemática. Foi movimento de reforma paradigmático, pois rompeu com um modelo clássico de ensino. Ele esclarece:

Bourbaki é personagem fictício, adotado por um grupo de jovens matemáticos franceses em 1928, que se reuniam num seminário para discutir e propor avanços da matemática em todas as áreas. A obra de Bourbaki, já com cerca de 100 volumes e ainda incompleta, foi sem dúvida a obra matemática mais importante dos meados do século XX. Houve grande influência de Bourbaki no desenvolvimento da matemática no Brasil, sobretudo nas décadas de 1940 e 1950. (D'AMBRÓSIO, 2000, p. 54):

Boyer (1974) discorre sobre a origem do movimento MMM e diz que, esse grupo de matemáticos formou uma espécie de sociedade secreta, sendo Jean Dieudonné e André Weil seus dois líderes mais ativos. Os trabalhos do Grupo Bourbaki caracterizaram-se por uma adesão completa ao tratamento axiomático da Matemática, a uma forma abstrata de apresentação de seus conceitos, ressaltando sua estrutura lógica. Para o grupo “um objeto matemático é a sua definição”, e como consequência dessa ideia surgiu o movimento conhecido como "Matemática Moderna", que buscava adaptar a formalização do movimento bourbakista ao ensino.

Souza corrobora com essa ideia afirmando que: “este movimento foi o responsável pelas mudanças no ensino de matemática em nível elementar e secundário em décadas posteriores e focava a abordagem dos conceitos somente através da definição matemática formal.” (SOUZA, 2000)

Pires (2000) contribui, relatando que apesar das críticas a suas orientações, os conteúdos abordados naquele currículo explicitavam seus compromissos com o progresso técnico, e punha a Matemática como base de uma cultura relacionada à ciência e a tecnologia, onde se preconizava mais a abstração do que a preocupação com o cotidiano e questões práticas. Segue dizendo ainda, que possuía unidade de ação, clareza de propósitos e coerência global, a despeito de quaisquer dissonâncias com seus objetivos e pressupostos.

Para Kline (1976), o movimento da Nova Matemática ou Matemática Moderna teria surgido nos EUA quando, após a 2ª Guerra Mundial, o governo norte-americano percebeu o seu déficit em matemática e física perante a tecnologia de seus opositores,

em especial a ex-URSS. A leitura que se faz do que é importante em matemática, muitas vezes é refletida por demandas de ordem política.

Convém ressaltar, porém, que as discussões sobre a inadequação do currículo tradicional de Matemática, eram fartamente expostas em eventos internacionais, envolvendo matemáticos de diversos países; por esta razão, as propostas de mudanças do ensino básico e infantil, foram objetos de discussão, sobretudo nos anos 1960 e 1970.

Segundo Albernaz (1993, p 21) o que se apregoava era que a matemática seria detestada “devido ao seu caráter anacrônico, formado por temas desconexos, além de muitas fórmulas e procedimentos de cálculo que o aluno era levado a decorar”.

Pires por sua vez, afirma que:

A partir do final de 1959, com a realização da convenção da OECE, de Royaumont/França, e da convenção de Dubrovnik/Iugoslávia, em 1960, teve início o movimento da Matemática Moderna, que foi um dos grandes denominadores comuns e um dos principais marcos das reformas dos últimos 35 anos, provocando alterações curriculares em países com sistemas educativos como França, Inglaterra, Estados Unidos, ex-União Soviética, Bélgica, Brasil, Nigéria, etc. (PIRES, 2000, p.10)

Acrescenta (Pires, 2000) que após esse colóquio e ainda sob os cuidados da OECE, que foi elaborado o programa Moderno da Matemática para o Ensino Secundário, publicado em 1961 com o título de “Mathématiques Nouvelles”, sob a coordenação de Marshall H. Stone e com a participação de vários especialistas.

Ainda segundo Kline (1976), isso aconteceu de modo evidente no período da Matemática Moderna nos EUA, onde se acreditava haver a necessidade de estudantes com maiores habilidades em matemática e física para uma possível corrida técnico-científica. Schoenfeld coaduna com essa ideia afirmando que: “o culto à Matemática Moderna foi uma das respostas que os americanos deram aos russos, depois do lançamento do Sputnik pela União Soviética, em outubro de 1957.” (apud PINTO, 2005, p.2)

Fiorentini também reforça essa ideia ao indicar que o MMM:



[...] surgiu, de um lado motivado pela Guerra Fria, entre Rússia e Estados Unidos e, de outro, como resposta à constatação após a 2ª Guerra Mundial, de uma considerável defasagem entre o progresso científico-tecnológico e o currículo escolar então vigente. A Sociedade norte-americana de Matemática, por exemplo, optou, em 1958, por direcionar suas pesquisas ao desenvolvimento de um novo currículo escolar de Matemática. Surgiram então vários grupos de pesquisa envolvendo matemáticos, educadores e psicólogos. O mais influente deles foi o *School Mathematics Study Group*, que se notabilizou pela publicação de livros didáticos e pela disseminação do ideário modernista para além das fronteiras norte-americanas, atingindo também o Brasil. (FIORENTINI, 2009, p.6)

Ainda segundo Kline (1976) intensificou-se a pressão para a modernização do ensino da Matemática e das Ciências, e o que se pretendia era uma nova abordagem da Matemática escolar que apresentasse esta disciplina de modo unificado, recorrendo à linguagem dos conjuntos e privilegiando o papel das estruturas, em especial das estruturas da álgebra abstrata. Isso se traduziu numa visão formalista da Matemática, linguagem simbólica das estruturas algébricas, rigor e ainda na formalização precoce dos conceitos. A partir de uma atitude governamental, a reformulação do ensino se concentrou no currículo. O governo norte-americano entendia que o melhoramento do currículo iria coroar de êxito toda aquela questão da corrida técnico-científica, produzindo uma nova geração de cientistas.

Esse fenômeno de mudança curricular aconteceu também na mesma época em países europeus e logo depois no Brasil. KLINE (1976) indica que para os integrantes desse MMM, as ideias do desenvolvimento lógico seriam como uma estrada para a compreensão da própria Matemática, daí a importância do rigor matemático tanto quanto da precisão através da terminologia e do simbolismo pelo foco na representação matemática.

Ressalta-se que para os matemáticos modernos, a matemática até então “tradicional” era chamada de “matemática pré-1700” e estes consideravam sua linguagem como imprecisa e ultrapassada.

Pinto (2005, p.2) indica que: “Desencadeado em âmbito internacional, esse movimento atingiu não somente as finalidades do ensino, como também os conteúdos tradicionais da Matemática, atribuindo uma importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos”.

Kaleff disserta sobre a disseminação do movimento pelo mundo indicando que:

A organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (órgão que une os USA, Alemanha, países do Mercado Comum Europeu e os da Escandinávia) patrocinou em 1959 em Royaumont, na França em 1960 em Dubrovnic e em 1961, em Paris, seminários dos quais saíram as “Sinopses para a matemática da escola secundária e matemática para físicos e engenheiros”, publicados pela UNESCO e que nortearam a mudanças que se seguiram [...] Nesses seminários influenciaram principalmente os matemáticos franceses do grupo Bourbaki, sua preocupação com os conteúdos, com o aspecto formal, abstrato e rigoroso, com ênfase na precisão das definições e no uso cuidadoso da linguagem. (KALEFF, 1989, p.4)

Ainda segundo Kline (1976), o MMM buscou utilizar conceitos e processos unificadores quando da reestruturação dos diversos tópicos escolares, de forma mais conexa às novas aplicações desta linguagem, eliminando alguns dos tópicos tradicionais considerados ultrapassados. Intencionava oferecer aos alunos uma maior e melhor compreensão das ideias matemáticas e, simultaneamente, aperfeiçoar suas competências do cálculo. Nessa perspectiva, tanto o estudo dessas estruturas unificadoras bem como o uso de uma linguagem comum, poderiam favorecer o próprio domínio do cálculo.

Os reformistas franceses argumentavam, por exemplo, segundo Albernaz (1993), que os axiomas e o método dedutivo deveriam ser apresentados na Álgebra e não apenas na Geometria, a qual havia se integrado ao campo algébrico. E que o ensino deveria deixar de lado a Geometria de Euclides e se preocupar com as Geometrias das transformações, o que era compatível com os avanços no terreno da Matemática Pura. Este movimento foi tão forte na França que todos os livros do ensino infantil e básico foram alterados nos anos 70, impulsionado por institutos de pesquisa como o INRP (Instituto Nacional e Pesquisa Pedagógica), os IREM (Institutos de Pesquisa para o Ensino de Matemática) e pela APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public), indica estudo de Bareil (1992).

A implementação desta nova metodologia buscava, de fato, a melhoria do ensino de matemática e Pinto (2005) corrobora afirmando que no início a expressão “matemáticas modernas” ou “matemática moderna” fazia referência somente à evolução interna da própria disciplina, no decurso do último século, a partir do trabalho desenvolvido pelo grupo Bourbaki. Entretanto, o termo “moderno” divergia á polissemia e que um dos sentidos seria o de atualização do ensino, adaptando-o as pesquisa mais recentes no campo da psicologia e da didática refletidas para o ensino da matemática. Para Pires, de forma geral, o termo moderno intencionava a eficácia e boa qualidade, em contraposição ao termo tradicional. Era ainda expressão que adjetivava a valoração

positiva, em período de tempo, no qual o progresso técnico era detentor da hegemonia do pensar, das perspectivas de resolução dos principais problemas de ordem socioeconômicos e de apoderação do bem-estar para a sociedade.

No último trimestre de 1964 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro uma conferência promovida pela Comissão Interamericana de Educação Matemática (CIAEM) e pela *National Science Foundation* dos Estados Unidos, na qual foi decidida a implementação de um programa de aprimoramento do ensino da matemática nas escolas secundárias da América Latina. O artigo “Apresentadas às conclusões pela reunião de Educação Matemática” do jornal *O Estado de São Paulo*, indicava:

[...] participaram figuras representativas do ensino da matemática deste hemisfério, unânimes em destacar a importância da reunião em face da contínua modernização que se processa no ensino da matemática em todo o mundo [...] a modernização dos programas... O melhoramento dos programas e preparação dos professores [...] como convidados especiais do Brasil estiveram presentes os professores: Lindolpho de Carvalho Dias, do IMPA, e Osvaldo Sangiorgi, do GEEM... (27/12/1964)

De fato, as ideias modernistas começaram a tomar corpo em 1961 com a criação do GEEM (Grupo de Estudos em Ensino de Matemática). Nos anos seguintes, foram oferecidos cursos de férias para professores, custeadas por convênios do GEEM com o antigo MEC.

Acrescenta-se o fato de que esse movimento era de ordem mundial, com grandes representantes na França e na Bélgica, incentivado pela comunidade europeia. Entretanto, a apresentação do movimento no Brasil ocorreu por meio da comunidade americana representada pelo *National Council Teachers of Mathematics* (NTCM).

Segundo o pensamento modernista no Brasil a Matemática Moderna era tida como a matemática que ajudava a pensar e acreditava-se que seu método iria revolucionar o ensino, como era noticiado no artigo “A matemática que ensina a pensar” do jornal *Folha de São Paulo* (07/12/70) “[...]as crianças vão aprender matemática de uma forma muito mais lógica. Elas não farão mais cálculos – uma coisa mecânica – que ficará para as máquinas. Aprenderão tudo por meio da lógica...” Também no artigo “Matemática de hoje é de ensinar sem assustar”, do jornal *Diário Popular* (03/02/65), afirmava-se:

A matemática deixou de ser o “bicho papão” dos estudantes, é a era da Matemática Moderna [...] trata-se apenas de um quadro, pintado com cores diferentes, onde são colocadas algumas peças geométricas em determinados lugares, significando números [...] a criança irá aprender a raciocinar, terá a

mente mais livre para criar soluções, não ficando tanto na dependência das contas.

Prevalencia no país, nessa época a lógica da descentralização das propostas curriculares, atribuídas aos estados brasileiros pela LDB de 1961. Porém as propostas modernistas, que apareciam sob a forma de sugestões, tardaram a ser oficializadas. O GEEM apresentou, em 1962, uma proposta de “Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e para o Colégio”, Porém, só em 1973 foi divulgado oficialmente um guia para a reforma de ensino de matemática nas escolas de São Paulo, segundo Búrigo (2010). Albernaz (1993) se refere a uma reforma nestes moldes elaborada em 1974 no Espírito Santo.

Albernaz resume, no entanto, assim, o ecletismo das propostas e sua implementação no Brasil:

Da Matemática Moderna herdamos uma certa fachada estruturalista e um pseudo-rigor com a linguagem. Da matemática tradicional conservamos o vício de transmitir aos alunos técnicas de cálculo e procedimentos repetitivos para a resolução de problemas numéricos e algébricos de valor educativo e prático duvidosos. (ALBERNAZ, 1993, p.22)

Ainda para Albernaz (1993), os manuais de matemática que incidiam na pré-escola passaram a falar de conjuntos. Nesses havia o conceito de famoso unitário e vazio, ensinados e aprendidos por professores e alunos atônitos, para os quais essa teoria se mantinha como algo velado. Albernaz segue dizendo que estes manuais continham erros conceituais graves que decorriam da incompreensão daquela teoria que se buscava trabalhar.

E ainda, procurava-se “não macular a matemática dos resíduos materiais e físicos a partir dos quais foi construída” [...] “Essa combinação de defeitos não podia gerar a virtude, provocando uma reação em escala nacional”. (Albernaz, 1993, p.22).

Souza (2000) relata que, ao invés da substituição da Matemática tradicional pela Matemática Moderna, verificou-se uma simbiose entre as duas. As aplicações de matemática no movimento da Nova Matemática desapareceram dos programas e dos manuais escolares.

Kline (1976) pontua que: “o simbolismo carregado e a ênfase em estruturas abstratas revelavam-se de difícil compreensão para os alunos. A preocupação com o rigor da linguagem dava origem a novos tipos de exercícios, muitas vezes estéreis e

irrelevantes”. Pires (2000) acrescenta a perspectiva de que para os reformadores do MMM o pensamento matemático deveria ser crescente a cada instante, único, e que assim, se alcançaria uma linguagem unificada. Estes entendiam que, até antes da reforma, o ensino era reprodutor de modos de pensamento historicamente estabelecidos, divergentes e expressos em diferentes linguagens, e que a Matemática deveria sempre avançar “nova e virgem”, deixando as marcas do passado, no sentido em que todo traço da história é vestígio e ainda que a letra é morta. Assim, para aqueles reformadores, a Matemática viva tinha a conotação de atual e moderna.

E pior: as competências dos alunos no raciocínio, na resolução de problemas e no domínio do cálculo não mostravam os desejados progressos como noticia o artigo “A renovação da Matemática”, do 8º Caderno do jornal O Estado de S. Paulo:

[...] tal confusão não podia senão indispor os jovens, ao invés de despertar-lhes o interesse; impunham-se símbolos e conceitos sem que eles percebessem a necessidade de teorias novas e sem que tivessem um ponto de apoio na sua vivência anterior. E, deformação mais grave, os jovens eram levados a considerar que a Teoria dos Conjuntos era uma coisa, enquanto o resto da Matemática era outra. (03/10/74)

Enquetes patrocinadas por críticos da Matemática Moderna, apresentados por Brousseau (1980) apud Albernaz (1993), mostravam que a aprendizagem de matemática, na verdade, piorara no mundo todo. Os resultados mostravam que as crianças francesas continuavam a ter dificuldades nas operações básicas, com um agravante, com relação há 20 anos antes: as dificuldades na resolução de problemas haviam se acentuado.

No Brasil, na fase de substituição do movimento de Matemática Moderna pelo de Educação Matemática, os professores das primeiras séries do ensino fundamental apresentavam graves deficiências em conhecimentos da matéria que ensinavam. Em um curso de atualização realizado por Albernaz (1991) envolvendo 100 professores de um município capixaba, com ensino médio completo, apenas 28 aceitaram ser avaliados em conteúdos das seis primeiras séries do ensino fundamental (escrita de números em algarismos arábicos, problemas aditivos e multiplicativos, frações e decimais, equações de 1º grau). Destes apenas cinco sobre 24 apresentaram os conhecimentos requeridos naquele nível inicial de ensino, sendo que 1/3 deles não dominavam propriedades do sistema de numeração decimal, avaliadas através da escrita de números. Em especial, não sabiam escrever números maiores que um milhão contendo certas ordens vazias (representadas pelo zero). Um dos problemas avaliados (Oito enfeites custam CR\$88,00. Qual é o preço de 11 enfeites), só foi resolvido corretamente por 15 dos 24

professores. E tal resultado foi confirmado em muitos outros municípios e até mesmo em Universidades, com variantes e resultados por vezes piores. Em especial, o estudo destacou a enorme dificuldade dos professores em resolver problemas do cotidiano.

A situação dos seus alunos, portanto não podia ser melhor, o que foi confirmado por testes nacionais e internacionais que passaram a ser propostos regularmente, como será destacado adiante.

De acordo com Pires (2000) a contraposição ao excesso da valorização dos conteúdos ao invés dos métodos, as primeiras discussões sobre a resolução de problemas e a discussão sobre a cotidianidade da Matemática, os debates sobre a utilização de calculadoras e de outros materiais de ensino foram corroborando contrariamente o ideário do movimento anterior. A compreensão de que aspectos sociais, antropológicos, psicológicos, linguísticos têm grande importância na aprendizagem da Matemática trouxe novos rumos às discussões curriculares.

Piaget indicou que esse movimento havia perdido o norte de suas perspectivas no sentido em que:

Embora seja ‘moderno’ o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece às vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos, mesmo que se tente adotar ( e bastante precocemente, do ponto de vista da maneira de raciocinar dos alunos) uma forma axiomática [...] Uma coisa porém é inventar na ação e assim aplicar praticamente certas operações; outra é tomar consciência das mesmas para delas extrair um conhecimento reflexivo e sobretudo teórico, de tal forma, que nem os alunos nem os professores cheguem a suspeitar de que o conteúdo do ensino ministrado se pudesse apoiar em qualquer tipo de estruturas naturais (p.16-17). (apud PINTO, 2005, p.11)

Pires (2000) comenta Piaget indicando que este defendia que o motor do desenvolvimento intelectual é a atividade e não a linguagem da criança. Assim, a criança transforma-se e com isso transforma seu entorno por uma ação real (manipulação) ou interiorizada (operação). Dessa forma, ocorre severa dificuldade para uma reforma que define a Matemática Moderna como linguagem. E é este ponto que, fundamentalmente, se determinaria o êxito ou o fracasso da reforma.

Souza (2000) afirma que ainda encontramos na humanidade uma crença muito acentuada no poder ilimitado da ciência e, em particular, nas estruturas matemáticas e em sistemas lógicos. A posição de destaque está de forma clara presa a crenças em nível de senso comum de que a Matemática é exata e não permite contradições, um dos

argumentos do construcionismo social. Assim, a Matemática é percebida em nível popular como "Ciência" e, em nível educacional, como uma das possibilidades linguísticas. Desta forma, essa perspectiva da Matemática tem desdobramentos pedagógicos e um deles é determinado pela subtração do fator sócio-cultural desse público escolar, por meio do argumento de que a Matemática é uma linguagem universal e, conseqüentemente, neutra.

Pinto (2005, p.5) comenta sobre a divulgação deste movimento indicando que o mesmo estava “repleto de promessas de um ensino mais atraente e descomplicado em superação à rigorosa matemática tradicional, no entanto, a Matemática Moderna, chega ao Brasil carregada de formalismos...”

Entretanto, o alto teor de abstração e simbolismo afastavam a aprendizagem da matemática do cotidiano social. Embora não haja raízes profundas da Matemática Moderna no ensino de hoje, as tendências atuais do ensino e da pesquisa em Ensino de Matemática buscam, respectivamente, soluções tanto para o ensino de Matemática quanto para sua aprendizagem.

Pinto (2005) prossegue com essa discussão, afirmando que ao tratar a matemática como algo neutro, descolada de história, de seus processos de produção, sem relação com o entorno social e o político, o ensino de Matemática, nessa época, parece ter desmedido da possibilidade crítica e criativa dos aprendizes. O adjetivo e a proposta do moderno dessa matemática apresentaram-se para todos os alunos muito mais como um conjunto de novas regras e nomenclaturas, descolado de sentidos e significados conceituais, mais ainda uma disciplina abstrata e desligada da realidade.

D’Ambrósio encerra apontando a importância do MMM:

[...] sem dúvida foi um movimento da maior importância na demolição de certos mitos então prevalecentes na educação matemática. Como toda inovação radical, sofreu as conseqüências do exagero, da precipitação e da improvisação. Os desacertos, muito naturais e esperados, foram explorados e sensacionalizados pelos “mesmistas” e a matemática moderna foi desprestigiada e combatida. (D’AMBRÓSIO, 2000, p.54)

Essa pesquisa aponta para reflexos do MMM na contemporaneidade, e em especial no pensamento de algumas sociedades de matemática que ativamente colaboram com mudanças curriculares e ações nacionais para o seu ensino. Coube ressaltar a crença de que o ensino da matemática ocorra por meio de pré-estruturas, divergindo de

orientações contidas nos PCN's e PCNEM +. Este fato é comprovado adiante, no capítulo que trata das entrevistas com os idealizadores do currículo mínimo (capítulo 9).

### 3.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ENQUANTO MOVIMENTO DE REFORMA DE ENSINO, SUA GESTAÇÃO E NATUREZA

Esta pesquisa buscou desvelar linhas gerais do movimento de reforma do ensino de matemática conhecido por Educação Matemática (EM), o qual emergiu nas décadas de 1970 e 1980, e que ainda deveria se refletir enquanto campo teórico-metodológico para a elaboração e instituição do currículo mínimo.

Pires (2000) ao falar do surgimento da EM indica que durante a década de 80, diversos países puseram em prática diversas reformas curriculares. De outra forma diferente da que ocorreu nas reformas inspiradas pelo movimento Matemática Moderna que possuíam base de fundamentos comuns, as novas propostas desenvolveram-se de forma mais tímida, entretanto, buscando trazer em suas ideias os debates dos muitos encontros internacionais promovidos em torno da Educação Matemática.

E pontua a EM, em relação ao MMM:

As reformas posteriores dedicaram-se mais a se contrapor ao antigo ideário do que a esboçar um novo projeto, apresentando um conjunto de indicações relevantes, mas sem referenciais explícitos. Desse modo, o recurso à metodologia de resolução de problemas, a recomendação da participação ativa do aluno, a indicação do estudo das conexões entre os diversos temas, são recomendações difíceis de se concretizar na prática [...] Poderíamos acrescentar também que, nas propostas mais recentes, falta uma tomada de posição diante de questões como a do abandono de algumas ideias como a de estrutura, preconizada pela Matemática Moderna, que trazia consigo o deslocamento das atenções dos objetos para as relações que os articulam. (PINTO, 2005, p.17)

Cabe ressaltar que, na atualidade, há dicotomia quanto à natureza da EM: para um grupo é concebida como área de confluência entre a matemática e a educação e outro que a concebe nova ciência imersa nas ciências humanas.

Ao se buscar compreender e isolar fenômenos, tanto no campo da educação matemática (EM) como em qualquer outra área do conhecimento, é necessário antes situar-se no momento filosófico do qual o estudo emergirá.



Mora<sup>8</sup> (2005, p.115) endossa esse pensamento afirmando que:

os docentes de matemática, em qualquer âmbito de sistema educativo, também estão submetidos ao desenvolvimento histórico das correntes e tendências matemáticas, as quais obedecem, em grande medida, aos paradigmas sociais, científicos, econômicos etc, predominantes em um momento e contexto histórico determinado”.

E Bruner (1997) corrobora, ao indicar que os livros são comparáveis aos topos de montanhas que emergem do oceano. Entretanto, conquanto possam parecer ilhas inteiramente distantes, são elevações adstritas por geografia submersa, que é, a um mesmo tempo, localizada e parte de um padrão universal. Desta forma, mesmo que inevitavelmente reverberem um lugar e um momento, estes fazem parte de uma geografia intelectual mais geral.

Assim, o momento histórico, imbuído de sua concepção filosófica, não propicia apenas pensamentos e consensos de pesquisadores, mas também se desdobra, visto que, de certa maneira, formata o pensamento das pessoas imersas naquele, constituídas como frutos de suas experiências pessoais, de suas culturas familiares e ainda daquela cultura maior em suas especificidades.

Assim, entender a contemporaneidade é buscar compreender os motivos histórico-filosóficos que engendraram este movimento atual de ensino em todas as suas especificidades.

A partir das informações obtidas no item anterior que tratava do declínio MMM, entende-se que a comunidade matemática passou a buscar com o fim do mesmo, um novo modelo que atendesse as perspectivas diferentes daquelas existentes no movimento anterior.

De fato, uma mudança paradigmática não ocorre de um momento a outro. Há uma “gestação” de ideias pelos idealizadores de um momento filosófico futuro durante o momento filosófico que se segue.

---

<sup>8</sup>No texto original: los docentes de matemáticas em cualquier ámbito del sistema educativo también están sometidos al desarrollo histórico de las corrientes y tendencias matemáticas, las cuales, obedecen, em gran medida, a los paradigmas sociales, científicos, económicos, políticos etc. predominantes em un momento y contexto histórico determinado.

Assim, especula-se que as ideias da EM como: a prevalência dos princípios relacionados ao conhecimento através do vínculo dialético entre objetividade empírica e a subjetividade reflexiva, o encadeamento complexo de diversas variáveis, dificilmente separáveis em partes para explicar a totalidade das realidades sociais e naturais e ainda a reflexão e a discussão que constituem as premissas fundamentais para a razão e a crítica, já permeavam o pensamento daqueles que buscavam outro modelo de ensino.

Fiorentini (2009) corrobora da ideia acima quando expõe que fase de gestação da EM enquanto campo profissional segue do início do século XX até fins da década de 1960. Assim, nesse intervalo de tempo, a EM ainda não se evidenciava configurada. Não se tinha olhar para o ensino da matemática com diferentes perspectivas daquelas endereçadas de forma direta às tarefas e aos procedimentos da prática de sala de aula e à produção de manuais ou subsídios didáticos.

O autor prossegue indicando que:

Após 1950, os estudos relativos ao ensino e à aprendizagem da matemática no Brasil receberiam um novo impulso graças, principalmente, à realização, entre 1955 e 1966, dos congressos brasileiros de ensino de matemática (CBEM) e à criação, em 1956, dos centros regionais de pesquisas educacionais (CRPE) [...] Esse envolvimento deveu-se, em grande parte, a um anseio brasileiro em engajar-se no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar (Movimento da Matemática Moderna – MMM...Esse quadro sugere que a EM como campo diferenciado de estudo/pesquisa não possuía uma existência claramente configurada. Entretanto, a realização dos CBEMs, o intercâmbio com educadores matemáticos internacionais e, sobretudo, a formação de grupos de estudos em torno do MMM...preparariam terreno para o nascimento, na década seguinte, da EM (FIORENTINI, 2009, p.19-20).

A fundação da Sociedade de Educação Matemática no Brasil, em 1988, resulta deste anseio, aglutinando pesquisadores e educadores preocupados em mudar as formas de se ensinar a Matemática, sobretudo no ensino básico. A “consolidação” da EM ocorre, assim, em um período que se iniciou no final da década de 1970, ganhando contornos mais nítidos nas décadas de 1980 e de 1990, quando diversos estados brasileiros passaram a propor novas mudanças curriculares e o MEC aumentou sua participação neste processo.

Na França, por exemplo, os modernistas defensores de um ensino mais formal e da introdução precoce de métodos dedutivos, haviam perdido a batalha no universo institucional e os livros escolares, introduzidos no bojo no movimento da matemática

moderna, haviam sido alterados pela reforma da década de 1980, como se pode apreender a partir do estudo de Bereil (2008) de 1992. A preocupação com a maneira como os sujeitos construíam o conhecimento matemático impulsionava o novo movimento de reforma do ensino, inspirada em pesquisas psicológicas e pedagógicas, muito desenvolvidas a partir dos anos 1970.

Fiorentini (2009, p.21) indica que: “Neste período surgiram os primeiros sinais de existência de um novo campo profissional”.

De fato, a EM ganhou impulso não somente pelo seu ideário, mas ainda por acontecimentos sociais que perpassavam a sociedade brasileira, como indica:

A valorização da educação, pelo regime militar, como *locus* privilegiado para a formação de mão de obra “mais qualificada”, que atendesse às exigências de desenvolvimento e de modernização da nação, desencadeia, no final da década de 1960, uma grande ampliação do sistema educacional brasileiro [...] verificado pela multiplicação das licenciaturas em ciências e matemática e pelo surgimento de vários programas de pós-graduação em educação, matemática e psicologia (FIORENTINI, 2009, p.21).

Assim, observou-se a consolidação da Educação Matemática a partir do período acima citado e, ainda que este segue para além de um movimento de reforma de ensino passando a ganhar *status* de campo profissional e científico.

Sobre isso reforça Fiorentini (2009) indicando que se destacam no mínimo três fatos determinantes para o surgimento da Educação Matemática enquanto campo profissional e científico. O primeiro faz referência à preocupação de professores de matemática e dos próprios matemáticos com a qualidade da divulgação e ainda da socialização das ideias matemáticas às novas e futuras gerações. Essa preocupação se relaciona à melhoria de suas aulas tanto quanto à atualização e ou modernização do currículo e desenhos curriculares da escolarização matemática.

Fiorentini (2009, p.6) indica que um segundo fato atribuído aquela mudança de *status* foi: “[...] à iniciativa das universidades europeias, no final do século XIX, em promover formalmente a formação de professores secundários. Isso contribuiu para o surgimento de especialistas universitários em ensino de Matemática” .

E complementa indicando que terceiro fato reportou-se: “[...] aos estudos experimentais realizados por psicólogos americanos e europeus, desde o início do século XX, sobre o modo como as crianças aprendiam a Matemática” (FIORENTINI, 2009, p.6).

Diante dos fatos expostos anteriormente, entende-se que a Educação Matemática, na contemporaneidade, encontra-se não somente como um campo profissional, mas ainda como área de conhecimento. Fiorentini (2009, p.12) coaduna desse pensamento indicando que: “a EM é tanto uma área da pesquisa teórica quanto uma área de atuação prática, além de ser, ao mesmo tempo, ciência, arte e prática social.”

Atualmente, há duas perspectivas divergentes sobre a natureza da EM: uma que a concebe enquanto ciência, e a outra, não.

Na ótica da comunidade brasileira de EM, comumente a mesma é definida como ciência que transita na interseção de outras e que tem por base toda a fenomenologia associada à Matemática.

Esse pensamento é corroborado por Fiorentini (2009, p.10), quando indica que: “Apesar de a EM estar na interseção de vários campos científicos (matemática, psicologia, pedagogia, sociologia, epistemologia, ciências cognitivas, semiótica, entre outros), ela tem seus próprios problemas e questões de estudo [...]”.

E o mesmo autor ainda a situa enquanto ciência quando diz: “Talvez essa dificuldade resida no fato de a EM ser uma ciência com suas interfaces voltadas, quase todas, às ciências sociais...” (FIORENTINI, 2009, p.13).

Interessante se faz notar que, mesmo diante da multiplicidade de perspectivas, há uma preocupação da comunidade de Educação Matemática em não distanciá-la da Matemática. Cabe ressaltar que grupo de matemáticos puristas ainda resiste às ideias da EM, mas observa-se que nos últimos anos, esse quadro tem se revertido, pois tem ocorrido um diálogo mais aberto por meio da participação de educadores matemáticos e matemáticos puristas em ações do MEC ou em secretarias de educação.

Observa-se ainda que a EM sofre maior influência, em cada país, do grupo acadêmico que mais coaduna com suas ideias. Assim, suas ideias são melhores acolhidas em departamentos de matemática e em departamentos de educação. Estes acolhimentos são

referenciados por questões internas de políticas acadêmicas. No Brasil, de forma geral, a EM foi acolhida de forma mais intensa em departamentos de Educação.

Fiorentini (2009, p.35) endossa esse fato ao afirmar que: “A EM, nesse período, passou a ser reconhecida pela própria Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped), que aprovou em 1997, a constituição de um Grupo de Trabalho (GT) de educação matemática”. Afirma outra perspectiva a ideia de que a EM ainda não ganhou o *status* de ciência, mas que tem a possibilidade de vir a ser. Assim, Mora indica que:

[...] a Educação Matemática como ciência é possível [...] encontra-se uma variedade de definições diferentes [...]”e complementa: “Em conexão com essas e outras interpretações, a Educação Matemática é diferentemente classificada como: um campo especial da Matemática, um ramo especial da Epistemologia, uma ciência de Engenharia, um subdomínio da Pedagogia ou Didática em geral, uma ciência social, uma ciência fronteira, uma ciência aplicada, uma ciência fundamental, etc. (MORA, 2005, p.21)

De forma qualquer, esta pesquisa conta com os aportes teóricos da Educação Matemática no sentido em que entende que uma mudança curricular deverá primariamente atender as necessidades sociais favorecendo o desenvolvimento do sujeito e de seu entorno. De forma evidente, não se está reduzindo aqui a matemática a mero aplicativo informativo social, revertendo sua aplicabilidade ao cotidiano, mas sim, à valorização da ciência/linguagem enquanto ferramenta políticas que irá refletir em maior apropriação de leitura de mundo influenciando outros campos sociais.

### 3.3 - O PANORAMA ATUAL DO ENSINO DE MATEMÁTICA E AS DIRETRIZES LEGAIS

A elaboração do currículo mínimo buscou se apoiar na legislação educacional brasileira, porém, sua estrutura curricular não coaduna com os pressupostos da EM tanto quanto dessa legislação, conforme será visto mais adiante.

No ano de 1996, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresentou à sociedade brasileira, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e em 2000 os PCN+ para o Ensino Médio (PCNEM +). Estes indicavam as linhas gerais pelas quais o ensino

deveria ser norteado e apontavam para habilidades e competências a serem desenvolvidas ao longo da vida escolar de um aluno.

Para os PCN's (1997), é de suma importância que a Matemática atue de forma equilibrada e indissociável no seu papel na formação de capacidades intelectuais, na elaboração do pensamento, na desenvoltura do raciocínio lógico dedutivo do sujeito, na aplicabilidade a problemas, situações do cotidiano e ainda a atividades do mundo do trabalho e no suporte à formação de conhecimentos em outras áreas curriculares.

Acrescentou-se ao texto dos PCN's, com o PCNEM + (2000), direcionamentos que o complementassem, e contidos nesses, pressupostos da teoria cotrabalhada por Carvalho (2012) e Ernest (1998), que trazem interseções as quais refletem perspectivas que iluminam os caminhos percorridos por essa pesquisa. Assim, indicou:

A Matemática, linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados. [...] Haveria, contudo, um interesse especial em serem trabalhados contextos mais afins com a realidade ou situação particular, envolvendo uma certa escola e sua região ou comunidade. Também por isso, a organização do ensino que se vai apresentar, a seguir, para cada disciplina da área e para seu conjunto, não deve ser tomada como seleção única de conteúdos, do tipo currículo mínimo ou currículo máximo, sequer como estruturação e ordenamento oficiais ou centralmente recomendados. (PCNEM+, 2000, p.29)

Acrescenta-se que as ideias do texto encontrado nos PCN's coadunam, de forma integral, com a definição de Educação contida na Lei de Diretrizes e Bases de 2000 (LDB 9394/96), a saber: “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.”

Desta forma, percebe-se que há um estreitamento de ideias entre a legislação vigente e a parametrização de currículo, no sentido de favorecer o desenvolvimento da Educação no país e conseqüentemente o ensino de matemática.

De acordo com Pires (2000) conclui-se que reformas curriculares do ensino de matemática, de forma geral, desenvolvem-se no interior de mudanças pretendidas por seus sistemas educativos e, pelo conteúdo dos documentos, parece haver uma crença

generalizada de que o foco nas mudanças curriculares compõe o fator decisivo para o aperfeiçoamento e renovação do ensino de matemática.

Os princípios norteadores dos PCN's apresentam viés social intenso, no sentido em que discorrem em um primeiro plano sobre a inserção do aluno no mundo do trabalho na sociedade e, num segundo plano na leitura que se faz do entorno cotidiano e do mundo através da matemática.

Os PCN's preconizaram uma mudança curricular, os oferecem nas tramas de seu texto os referenciais para estas mudanças. Pires confirma indicando que:

Vivemos hoje um momento de reorientações curriculares no mundo inteiro e, no Brasil, diversas secretarias de educação – estaduais e municipais – implementam novas propostas. Grupos de pesquisa ligados a universidades e outras instituições desenvolvem trabalhos com o objetivo de orientar professores nesse processo de implementação. (PIRES, 2000, p.5)

E acrescenta dizendo que (Pires, 2008) ao longo das últimas décadas, currículos de Matemática entendidos como listagem de conteúdos do processo de ensino-aprendizagem da matemática incorrem em questionamentos nos mais diversos países, não somente os objetivos do ensino da Matemática, como também os conteúdos selecionados, e os aspectos metodológicos e didáticos.

Para os PCN's (1997, p.19): “A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.”

E complementa indicando que: “A Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente.” (PCN, 1997, p. 19)

Pires (2000) indica ainda que é possível perceber, frequentemente nas propostas de reformas curriculares, a falta de clareza das causas que motivam essas mudanças, pelos docentes responsáveis por esses processos. E ainda, dos pressupostos teóricos que as fundamentaram as reformas e críticas realizadas feitas ao currículo instituído anteriormente.

Pires endossa algumas das diretrizes contidas nos PCNEM's afirmando que:

Nos diferentes documentos que tratam das novas diretrizes curriculares para o ensino da Matemática e também nos encontros e seminários de especialistas da área, essa ideia tem estado na linha de frente. Fazer matemática significa construí-la, fabricá-la, produzi-la, seja na história do pensamento humano ou na aprendizagem individual. Isso não significa fazer os alunos reinventarem a Matemática que já existe, mas engajá-los no processo de produção matemática no qual sua atividade tenha o mesmo sentido que aquele dos matemáticos, que efetivamente forjaram conceitos matemáticos novos. (PIRES, 2000, p.61-62)

A implementação dos PCN's, de certa forma, indica mudança de paradigmas no ensino de matemática, uma vez que traz perspectivas inovadoras a este como a utilização das novas tecnologias, o recurso à história da matemática, recurso a jogos, ao tratamento da informação. Assim, a perspectiva legal aponta para o não cartesianismo do ensino, preocupado, durante décadas, somente com a própria fenomenologia matemática.

Em consonância com o descarte da visão ostracista da matemática, os PCN's (1997, p.19) seguem pontuando que: “A atividade matemática escolar não se trata de “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas sim, olhar para a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade.”

De acordo com Pires (2000) a expressão “fazer matemática” intenciona desvelar o comprometimento com a democratização do ensino dessa disciplina, o que concebe a ideia da ruptura com uma concepção elitista da mesma a qual pressupõe a existência do universo em si. Na concepção elitista, o conhecimento estaria acessível somente a alguns que entendem a atividade matemática como um trabalho acessível a todos, contanto que se sujeitem a determinadas orientações pedagógicas.

Entretanto, mesmo diante da oferta de suporte político para promover nova concepção de ensino, o que se observa é a prevalência do ensino tradicional.

Uma característica marcante do ensino tradicional em matemática é a postura passiva que este imprime no aluno. Neste, de forma geral, conhecimentos matemáticos são adquiridos sem questionamentos e o processo retórico proposto eventualmente por algum aluno costuma ser desqualificado.

Assim, D'Ambrósio (2000) pontua a respeito da dificuldade de motivar alunos com fatos e situações não do mundo atual, mas de uma matemática desenvolvida em outros momentos da história, de necessidades e urgências que não fazem menção a contemporaneidade. E complementa, pontuando que do ponto de vista em que a



matemática escolar vem sendo ensinada que não há motivação e encerra dizendo que esta na atualidade é morta e que poderia ser tratada como um fato histórico.

Lipman (1990, p. 34) critica o modelo atual de currículo argumentando que: “a usual prática tradicional de ensino (tribal) não coopera muito para converter os educandos em uma comunidade reflexiva, que pensa nas questões relativas ao mundo e á sociedade, através da discussão, pois a mesma não aguça o raciocínio e as habilidades de investigação [...]” E Silva coaduna dessa ideia indicando que:

Ainda hoje a metodologia utilizada tem se caracterizado pela predominância de atividades transmissoras de conhecimento, com pouco espaço para a discussão e análise crítica de conteúdos. Com isso, o aluno tem se tornado passivo e sem pensamento crítico e criativo tem sido mais bloqueado do que estimulado, o que só contribui para sua pobreza política, aqui entendida como a incapacidade de perceber suas potencialidades de intervenção. (SILVA, 2002, p.64)

Para esta pesquisa o processo retórico é aquele que transita na mão dupla entre a matemática e toda análise de dados em uma perspectiva histórico-político-social, formando-se atores capazes de questionar a própria matemática em suas estruturas, proporcionando novos direcionamentos e questionamentos a ela.

Ernest (2004, p. 41) segue afirmando que: “na medida em que o discurso da matemática não é visto como puramente lógico”, a retórica tem um papel relevante na justificação e aceitação desses resultados.

Uma das diretrizes dos PCN's (1997, p.19) traduz essa preocupação quando indica: “Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados.”

Esse “falar” matemático está associado à questão da argumentação, componente fundamental de um processo retórico. Não se refere ao rigor matemático predominante no movimento MMM, no qual o “falar” e o “escrever” deveriam ter aquela característica própria.

Pires (2000) corrobora indicando que nas novas orientações, não se impõem aos alunos exigências como o rigor de pensamento e a correção do vocabulário. Estes ainda se configuram como um dos objetivos principais da aprendizagem matemática, entretanto apresentam outras silhuetas, como uma necessidade para aquele que deseja comunicar

os resultados de sua atividade e defendê-lo diante de possíveis contestações. Pontua que o rigor, assim como todo saber, se consolida através da atividade matemática.

Outro ponto de destaque desse novo panorama do ensino de matemática no Brasil se refere ao eixo orientador dos PCNEM's: a metodologia por resolução de problemas. Nesta, a atividade matemática se desenvolve durante o processo de aprendizagem, levando o aluno a buscar meios a interagir com a matemática, e não buscar nesta, elementos prontos e estáticos.

Pires (2000) acrescenta indicando que outro aspecto importante e endossado se refere ao qual o ponto de partida da atividade matemática não se resume a sua definição, mas ao problema. E esse problema, de certo, não seria um exercício ao qual é aplicado, de forma quase repetitiva, uma fórmula ou processo operatório.

E complementa:

Desse modo, destacam-se os aspectos psicológico e cultural, além do enfoque social e político, na medida em que se ressalta a importância de desenvolver a capacidade de o aluno posicionar-se diante das estatísticas, das pesquisas, dos índices, das tabelas, dos gráficos, da utilização da argumentação, da Matemática nos discursos sociais e políticos, fazendo com que não sejam levados a conceber a Matemática como um universo muito particular é só acessível a alguns. É, enfim, a aprendizagem matemática repousando sobre uma concepção do homem e de suas relações diante do saber, da cultura, da história e dos outros homens. (PIRES, 2000, p.65)

#### 3.4 - AÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA: O PISA E SUAS ESPECIFICIDADES

Coube ressaltar, que pesquisadores como Goodson (2012), Carvalho (2012), Lopes (2011), Ernest (1998) e Pires (2000), apontam em suas teorias para interesses governamentais que vão além das perspectivas educacionais e que tendem a subtrair a democracia das ações de políticas públicas implementadas.

Convém também expor do que trata o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) em suas especificidades (níveis de proficiência, participação do Brasil e metas) e, em capítulo posterior, analisar criticamente esse modelo tanto quanto a outros de avaliações institucionalizadas.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é organização internacional, composta por países que coadunam com os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado e que, juntos, produzem mais da metade de toda a riqueza do mundo, com elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

A OCDE tem forte influência política, econômica e social sobre seus membros e visa entre outros fatores: oferecer aporte para um crescimento econômico estável, para a elevação do nível de empregabilidade, para a elevação de IDH, e para a manutenção da estabilidade financeira. A OCDE também auxilia países a desenvolver suas economias, contribuindo assim para o fortalecimento do comércio mundial.

A prosperidade dos países advém agora, em grande parte, do seu capital humano, e para ter sucesso num mundo em rápida mudança, as pessoas precisam de fazer avançar os seus conhecimentos e competências ao longo da vida. Os sistemas educativos devem, para isso, lançar alicerces fortes, promovendo aprendizagem e reforçando a capacidade e a motivação dos jovens para continuar a aprender além da escola. (COSTA & AFONSO, 2006, p. 3)

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é projeto proposto pela OCDE, com o intuito de avaliar a proficiência de estudantes com idade igual ou superior a 15 anos de idade, em vários países. A escolha dessa faixa etária ocorreu devido ao fato de que na maioria dos países do mundo, os jovens com 15 anos, já completaram a escolaridade mínima obrigatória.

Para Costa & Afonso:

A OCDE apresenta-o como sendo orientado politicamente, com objectivo de melhorar os sistemas educativos, providenciando “evidências para orientar a política nacional, os currículos escolares, os esforços de instrução e a aprendizagem dos alunos” (OCDE, 2004, p. 3), e suprimindo os países “com informação para julgar as áreas de pontos fortes e fracos e para monitorar o progresso” (OCDE, 2004, 2007, p. 3).

No Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) é a instituição responsável por implementar o PISA. Cabe a este, desenvolver e executar o Programa em todo o país desde 2000, quando do início do programa.

Destaca-se que as avaliações do PISA contemplam as áreas de Leitura, Matemática e Ciências. Estas ocorrem diante de perspectiva de mensuração de habilidades, competências e conhecimentos acadêmicos imersos em diferentes contextos sociais.

Esta pesquisa, por motivos óbvios, irá ater-se somente aos dados referentes à Matemática.

O programa teve início no ano de 2000 e atualmente 32 (trinta e dois) países participam trienalmente dessa avaliação com o objetivo de compartilhar interesses em comum. Entre esses, é possível destacar: a comparação internacional de competências acadêmicas, a produção de indicadores de desempenho de estudantes e a relação entre o desempenho de alunos e variáveis demográficas.

O PISA, ao aplicar questionários específicos para alunos e escolas, organiza informações no sentido de elaborar indicadores contextuais. Estes possibilitam relacionar o desempenho dos alunos às variáveis demográficas, educacionais e socioeconômicas.

É possível ainda a comparação internacional de competências acadêmicas com vistas à leitura e aplicabilidade daquelas no cotidiano e na leitura de mundo. A comparação indica quais ações de políticas públicas foram implementadas com sucesso em determinado grupo e qual poderá ser adaptada à outra realidade. De acordo com o texto publicado na página do IFF:

Os resultados desse estudo podem ser utilizados pelos governos dos vários países envolvidos, como instrumento de trabalho na definição e/ou refinamento de políticas educativas tendentes a tornar mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade.” (IFF, 2012, p.2)

O programa propõe um modelo atual e dinâmico de aprendizado e desta forma, salienta que novas habilidades e conhecimentos devam estar em permanente processo de aquisição. Assim, o programa aponta para a necessidade de que os jovens se tornem aprendizes por toda a vida, devendo ser capazes de organizar e administrar seu próprio aprendizado. Costa indica que:

A governança da política educativa da OCDE faz-se pelo recurso a instrumentos assentes na medida e na comparação dos desempenhos, dos indivíduos e dos sistemas. As suas recomendações, não sendo obrigatórias, exercem uma forte ascendência sobre os vários Estados, o que resulta essencialmente da gestão que faz da informação que recolhe. É uma nova forma de governação, que se baseia na gestão da informação supranacional (Rinne et al., 2004), tendo como eixo as análises, as estatísticas, as publicações de indicadores, as revisões nacionais e temáticas, que servem os mecanismos da “prestação de contas”. (COSTA & AFONSO, p.1040, 2009)

Desta forma o PISA pretende contemplar aspectos de: conteúdos ou estruturas cognitivas que os alunos necessitem dispor em cada área, competências para

aplicabilidade desses conhecimentos e situações de contexto em que esses conhecimentos e competências se aplicariam.

A avaliação (2006) concernente ao letramento matemático avalia a utilização de competências matemáticas em vários níveis, abrangendo desde a realização de operações básicas até o raciocínio e as descobertas matemáticas. Requer o conhecimento e a aplicação de uma variedade de conteúdos matemáticos extraídos de áreas como: estimativa, mudança e crescimento, espaço e forma, raciocínio quantitativo, incerteza, dependências e relações.

Para viabilizar a interpretação dos resultados do PISA, foram estabelecidos vários níveis de desempenho, em cada domínio ou área de avaliação. Estes foram baseados na classificação da pontuação relacionada às habilidades, dentre as quais os estudantes deveriam deter para alcançar a pontuação correspondente. Esta classificação tem por objetivos permitir catalogar o desempenho dos estudantes e ainda, descrever o que estes são capazes de produzir.

Cabe ressaltar que o PISA não classifica ou qualifica estudantes, entretanto, infere pontuações agregadas dos estudantes, as quais são convertidas em pontuação de um país. Tem por ideia principal avaliar como está um sistema educacional e não indivíduos de modo particular.

Adiante serão apresentadas as escalas e as pontuações que delimitam os níveis de proficiência definidos pelo PISA. Este estudo irá considerar somente o domínio em matemática. Neste, os níveis variam de 1 a 6 e cada um descreve as habilidades específicas.

A título de exemplo, indicar que um item é classificado em mais de seiscentos pontos o associa ao nível de difícil entendimento, e ainda, se um item possui classificação inferior a quatrocentos pontos, o associa a ser fácil. Ressalta-se que é comum que seja baixa a quantidade de alunos com alta pontuação, quando se trata de avaliações de larga escala.

Cabe ressaltar também, que estudantes abaixo do nível 1, em qualquer uma das três áreas avaliadas, são considerados como incapazes executar tarefas mais simples que a avaliação solicita. E, em países com as médias mais baixas, muitos estudantes se encontram nesta zona abaixo do nível 1 de proficiência.

Nível	Limite Inferior	Habilidades
6	669,3	<p>No Nível 6, os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações baseadas em suas investigações e na modelagem de problemas complexos.</p> <p>Podem relacionar diferentes fontes de informação e representação e traduzi-las entre si de maneira flexível. São capazes de demonstrar pensamento e raciocínio matemático avançado. Além disso, podem aplicar essa compreensão e conhecimento juntamente com a destreza para as operações matemáticas formais e simbólicas para desenvolver novos enfoques e estratégias para enfrentar situações novas. Podem formular e comunicar com precisão suas ações e reflexões a respeito de descobertas, interpretações e argumentações, e adequá-las a novas situações.</p>
5	607	<p>No Nível 5, os estudantes podem desenvolver e trabalhar com 5 modelos de situações complexas; identificar limites e especificar suposições. Podem selecionar, comparar e avaliar estratégias apropriadas de solução de problemas para abordar problemas complexos relacionados com esses modelos.</p> <p>Podem trabalhar de maneira estratégica ao utilizar amplamente capacidades de pensamento e raciocínio bem desenvolvidas; representações por associação; caracterizações simbólicas e formais; e a compreensão dessas situações. Podem formular e comunicar suas interpretações e raciocínios.</p>
4	544,7	<p>No Nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com modelos explícitos para situações concretas complexas que podem implicar em limitações ou exigir a realização de suposições. Podem selecionar e integrar diferentes representações, incluindo símbolos ou associá-los diretamente a situações do mundo real. Podem usar habilidades bem desenvolvidas e raciocinar com certa compreensão nesses contextos. Podem construir e comunicar explicações e argumentos baseados em suas interpretações.</p>
3	482,4	<p>No Nível 3, os estudantes são capazes de efetuar procedimentos descritos claramente, incluindo aqueles que requerem decisões sequenciais. Podem selecionar e aplicar estratégias simples de solução de problemas. Os estudantes neste nível podem interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informações, assim como raciocinar diretamente a partir delas. Podem gerar comunicações breves reportando suas interpretações, resultados e raciocínios.</p>
2	420,1	<p>No Nível 2, os estudantes podem interpretar e reconhecer situações em contextos que exigem apenas inferências diretas. Podem extrair informações relevantes de uma única fonte e fazer uso de apenas um tipo de representação. Podem empregar algoritmos, fórmulas, convenções ou procedimentos básicos. São capazes de raciocinar diretamente e fazer interpretações literais dos resultados.</p>
1	357,8	<p>No Nível 1, os estudantes são capazes apenas de responder perguntas que apresentem contextos familiares na qual toda a informação relevante está presente e as perguntas estão claramente definidas. São capazes de identificar informações e desenvolver procedimentos rotineiros conforme instruções diretas em situações explícitas. Podem realizar ações que sejam óbvias e segui-las imediatamente a partir de um estímulo dado.</p>

Tabela 3.4 Indicativa sobre os níveis de proficiência no PISA

O texto do IFF (2009) indica que o PISA é aplicado por amostragem e a condição daquela escolha, é de que o aluno esteja na faixa etária dos 15 anos de idade e regularmente matriculado no 8º ano ou em série posterior. Em 2000, foram avaliados no Brasil 4.893 alunos, em 2003, um total de 4.452 alunos e em 2009, 9.295 alunos.

Em 2009, a amostragem buscou uma representatividade significativa da diversidade das escolas brasileiras. Esta se estendeu pelas 27 unidades da federação (27 estratos principais) e teve como substratos: a organização administrativa da escola enquanto pública ou privada, a localização enquanto rural ou urbana e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das cidades e estado. Foram totalizadas 630 escolas com a participação de pelo menos 20 em cada estado.

Cabe ressaltar que essa amostra produziu médias estaduais com erro-padrão elevado. Assim em 2009, com o intuito de se verificar médias mais confiáveis, uma nova amostra compreendeu os mesmos estratos e substratos, porém abrangendo número maior de escolas e de alunos em cada estado. Foram totalizadas 950 escolas e 20.013 (vinte mil e treze) alunos.

Ainda no ano de 2009, o Inep também aplicou nessa avaliação uma amostra de alunos matriculados no 1º ano do Ensino Médio, devido ao fato de que alunos da faixa etária avaliada, de modo geral, estariam cursando o 1º ano do Ensino Médio. E pelo fato de haver número considerável de estudantes brasileiros abaixo da série ideal, essa avaliação permitiria comparar os resultados e verificar até que ponto a defasagem idade-série afetaria o desempenho brasileiro. Foram 15.145 alunos do 1º ano do Ensino Médio, com idade diferente daquela proposta pelo PISA, totalizando 35.158 alunos brasileiros participantes da avaliação de 2009.

O Brasil ainda é o único país da América do Sul a participar do PISA desde a primeira aplicação. Iniciou trabalho conjunto com esse programa em 1997, paralelamente a implementação dos PCN's.

Este fato não ocorreu por acaso, pois o Brasil desenvolveu um complexo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) que passou a ser aplicado em 1990, mesclando testes de habilidades e competências e questionários de fatores associado.

O IFF (2009) indicou em sua *homepage* que em 2003, somente Brasil e Uruguai, da América do Sul, aderiram ao programa. No ano de 2009 houve adesão de um número maior de países da região, com participação de Argentina, Chile e Colômbia, Brasil e do Uruguai. Na edição de 2009, ocorreu também a participação do Peru.

O artigo 1 do capítulo 1 do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação indica confluência dos esforços da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, que atuam em regime de colaboração, das famílias e da comunidade, em proveito da melhoria da qualidade da educação básica.

Assim para o MEC (2012), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é o indicador que objetiva a verificação do cumprimento das metas fixadas no termo acima. Neste interim se interpõe a ideia das metas intermediárias para o Ideb, que trazem subjacentes, o objetivo de se alcançar a média de 6,0 pontos em 2021.

No ano de 2009, em sua terceira participação no PISA, o Brasil obteve ligeiro aumento na média de Matemática, 370 pontos, passando do nível 1 para nível 2. De 2003 a 2009, o Brasil subiu 14 pontos em Matemática, ainda insuficientes para chegar ao nível 3 de proficiência, mantendo-se em um patamar inferior ao de todos os países da Europa e da América Latina avaliados.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é indicador de proficiência em educação, criado em 2007 pelo Inep e reúne em somente um indicador dois conceitos referentes a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações.

De acordo com o site do INEP (2012): “o indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e médias de desempenho nas avaliações do Inep, o Saeb – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios.”

Através do Ideb e de seus indicadores, a sociedade dispõe de dados para se mobilizar pela educação, uma vez que este índice se compara nacionalmente e representa em valores os resultados mais importantes da educação: aprendizagem e fluxo.

Esta última combinação carregaria consigo o equilíbrio dessas duas dimensões: se um sistema de ensino reprovar seus alunos no sentido de obter resultados de maior qualidade na Prova Brasil ou o Saeb, o fator fluxo indicará alteração e a necessidade de melhoria daquele sistema. Na mão inversa, caso o sistema acelere a aprovação do aluno sem qualidade, o resultado daquelas avaliações indicarão igualmente a necessidade de melhoria do sistema.



O Inep entende o Ideb como algo para além de um indicador estatístico. Foi idealizado como condutor de política pública pela melhoria da qualidade na educação, em todo o território nacional e sua composição não possibilita apenas o diagnóstico atual da situação educacional, mas ainda a projeção de metas individuais intermediárias que concernem ao incremento da qualidade do ensino.

Pode-se entender as metas como caminho a ser percorrido na evolução individual dos índices, para que o país atinja um nível educacional compatível com os países da OCDE. Em termos numéricos significa evoluir da média nacional 3,8, para um Ideb de média igual a 6,0.

De acordo com a *homepage* do Mec:

Foi o Inep quem estabeleceu parâmetros técnicos de comparação entre a qualidade dos sistemas de ensino do Brasil com os de países da OCDE. Ou seja, a referência à OCDE é parâmetro técnico em busca da qualidade, e não um critério externo às políticas públicas educacionais desenvolvidas pelo MEC, no âmbito da realidade brasileira.”(MEC, 2012)

Através dos dados da última avaliação, o Inep aponta metas diferentes para cada rede e escola. A proposta do Inep é de que unidades federativas, municípios e escolas deverão aumentem seus índices e contribuam para que o Brasil chegue à meta 6,0 no de 2022, no qual irá se comemorar o bicentenário da Independência, uma meta bem modesta. As escolas e redes que possuem bom índice devem continuar, porém, continuar a evoluir. Metas são previstas e esforços mais concentrados para redes e escolas com menor proficiência, no sentido em que se busca melhoria e redução de desigualdade.

A proposta do Inep de se alcançar média 6,0 no Ideb consiste em equiparar a proficiência brasileira à média atual de outros países economicamente mais desenvolvidos e que compõe a OCDE. Para isso, houve equiparação entre as matrizes do PISA e do Saeb.

O valor do Ideb tem seu cálculo a contar de dois componentes, a saber: a aprovação entendida como taxa de rendimento escolar e as médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo Inep. Esses índices de aprovação são fornecidos a partir do Censo Escolar, o que é realizado todos os anos pelo Inep.

Segundo o MEC (2010): “As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil (para Ideb de escolas e municípios) e do Saeb (no caso dos Ideb dos estados e nacional).”

### 3.4.1 Críticas ao PISA

Neste item a pesquisa discorreu sobre algumas críticas ao PISA promovidas por dois pesquisadores que coadunam com as proposições da OCDE quanto à implementação do PISA e ainda outro pesquisador, que aponta para uma falha de comparabilidade nesse programa. Somam-se ainda a essas críticas conjecturas dessa pesquisa que direcionou a outras pontuações diferentes das primeiras.

Costa & Afonso (2009) afirmam que o conhecimento, imerso em processo de globalização, toma corpo como instrumento de política, regula os sujeitos e legitima a decisão política. Dessa forma (COSTA & AFONSO, p.1048, 2009), buscam imbricar a relação entre conhecimento e política indicando: o PISA se afirma como um KRT instrumento de regulação baseado no conhecimento (*Knowledge-based Regulation Tools* [KRT]), provando a relação circular entre conhecimento e política, dado que, como instrumento e política, produz conhecimento e, como instrumento científico, produz política.

Afirmar a indissociabilidade da relação conhecimento e política, tal qual como o é, traz subjacentes implicações que incidem diretamente sobre e na sociedade. A partir desse ponto pode-se pensar que fatores políticos incidirão dentro das secretarias de educação e conseqüentemente em salas de aula, e ainda, que esse conhecimento produzido servirá de combustível para novas ações políticas. Entretanto, ao realizar a discussão da questão da elaboração e instituição do currículo mínimo como ação de política pública, o que se busca entender é: esse conhecimento será produtor de sujeitos máximos ou mínimos? E ainda: a partir da disseminação desse conhecimento mínimo desdobrado em combustível, o mesmo terá potência mínima ou máxima para influenciar as ações políticas?

Assim para Costa & Afonso (2009) o PISA surgiu como instrumento regulador daquela relação:

Concebido como um instrumento para moldar a forma como os actores pensam, agem e interagem na elaboração das políticas educativas, quer ao nível da *policy* (entendendo-se a política como plano de acção), quer da *politics* (como jogo político), o PISA define um padrão de regularização das interações entre os indivíduos e as organizações, determinando as questões que os devem preocupar, como a qualidade e eficácia, e as perspectivas adequadas para

enfrentá-las, como a avaliação e o *benchmarking*. (COSTA & AFONSO, p.1050, 2009)

Analisando a citação acima a pesquisa propõe-se a perguntar se realmente há a importância de se moldar a forma como os atores pensam, agem e interagem na elaboração de políticas educativas, uma vez que, mesmo diante de um processo de globalização, as sociedades valorizam suas culturas próprias e cada sujeito, suas singularidades. Seria mesmo importante um molde para a mesma forma de pensar? E ainda, deveria um programa, ainda que proposto por organização séria definir um padrão de regularização das interações entre sujeitos e sociedade, determinando as questões com as quais estes devem se preocupar? A questão se estende para uma autonomia supranacional, por qual motivo competir com países economicamente desenvolvidos se torna viável?

Simola<sup>9</sup> (2005) afirma:

Esse viés assumiu novo significado na última década, quando os políticos vieram a utilizar indicadores educacionais internacionais como base comum para estudos comparativos que muitas vezes se transformaram em uma ferramenta política para a criação de políticas educacionais ou de um modo de governança, ao invés de permanecer em o reino de pesquisa de investigação intelectual. (SIMOLA, 2005, p.455)

Um dos argumentos mais aceitos a respeito da participação de um país no PISA é o que segue para além de uma concorrência, mas para uma própria reflexão íntima acerca da proficiência dos jovens desse país. De igual forma, é ação que mostra qual a região de um país que precisa de maiores incentivos educacionais.

Para Costa & Afonso: o PISA surge para: *despertar consciências*, oferecer diagnósticos, identificar problemas e destacar os bons exemplos. É considerado uma fonte de informação privilegiada, que reforça o foco sobre certos assuntos, favorecendo uma tomada de consciência para os problemas dos sistemas educativos. (COSTA & AFONSO, p.1047, 2009)

Há que ser considerada ainda como crítica positiva a perspectiva da universalidade matemática. Nesta, os estudos de comparabilidade se apontam como um indicativo do que deveria ser melhorado em cada país ou região a partir das informações disponibilizadas pelo PISA. Segue-se ainda com o posicionamento de que seria bom se

---

<sup>9</sup> No original: This bias has assumed new significance in the past decade, when politicians have been using international educational indicators as the basis of the common language comparative educational studies are often turned into a political tool for creating educational policy or a mode of governance, rather than remaining in the research realm of intellectual inquiry.

todos os alunos participantes do programa possuíssem as habilidades e competências avaliadas nas testagens.

Segundo essa ótica, muito embora, as questões sejam elaboradas em línguas diferentes, o referencial matemático de habilidade seria o mesmo, pelo fato desta ser linguagem única e universal, mas poderosa do que qualquer língua falada.

As questões ou itens utilizados nas avaliações do PISA sofrem avaliação de especialistas, nos países onde estas serão aplicadas, no sentido de contextualizá-los com preços ou produtos locais, se for o caso, e ainda há adaptação dos enunciados dos itens a língua materna. Desta forma, os itens até poderão sofrer mudança de enunciado, de um país a outro, entretanto, o foco da questão (o descritor), se mantém com a operação matemática desejada. Com isso, dentro dessa perspectiva, a validade desta testagem de larga escala se mantém minimamente afetada por questões de natureza extracurricular, e intenciona a promoção do melhoramento de proficiência em matemática, a partir do ponto em que se observa estatísticas de erros e acertos.

E assim, poderá comparar diferentes currículos de matemática para diferentes países, no sentido de adequar as habilidades não ou pouco trabalhadas a novas inserções de conteúdos curriculares.

Outro ponto levantado é o que faz menção a questão da má interpretação dos dados matemáticos nos itens, o que incorre não pela própria estrutura matemática, mas ainda pela construção do enunciado do item na língua materna. Assim, a não interpretação do item ou o mau entendimento daquilo que se pergunta, poderia incidir no uso indevido de outras operações induzindo ao erro. Há ainda um vão, às vezes mesmo tênue linha, entre a forma como os professores de matemática inquirem sobre um objeto e a forma como professores da língua materna procederiam, e o aluno/sujeito por vezes se perde no entremeio. Esta pontuação se expande e produz desdobramentos, no sentido em que a leitura da língua materna e sua consequente correta interpretação favorece o desenvolvimento desses sujeitos durante sua vida, podendo acarretar distorções e erros não somente no campo da matemática, mas ainda nas outras ciências.

Se por um lado há pesquisadores que indicam a excelência da qualidade do programa PISA, há outros que o contestam em algumas de suas especificidades. Simola<sup>10</sup> (2005)

---

<sup>10</sup> No original: The question is whether they really make it possible to understand schooling in different countries, or whether they are just part of processes of 'international spectacle' and 'mutual accountability'

leva em consideração essa questão quando menciona: “A questão é se eles realmente tornam possível compreender o ensino em diferentes países, ou se são apenas uma parte do processo de "espetáculo internacional" e da "responsabilidade mútua". (SIMOLA, 2005, p.455)”

Assim é que Klein (2011) se detém sobre os estudos de comparabilidade de dados do PISA e segue indicando a relevância do tempo de escolaridade dos jovens de cada país, e a vulnerabilidade do programa nesse ponto: Para cada série, costuma haver uma idade escolar correta (ou recomendada) e é a idade escolar do aluno que determina em que série ele deveria estar. O aluno pode estar adiantado ou atrasado em relação a sua série. Uma dificuldade é que a definição da idade escolar pode variar entre os países. (KLEIN, p.720, 2011)

Ele reporta ainda à questão da mudança de mês de aplicação, o que conseqüentemente muda o “tempo de escolaridade” dos alunos, uma vez que em alguns países o ano letivo é iniciado em janeiro e em outros em julho. Para Klein: O mais apropriado seria selecionar os alunos pela idade escolar de 15 anos do país considerado e realizar a aplicação em um número fixo de meses após o início do ano letivo. Essa regra deveria valer para todos os países e para todos os anos. (KLEIN, p.720, 2011)

Klein (2011) fundamentou sua pesquisa na análise dos resultados de seis países: Luxemburgo, México, Estados Unidos, Brasil, Chile e Argentina. Assim observou que houve variação da definição de idade, entre os anos e entre eles. Apontou ainda para a definição de idade no Japão, Coréia, Finlândia e Suécia e constatou que todos possuíam definições de idade diferentes.

Para o autor:

Esse fato mostra a dificuldade de comparações internacionais. Quando começa o ano letivo em cada país? Qual é a definição de idade escolar? Qual é a série correta para os alunos de “15 anos”? A resposta a esta última pergunta depende de qual é a idade de entrada na 1ª série, que varia com o país ... A idade é uma variável contínua, mas a idade escolar é discreta. O mês e ano em que o aluno nasceu definem em que série ele deveria estar. Como mostrado, a mudança de mês de realização do PISA com a conseqüente mudança da definição da idade, muda a composição do alunado entre as séries e repercute na média global dos alunos. (KLEIN, p. 741, 2011)

Klein (2011) ainda aponta que, por meio da análise dos dados fornecidos pelo PISA, dos três países como de maior evolução de proficiência na década passada, os mesmos tiveram mudanças na data de aplicação e conseqüentemente na definição da idade.

---

Embora o PISA e as demais avaliações em larga escala tratem de “mensurar” a proficiência de alunos em matemática, não há, definitivamente um indicativo de que os resultados advindos dessas práticas, sejam suficientes para expressar o conhecimento adquirido por alguém ao longo de sua vida acadêmica. O que se pode mensurar são os conhecimentos acadêmicos daquele momento pontual da vida do aluno.

Isso ocorre porque um ser é sujeito em si mesmo, imerso e atravessado nas suas experiências, em sua cultura, em sua existência. Assim, o conhecimento acadêmico em sinergia com os movimentos da vida é que poderia mensurar o “*quantum*” de inteligência se dispense em uma situação onde nosso conhecimento é posto à prova.

O conhecimento tece e permeia as tramas da vida, é perpassado pela cultura do sujeito no cerne de suas especificidades. É confluência de informações transformadas em ações em permanentes processos de escolha e transformação. É ainda, o que move as perspectivas e delinea a forma pela qual um sujeito age no e sobre o mundo. Assim, a construção curricular, muito além de atender a padronizações internacionais deveria relacionar-se intimamente a especificidades locais, às narratividades imersas em cada meio. Sobre isso, indica Carvalho:

O currículo se expressa como política de narratividade, pois, por meio das experiências que povoam a paisagem da escola, podem-se constituir círculos ampliados e diálogos em torno de temáticas que nos passam em suas múltiplas e diversas dimensões. (CARVALHO, 2012, p.199-200)

Desta forma, é possível que um sujeito que responde erradamente a algum item cobrado em avaliação de larga escala, seja capaz de atribuir sentido a isso em alguma situação próxima de seu cotidiano, engendrando esforços e buscando outras estratégias cognitivas em que alcance resultados. E muito embora as classificações sejam necessárias em alguns processos seletivos na contemporaneidade, associar um número à representação do *quantum* de matemática que pertence um sujeito, significa analisar, de modo cartesiano, todos os atravessamentos desta vida.

Contudo e embora as avaliações em larga escala possam trazer luz sobre a dissociação do que se aprende na vida e na escola, e colaborem com vários aspectos do ensino de matemática, tal como promover uma melhor metodologia, elas têm o poder de desconsiderar elementos específicos de uma cultura, pois afirma que diz o que deva e o que não deve ser ensinado e ainda descartar conhecimentos historicamente e culturalmente instituídos. Neste sentido, as avaliações em larga escala tendem a

uniformizar matrizes curriculares e assim, países, estados e municípios buscam favorecer conteúdos comuns a seus currículos.

Desta feita, retoma-se a discussão em Goodson (2012) acerca da prescrição curricular, a qual entende que esta ocorre muitas vezes por imposições políticas, academicistas, e que nem sempre contemplam as reais expectativas de professores, alunos e sociedade. Sobre isso Lopes indica:

A elaboração curricular passa a ser pensada como um processo social, preso a determinações de uma sociedade estratificada em classes, uma diferenciação social reproduzida por intermédio de currículo. Ao invés de método, o currículo torna-se um espaço de reprodução simbólica e/ou material. Surgem na agenda dos estudos curriculares questões como: por que esses e não outros conhecimentos estão nos currículos; quem os define e em favor de quem são definidos; que culturas com essa presença e que outras são legitimadas por aí não estarem. Abre-se uma nova tradição nesses estudos, qual seja, a de entender que o currículo não forma apenas os alunos, mas o próprio conhecimento, a partir do momento em que seleciona de forma interessada aquilo que é objeto da escolarização. (LOPES, 2011, p.29)

Convém a seguir verificar até que ponto a participação do Brasil nas avaliações internacionais e nacionais impactou a construção e elaboração e instituição do currículo mínimo na Seeduc/RJ.

## **CAPÍTULO 4 - O CURRÍCULO MÍNIMO NA REDE DA SEEDUC/RJ**

A Seeduc/RJ apresentou à sua sociedade em fevereiro de 2011 uma mudança curricular para o ensino da matemática em sua rede. Esse novo currículo batizado de Currículo Mínimo (CM) teve por objetivos: assegurar através de conteúdos selecionados ou considerados funcionais, proporcionar uma educação de qualidade e uma criticidade instituída ao estudante.

Cabe considerar a mudança como significativa, uma vez que a rede da Seeduc/RJ é composta por 1537 (mil quinhentos e trinta e sete) unidades escolares, doze mil professores de matemática e um milhão de alunos aproximadamente.

Dado relevante para essa pesquisa é que a anterior reorientação curricular data do ano de 2006 e que o estabelecimento do currículo anterior de matemática data de 1 de julho de 1974 por ocasião da fusão do Estado da Guanabara com o Estado do Rio de Janeiro.

A anterior reorientação curricular datada de 2006 visava fundamentalmente atender as exigências do MEC no âmbito dos PCNEM's, onde se buscou ajustar o currículo de matemática ao Tratamento da Informação e a uma aplicabilidade científica e de cotidiano. Assim, neste sentido, ocorreram apenas ajustes e recomendações metodológicas. Não houve inserção nem supressão de conteúdos curriculares.

Esta pesquisa indica que o motivo principal dessa elaboração e instituição curricular foi reverter a baixa proficiência obtida no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) do ano de 2009, ação de política pública do MEC a qual reflete diretamente as avaliações do PISA.

Cabe ressaltar que a rede da Seeduc/RJ no ano de 2009 teve sua classificação em 26º lugar no ranking dos estados brasileiros, com média de 2,9 pontos, em contraponto a uma média desejada de 6 pontos. Adiante, essa classificação será discutida pormenorizadamente.

Esta pesquisa se deteve nos resultados da implementação do currículo mínimo para o ensino médio da rede Seeduc/RJ. Cabe ressaltar que há ainda outros currículos mínimos que foram pensados e implementados para outras modalidades de ensino, como: programas de aceleração, turmas de EJA e escolas rurais. A distribuição das aulas no ensino médio ocorre em periodicidade semanal, com seis tempos de aula para o 1º ano



do ensino médio, quatro tempos para o 2º ano e seis tempos para o 3º ano, dos quais quatro são da matéria corrente e dois relativos á resolução de problemas, tanto para o curso diurno, vespertino ou noturno. Além desta, outras ações foram implementadas por aquela Secretaria no sentido de estabelecimento de meta 6 para o ano de 2011: “estar entre os cinco melhores Estados no IDEB até 2013”. (Seeduc/RJ, pág. 4)

Observa-se que a elaboração e instituição do currículo mínimo ocorreram de forma verticalizada, sem uma participação coletiva ou de grupo representativo nesse processo.

Inclui ainda um documento intitulado “Bonificação por Resultados”, proposta que “visa remunerar os servidores da Seeduc/RJ lotados em Unidades Escolares, Regionais Administrativas, Regionais Pedagógicas e Regionais Pedagógico-Administrativa, que atingirem ou superarem as metas estabelecidas” e pretende ainda que (SEEDUC, p.6): “90 % (noventa por cento) das Unidades Escolares vinculadas à Regional deverão alcançar, no mínimo, 95% (noventa e cinco por cento) da meta de ID no SAERJ de cada Unidade Escolar de ensino regular.” (Seeduc/RJ, p. 5)

De acordo com Goodson:

[...] os que acreditam em metas educacionais baseadas nas disciplinas são obrigados, em última análise, a se defrontar como a triste verdade de que o mundo da escolarização como correntemente se apresenta desenvolve-se em tal ritmo que o estabelecimento de metas é difícil e os quadros de metas nem sempre são relevantes. (GOODSON, 2012, p.53)

Este cartesianismo ocorre diante da crença de que uma bonificação ou ainda a simples mudança curricular poderá promover mudanças nas práticas docentes. A questão se estende para muito além do enfoque centrado unicamente no docente, se desenrola na própria tessitura sócio-histórico-cultural da sociedade no sentido em que o pensar Educação perpassa aquelas múltiplas perspectivas.

Para Goodson:

De fato, reformas recentes em vários países procuraram fechar estes espaços de semi-autonomia pessoal e ação profissional. Ao fazer isto, estão apertando demasiadamente o cerco e ameaçando transformar o ensino em uma profissão atrativa somente para os submissos e dóceis e inversamente não atraente para os criativos e competentes. Ao forçar a situação desta maneira eles ameaçam transformar nossas escolas em ambientes uniformes e estéreis – dificilmente um espaço em que os padrões de qualidade se elevarão e a inspiração educacional florescerá. (GOODSON, 2007)

Neste ponto, retoma-se a ideia de Goodson a qual entende que os conflitos em torno da definição de currículo proposto, encerram evidências claras e legítimas da luta permanente entre o que se deseja e o que se busca em nível escolar. Para Goodson:

Uma maneira de ver estas mudanças e reformas é através dos sinais evidentes de que nossos professores mais criativos e engenhosos são os mais desencantados com as novas prescrições e diretrizes. Em um levantamento recente, os professores listaram as iniciativas governamentais como a razão principal pelas quais desejam deixar de ensinar. (GOODSON, 2007)

Cabe ressaltar que essa proposta conduziu a uma ruptura curricular intensa, no sentido de partir de uma estrutura historicamente conteudista retratada nos vestibulares até o início do ano 2000, e chegar a uma estrutura enxuta, que carrega consigo: a valorização dos aspectos do cotidiano coadunado pelas ideias da Educação Matemática e ainda, a valorização do tempo de maturação cognitiva de um conteúdo matemático, que favorece a viabilidade de um processo de criticidade.

É importante ressaltar que nesta pesquisa buscar-se-á apresentar os entornos sociais, acadêmicos e históricos subjacentes a essa elaboração curricular. Há ainda que ressaltar que foram poucos os modelos curriculares modificados no Rio de Janeiro.

A implementação dos primeiros currículos, de certo modo semelhantes ao penúltimo (2006), ocorreram na época da implantação do Colégio Pedro II (1838) e da Escola Naval (1931), com evidente influência da academia matemática francesa. Supressões e ajustes ocorreram ao longo das décadas seguintes, diante das necessidades de cada tempo e ainda do progresso tecnológico que ia emergindo. A instituição do CM traz questionamentos e inquietações de naturezas cognitivas e sociais. Uma primeira inquietação concerne ao descarte de conteúdos do currículo anterior, que caracterizam o novo currículo.

Argumenta-se, como será visto, que esse descarte objetiva estabelecer uma postura crítica a fim de que haja um tempo maior para maturação cognitiva por parte dos alunos e que os conteúdos restantes sejam notoriamente aplicados a problemas que emergem da vida social no campo de cotidianidade, funcionando como instrumento de leitura social.

Pode-se adiantar que segundo seus idealizadores, a leitura é de que o “Mínimo” não se encerra em si, e que o professor enquanto mediador tem a possibilidade de escolher inserir conteúdos que atravessem as especificidades do curso. Há ainda a ideia de que

países mais desenvolvidos têm em suas escolas currículos diversificados direcionados a áreas diferentes. Assim, o “Mínimo” perpassaria a todas as áreas contemplando politicamente as diferenças de cada município e que o acesso a esse ensino ocorre de forma plena.

Outro aspecto refere-se à formação de professores de matemática. Há que ser considerada a ideia de que muitos graduandos em matemática, tanto em instituições públicas quanto particulares, são provenientes do ensino público. E dessa forma, se questiona como será a permanência e a continuidade de estudos dos futuros graduandos em matemática, uma vez que deixarão de aprender, no ensino médio, conteúdos essenciais para aquela graduação. Outro ponto não menos importante a ser discutido neste texto referir-se-á à supressão de alguns conteúdos matemáticos que será discutido mais adiante.

Muito embora, a discussão sobre o currículo perpassasse uma grande variedade de perspectivas como já foi visto, a análise dos conteúdos curriculares propostos foi considerada como o ponto nevrálgico dessa pesquisa, já que os documentos da Seeduc/RJ referentes ao currículo mínimo não fazem sequer menção ao conceito de currículo, referindo-se tão somente aos conteúdos curriculares.

## **CAPÍTULO 5- METODOLOGIA**

Essa pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como um estudo de caso. Para André (1984, p.54), no estudo de caso a ênfase é dada à sua singularidade. O objeto de estudo é examinado como único, uma representação singular da realidade, realidade esta, multidimensional e historicamente situada.

Para André & Ludke (1986, p.18): alguns autores acreditam que todo estudo de caso é qualitativo. O estudo qualitativo se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada. O estudo de caso apresenta tais características. O estudo de caso foi relativo à elaboração do Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Médio na rede estadual do Rio de Janeiro. Já a coleta de dados da pesquisa, foi realizada basicamente através de entrevistas e análise documental.

Este estudo de caso se desdobrou em duas fases: coleta de dados e análise e interpretação sistemática de dados, que gerou a elaboração das conclusões.

As entrevistas foram analisadas recorrendo a uma análise de conteúdo, no sentido de desvelar os pressupostos teóricos e ideológicos dos implementadores. Foi realizado ainda um estudo comparativo envolvendo conteúdos do Currículo Mínimo, da Reorientação Curricular de 2006 e do currículo finlandês. Este último foi considerado em razão do sucesso dos alunos finlandeses em avaliações internacionais.

### **5.1 OS SUJEITOS DA PESQUISA**

Dois grupos, o primeiro com três sujeitos e o segundo, com quatro sujeitos, foram entrevistados individualmente: o primeiro grupo foi formado por dois idealizadores dessa reforma curricular e um responsável por cursos de formação continuada para professores; o segundo grupo, com quatro entrevistados foi composto dos representantes das sociedades de matemática. Estes opinaram sobre mudanças curriculares e as perspectivas da matemática escolar no Brasil.

O primeiro grupo de sujeitos que essa pesquisa entrevistou foi composto por:

Professor 1 que atuava e atua como coordenador da Área Matemática da Seeduc/RJ e ainda coordenador de Tutoria do Curso de Formação Continuada para professores de Matemática da Seeduc/RJ;

Professor 2 que atuou como coordenador do Currículo Mínimo de Matemática na ocasião da implementação;

Professor 3, que atuava e atua como Coordenador da Área de Matemática na Diretoria de Extensão da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj/Consórcio Cederj). Cabe ressaltar que este último não possui vinculação direta com a Seeduc/RJ e que a partir de convênio desta com a Fundação Cecierj, é que este montou equipe para dar suporte em nível de formação continuada para os professores daquela rede.

A escolha desses três profissionais deveu-se ao fato de que os dois primeiros ligados à Seeduc/RJ coordenavam equipes de professores de matemática que pensaram a mudança curricular para o 1º e 2º desenhos curriculares. O terceiro entrevistado, muito embora não tenha participado do processo de formatação curricular, foi o responsável pela formação continuada de professores da rede, que buscou adequar a metodologia do novo currículo aos professores.

O segundo grupo de sujeitos, foi composto por quatro representantes das três sociedades mais representativas da Matemática no Brasil. Essa escolha ocorreu por considerar que mudanças curriculares são impactantes para o ensino. E assim, verificou-se a partir dessas entrevistas as perspectivas dessas sociedades, ou ainda, dos representantes das sociedades, sobre aquelas questões prementes e uma breve análise dos caminhos que a matemática escolar poderá percorrer. Essas entrevistas serão vistas mais adiante, no item 7.1.

O roteiro com as perguntas feitas aos entrevistados buscou uma ordem cronológica dos fatos e o entendimento do processo de implementação em todas as suas especificidades. Esse roteiro seguiu uma ordem lógica e também psicológica, cuidando para que houvesse sequência lógica entre os assuntos, dos mais simples aos mais complexos, respeitando o sentido do seu encadeamento.

Convém destacar que esta pesquisa buscou analisar os fundamentos históricos e/ou filosóficos e ainda os de motivação política que nortearam esse novo formato curricular, os quais moveram a Seeduc/RJ naquela implementação.

Quatro perguntas iniciais deram as diretrizes a essas entrevistas, a saber: O que é um currículo mínimo? Quem o fez? Por que o propôs? E quais aportes teóricos o fundamentam?

Cabe ressaltar que nas entrevistas, foi observada a divergência entre referenciais teóricos e algumas contradições teóricas, que serão abordadas e exploradas posteriormente.

Após análise, as entrevistas posteriores levaram a descobertas e a novos questionamentos nesta pesquisa, tais como: preocupação com o desuso de alguns conteúdos de matemática suprimidos do currículo mínimo considerados como herança cultural e histórica da humanidade, e ainda os caminhos que a matemática escolar poderá percorrer por conta desta e futuras mudanças curriculares. Na fala dos professores entrevistados novos elementos foram detectados indicando ainda outros direcionamentos.

No anexo, encontram-se as imagens dos *e-mails*, confirmando as autorizações dos entrevistados. Essa pesquisa optou por estas imagens, para manter o anonimato dos mesmos, devido á possibilidade de buscas desses nomes na *internet*.

## CAPÍTULO 6 - COLETA E ANÁLISE DE DADOS

### 6.1 – ENTREVISTAS COM OS IDEALIZADORES E IMPLEMENTADORES DO CURRÍCULO MÍNIMO

As entrevistas para o primeiro grupo, recurso qualitativo dessa pesquisa, ocorreram no mês de agosto de 2013. Duas das entrevistas ocorreram em cafeterias e a terceira em sala de professores no colégio Pedro II, unidade Centro. Cabe ressaltar que as perguntas não estavam totalmente estruturadas, sem ordem rígida de questões. Os entrevistados discorreram sobre o tema proposto, dentro de uma atmosfera de estímulo e de aceitação mútua, na qual as informações fluíram de maneira autêntica.

Serão transcritas as entrevistas com os professores 1 e 2 idealizadores e responsáveis pela implementação e ainda o professor 3, coordenador da área de matemática de Fundação no Rio de Janeiro mencionado anteriormente. Cabe ressaltar que nestas entrevistas, a pesquisa optou por inserir perguntas e respostas seguidamente para cada entrevistado, uma vez que muitas respostas foram compridas e da inviabilidade de comparar com as dos outros entrevistados em um primeiro momento.

#### *Professor 1*

Entrevistador: *Em sua opinião que motivos moveram a Seeduc/RJ a implementar um novo currículo para matemática na rede estadual?*

Professor 1: *Bem, na verdade não foi somente um currículo de matemática, foi um currículo para todas as disciplinas, onde a ideia seria uniformizar os conteúdos trabalhados em cada ano/série de cada unidade escolar. Isso ocorre porque a rede é muito ampla, que são 1357 unidades escolares e elas são muito variadas. Cada uma com sua especificidade, e assim, a ideia foi construir um conteúdo base, que fosse uma base essencial de cada ano/série onde toda a rede estadual pudesse abordar os mesmos conteúdos. Porém, pensamos disso ocorrer sem tirar a autonomia do professor, e por isso chamado de mínimo. É uma base, é um conteúdo mínimo, essencial, onde a partir dali todos os professores da rede teriam que trabalhar aquilo. E a partir dali, dentro da sua realidade poderia ir além ou não. Então a ideia desde o início foi essa, não tirar a autonomia do professor e ao mesmo tempo uniformizar a rede.*

Entrevistador: *Como ocorreu o convite para a senhora participar desse processo de implementação?*

Professor 1: *Eu tinha alguns conhecidos que trabalhavam na Sede e na escola em que eu estava lotada já havia feito alguns projetos para esta Secretaria. Neste primeiro currículo, o critério para contratação, mesmo foi indicação. Pessoas na Secretaria ligaram para algumas unidades escolares pedindo a diretores indicações de alguns professores que estes julgavam capazes de elaborar um novo currículo, participar dessa elaboração.*

Entrevistador: *A senhora esteve presente nos dois desenhos curriculares propostos por essa Secretaria de Educação coordenando a equipe de matemática?*

Professor 1: *Sim, eu participei do primeiro desenho. A secretaria tinha a ideia de ter uma equipe dentro da secretaria para responder por esses currículos, porque a partir do momento em que você cria um currículo começam a aparecer perguntas, demandas. Então, buscaram alguém dentro da secretaria para responder e assim me indicaram. Na verdade não houve uma segunda versão, porque em 2011 só foram elaboradas seis currículos. Então no ano de 2012, a gente foi rever esses seis e terminar a elaboração. Assim em 2012, promovemos uma revisão daqueles que já haviam sido implementados no ano anterior.*

Entrevistador: *Durante nossa vida acadêmica somos permeados pelas ideias de diversos pensadores e teóricos que carregamos conosco para o resto da vida em nossas ações e falas. Assim, muitas de nossas ações proveem de teorias que aprendemos. Por a senhora ter trabalhado com um grupo de professores de matemática nessa implementação do currículo, sabemos que podem ocorrer misturas de matrizes teóricas. Entretanto a senhora consegue perceber algum expoente teórico que tenha delineado as discussões?*

Professor 1: *Haviam várias preocupações e uma foi cobrir a matriz do SAERJ que é avaliação a qual os alunos fazem ao final do ensino médio. Então, o cuidado a todo o momento, foi com as habilidades que consideradas mínimas ao longo do EM que*



*contemplassem todos os descritores do SAERJ e ainda do Saeb e dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Pensamos basicamente nas avaliações externas.*

Entrevistador: *Professora, quais os critérios utilizados pela Seeduc/RJ e pela equipe de matemática para a escolha da supressão de determinados conteúdos do currículo anterior?*

Professor 1: *Usamos as solicitações da rede, por exemplo: alteramos algumas ordens de conteúdos porque não havia como contemplarmos todos os conteúdos na mesma ordem em que aparece nos livros didáticos. E uma das maiores queixas era em relação ao livro didático, porque a maneira como os conteúdos estavam dispostos no currículo não permitia que professores usassem somente um livro didático. A secretaria fez adesão ao PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). Percebemos que não havia como escolher um único livro e, por isso, as escolas poderiam escolher até 11 coleções diferentes que estavam dentro das regras do PNLD. Concluímos que a única forma de um livro contemplar o currículo seria se o livro fosse o próprio currículo, e não havia como. Explicamos isso á rede e nesse segundo momento de revisão, tentamos atender a alguns pedidos e excluir alguns conteúdos (por exemplo: números complexos e polinômios, mas a rede queria e não suprimimos).*

Entrevistador: *O estado do RJ saiu da 26ª posição no ranking do Ideb para a 15ª posição. Como a senhora avalia essa progressão?*

Professor 1: *Esse resultado é um conjunto de várias ações que a secretaria vem implementando há um tempo. São essas as ideias: de planejamento, implementação e avaliação. Planejamos, elaboramos e começamos a implementar os currículos. Segue-se elaborando vários materiais de apoio, dando suporte e formando os profissionais. A avaliação ocorre através do SAERJINHO, onde se percebe a mudança não só no professor como também no aluno. Eu avalio como um conjunto de ações que estão mudando a educação na Seeduc/RJ do Rio de Janeiro.*

**Professor 2**

Entrevistador: *Professor 2, primeiramente boa tarde, eu gostaria de saber do senhor, qual a principal motivação da Seeduc ao propor esse novo modelo curricular?*

Professor 2: *Boa tarde. Em primeiro lugar, pelo que me informaram quando me fizeram o convite era em relação ao baixo desempenho das escolas dessa rede no Ideb que ficou em penúltimo lugar ou coisa assim. Então ficaram bastante preocupados e queriam fazer uma mudança para que a rede conseguisse melhores resultados. Entendiam que, a primeira medida seria atacar a questão do currículo e como um segundo objetivo, seria unificar a rede estadual, em termos de conteúdos. Estes que eram ministrados em sala de aula em todo o estado, porque sabiam que em algumas escolas às vezes em turnos diferentes era praticado um currículo diferente e também aí a dificuldade de um aluno de vir de uma região para outra, de um município a outro, e fazer a transferência de escola, ele encontrava essas dificuldades. Se dentro da mesma escola havia uma dificuldade, imagine entre escolas de cidades diferentes. Então pelo que eu entendi esses foram os dois principais objetivos ao fazer uma proposta de currículo mínimo.*

Entrevistador: *Professor, qual foi seu papel nesse processo, e como ocorreu esse convite?*

Professor 2: *Bem, meu papel no processo foi de coordenação da equipe. Fui convidado através de indicação de uma professora que já trabalhava no currículo da língua portuguesa. Como ela já havia trabalhado comigo em outra instituição, indicou meu nome pra coordenação desse trabalho. A equipe foi formada através de um edital que o estado fez para a rede e foram selecionados alguns professores através de seus currículos. Eles enviaram os currículos para a secretaria e foram selecionados. Eles eram todos da rede, todos professores da rede, com experiência nos diversos turnos de trabalho: 1º, 2º e 3º turno. Então, meu papel foi basicamente fazer uma coordenação através da minha experiência de trabalho nos níveis fundamental e médio e coordenar esse trabalho de elaboração de um currículo mínimo.*

Entrevistador: *Então a sua coordenação era 2º segmento do ensino fundamental e ensino médio, não é isso professor?*

Professor 2: *Perfeito. Nosso objetivo era trabalhar com esses dois segmentos.*

Entrevistador: *Sabe-se que na formação de diversos profissionais, todos, em algum momento se influenciam por alguma teoria e essa teoria faz com que fiquemos permeados por aquelas ideias. O senhor percebe algum teórico fundamentando o trabalho do grupo? Esse trabalho foi fundamentado mais pela prática que pela teoria?*

Professor 2: *Na verdade, você deve imaginar como é difícil elaborar um currículo se você tem um grupo de 8 ou 10 professores, cada um com sua experiência vivenciada ao longo dos anos. Se a gente pedisse pra cada um fazer um currículo, cada um apresentaria o seu. Nós procuramos além da experiência pessoal de cada professor, nos basearmos na LDB e nos parâmetros curriculares. O que embasou nosso trabalho foram os parâmetros curriculares, porque nos foi pedido que o currículo fosse baseado em competências e habilidades. Então a gente já tinha um documento que podia nos orientar nesse trabalho, então foi basicamente nos parâmetros.*

Entrevistador: *Então professor, sobre o modelo curricular anterior, o senhor percebeu alguma falha nele, ou a sua equipe percebeu alguma falha e vocês tentaram fazer com que fosse revertida?*

Professor 2: *Um dos grandes problemas que a gente percebeu no currículo anterior era aquela distribuição tradicional de deixar a geometria para o final do ano letivo e a gente já sabe por experiência que ela acaba não sendo ensinada em função de ser deixada para o final. Então a gente tentou corrigir, na nossa visão, isto que seria um problema, de trazer a geometria quase que para seguir paralelamente ou pelo menos sendo intercalada entre os bimestres. Assim, o primeiro bimestre, vamos supor: aritmética, e no segundo já entrava alguma coisa de geometria, no terceiro a gente voltava e outra coisa que a gente buscou fazer também foi trabalhar em alguns momentos álgebra relacionada com geometria. Dar um tratamento algébrico a algumas situações geométricas e vice-versa.*

Entrevistador: *Professor, como foi a avaliação da equipe em relação ao que deveria permanecer no currículo, ou em relação ao que deveria ser suprimido.*

Professor 2: *Então para você elaborar um currículo mínimo, nós pensamos: na questão da carga horária que as escolas tinham disponíveis, na questão de calendário, que a gente sabe que na rede pública isso é um problema, na suspensão de aulas e greve. Pensamos nesses entraves e tentamos enxugar ao máximo. Você imagine que foi realmente difícil estabelecer os cortes, mas nós julgamos aquilo que era básico, que era fundamental, então para que o aluno tenha condições de seguir para a série seguinte, o que seria fundamental que ele aprendesse na série anterior. Então esse foi o nosso parâmetro. Algumas coisas que a gente sabe que podem ser ensinadas e deixamos isso bem livre nas orientações pedagógicas que foram feitas em seguida a elaboração do currículo, a gente deixava livre para que o professor que tivesse tempo ou que tivesse uma turma um pouco mais avançada, então ele poderia complementar aquele currículo que a gente estava estabelecendo. Então, a gente cortou aquilo que ao nosso ver podia ser cortado porque não ia prejudicar a continuidade do nosso trabalho, mas também deixamos livre para que os professores da própria rede complementassem quando possível.*

Entrevistador: *Professor, o senhor entende como positivo o resultado dessa mudança curricular na opinião dos professores da rede?*

Professor 2: *Eu acho que a implementação foi democrática, porém, não teve muita participação. Nós fizemos vários encontros, exatamente plenárias, para que os professores da rede viessem dar o retorno em relação à aplicação do currículo. O grupo pequeno que compareceu nos deu o retorno. Inclusive, após a primeira versão, foram feitas mais duas, reuniões plenárias, senão me engano, onde a gente recebeu, coletou, as críticas e algumas modificações foram feitas em função da participação dos professores que vieram. De um modo geral, os professores que compareceram acharam válido e gostaram da nossa proposta. Como a gente sabe, é proposta, passível de mudança a cada período.*

Entrevistador: *Então foram dois desenhos curriculares feitos até o momento para o ensino médio?*

Professor 2: *É, para o fundamental e médio, na verdade a gente fez uma proposta inicial que foi implementada de imediato. Eu acho que foi no início de 2011. Aí, durante o ano de 2011, ele foi aplicado nas escolas, no final do ano de 2011. Aí então, o material foi publicado, foi distribuído nas escolas o currículo, os alunos foram então submetidos a esse currículo, e no final de 2011 senão me engano foram feitas essas plenárias, onde a gente recebeu as críticas e as sugestões. No início de 2012 foi feita uma nova publicação já com essas modificações propostas pelos professores da própria rede.*

Entrevistador: *Professor, houve outros desdobramentos quanto à questão da implementação curricular?*

Professor 2: *A ideia do currículo não foi apenas apresentar aos professores da rede o currículo. Nós apresentamos uma série de sugestões metodológicas para que aquele currículo fosse aplicado. Então nós criamos inclusive, e está na página da secretaria as orientações pedagógicas para o currículo mínimo. Aí nós temos sugestões metodológicas, temos sugestões de links, e que o professor pode acessar pra enriquecer as suas aulas, na hora de preparar as suas aulas, temos sugestões de material, livros que ele pode ler para enriquecer o seu conhecimento, além disso sugestões de links para os estudantes, além de literatura também proposta para os estudantes e no final ainda colocamos sugestões de questões que tem sido aplicadas no SAERJINHO, no Saeb, em olimpíada estadual. Então em todo o currículo, nessas orientações pedagógicas existem todos esses itens para cada bimestre do currículo de cada série.*

Entrevistador: *Então professor, às vezes participamos de momentos históricos e por conta das atribuições da vida e do envolvimento com trabalho não percebemos. A equipe percebeu que essa mudança curricular foi muito emblemática para a mudança curricular de matemática no Rio de Janeiro? Porque se formos contar a partir da última grande elaboração curricular, essa mesmo ocorreu na década de 60 e então se passam pouco mais de 40 anos onde as gerações foram formadas dentro de um*

*currículo e vocês através de sua experiência e empenho conseguiram realizar uma mudança. Essa mudança que acreditamos ser pra melhor, uma vez que o Rio sai da 26ª posição do ranking do Ideb e após 3 anos chega a 15ª posição. Como o senhor observa isso?*

*Professor 2: A gente sempre encarou com muita seriedade, entendendo o momento histórico e político que estávamos inseridos. Se a mudança foi boa ou não, o tempo é que irá mostrar. Realmente, você me dá um dado que eu ainda não tinha conhecimento, acredito que em parte se deveu a essa mudança de postura. Também o estabelecimento de um sistema de controle eu acho que também favorece a medida que o professor sabe que vai ser cobrado em relação ao cumprimento de algumas metas, isso tudo, aliado ao currículo e as avaliações que são feitas pelo SAERJINHO, são as avaliações externas ao sistema. Eu acho que isso tudo é um conjunto de medidas que vem trazer benefícios. O currículo é uma peça importante, mas precisa ser sempre e constantemente reavaliado. Eu acho que a partir de um certo período, a Secretaria precisa sentar novamente e não esperar 40, 50 anos, pra fazer uma proposta de mudança. Acho que se tiver no caminho certo, alguns ajustes se se fizerem necessários precisam ser feitos. Mas acho que foi assim, uma experiência muito interessante e com certeza nos enche de orgulho saber que de alguma forma a gente trouxe uma contribuição pra melhoria desse trabalho.*

### **Professor 3**

*Entrevistador: Porque você acha que houve essa reformulação no currículo? Você lembra exatamente?*

*Professor 3: Me parece que foi motivado pela pontuação do Rio de Janeiro no Ideb, que havia ficado em 26º lugar, a frente somente do estado do Piauí senão me engano e a partir daí houve uma necessidade de reformular a grade e de oferecer uma formação continuada para os professores para verificar se a situação do Rio de Janeiro nesse ranking seria melhorada. Isso não ocorreu somente no Rio, mas também em São Paulo e em outros estados. E então a gente adotou modelos de formação continuada próximo como os modelos oferecidos pelo Paraná, o modelo do Tocantins que são modelos que vieram seguidos de uma reforma curricular focados no currículo e que acompanham o*

*currículo algumas semanas antes. Onde o professor estuda e prepara um planejamento de aula, estuda aquele conteúdo duas semanas antes, ou uma, ou três dependendo do tempo que tenhamos disponível, do que ele vá fazer em sala de aula. As coisas tem fluído nesse sentido, a gente já está na terceira etapa desse curso que dura um ano.*

*Entrevistador: Como foi recebido pelo Cecierj o convite da Seeduc/RJ?*

*Professor 3: Na verdade reformulou-se o currículo de 2010 para 2011 e 1 ano após percebeu-se a necessidade de novo desenho curricular e de que fossem oferecidos cursos de capacitação, de atualização para que professores da rede pudessem se adequar a esse novo modelo curricular.*

*Entrevistador: Esse curso acompanha o módulo do 1º ano do ensino médio, outro do 2º e outro do 3º?*

*Professor 3: Sim, são quatro cursos diferentes, que ocorrem simultaneamente. São cursos para professores que estão em sala de aula naquele ano-série. Então, o professor que está no 9º ano do ensino fundamental, faz o curso do 9º ano do ensino fundamental. No ano seguinte, se ele trocar para a 3ª série do médio, fará o da 3ª série do médio.*

*Entrevistador: Então esse curso é oferecido para o professor de sala de aula, que está atuando naquela série específica no sentido em que ele consiga elaborar uma melhor aula e que esteja dentro dessa nova elaboração curricular. Seu papel nesse processo é como o coordenador de matemática da Diretoria de Extensão da Fundação Cecierj?*

*Professor 3: O que a gente fez desde o início lá, foi a partir da primeira reformulação curricular de 2010 discutir que modelo de curso atenderia melhor a realidade do estado e a gente reuniu semanalmente durante três meses cerca de vinte professores, 10 professores universitários ou de colégios de aplicação, de colégio de ponta bem avaliados e dez professores da rede. Professores que a gente conhece e sabe que são comprometidos em fazer um bom trabalho e que necessariamente não tenham altas titulações ou que tenham tanta experiência em sala de aula e que se esforçam para fazer a diferença e que se destacam por isso.*

Entrevistador: *Todos nós que temos uma formação acadêmica, temos a nossa prática advinda de nossas leituras e referenciais teóricos. Há algum teórico que tenha permeado todas as discussões? Alguém que você poderia citar ou o grupo era heterogêneo o suficiente e que isso fez com que a contribuição fosse mais rica a ponto de não ter somente uma tendência metodológica, mas diversas?*

Professor 3: *Diversas, mas existe um aporte teórico que a gente percebeu depois que fundamentava nosso trabalho que não tem a ver com currículo mas necessariamente com a implementação do currículo, que é o TPACK, que vem do Shulman, teórico dos anos 70, que fala dos tipos de saberes do professor. Shulman fala do saber pedagógico, do saber de conteúdo e da necessidade de formar o professor para desenvolver um saber pedagógico do conteúdo. E mais recentemente, Koehler propuseram mais um “T” nessa discussão, então o que nós temos (um diagrama de três círculos com intersecções duas a duas e ainda uma tripla, onde os círculos aparecem com T de tecnológico, P de pedagógico e C de conteúdo). Então a ideia é que por trás da educação continuada é instrumentalizar o professor em conhecimentos de conteúdo atualizando conhecimento ou preenchendo lacunas de formação, em conhecimentos pedagógicos, em conhecimentos tecnológicos, é um tripé de conhecimento e a gente tem a preocupação de explorar as inter-relações entre esses três campos. Então, o saber tecnológico do conteúdo, o saber tecnológico-pedagógico do conteúdo, o pedagógico do conteúdo.*

Entrevistador: *Professor 3, não sei se você chegou a ter contato com o modelo anterior, mas a partir do momento que você descarta determinados conteúdos que você não julga tão importante. Você sabe embasado em que pressupostos esses conteúdos descartados não foram julgados com importância?*

Professor 3: *A primeira reforma eu não acompanhei. A segunda reforma eu tive acesso não as discussões. Eu tive acesso a uma assembleia que era a escuta da rede e que somente 12 professores apareceram de uma rede de 12 mil. E o que eu percebia claramente na falas desses professores e na defesa que a equipe fazia da supressão e da alteração de conteúdos por séries era com base nas experiências pessoais de cada*



*um e com base nas afinidades de conteúdo mesmo. Eu não percebia uma fundamentação teórica curricular por trás disso.*

*Entrevistador: A ideia do currículo mínimo traz em si a ideia de que caso sobre tempo, que o professor priorize algum conhecimento que ele julgue importante. Você acredita que os conteúdos que estão sendo trabalhados fora do currículo mínimo priorizem as avaliações tipo SAERJINHO, Saeb, Prova Brasil e Enem?*

*Professor 3: O que eu percebi, e isso é minha percepção não é nada oficial é de que ele é mínimo no sentido de que o currículo atende as matrizes de referências dessas avaliações em larga escala, as matrizes regionais, SAERJ, SAERJINHO que é o SAERJ que acontece bimestralmente, o Saeb, a Prova Brasil, o Enem, o PISA em nível internacional. Parece em meu olhar que ele é mínimo nesse sentido. A gente ofereceu curso nesses três anos pra cerca de cinco mil professores. É um curso oferecido a distância, mas a gente tem encontros mensais, presenciais com eles. Eles dizem que esse mínimo é só no nome, que eles nem conseguem dar conta desse conteúdo todo, ainda com as supressões, ainda talvez porque eles estejam habituados a seguir livros didáticos, não a usá-los, mas a segui-los, e aí talvez eles não parem para pensar no que vale a pena priorizar ou não diante currículo, porque esse está posto. O currículo não diz o número de horas que devo gastar com cada conteúdo, é a escolha do professor e claro se você quiser dar a mesma carga para cada conteúdo você não irá conseguir fechar o currículo, ainda que seja mínimo.*

*Entrevistador: A fundação a qual você está vinculado já percebeu algum ganho de proficiência nas avaliações que vocês aplicam?*

*Professor 3: Eu não sei te dizer agora os números precisamente, mas nas avaliações que tem acontecido nos últimos dois anos e meio, que é o tempo de oferta dos cursos, a melhora tem sido significativa. Inclusive em nível nacional o Rio saiu do 26º lugar para o 15º. A rede atribui essa melhora a uma série de políticas que foram implementadas para a melhoria da rede que passa desde infraestrutura desde a gestão da rede propriamente dita até a parte pedagógica. Os professores que a gente tem contato atribuem diretamente aos cursos de formação. Eles dão um feedback muito positivo de mudança de prática. O que a gente faz nos cursos, que são quatro, 9º ano do*

*fundamental e três séries do médio é conversar com o professor, a gente não impõe nada, sobre a importância de estudar de planejar, as ações de sala de aula de implementá-las de acordo com o planejamento mas respeitando a realidade de cada turma e alterando o que for para alterar na medida que as coisas aconteçam e que ao fim dessa implementação ele avalie a implementação e dê conta do que ele não conseguiu dar no plano original, dê conta ao longo do ano e também reformule o plano para uma próxima aplicação no ano seguinte.*

*Entrevistador: Essa pergunta segue como feita para um professor. Sabemos que uma reformulação curricular implica em nova formatação de pensamento, uma vez que nós também somos atores formados pelas nossas matrizes curriculares. Como você entende que será a formação dos jovens da rede pública? Você entende que podem se tornar cidadãos plenos em suas cidadanias no que toca o conteúdo matemático trabalhado por vocês?*

*Professor 3: Acho que não. Não por conta do currículo, mas pela ideia do papel da matemática que a gente faz pra vida. O que está escrito a cada campo conceitual do currículo dizem de explorar conteúdos significativos para a vida. Mas segue a pergunta: para a vida de quem? Significativo para quem? A matemática serve para desenvolver competências no ser humano que tem a ver com a própria formação humana, é mais do que uma ferramenta para resolver um problema, e às vezes a gente pode pensar que quando o currículo tem essa preocupação o tempo inteiro, talvez seja algo paradoxal, será que a matemática não se tornará uma simples ferramenta de resolução de problemas onde a gente vai resolver uma série de abstrações e reflexões que a gente deveria tentar desenvolver nos alunos? E na gente mesmo professor de matemática? Essa é uma pergunta que não sei responder.*

*Entrevistador: Nós sabemos de toda deficiência apresentada por alunos de cálculo recém-chegados a universidade, vindos de escolas públicas e particulares, mas diante desse novo modelo curricular, você acredita que um aluno que saia da rede pública disponha de elementos capazes de fazer com ele consiga enfrentar um curso de graduação na área tecnológica?*

Professor 3: *Sim, levando em conta que ele foi um bom aluno e que o currículo foi de fato implementado e levando em conta o compromisso do professor, acredito que sim. Olhando para o que foi suprimido não sinto falta de nenhum ou de nenhum conjunto de conteúdos que seja pré-requisito tão imprescindível para uma área tecnológica.*

## 6.2 - ANÁLISES: DAS ENTREVISTAS, DE DADOS EXTRAÍDOS DO IDEB E DOS CONTEÚDOS SUPRIMIDOS DA GRADE CURRICULAR.

### 6.2.1 - Análise das entrevistas

Uma análise de conteúdo foi feita após a realização das entrevistas. Nas respostas referentes à primeira pergunta, a qual faz menção às motivações da Seeduc/RJ quanto à elaboração e instituição, percebeu-se que duas delas foram muito próximas. Estas indicaram uma insatisfação da Seeduc/RJ quanto a sua colocação em 26º lugar no *ranking* do Ideb.

Isto mostra que a motivação inicial da Seeduc/RJ para a mudança curricular de matemática foi, sobretudo, de caráter político. Uma intervenção em um campo educacional prescinde de um estudo mais complexo, o que poderá indicar os elementos pelos quais determinados fins e objetivos não vem sendo alcançados. Em princípio, uma simples mudança curricular não é capaz de reverter um quadro caótico no ensino. O repensar de uma secretaria educacional sobre as condições escolares, sociais, econômicas, e ainda sobre a cultura onde os sujeitos emergem seriam indispensáveis para a mudança.

Há de ser considerado ainda, o fato de que o 1º desenho curricular do currículo mínimo foi confeccionado em um período de somente 3 (três) meses, de novembro de 2010 a janeiro de 2011 por uma equipe que contava com um coordenador e dez professores da rede. Durante a entrevista ficou evidenciado que não havia aporte teórico que sustentasse uma mudança paradigmática que pretendesse tão intenso impacto, como foi constatado na seguinte fala:

Na verdade, você deve imaginar como é difícil elaborar um currículo se você tem um grupo de 8 ou 10 professores, cada um com sua experiência vivenciada ao longo dos anos. Se a gente pedisse pra cada um fazer um currículo, cada um apresentaria o seu. (Professor 2)

Um implementador de currículo, ou ainda uma equipe implementadora, deveriam estudar teorizações curriculares, a psicologia do aprendiz e entender a importância dessas e sua aplicabilidade no campo específico da matemática, já que o currículo é um artefato social e cultural que intenciona produzir sujeitos/formar pessoas. É fundamental saber explicar o que foi acrescentado ou suprimido em um currículo, justificados pelas mudanças, necessidades da atual sociedade ou ainda da própria natureza matemática e, sobretudo, saber explicar porque esse artefato veio a se tornar o que é. Para Goodson (2012, p.10): “É preciso reconhecer que a inclusão ou exclusão no currículo tem conexões com a inclusão ou exclusão na sociedade.”

O tempo de execução é fator fundamental para que uma mudança curricular seja efetivada. Neste, ocorrem trocas de ideias e os direcionamentos pelos os quais o currículo deva ser perpassado. Contribuindo com essa ideia, Lopes afirma:

O formulador de currículos deve, então, determinar as grandes áreas da atividade humana encontradas na sociedade e subdividi-las em atividades menores – os objetivos do curso. Tarefa certamente nada fácil, na medida em que se estaria frente a um sem-número de objetivos definindo comportamentos os mais diferentes, desde simples habilidades até capacidades de julgamento bem mais elaboradas. (LOPES, 2011, p.22)

Todo currículo tem efeito sobre as pessoas. Assim é fundamental pensar sobre a formação de um sujeito que está submetido involuntariamente a um currículo mínimo. O que esperar desse mínimo? Que o sujeito tenha conhecimentos mínimos? Ou que os próprios sujeitos sejam mínimos?

Essas ações político-educacionais, em essência, buscaram promover e nortear a melhoria da qualidade do ensino dentro da rede estadual, entretanto, o que se observou foi o cartesianismo e a fragilidade das decisões tomadas, de forma precoce, ao se considerar o exíguo espaço de tempo existente entre a divulgação do resultado do IDEB pelo MEC e a elaboração e instituição dessas ações pela Seeduc/RJ.

Outro ponto a ser levantado pela pesquisa foi a falta de leitura dos elaboradores quanto aos dispositivos legais, a contar do PCNEM+, o qual indica:

No âmbito de cada disciplina [...] os temas com os quais se pode organizar ou estruturar o ensino constituem uma composição de elementos curriculares com competências e habilidades [...] Cada disciplina ou área de saber abrange um conjunto de conhecimentos que não se restringem a tópicos disciplinares ou a competências gerais ou habilidades, mas constituem-se em sínteses de ambas as intenções formativas [...] O conjunto desses novos conteúdos não constituirá

uma lista única de tópicos que possa ser tomada por um currículo mínimo, porque é simplesmente uma proposta, nem obrigatória nem única, de uma visão ampla do trabalho em cada disciplina. (PCNEM+, 2000, p.10)

Assim, a leitura de um documento oficial que deveria balizar a perspectiva de mudança contrapondo-se a elaboração e instituição de um currículo mínimo, simplesmente não foi realizada, ou se foi, não levou em consideração essa importante parametrização que se descola do cartesianismo confundido o planejamento curricular com uma simples supressão de elementos da grade curricular.

Acrescenta-se a isso que uma reformulação curricular deva pensar todas ou praticamente muitas das especificidades de uma rede e de seus atores. E ainda, que havendo uma maior disponibilidade de tempo no processo de elaboração curricular, que seus idealizadores, antes da formação de uma equipe, poderiam buscar em revisão de literatura específica, todos os expoentes e aportes que sustentassem tal ação, incidindo naqueles que posteriormente fizessem adesão ao grupo. Essa ideia é corroborada na fala desse entrevistado:

E o que eu percebia claramente nas falas desses professores e na defesa que a equipe fazia da supressão e da alteração de conteúdos por séries era com base nas experiências pessoais de cada um e com base nas afinidades de conteúdo mesmo. Eu não percebia uma fundamentação teórica curricular por trás disso. (Professor 3)

Outro ponto não menos importante, é o que faz menção a questão da uniformização dos conteúdos curriculares por toda a rede. Os entrevistados relataram que uma das necessidades da reforma curricular tenha sido a uniformização do que deva ser ensinado por uma mesma rede, seguindo as diretrizes dos PCN's. Fala esta que remete ao conceito de prescrição curricular. Entretanto, a discussão segue para além dessa prescrição no sentido em que o Rio de Janeiro apresenta uma rede de grande proporção, com escolas na rede rural e urbana. De fato, por mais que se busque uma uniformidade, essa se mostra inviável quando da propagação das ideias das “redes educativas”, com suas especificidades necessidades imersas em realidades distintas.

Os currículos de matemática no Brasil, de forma geral, ainda são formatados dentro de uma perspectiva acadêmica, não permitindo maiores espaços de diálogo com realidades cotidianas nem tampouco com micro redes sociais.

A Educação Matemática através de diversas metodologias intenciona uma aproximação entre os conteúdos matemáticos das disciplinas escolares e os contextos sociais. Mas

embora muito bem sucedidos em algumas ocasiões não sustentam uma prática como um todo, pelo corpo de ideias em que é tecido o currículo.

Constataram-se contradições quanto às respostas que se relacionavam à questão dos critérios escolhidos para a supressão de conteúdos. Um dos entrevistados informou:

Você imagine que foi realmente difícil estabelecer os cortes, mas nós julgamos aquilo que era básico, que era fundamental, então para que o aluno tenha condições de seguir para a série seguinte, o que seria fundamental que ele aprendesse na série anterior. Então esse foi o nosso parâmetro. (Professor 2)

Assim, percebe-se um conceito de estruturas, ou uma perspectiva de que em matemática trabalha-se com pré-requisitos. Entretanto, essa perspectiva de pré-requisitos para o ensino de matemática contradiz, aquela discutida nos PCN's que remete a questão do conhecimento em espiral e não propõe unidades estruturadas por meio de pré-requisitos.

Por meio de dois fragmentos de respostas dadas pelos entrevistados constata-se que as supressões ocorreram privilegiando aqueles conteúdos que incidem nas avaliações em larga escala, como indica:

O que eu percebi, e isso é minha percepção não é nada oficial, é de que ele é mínimo no sentido de que o currículo atende as matrizes de referências dessas avaliações em larga escala, as matrizes regionais, SAERJ, SAERJINHO que é o SAERJ que acontece bimestralmente, o Saeb, a Prova Brasil, o Enem, o PISA em nível internacional [...] a avaliação ocorre através do SAERJINHO, onde se percebe a mudança não só no professor como também no aluno. (Professor 3)

O documento “Currículo Mínimo Matemática” evidencia uma preocupação com avaliações externas:

Com isso, pode-se garantir uma essência básica comum a todos e que esteja alinhada com as atuais necessidades de ensino, identificadas não apenas nas legislações vigentes, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, mas também nas matrizes de referência dos principais exames nacionais e estaduais. (Seeduc, 2011, p.3)

Acrescenta-se a ideia de que ao longo da história, a Matemática surgiu para dar suporte às necessidades humanas e que neste interim também se desenvolveu enquanto ciência/linguagem. Na medida em que a própria sociedade seguiu evoluindo surgiu paralelamente a necessidade de outros ramos da matemática aplicada ou ainda uma adequação de conteúdos já existentes.

Assim, a sociedade sofreu transformações e a Matemática de certa forma a acompanhou. Corroborando com essa ideia, a matemática escolar vem lentamente se transformando. Exemplo disso foram essas mudanças em currículos em matemática promovidas por várias secretarias de educação, no sentido de adequar a matemática escolar às exigências do MEC e ainda atender os descritores de avaliações em larga escala, em nível nacional ou internacional.

Entretanto, há de ser pensado o que fazer com conteúdos matemáticos que foram suprimidos desses currículos e que são considerados como heranças históricas e culturais da própria humanidade. Alguns questionamentos ainda permanecem: Não farão mais falta? Serão acessíveis em outros momentos de necessidade?

A formatação do Currículo Mínimo, por exemplo, buscou unificar toda uma rede de ensino da Seeduc/RJ, dentro de uma perspectiva acadêmica reduzida e não utilitarista, desconsiderando as especificidades locais e de cada grupo. Desta forma, negou a dialética educacional e a retórica da matéria acadêmica enquanto disciplina escolar pode ser encarada como uma forma particular de relação social da qual emergem professores passivos.

O Currículo Mínimo, esse currículo que busca contemplar diversas realidades culturais parece ser semelhante à produção de qualquer outra coisa, mas não de sujeitos, os quais provem de diferentes regionalidades. Parece que o status “pobre”, em nível econômico, foi o ponto de partida para a uniformização daquilo que se julgou válido como conhecimento. Esse pensamento é endossado por documentos oficiais, quando diz:

A Matemática, linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados. [...] Haveria, contudo, um interesse especial em serem trabalhados contextos mais afins com a realidade ou situação particular, envolvendo uma certa escola e sua região ou comunidade. Também por isso, a organização do ensino que se vai apresentar, a seguir, para cada disciplina da área e para seu conjunto, não deve ser tomada como seleção única de conteúdos, do tipo currículo mínimo ou currículo máximo, sequer como estruturação e ordenamento oficiais ou centralmente recomendados. (PCNEM+, 2000, p.29)

Cabe ressaltar, que a rede da Seeduc/RJ conta com 12 mil professores de matemática e que só houve convocação pública de professores, sobre a mudança curricular, em plenária no mês de janeiro de 2012, quando é período de férias escolares. Assim, as unidades escolares buscaram entrar em contato com seus professores e no dia marcado

para a plenária, dos 12 mil professores de matemática compareceram apenas dois. Faz-se necessário relatar que um desses dois professores perguntou por que foi suprimido o conceito de função inversa do currículo e lhe foi informado que o motivo era a falta de utilidade. Este professor perguntou como seria explicado o conceito de logaritmo uma vez que este se tratava de função inversa da função exponencial e, o mesmo ficou sem resposta. Também não foi explicitado o motivo pelo qual foram suprimidas as identidades trigonométricas e ainda as outras funções trigonométricas diferentes das mais comuns.

Devido à importância da metodologia TPACK, para o ensino de matemática e ainda para as pesquisas em Educação Matemática, dissertada pelo professor 3, buscou-se discorrer pormenorizadamente sobre esta e suas especificidades metodológicas. Foi inserindo o texto no anexo pelo fato de sua exposição no corpo do trabalho representar uma quebra de continuidade nas análises apresentadas neste e nos capítulos posteriores.

Cabe ressaltar, que enquanto Professor Pesquisador I da Fundação CECIERJ, que medie um dos encontros com um grupo de professores da rede da Seeduc/RJ em dezembro de 2012, para diagnosticar e avaliar conjuntamente com este grupo, o curso de Formação Continuada oferecida por aquela Fundação. Observei nessa ocasião que aquele grupo de professores elogiou o material fornecido pelo curso, falou da importância do curso para a sua atualização docente e esclareceu que buscava aplicar a metodologia proposta em sala de aula.

Entretanto, aqueles professores foram unânimes em afirmar que, embora o curso de Formação Continuada oferecesse excelente material com conteúdo no viés da confluência entre tecnologia e matemática, faltava nas escolas onde estavam lotados, recursos tecnológicos que pudessem se refletir em melhores aulas, ou pela falta de computadores, laboratórios ou ainda projetores. Muitos ainda relataram a respeito das dificuldades específicas muito acentuadas dos alunos que frequentavam o ensino médio em horário noturno e diurno, que não seriam supridas através daquele material. Relataram ainda sobre as demandas de suas cidades interioranas que possuem ciclos de trabalho diferenciados em função da lavoura e, principalmente sobre as pressões que sofriam da Seeduc/RJ para a obtenção de melhores resultados na avaliação do SAERJINHO.



Vamos analisar em seguida, os dados extraídos do Ideb que tanto influenciaram a Seeduc/RJ conforme alegaram os entrevistados.

### 6.2.2 - Análise de dados extraídos do Ideb

Abaixo é mostrada tabela extraída do site do MEC/Inep ([www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)) que indica: a pontuação dos Estados da União no Ideb na modalidade Ensino Médio, objetos desse estudo. A análise dos dados contidos nesta tabela segue abaixo:

Região/ Unidade da Federação	Rede	IDEB 2005 (N x P)	IDEB 2007 (N x P)	IDEB 2009 (N x P)	IDEB 2011 (N x P)
Rondônia	Estadual	3	3,1	3,7	3,3
Acre	Estadual	3	3,3	3,5	3,3
Amazonas	Estadual	2,3	2,8	3,2	3,4
Roraima	Estadual	3,2	3,1	3,5	3,5
Pará	Estadual	2,6	2,3	3	2,8
Amapá	Estadual	2,7	2,7	2,8	3
Tocantins	Estadual	2,9	3,1	3,3	3,5
Maranhão	Estadual	2,4	2,8	3	3
Piauí	Estadual	2,3	2,5	2,7	2,9
Ceará	Estadual	3	3,1	3,4	3,4
R. G. do Norte	Estadual	2,6	2,6	2,8	2,8
Paraíba	Estadual	2,6	2,9	3	2,9
Pernambuco	Estadual	2,7	2,7	3	3,1
Alagoas	Estadual	2,8	2,6	2,8	2,6
Sergipe	Estadual	2,8	2,6	2,9	2,9
Bahia	Estadual	2,7	2,8	3,1	3
Minas Gerais	Estadual	3,4	3,5	3,6	3,7
Espírito Santo	Estadual	3,1	3,2	3,4	3,3
Rio de Janeiro	Estadual	2,8	2,8	2,8	3,2
São Paulo	Estadual	3,3	3,4	3,6	3,9
Paraná	Estadual	3,3	3,7	3,9	3,7
Santa Catarina	Estadual	3,5	3,8	3,7	4
R. G. do Sul	Estadual	3,4	3,4	3,6	3,4

M. G. do Sul	Estadual	2,8	3,4	3,5	3,5
Mato Grosso	Estadual	2,6	3	2,9	3,1
Goiás	Estadual	2,9	2,8	3,1	3,6
Distrito Federal	Estadual	3	3,2	3,2	3,1

Tabela 6.2: Fonte: MEC/Inep. Ensino Médio Regular. Taxa de Aprovação, IDEB – Regiões Geográficas e Unidades da Federação 2005, 2007, 2009 e 2011

Ao observar a tabela acima constatou-se que a rede da Seeduc/RJ obteve no *ranking* da pontuação do Ideb a 16ª posição no ano de 2005, a 17ª posição em 2007, a 26ª posição em 2009 e a 15ª posição em 2011.

Aparentemente piorou o desempenho da rede entre os anos de 2007 a 2009 e também houve significativa melhora na transição dos anos de 2009 a 2011. Entretanto, quando de uma análise mais detida na totalidade da tabela percebe-se que elas, de fato, não ocorreram. Isso porque em nível de pontuação, a rede da Seeduc/RJ manteve a mesma pontuação 2,8 nos anos de 2005, 2007 e 2009, assim não havendo defasagem na transição de 2007 a 2009. O que ocorreu, nesse período, foi a melhora de outros estados que ultrapassaram esta rede estadual nesta transição. Acrescenta-se ainda que a possível melhora na transição de 2009 a 2011 da 26ª a 15ª posição no ranking também se mostra relativa, uma vez que outros oito estados, que em 2009 possuíam pontuação maior que a do RJ, obtiveram no ano de 2011 uma pontuação menor do que a sua própria pontuação anterior. Desta forma, essa melhora de 11 posições no ranking do Ideb se mostrou pouco representativa.

E por fim, constata-se que as posições nos rankings dos anos de 2005, 2007 e 2011 são muito próximas, 16ª, 17ª e 15ª posições, respectivamente. Isto é indicativo de que aquilo que é considerado como “melhoria” no ensino de matemática, se mostrou de forma muito tímida, uma vez que a variação nessas posições é tampouco significativa.

Os agentes da Seeduc/RJ indicam o aumento de quatro pontos percentuais como consequência da mudança curricular e ainda de várias ações implementadas por aquela secretaria junto a rede estadual. Porém, não há como atribuir esse aumento percentual somente ao currículo mínimo, de modo tão enfático, no sentido de que o Ideb é também calculado com base na taxa de rendimento escolar (aprovação e evasão) e em estruturas escolares. Outro ponto considerado positivo e também percebido nas entrevistas, é o fato de que os cursos de Formação Continuada oferecidos aos professores de matemática da rede da Seeduc/RJ por meio de convênio desta com a Fundação Cecierj, têm

perspectiva metodológica muito intensa, buscando oferecer aos professores, suporte nos conteúdos de matemática que ocorrem com maior incidência nas avaliações em larga escala.

Assim, especula-se a possibilidade de que uma fração desse aumento percentual possa ter ocorrido devido ao fato dos alunos estarem sendo “treinados” a resolver em sala de aula, questões muito próximas aquelas cobradas nas avaliações em larga escala.

### **6.2.3 Análise dos conteúdos suprimidos**

O documento “Currículo Mínimo Matemática” da Seeduc/RJ apresenta distribuição bimestral dos conteúdos de matemática a serem abordados no EF 2º segmento e ainda no EM. Após a análise desse documento percebeu-se de forma evidente quais conteúdos foram suprimidos nesta mudança curricular e ainda o motivo pelo qual estes não incidirem nas questões das avaliações em larga escala.

Entretanto, antes do início da discussão acerca das supressões, a pesquisa já apresentava uma inquietação referente às mudanças curriculares: como explicar o resultado de certos colégios da rede privada cujos alunos obtiveram melhores índices em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que apesar de recorrerem a um padrão de ensino tradicional, contundentemente conteudistas?

Boa pontuação desses alunos nas avaliações públicas em larga escala poderia decorrer do fato deles aprenderem matemática, ainda que dentro de perspectiva tradicional e conteudista, enquanto nas escolas públicas o currículo teria conteúdos apresentados de forma reduzida, em razão das dificuldades de aprendizado dos alunos, que não conseguiriam obter, assim, resultados razoáveis.

Essa discussão em torno do termo mínimo sugere que o processamento diferencial do conhecimento esteja imbricado com o processo diferencial dos sujeitos submetidos a esse, pois uma “minimização” inconsistente e precariamente elaborada pode reduzir as possibilidades dos mesmos de ação no meio acadêmico e de competição com outros sujeitos submetidos a uma escolaridade matemática mais avançada.

Reduzir o currículo e retoricamente defender essa elaboração e instituição não seria abster-se de postura político-crítica-social no sentido de que haveria neste processo uma perspectiva velada de exclusão social em várias dimensões? Não seria enfatizar que nem

todas as potencialidades cognitivas possam alcançar seu desenvolvimento máximo, negar condições de aprimoramento acadêmico e por consequência de melhoria social, e negar a possibilidade de continuidade de estudos superiores que demandam os conteúdos suprimidos?

Neste ponto, a pesquisa analisou a distribuição dos conteúdos matemáticos no currículo mínimo ao longo dos três anos do ensino médio, e ainda os comparou com as Orientações Curriculares de 2006, para possibilitar a visualização dos conteúdos suprimidos e ainda a tessitura de outras considerações.

No ano de 2005 a See/RJ, atual Seeduc/RJ, firmou convênio com o Instituto de Matemática da UFRJ (IM UFRJ) para que fosse produzido material que serviria de Reorientação Curricular para sua rede. Assim, foram confeccionados cinco documentos que tratavam do ensino de matemática em nível fundamental e médio, com sugestões metodológicas e toda uma discussão acerca da necessidade de se apresentar conteúdos matemáticos associados e ligados com o documento de reorientação os quais seguiam as diretrizes curriculares nacionais.

Ficou evidenciado o empenho daquela equipe profissional ao enunciar:

Documentos curriculares começam quase sempre com a citação de dados para compor um diagnóstico. Vamos fazer o mesmo aqui, pois não se constrói o novo sem olhar para trás, sem considerar o chão no qual se pisou e se esta pisando [...] O ponto de chegada que gostaríamos de atingir e garantir ao estudante da rede pública, morador no Estado do Rio de Janeiro, o acesso a uma formação escolar de qualidade, que lhe permita o exercício da cidadania e meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (SEEDUC, 2006, p.14)

Ao consultar esses documentos constatou-se que além da participação de um grande número de docentes do Instituto de Matemática da UFRJ, participaram inúmeros docentes da rede da Seeduc/RJ. Contraste gritante, desse processo com o da elaboração e instituição do currículo mínimo, onde apenas dois coordenadores (efetivamente) somados a um pequeno grupo de oito a dez professores da rede produziram um documento enxuto.

Os documentos da Seeduc/RJ “Reorientação Curricular: Ciências da Natureza e Matemática” e ainda “Reorientação Curricular Matemática - Ensino Médio – Materiais Didáticos - volumes III e IV” apresentaram os conteúdos a serem trabalhados em cada série, porém não as distribuições bimestrais.

Esses conteúdos foram distribuídos por campos de conhecimento, a saber: numérico aritmético, algébrico simbólico, geométrico e da informação. Nos volumes III e IV, é proposta a utilização de materiais didáticos. Seguiu juntamente com os textos que indicavam essa utilização e as próprias atividades, uma listagem de objetivos (habilidades e competências) a serem alcançados.

Constatou-se que a equipe de professores também pensou nos resultados de avaliações em larga escala, entretanto, essa não foi a preocupação principal percebida no fragmento analisado:

Além dos problemas de desempenho escolar, outros indicadores educacionais, tão preocupantes quanto à falta de aprendizagem de conteúdos e competências básicas para a vida, precisam ser discutidos [...] O ponto de partida para modificar este quadro e sermos todos capazes de reconhecer que há algo errado e que precisamos contribuir para mudar. (SEEDUC, 2006, p.15)

Desta forma, essa pesquisa traçou também um comparativo entre os campos, habilidades e competências dimensionadas no documento de 2006 e habilidades e competências no Currículo Mínimo de 2012. Cabe ressaltar que para fins de comparação, foram construídas três tabelas contendo os conteúdos sugeridos nas duas reorientações curriculares, 2006 e 2012. Foi mencionado apenas o título de cada conteúdo, nas tabelas, uma vez que seria de difícil visualização e de pouco esclarecimento comparar habilidade por habilidade e competência por competência.

### 1º ano do Ensino Médio

A tabela abaixo traz um comparativo dos conteúdos matemáticos sugeridos para o ensino no 1º ano do ensino médio. A primeira coluna traz as sugestões de conteúdos da Reorientação Curricular de 2006 e a segunda coluna, as do Currículo Mínimo (2012).

Reorientação Curricular 2006	Currículo Mínimo (2012)
Linguagem da teoria dos conjuntos	
Conjuntos numéricos	Conjuntos numéricos
Sequências, progressões aritméticas e geométricas;	2º ano
Estudo de Funções	Estudo de Funções
Funções polinomiais do 1º e do 2º graus	Função do 1º grau e 2º grau
2º ano	Função exponencial
Funções modulares	

Equações e inequações	
Semelhança	
Teorema de Pitágoras	
Trigonometria no triângulo retângulo	Razões trigonométricas
Estatística: gráficos e tabelas de frequência.	
	Trigonometria na circunferência

Tabela 6.3.1 – Tabela comparativa de conteúdos do 1º ano do Ensino Médio

A tabela acima compara os conteúdos trabalhados no 1º ano do ensino médio e indicando a supressão de seis conteúdos para esta série do currículo 1 para o 2. Os dois conteúdos que aparecem na 2ª coluna, referente ao currículo mínimo (função exponencial e trigonometria na circunferência) indicariam a inclusão de dois conteúdos não trabalhados no 1º ano pelo currículo de 2006. Entretanto, a um olhar mais atento, percebeu-se que esses dois conteúdos foram incluídos no 2º ano do ensino médio (em 2006), como foi indicado na próxima tabela. E ainda, o conteúdo Sequências, progressões aritméticas e geométricas que aparece na 1ª coluna, é trabalhado no currículo mínimo no 2º ano do ensino médio.

Assim, a supressão de conteúdos curriculares se faz notória e a pesquisa seguiu com o questionamento: o que motivou esses elaboradores subtraírem conteúdos como linguagem da teoria dos conjuntos, sequências, progressões aritméticas e geométricas, funções modulares, equações e inequações, semelhança, Teorema de Pitágoras e estatística: gráficos e tabelas de frequência do currículo de matemática de ensino médio de uma rede escolar?

Ficou evidente que, a motivação política a favor do enfoque nos conteúdos que incidem nas avaliações em larga escala, traduziu-se em descompromisso com a própria matemática. Essa pontuação segue paralela a outros desdobramentos como o que fazer com os conteúdos suprimidos que são considerados como herança histórico-cultural da matemática e, por conseguinte da própria humanidade, e ainda, será que no atual momento e dentro de contextos sócio-culturais tão diversificados, os alunos de todo o planeta devem ter as mesmas habilidades e tipos de conhecimento? Um aluno do campo em *RongChang* (China), outro na Ilha dos Açores (Portugal) e um terceiro no Rio de Janeiro, devem possuir exatamente os mesmos conhecimentos?

Seguem abaixo listadas as habilidades e as competências extraídas dos documentos provenientes da reorientação curricular (2006) que foram suprimidos no currículo mínimo para o 1º ano do ensino médio: identificar e classificar os diversos tipos de variáveis em um gráfico ou tabela; interpretar e construir tabelas de frequência a partir dos dados brutos; construir gráficos para representar e resumir um conjunto de dados; realizar cálculos estatísticos com auxílio da calculadora; identificar triângulos semelhantes; reconhecer que os lados homólogos de dois triângulos semelhantes são proporcionais; identificar a razão de semelhança de dois triângulos semelhantes; identificar a hipotenusa e os catetos de um triângulo retângulo; aplicar as relações métricas em triângulos retângulos; calcular a altura de um triângulo aplicando as relações métricas no triângulo retângulo; aplicar o cálculo da medida da diagonal e do lado de um quadrado usando o teorema de Pitágoras; verificar regularidades em uma sequência; reconhecer uma progressão aritmética como um tipo de sequência que possui uma propriedade especial; determinar a fórmula para o cálculo do termo geral da P.A.; levar o aluno a diferenciar relações que representam funções de outras que não o são; entender o conceito de função inversa e identificar domínio, contradomínio e imagem de funções; possíveis estratégias para resolvê-la; reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos para situações-problema; estabelecer relações; identificar regularidades e analisar gráficos.

Assim, a par dessas informações constatou-se a efetiva perda dessas habilidades pelos alunos dessa rede. Ainda que o discurso dos elaboradores do currículo mínimo e da própria Seeduc/RJ foi de que o currículo é mínimo e o professor poderá complementar com o conteúdo que julgar importante, esse “mínimo” se reveste de oficialidade e a diversidade de julgamento do que é ou não importante pelos professores, faria com que essas habilidades omitidas não chegassem aos alunos.

Poderia ser especulado que os alunos dessa rede tiveram contato com esses conteúdos no 9º ano do ensino fundamental e que por isso não houvera perda. Entretanto, a rede da Secretaria Municipal de Educação (SME/RJ) manteve por alguns anos um sistema de aprovação automática e o que se observa é que a maioria dos alunos egressos da rede ao iniciar o ensino médio na rede Seeduc/RJ apresentam proficiência muito baixa em testes bimestrais e o índice de reprovação para os alunos nesta série é muito grande.

## 2º ano do Ensino Médio

A tabela abaixo traz um comparativo dos conteúdos matemáticos sugeridos para o ensino no 2º ano do ensino médio. A primeira coluna traz as sugestões de conteúdos da Reorientação Curricular de 2006 e a segunda coluna, as do Currículo Mínimo.

Reorientação Curricular 2006	Currículo Mínimo (2012)
Análise combinatória	3º ano
Funções exponenciais	1º ano
Funções logarítmicas	Função logarítmica
Equações e inequações	
3º ano	Teoria das Matrizes – Determinantes e Matrizes
Binômio de Newton	
3º ano	Sistemas Lineares
Geometria de posição	Introdução à geometria espacial
Poliedros	Poliedros
Geometria Espacial – prismas, pirâmides e troncos	Geometria Espacial - prismas e pirâmides
Corpos redondos	Corpos redondos
Probabilidades	3º ano
Funções trigonométricas	
Circunferência trigonométrica	
1º ano	Regularidades numéricas: sequências
3º ano	Matemática financeira

Tabela 6.3.2 – Tabela comparativa de conteúdos do 2º ano do Ensino Médio

A tabela compara os conteúdos trabalhados no 2º ano do ensino médio. Constatou-se a supressão de quatro conteúdos para esta série do currículo de 2006 para o de 2012, entre eles: equações e inequações, Binômio de Newton, funções trigonométricas e circunferência trigonométrica. Há ainda um conteúdo trabalhado superficialmente pelo currículo mínimo que é geometria de posição, a qual o currículo mínimo trata por Introdução à geometria espacial. Há ainda a supressão do conteúdo “troncos” dentro de Geometria Espacial.



Seguem abaixo listadas as habilidades e as competências extraídas dos documentos provenientes da reorientação curricular (2006) que foram suprimidos no currículo mínimo para o 2º ano do ensino médio: identificar que diferentes figuras planas podem ser utilizadas para geração de sólidos de revolução; observar semelhanças entre os objetos que estão a sua volta e os sólidos de revolução; perceber semelhanças e diferenças dos sólidos de revolução entre si; reconhecer os diferentes sólidos de revolução, de diferentes pontos de vista; identificar a relação entre a circunferência, o raio e o diâmetro; associar aos pontos de uma circunferência os números reais; compreender o significado de círculo trigonométrico e circunferência orientada; expressar a medida de um ângulo em graus e radianos; compreender o significado de arcos e ângulos na circunferência trigonométrica; identificar arcos côngruos; compreender que as razões trigonométricas podem ser entendidas como funções com base na circunferência trigonométrica; utilizar o Teorema de Pitágoras para entender os valores do seno, do cosseno e da tangente dos ângulos notáveis; identificar a variação de sinal do seno, cosseno e tangente em cada quadrante; fazer reduções ao 1º quadrante através de simetrias; entender a relação fundamental da trigonometria; coletar, analisar e interpretar criticamente os dados e representa-los graficamente; determinar medidas estatísticas.

Fato interessante a ser apontado é que nas habilidades e competências propostas para o tópico Logaritmos (currículo mínimo) é destacado que o aluno deverá identificar a função logarítmica como a inversa da função exponencial. Entretanto, o conceito de função inversa foi suprimido deste currículo mínimo. Desta forma, essa contradição mostra de forma evidente, a realidade a qual a rede Seeduc/RJ imergiu ao precipitar uma mudança de desenho curricular com confecção em tempo inferior a três meses.

### 3º ano ensino médio

A tabela abaixo traz um comparativo dos conteúdos matemáticos sugeridos para o ensino no 3º ano do ensino médio. A primeira coluna traz as sugestões de conteúdos da Reorientação Curricular de 2006 e a segunda coluna, as do Currículo Mínimo.

Reorientação Curricular 2006	Currículo Mínimo (2012)
Matemática financeira	2º ano

Matrizes	2º ano
Sistemas lineares e determinantes	2º ano
Números complexos	Números complexos
Polinômios e equações algébricas	
Geometria analítica – Estudo da reta, cônicas e quádricas.	Geometria analítica – Estudo da reta
Estatística: medidas de centralidade e de dispersão	Estatística: medidas de centralidade e dispersão
2º ano	Análise combinatória
2º ano	Probabilidade

Tabela 6.3.3 – Tabela comparativa de conteúdos do 1º ano do Ensino Médio

A tabela compara os conteúdos trabalhados no 3º ano do ensino médio. Constatou-se a supressão de um conteúdo (de forma explícita) para esta série do currículo de 2006 para o de 2012 que é polinômios e equações algébricas. E ainda, (de forma implícita) os tópicos de cônicas e quádricas em geometria analítica.

Seguem abaixo listadas as habilidades e as competências extraídas dos documentos provenientes da reorientação curricular (2006) que foram suprimidos no currículo mínimo para o 3º ano do ensino médio: identificar e determinar o grau de um polinômio, calcular o valor numérico de um polinômio, efetuar operações com polinômios, utilizar o teorema do resto para resolver problemas, utilizar o dispositivo prático de *Briot-Ruffini* na divisão de polinômios, resolver equações polinomiais utilizando o teorema fundamental da álgebra e o teorema da decomposição, representar graficamente uma função polinomial, utilizar as relações de Girard para resolver equações polinomiais.

Ato quase indecoroso foi, no nosso entender, a supressão dos tópicos de Geometria Analítica indicando como únicas habilidades e competências: resolver problemas utilizando o cálculo da distância entre dois pontos, identificar e determinar as equações geral e reduzida de uma reta, dentro de tantos outros que compõe esse conteúdo.

Para Boyer (1974), a geometria analítica, também conhecida por geometria de coordenadas, é o estudo da geometria através de um sistema de coordenadas e dos princípios da álgebra e da análise. Diferencia-se da abordagem sintética da geometria

euclidiana a qual apresenta noções geométricas consideradas primitivas onde é utilizado o raciocínio dedutivo a partir de axiomas e teoremas, no sentido de se obter proposições verdadeiras. A geometria analítica é muito utilizada na física e na engenharia, e é o fundamento das áreas mais modernas da geometria. De forma geral, o sistema de coordenadas trabalha com equações para representar e resolver problemas envolvendo planos, retas, curvas e círculos, geralmente em duas dimensões, mas por vezes também em três ou mais dimensões.

Pontuação contínua a esta exígua explanação sobre a natureza da geometria analítica é a questão de continuidade em estudos posteriores ao ensino médio: é possível que um aluno que não tenha tido contato com esse conteúdo e outros tantos suprimidos, cursar sem maiores dificuldades um curso superior em área exata ou ainda licenciatura em matemática?

Subtrair conteúdos de matemática não seria então excluir possibilidades de um aluno dar continuidade a seus estudos através do ingresso no vestibular de tantas universidades que não contam somente com a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)?

Neste ponto, a pesquisa analisou aqueles outros conteúdos que foram explicitamente suprimidos do currículo de matemática para os três anos do ensino médio, mas que não aparecem de forma clara nas habilidades e competências na reorientação curricular de 2006 nem tampouco no currículo mínimo: função composta; função inversa; função injetiva, sobrejetiva e bijetiva; função modular (equações, inequações e aplicações em Física); Lei dos Senos e Cossenos; Funções e Relações trigonométricas; Transformações Trigonométricas.

Goodson acrescenta: “[...] os conflitos em torno da definição do currículo proposto proporcionam uma prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos da escolarização.” (GOODSON, 2012, p.17)

Ficou evidenciado, através de documentos já apresentados nesta pesquisa, que os objetivos dessa escolarização para a Seeduc/RJ são principalmente políticos, que a preocupação e a responsabilidade com o potencial cognitivo matemático dos alunos ficou relegado a um segundo plano.

Outro fator a ser considerado é de que na medida em que esses conteúdos suprimidos voltem a ser cobrados nas avaliações em larga escala, que possivelmente retornem à configuração curricular anterior, ou seja, os conteúdos servem apenas para contemplar as avaliações em larga escala.

A pesquisa segue indicando os conteúdos que foram suprimidos de forma implícita para os três anos do ensino médio: subconjuntos; intervalos; domínio e imagem de uma função; propriedades da função do 1º grau; inequações do 1º grau e sua associação com movimento uniforme; determinação da equação da função do 1º grau; identidades trigonométricas; equações trigonométricas; funções trigonométricas (excluindo-se as senóides, cossenoides e tangentóides); arcos trigonométricos; transformações trigonométricas (adição de arcos); arcos côngruos; prismas (áreas e volumes); Binômio de Newton; conjugado e módulo de um Número Complexo; fórmula trigonométrica de um número complexo e Relações de Girard.

No princípio de uma análise desses conteúdos suprimidos, de forma ostensiva ou implícita, constata-se o descarte da Trigonometria em quase toda a sua totalidade. Há ainda outros pontos como tópicos do conceito de funções, tópicos de Geometria Espacial, tópicos de Números Complexos que também o foram, mas não de forma tão discriminada.

Goodson (2012, p.8) corrobora o desenvolvimento dessas ocorrências indicando que: “O currículo não é constituído de conhecimentos válidos, mas de conhecimentos considerados *socialmente* válidos”, neste interim, politicamente válidos.

A Trigonometria, ramo da Matemática que se ocupa das relações entre lados e ângulos de um triângulo, impulsionou a “descoberta do Novo Mundo” por ocasião das Grandes Navegações (Boyer, 1974), onde seu estudo era de suma importância para a Astronomia. Incontestavelmente é herança histórico-cultural da humanidade e sua história faz parte de todas as grandes civilizações. Um exemplo disso são os cálculos e medições realizados por astrônomos babilônicos e registrados em tábuas, semelhantes às tábuas trigonométricas.

As funções trigonométricas ou ainda circulares compõem no currículo a possibilidade de uma percepção diferenciada do conceito de função. Isso ocorre devido ao fato de sua representação não dissociar símbolos e recursos gráficos.

Grandes personalidades da História como Arquimedes faziam uso de trigonometria. Hiparco de Nicéia, Pai da Trigonometria, por exemplo, dividiu o círculo em 360 partes, provavelmente construindo a primeira tabela trigonométrica, com valores das cordas dos ângulos variando de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ .

Ptolomeu no século II, em sua obra *Almagesto*, levou à Europa os conhecimentos existentes na época sobre Astronomia e Geometria. Cabe ressaltar (Boyer, 1974) que a relação entre estas, se desenvolveu aplicada a triângulos curvos, os quais se formam sobre a superfície esférica terrestre. Assim, a trigonometria esférica foi muito utilizada na navegação, sendo sistematizada por árabes e hindus, até fins do século XIII.

Há ainda aplicações da trigonometria que comumente não são trabalhadas nem tampouco vistas em livros didáticos, entre elas: Análise de índices pluviométricos, Geodésia, Momento elétrico para cálculo de linhas de transporte de energia, Intensidade luminosa, Topografia, Cartografia e Ciências Náuticas, todas necessárias no atual séc. XXI.

Os tempos são outros, mas os conceitos básicos constituem os fundamentos para muitos outros, qualquer supressão precisa ser muito bem avaliada, o que não ocorreu.

### 6.3 – SAERJ E RELAÇÃO ENTRE HABILIDADES TESTADAS NO SAERJINHO E CONTEÚDOS DO CURRÍCULO MÍNIMO

Desde o ano de 2008, a rede da Seeduc/RJ promove uma ação avaliativa em sua rede, a qual será pormenorizada adiante. Dos péssimos resultados dessa avaliação ao longo desses anos é que foi pensado um novo formato curricular, permeado por conteúdos específicos incidentes nas avaliações de larga escala.

Após a discussão abaixo das especificidades dessa ação avaliativa, a pesquisa realizou levantamento da relação entre as habilidades testadas nas provas da Seeduc/RJ (SAERJ e SAERJINHO) e os conteúdos sugeridos no currículo mínimo instituído.

De forma análoga ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) instituído pelo MEC, a Seeduc/RJ instituiu o Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ) em 2008 no intuito de avaliar a proficiência dos alunos dessa rede

pública nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática. A avaliação abrange turmas do 5º e do 9º ano do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio, e ainda das fases equivalentes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do 4º ano do Ensino Normal e pelos concluintes do Programa Autonomia. Por razões óbvias essa pesquisa se deteve apenas na análise do SAERJ para o ensino médio na área de matemática.

Para a Seeduc/RJ, esse programa:

[...] tem como finalidade monitorar o padrão de qualidade do ensino e colaborar com a melhora da qualidade da educação. Os resultados de avaliações em larga escala como o SAERJ apresentam informações importantes para o planejamento de medidas em todos os níveis do sistema de ensino e funcionam como subsídio para ações destinadas a garantir o direito do estudante a uma educação de qualidade. (<http://www.rj.gov.br/web/Seeduc/exibeconteudo?article-id=843535>)

Assim, a Seeduc/RJ espera acompanhar a aquisição de habilidades e competências desejadas para cada ano de escolaridade e ainda realizar comparações com o nível de desempenho dos demais estados, e ainda com dados do MEC, como o Ideb. Intenciona assim constituir os resultados desta avaliação como instrumento para a melhoria do processo de aprendizagem nas escolas e para o monitoramento das políticas públicas de educação.

Há ainda o Sistema de Avaliação bimestral SAERJINHO, o qual foi pensado com fins de elaboração de medidas para melhorar o processo de ensino na rede estadual. As avaliações são organizadas de acordo com a Matriz de Referência do SAERJINHO, contemplando, além dos pré-requisitos necessários para os anos/séries avaliados, as competências e habilidades previstas para cada bimestre. Todos os alunos das séries do Ensino Médio participam bimestralmente da prova. Assim, Seeduc/RJ, professores e alunos têm ciência de forma mais precisa onde estariam suas maiores dúvidas.

Através do SAERJINHO professores da rede recebem relatórios sobre a proficiência de seus alunos e as áreas em que estes apresentam piores resultados. Para a SEEDUC/RJ:

Para isso, são feitas avaliações bimestrais cujos resultados serão fornecidos através de um sistema online que possibilita rapidez na obtenção de dados diagnósticos com o objetivo de identificar necessidades imediatas de intervenção pedagógica. Seus relatórios fornecerão informações sobre a evolução da aprendizagem dos alunos, a produtividade das atividades curriculares e a qualidade do trabalho escolar. Sua função é diagnóstico-formativa. (SEEDUC, 2011)

Neste ponto, a pesquisa fez levantamento da relação entre as habilidades testadas nas avaliações do SAERJINHO e os conteúdos sugeridos no currículo mínimo instituído.

Cabe ressaltar que essas avaliações são aplicadas sempre nos 1º, 2º e 3º bimestres. No 4º bimestre ocorre o SAERJ, que é relatório onde são apontadas as deficiências das etapas de escolaridade, assim não há avaliação diagnóstica.

A Seeduc/RJ (2011) indica que o SAERJ:

“Fornece um diagnóstico pedagógico apurado do processo ensino aprendizagem, apontando onde estão as deficiências das etapas de escolaridade. É uma ferramenta para a secretaria de estado e para a escola.” e define o SAERJINHO como: “Avaliação diagnóstica e formativa, avalia o processo da aprendizagem no momento em que ela ocorre. Fornece diagnósticos pedagógicos bimestrais. É uma ferramenta para o professor e para as unidades escolares.” (Seeduc/RJ, 2011, p.7)

Abaixo seguem tabelas indicativas dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO nos três primeiros bimestres de 2013. Cabe ressaltar que a pesquisa identificou esses descritores analisando cada uma das questões. A letra “Q” em cada célula das tabelas corresponde ao número da questão no avaliativo.

A primeira tabela indica os descritores contidos no 1º bimestre, a segunda tabela, os descritores do 2º bimestre e conseqüentemente a terceira tabela, os descritores do 3º bimestre.

Abaixo de cada tabela, a pesquisa indicou e comentou sobre os descritores/conteúdos cobrados nesta avaliação, mas que, entretanto, não incidiram como conteúdos do currículo mínimo.

Cabe ressaltar, que no anexo encontra-se imagem de *e-mail* com a autorização do funcionário da Seeduc/RJ, responsável pelo envio dos cadernos do SAERJINHO 2013, para a análise dessa pesquisa.

1º ANO EM – 1º BIM 2013	2º ANO EM – 1º BIM 2013	3º ANO EM – 1º BIM 2013
Q. 14 Porcentagem	Q. 14 Propriedade de logaritmo	Q. 14 Juros Simples
Q. 15 Raízes de uma função 2º grau	Q. 15 Planificação	Q. 15 Razões trigonométricas
Q. 16 Análise gráfico função 1º grau	Q. 16 Rep. gráfica	Q. 16 Problema de função 2º grau
Q. 17 Localização de ponto plano cartesiano	Q. 17 Poliedros	Q. 17 Localização de ponto reta numérica
Q. 18 Problema função linear aplicada Física	Q. 18 Sequências	Q. 18 Volume primas

Q. 19 Razões trigonométricas	Q. 19 – Análise gráfico função inversa da exponencial	Q. 19 Determinantes
Q. 20 Sequências	Q. 20 Poliedro	Q. 20 Associação entre gráfico e tabela
Q. 21 Análise gráfico função linear aplicado Física	Q. 21 Função logarítmica	Q. 21 Combinatória
Q. 22 Probabilidade	Q. 22 Função exponencial	Q. 22 Cilindro
Q. 23 localização de ponto na reta numérica	Q. 23 Corpo redondo	Q. 23 Probabilidade
Q. 24 Razão trigonométrica	Q. 24 Representação gráfica logaritmo	Q. 24 Análise de gráficos
Q. 25 Problema função linear	Q. 25 Sequência	Q. 25 PA
Q. 26 Crescimento e decrescimento função 2º grau	Q. 26 – Análise gráfico logaritmos	Q. 26 Planificação
Q. 40 Sequência	Q. 40 Planificação de sólidos	Q. 40 Probabilidade
Q. 41 Valor numérico	Q. 41 Inversa de uma função	Q. 41 Leitura de tabela
Q. 42 Localização de número no conjunto IR	Q. 42 Operações com log	Q. 42 Porcentagem
Q. 43 Localização de pontos no plano cartesiano	Q. 43 Gráfico de log	Q. 43 Planificação
Q. 44 Razão trigonométrica	Q. 44 Sequência	Q. 44 PG
Q. 45 Análise gráfico função linear	Q. 45 Problema com função exponencial	Q. 45 Localização de ponto na reta dos irracionais
Q. 46 Problema com função linear	Q. 46 Poliedro	Q. 46 Volume de cilindro
Q. 47 Sequência	Q. 47 Operações com log	Q. 47 Juros compostos
Q. 48 Representação de número na forma decimal	Q. 48 Sequência	Q. 48 Razões trigonométricas
Q. 49 Operação com função linear	Q. 49 – Operações com log	Q. 49 Combinatória
Q. 50 Ordenação de números	Q. 50 – Planificação de sólido	Q. 50 Área de prisma
Q. 51 Raízes de uma função	Q. 51 – Poliedro	Q. 51 Problemas de função do 2º grau
Q. 52 localização de ponto plano cartesiano	Q. 52 – Análise de gráficos	Q. 52 Associação de gráficos e tabela

Tabela 6.4.1 - Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 2o bimestre de 2013

Ao observar a tabela acima, constatou-se que as questões 19 e 41 para o 2º ano do ensino médio apresentam conteúdo (função inversa) que não está contido no currículo mínimo. Abaixo seguem as imagens dessas questões.



**Questão 19**

M110435E4

Uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+^*$ , definida por  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  admite uma função inversa  $f^{-1}(x) = g(x)$ .

Qual é a representação gráfica dessa função  $g(x)$ ?

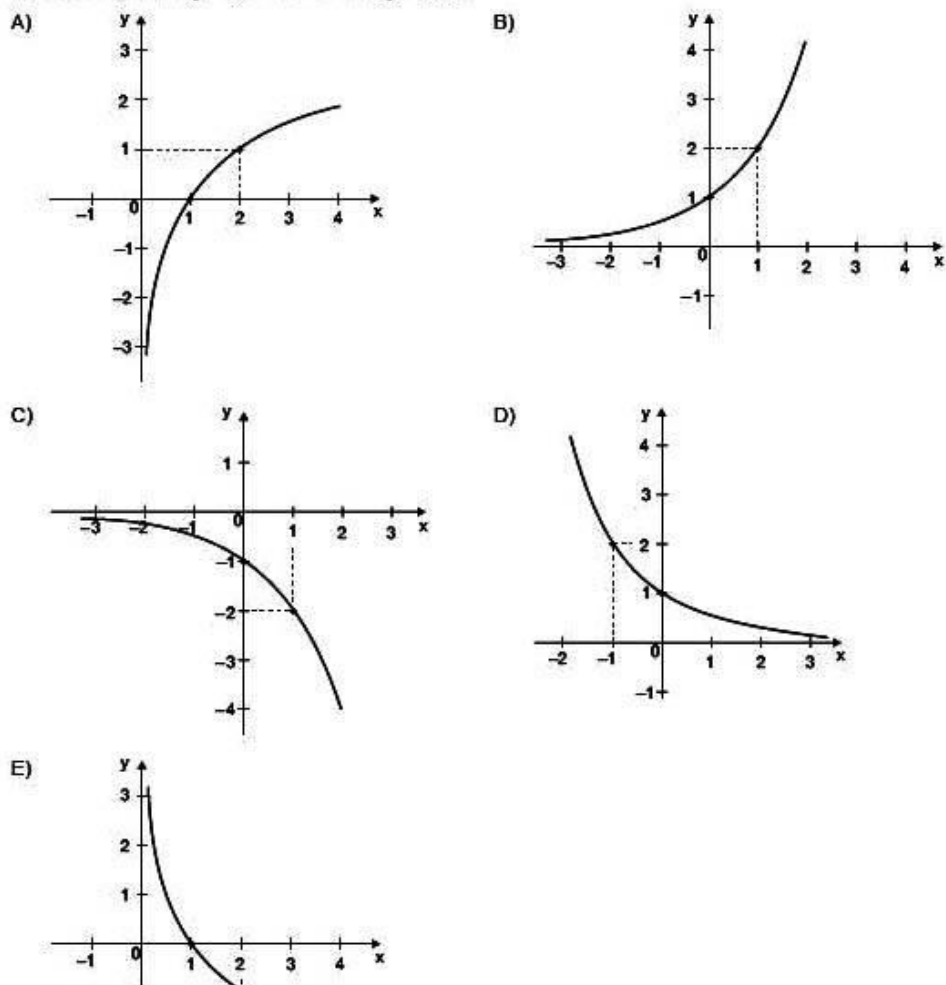


Fig. 6.3.1. Questão 19 do SAERJ do 2º ano do EM – 1º bimestre de 2013

**Questão 41**

Uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+^*$ , definida por  $f(x) = 7^x$  possui uma função inversa  $f^{-1}(x) = y$ . Qual é a representação algébrica dessa função  $f^{-1}(x) = y$ ?

- A)  $y = -7^x$
- B)  $y = \left(\frac{1}{7}\right)^x$
- C)  $x = \log_{\frac{1}{7}} y$
- D)  $x = \log_y 7$
- E)  $y = \log_7 x$

Fig. 6.3.2. Questão 41 do SAERJ do 2º ano do EM – 1º bimestre de 2013

A tabela abaixo indica os descritores contidos no 2º bimestre de 2013.

1º ANO EM – 2º BIM 2013	2º ANO EM – 2º BIM 2013	3º ANO EM – 2º BIM 2013
Q. 14 Domínio de uma função	Q. 14 Problema com PA	Q. 14 Associação entre tabela e gráfico
Q. 15 Razões trigonométricas	Q. 15 Juros simples	Q. 15 Localização de ponto na reta numérica
Q. 16 Análise de gráfico de função de 1º grau	Q. 16 Poliedros	Q. 16 Mediana
Q. 17 Problema de função do 1º grau	Q. 17 Volume de prisma	Q. 17 Probabilidade
Q. 18 Problema de função do 1º grau	Q. 18 Poliedro	Q. 18 Razão trigonométrica
Q. 19 Problema de função 1º grau	Q. 19 Porcentagem	Q. 19 Porcentagem
Q. 20 Lei dos cossenos	Q. 20 Poliedros	Q. 20 Combinatória
Q. 21 Análise de gráfico	Q. 21 Sequência	Q. 21 Análise de gráfico
Q. 22 Análise de gráfico	Q. 22 Juros compostos	Q. 22 Ordenação de números
Q. 23 Sequência	Q. 23 Problema envolvendo função exponencial	Q. 23 Razões trigonométricas
Q. 24 Zero da função	Q. 24 Volume cilindro	Q. 24 Combinatória
Q. 25 razões trigonométricas	Q. 25 corpos redondos	Q. 25 Combinatória
Q. 26 Localização de ponto no plano cartesiano	Q. 26 Operações com log	Q. 26 Razão e porcentagem
Q. 40 Função	Q. 40 Corpos redondos	Q. 40 Análise de tabela
Q. 41 Lei dos Senos	Q. 41 Porcentagem	Q. 41 Localização de ponto na reta numérica
Q. 42 Análise de gráfico de função 1º grau aplicado a Física	Q. 42 Problemas envolvendo PA	Q. 42 Razão trigonométrica
Q. 43 Representação de ponto no plano cartesiano	Q. 43 Área pirâmide	Q. 43 Combinatória
Q. 44 Razões trigonométricas	Q. 44 Problema envolvendo PG	Q. 44 Porcentagem
Q. 45 Zeros da função	Q. 45 Poliedro	Q. 45 Probabilidade
Q. 46 Razões trigonométricas	Q. 46 Problema com log	Q. 46 Ordenação de números
Q. 47 Crescimento e decréscimo de funções	Q. 47 Problema juros simples	Q. 47 Razões trigonométricas
Q. 48 Análise de gráficos da função 1º grau	Q. 48 Área cilindro	Q. 48 Média
Q. 49 Localização de ponto na reta numérica	Q. 49 Juros compostos	Q. 49 Porcentagem
Q. 50 Problemas com função do 1º grau	Q. 50 Área prisma	Q. 50 Probabilidade
Q. 51 Localização de pontos na reta numérica	Q. 51 Sequência	Q. 51 Combinatória
Q. 52 Função 1º grau	Q. 52 Poliedros	Q. 52 Associação entre tabela e gráfico

Tabela 6.4.2 Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 2º bimestre de 2013

Ao observar a tabela acima, constatou-se que as questões 20 e 41 para o 1º ano do ensino médio apresentam conteúdo (Lei dos Cossenos e Lei dos Senos) que não estão

contidos no currículo mínimo, entretanto há como essas duas questões serem resolvidas pelo conteúdo de razões trigonométricas.

A tabela abaixo indica os descritores contidos no 3º bimestre de 2013.

1º ANO EM – 3º BIM 2013	2º ANO EM – 3º BIM 2013	3º ANO EM – 3º BIM 2013
Q. 14 Localização de ponto no plano cartesiano	Q. 14 Corpos redondos	Q. 14 Distância entre pontos
Q. 15 Problema envolvendo função do 2º grau	Q. 15 Porcentagem	Q. 15 Mediana
Q. 16 Análise de gráfico da função do 2º grau	Q. 16 Juros compostos	Q. 16 Combinatória
Q. 17 Conversão de grau para radiano	Q. 17 Operações com matrizes	Q. 17 Estudo da reta
Q. 18 Razões trigonométricas	Q. 18 Poliedros	Q. 18 Operações com números complexos
Q. 19 Análise de gráficos da função do 1º grau	Q. 19 Juros simples	Q. 19 Distância entre pontos
Q. 20 Trigonometria na circunferência	Q. 20 Operações com matrizes	Q. 20 Média
Q. 21 Localização de ponto no plano cartesiano	Q. 21 Volume de pirâmide	Q. 21 Probabilidade
Q. 22 Conversão de grau para radiano	Q. 22 Porcentagem	Q. 22 Combinatória
Q. 23 – Velocidade média	Q. 23 Operações com PG	Q. 23 Operações com números complexos
Q. 24 Análise de gráficos da função de 2º grau	Q. 24 Poliedros	Q. 24 Eq. reduzida da reta
Q. 25 Razões trigonométricas	Q. 25 Área de prisma	Q. 25 Probabilidade
Q. 26 Análise de gráfico da função de 1º grau	Q. 26 Determinantes	Q. 26 Distância entre ponto e reta
Q. 40 Razões trigonométricas	Q. 40 Área de cilindro	Q. 40 Média
Q. 41 Localização de ponto no plano cartesiano	Q. 41 Juros compostos	Q. 41 Operações com números complexos
Q. 42 Razões trigonométricas	Q. 42 Porcentagem	Q. 42 Combinatória
Q. 43 Conversão de grau para radiano	Q. 43 Operação com matrizes	Q. 43 Distância entre dois pontos
Q. 44 Localização de ponto no plano cartesiano	Q. 44 PA	Q. 44 Operações com números complexos
Q. 45 Máximos e mínimos na função do 2º grau	Q. 45 conceito de poliedros	Q. 45 mediana
Q. 46 Razões trigonométricas	Q. 46 PA	Q. 46 Combinatória
Q. 47 Análise de gráficos da função de 1º grau	Q. 47 Porcentagem	Q. 47 Probabilidade
Q. 48 Conversão de grau para radiano	Q. 48 Volume de cone	Q. 48 Estudo da reta
Q. 49 Análise de gráficos da função de 2º grau	Q. 49 Juros simples	Q. 49 Probabilidade
Q. 50 Razões trigonométricas	Q. 50 Determinantes	Q. 50 Equação reduzida da reta
Q. 51 Problemas envolvendo a função do 2º grau	Q. 51 Área de cilindro	Q. 51 Distância entre pontos
Q. 52 Análise de gráficos da função de 1º grau	Q. 52 Poliedro	Q. 52 Operações com números complexos

Tabela 6.4.3 Indicativa dos descritores cobrados na avaliação SAERJINHO por série no 3º bimestre de 2013

Ao observar a tabela acima, constatou-se que todas as questões na tabela contemplam os conteúdos orientados para o currículo mínimo.

Ou seja, ao analisar o conjunto de conteúdos dos descritores nas tabelas acima, constata-se que nem todos estão contemplados no currículo mínimo, o que é um indicativo de que possa ter havido precipitação na elaboração e divulgação dessas testagens.

## **CAPÍTULO 7 – ENTREVISTANDO AS SOCIEDADES DE ENSINO DE MATEMÁTICA: SBM, SBMAC E SBEM.**

Como mencionado anteriormente em função de mudanças curriculares promovidas por diversas secretarias municipais e estaduais de educação, de supressões de conteúdos, pelas mais diversas perspectivas de formação inicial de professores e ainda em função de acontecimentos que podem vir a afetar o ensino de matemática no país, buscou-se o contato com representantes das três sociedades que representam esta ciência/linguagem, a saber: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC), no sentido de se verificar suas perspectivas diante de questões tão prementes.

Neste ponto, a pesquisa traz na íntegra as três entrevistas com os representantes das três sociedades de Matemática. Estas foram realizadas por *e-mails* e a escolha dessa opção ocorreu pela não conciliação das agendas dos representantes com o pesquisador. Cabe ressaltar ainda que foram realizados, preliminarmente, contatos telefônicos que expuseram as solicitações e que somente após estes, é que efetivamente ocorreram essas interlocuções.

Nessa parte da pesquisa, a coleta de dados foi feita através de entrevistas.

As perguntas que nortearam as entrevistas foram:

*1ª pergunta) Como esta Sociedade, enxerga a supressão de determinados conteúdos matemáticos dos currículos de ensino médio?;*

*2ª pergunta) Que caminhos você acredita que o ensino de matemática acabará percorrendo com as supressões nos currículos de matemática?;*

*3ª pergunta) O senhor pensa que alterações curriculares deveriam passar por esta Sociedade?*

A análise das entrevistas levaram a posteriores descobertas e a novos questionamentos, como a preocupação com o desuso de alguns conteúdos de matemática suprimidos do currículo mínimo considerados como herança cultural e histórica da humanidade e ainda os caminhos que a matemática escolar poderá percorrer por conta desta e de futuras

mudanças curriculares. Foram identificados elementos nos discursos dos representantes das sociedades.

Cabe ressaltar que devido aos prazos dessa pesquisa e pelo fato do presidente da SBEM Nacional estar de férias, um segundo representante da SBEM RJ foi consultado. Chegaram por *e-mail* às respostas da SBEM RJ e na mesma semana, o SBEM Nacional. Decidiu-se, assim, manter as duas respostas, o que permitiu verificar a coesão dos discursos de dois membros da mesma sociedade.

De forma lógica, as perguntas remeteram às questões da pesquisa, indicando uma preocupação com a supressão de conteúdos matemáticos do ensino médio, também preocupação com os rumos da própria matemática e ainda sobre a participação dessas sociedades nas escolhas ou processos de mudanças curriculares. Além disso, de forma implícita, a pesquisa buscou perceber se cada sociedade possuía posicionamento prévio a respeito daquelas questões.

As perguntas buscaram ser objetivas de forma a não influenciar as respostas das sociedades. Desse fato decorreram respostas curtas sem recorrência a teorizações, mas que, entretanto, trazem em seu escopo a essência do pensamento de cada sociedade ou ainda de seu pensamento e posicionamento.

### **Sociedade Brasileira de Matemática**

A SBM (2014), Sociedade Brasileira de Matemática, fundada em 1969, é entidade civil de caráter cultural e sem fins lucrativos. Tem por objetivo maior estimular o desenvolvimento da pesquisa e do ensino de qualidade da Matemática no país, em todos os níveis de escolaridade. Mantém essas ações através da produção e divulgação de textos matemáticos, da promoção de reuniões científicas periódicas e o incentivo ao intercâmbio entre profissionais de Matemática do Brasil e do exterior.

A SBM (2014) desenvolve ainda vários programas como: a BIENAL, uma reunião científica que congrega todos aqueles com interesse no ensino da Matemática no País; a produção e comercialização, a preços módicos, de livros de Matemática de alta qualidade, para o apoio ao trabalho dos professores nos mais diversos níveis de ensino; a publicação de periódicos; congressos matemáticos realizados no país e as Olimpíadas de Matemática e ainda Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

Desta forma, a SBM se configura como uma entidade de grande representatividade junto á sociedade brasileira e goza de prestígio político. Comumente constata-se a participação desta em documentos e ações governamentais.

Entretanto, por vezes, o diálogo entre as outras e esta sociedade se propaga sem ecos. As dissensões ocorrem no sentido em que os olhares são múltiplos e diferenciados. Para esta, o foco se encontra na matemática em si enquanto para a SBEM o foco está na apropriação da matemática pelo ser humano no sentido de ler o mundo e interagir neste. Cabe ressaltar os vários e tristes espetáculos públicos, nos quais representantes dessas sociedades se digladiaram, cada qual exortando as pontuações das sociedades a que pertencem. Cabe ressaltar ainda que notoriamente a SBM desdenha e reconhece como ilegítimos muitos dos pressupostos da SBEM, o que como veremos tende a aparecer nas entrelinhas da entrevista mais abaixo apresentada.

O contato com a secretária e o presidente da SBM transcorreu de forma muito cordial e atenciosa. O presidente foi solícito e respondeu muito rapidamente, em menos de uma semana, entretanto deixa claro no *e-mail* que expôs sua opinião pessoal que essa pesquisa reflete como uma generalização das opiniões daquela sociedade. O objeto da pesquisa, embora dentro da área de educação matemática, incide diretamente em campo de ação da SBM.

### **Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional**

A SBMAC (2014) fundada em 1978 tem como propósitos: desenvolver as aplicações da Matemática nas áreas científicas, tecnológicas e industriais; incentivar o desenvolvimento e implementação de métodos e técnicas matemáticas eficazes a serem aplicadas para o benefício da Ciência e Tecnologia; incentivar a formação de recursos humanos em Matemática com ênfase ao conteúdo e á utilização eficiente dos recursos computacionais disponíveis e ainda promover o intercâmbio de ideias e informações entre as áreas de aplicações matemáticas.

A SBMAC conta com o apoio de diversos profissionais que transitam sem enfrentamentos aos ideais da SBM e SBEM. A visão da SBMAC é visão de coesão a favor do ensino e da melhoria e do crescimento da ciência/linguagem matemática.

O contato com a secretária e o presidente da SBMAC transcorreu de forma muito cordial e atenciosa, porém o presidente solicitou a outros dois membros do conselho que

respondessem as perguntas. E assim muito gentilmente as perguntas foram respondidas. O objeto da pesquisa, embora dentro da área de educação matemática, não incide diretamente em campo de ação da SBMAC uma vez que seu enfoque volta-se para os desenhos curriculares dos cursos de graduação, visão esta, endossada e explicitada na resposta da primeira pergunta, como será visto mais adiante.

### **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**

A SBEM (2014), fundada em 1988, tem por pressuposto maior favorecer o desenvolvimento da Matemática de forma que todo cidadão possa ter uma leitura mais apurada por meio desta ciência/linguagem, do mundo e de seu entorno.

Para isso, ela congrega profissionais e alunos envolvidos com a área de Educação Matemática e com áreas afins e procura promover o desenvolvimento desse ramo do conhecimento científico, por meio do estímulo às atividades de pesquisa e de estudos acadêmicos. É também objetivo da SBEM a difusão ampla de informações e de conhecimentos nas inúmeras vertentes da Educação Matemática. A pesquisa em Educação Matemática: A SBEM atua como centro de debates sobre a produção na área e propicia o desenvolvimento de análises críticas dessa produção. (SBEM, 2014)

Organiza treze Grupos de Trabalho (GT's) que se reúnem no Seminário Internacional de Educação Matemática, o qual ocorre a cada três anos. Atualmente busca a consolidação da Educação Matemática como área de conhecimento.

A *homepage* da SBEM (2014) indica a importância da temática dessa pesquisa:

Estamos vivendo um momento de grandes debates a respeito de currículos de Matemática para diferentes etapas da escolaridade, impulsionados particularmente pela expansão das redes de ensino e pela proposta de discussão dos PCN e currículos locais. (SBEM, 2014)

O contato com a secretária da SBEM transcorreu de forma muito cordial e atenciosa, porém o presidente atual estava em período de férias e solicitou ao anterior que respondesse. Este após um período de quatro meses solicitou ao coordenador do GT3 (Educação Matemática no Ensino Médio) que respondesse as perguntas. E assim as perguntas foram respondidas. Cabe ressaltar ainda que o representante da SBEM que recebeu as perguntas, somente recebeu as perguntas sem o texto de apresentação no qual o pesquisador expunha a solicitação. Assim, pode causar estranheza quando o



representante da SBEM (respostas 1 e 2) responde não entender sobre qual grade curricular incide as supressões. Esse representante também indicou que as respostas expressavam sua opinião pessoal, entretanto, esse detalhe não invalida o conteúdo das respostas tanto quanto reflete os pressupostos daquela sociedade.

Para fins de leitura e comparação, esta pesquisa apresentou as quatro respostas (uma por sociedade) para cada pergunta respectivamente. Após essa apresentação, coube a análise e discussão das mesmas. A escolha dessa forma de visualização das respostas deveu-se ao fato de que, de forma geral, as mesmas foram curtas possibilitando uma melhor comparação.

*1ª pergunta) Como esta sociedade (SBM, SBMAC, SBEM-RJ, SBEM) representada pela sua pessoa, enxerga a supressão de vários conteúdos matemáticos de grades curriculares do Ensino Médio?*

*SBM: Conhecimento matemático está sendo produzido todo dia. Muitas das utilizações da matemática no nosso dia-a-dia (por exemplo, compressão de informação, jpeg etc) se baseiam em descobertas matemáticas recentes. Portanto, novos tópicos precisam ser acrescentados aos currículos escolares. Com isso, outros tópicos irão perdendo prioridade (o que não quer dizer que sejam excluídos) é um processo normal.*

*Agora, é fundamental que esse processo seja determinado por uma avaliação de relevância (enquanto conhecimento fundamental para a formação e cidadania) e não por razões demagógicas, como tem acontecido tantas vezes, para tornar os conteúdos mais "atraentes". Um exemplo: considero um erro gravíssimo que o Cálculo tenha sido excluído do Ensino Médio (ao contrário do que acontece em qualquer país desenvolvido).*

*SBMAC: A grande preocupação da SBMAC que deveria ser de todo o ensino dito superior é com a falta do caráter formativo no estudo e na aprendizagem de matemática tanto quanto dos aspectos informativos! Acreditamos, na SBMAC, que matemática não é apenas informação (que, aliás, pode ser encontrada em livros, na web, no wikipedia...). Para a SBMAC, esta supressão NÃO deveria ocorrer. Por outro lado, a importância para as aplicações dos conteúdos á vida cotidiana na escola e na sociedade devem ser parte integrante desses conteúdos.*

*SBEM-RJ: De qualquer forma sei que, em linhas gerais, meu modo de ver tais pontos não difere muito do que pensa a comunidade de educadores matemáticos em qualquer parte do mundo.*

*De início, é sempre bom lembrar que o que consta do PCNEM+ são propostas curriculares e não uma listagem de conteúdos conceituais a, obrigatoriamente, ser seguida sem adequações a cada realidade. Dito isto é também prudente lembrar que a cultura escolar está sempre em mudança, ao sabor das inserções no espaço físico e temporal. Dessa forma, após 45 anos em sala de aula e, nos últimos anos, desenvolvendo pesquisas em História da Educação Matemática, considero que não há como “comparar” currículos vividos em épocas e espaços geográficos diferentes. Não há como dizer o que foi ou é melhor... Há respostas que a Escola dá às necessidades que percebe ao se sentir como uma instituição daquela cultura social.*

*Leis, pareceres, listagens de secretarias de educação, tudo isto não nasceu efetivamente do nada: se forem profissionais competentes e envolvidos com a Educação, elaboraram estes rumos a partir das vivências e mudanças nascidas nas salas de aula e que, por sua vez, se refletem e são refletidas na sociedade como um todo. Neste ponto infelizmente sou obrigada a concordar que nem sempre os profissionais que estão em “lugar de mando” e que elaboram tais rumos têm a clareza necessária de perceber que a cultura escolar nasce na sala de aula e, muitas vezes, regidos puramente por interesses políticos ou veleidades, querem “impor” regras de cima para baixo. Isto não funciona na mão de um docente cômico de seu ofício! Tais “regras” só existem no papel...*

*Em síntese, no meu entender as alterações, supressões, acréscimos, são (ou deveriam ser) respostas às mudanças da Escola e existem em função de toda a engrenagem que a cerca: faz sentido hoje se abordar, por exemplo, o uso de tábuas de logaritmos ou como “funciona” o algoritmo para se calcular a raiz cúbica?...*

*SBEM: Com relação à questão 1, não compreendi o que você quer dizer com "supressão de vários conteúdos matemáticos da grade do ensino médio". Qual "grade" você se refere? O que tenho vivenciado é justamente o contrário: um excesso de conteúdos e detalhamento desses conteúdos, por exemplo, nos livros didáticos aprovados pelo PNLD para o ensino médio. No PNLD 2012, por exemplo, um dos volumes de uma das coleções do ensino médio tinha mais de 500 páginas (no volume 1*

apenas!). *Que supressão é essa? Eu pesquiso, há alguns anos, critérios que podem servir de balizadores para uma discussão mais ampla sobre quais conteúdos seriam os mais adequados para serem trabalhados no ensino médio, quais poderiam ser suprimidos e quais poderiam ser incluídos. Entendo que boa parte dos conteúdos "tradicionalmente" ensinados nessa etapa da escolaridade são inúteis para a maioria dos estudantes.*

*2ª pergunta) Que caminhos o senhor acredita que o ensino de matemática acabará percorrendo com as supressões nos currículos de matemática?*

*SBM: Eu acredito em tomarmos as tarefas nas mãos e escolhermos os nossos caminhos, não sou de ficar olhando e reclamando. Os caminhos serão aqueles que nós (comunidade, sociedades científicas) fizermos acontecer.*

*SBMAC: Em termos do ensino superior, a grande mudança é que as universidades terão que suprir a falta de conteúdos, competências e habilidades avaliativas e críticas que a aprendizagem de Matemática estimula. Outra preocupação é com o risco de "operacionalização" da Matemática em detrimento do raciocínio lógico.*

*SBEM-RJ: Do jeito que me alonguei na pergunta anterior creio já ter te passado o que penso sobre esta questão, de qualquer forma vou tentar colocar de outra forma. Quando nós que estamos em sala de aula percebemos o que é necessário a aquele grupo de alunos, sejam eles de que nível de escolaridade for, temos a clareza de selecionar e graduar o que e como será nossa abordagem... Só assim estaremos agindo e ensinando nosso aluno a pensar, construir, crescer junto, nesta prática dialogada... (É isto que nos faz professor/ educador! É isto que diferencia uma formação presencial compromissada com o real de um "ensino" à distância (ou mesmo presencial), que apenas transfere informações!...).*

*Em síntese, na Educação Básica, o caminho que a formação matemática deve seguir a cada época e espaço cultural é propiciar às pessoas uma forma de utilizar os saberes deste campo de estudo de forma crítica e construída, sem "decóreas". A extensão do rol de conteúdos não me aflige mais: a partir de uma base bem estruturada, eles poderão caminhar. Me preocupo sim é em produzir cérebros pensantes e autônomos,*

*que sejam capazes de, a cada momento em que se lhes fizer necessário, saber pescar o “novo peixe” que lhes apareça.*

*SBEM Nacional: Sobre a questão 2, novamente não entendo o que você está chamando de supressão de conteúdos. Entendo que, se efetivamente alguns conteúdos fossem suprimidos, o ensino melhoraria muito, pois alguns temas essenciais poderiam ser trabalhados de maneira mais significativa. Aqui cabe um comentário sobre as pesquisas sobre currículos. "Currículo" é muito mais que uma lista de conteúdos ou, como você se refere, uma "grade". Como o próprio nome sugere, grades aprisionam e uma lista de conteúdos universal está longe de representar o que os pesquisadores de currículo têm investigado atualmente. Aqui levanto uma grande polêmica que está no centro do debate curricular: devemos ter conteúdos universais, ou seja, todos os estudantes deveriam aprender os mesmos assuntos, independentemente das influências sociais, culturais e econômicas que recebem ao longo de suas vidas? Ou devemos ter conteúdos selecionados e organizados de acordo com a demanda de cada comunidade, de cada escola, de cada grupo de alunos? Nas suas três perguntas, você não problematiza essa questão, e supõe que todos os conteúdos são universais.*

*3ª pergunta) O senhor pensa que alterações curriculares deveriam passar pela sociedade?*

*SBM: Os conteúdos curriculares TÊM que ser construídos pela comunidade acadêmica organizada e a SBM é uma organização essencial, que representa o conjunto da comunidade matemática, ela tem muito a contribuir.*

*SBMAC: Depende! Mudanças curriculares no ensino médio e fundamental devem passar principalmente pela SBEM, enquanto que mudanças nos currículos de Bacharelados em Matemática e Matemática Aplicada devem passar pela SBM e SBMAC; quanto às licenciaturas, as três sociedades devem ser ouvidas.*

*SBEM-RJ: Por tudo que já coloquei, considero desnecessário me alongar.*

*A Escola (=cultura escolar) muda no espaço têmporo/espacial. Tal como vários teóricos (Julia, Viñao, etc), acredito que é na escola que nascem as mudanças e que é desta efervescência que nascem as novas cabeças pensantes da sociedade. Mas, sabemos também que as outras instituições com as quais a Escola se articula estão*

*sempre neste moto-contínuo, movidas por suas próprias forças internas... Há um bom tempo pode-se dizer que não mais existe a visão estática e desarticulada das “peças” que compõem toda esta engrenagem...*

*Não dá mais para se repetir a historinha de que a pessoa que ficou congelada por cem anos, ao voltar à vida, se surpreendia com tudo, mas, ao chegar a uma escola, se encontrava, pois ali nada mudará...*

*SBEM Nacional: Sobre a questão 3, entendo que toda e qualquer discussão curricular deve ser submetida às sociedades científicas competentes. Tenho presenciado muitos movimentos de reorientações curriculares que contratam alguns especialistas, muitos deles que não têm representatividade na pesquisa sobre currículos, para trabalharem na elaboração de currículos de matemática para várias etapas da escolaridade. Essas reformulações (não só de conteúdos, pois currículo não é sinônimo de lista de conteúdos) deveriam passar por consultas de um rol de especialistas.*

## 7.1 - ANÁLISE DE ENTREVISTAS COM OS REPRESENTANTES DAS SOCIEDADES.

A resposta do presidente da SBM á 1ª questão indica um discurso a respeito da expansão do conhecimento matemático nas mais diversas áreas do conhecimento humano, indica ainda a naturalização da inserção desses novos conhecimentos em forma de tópicos curriculares ao ensino, mas sem a exclusão de outros. Ainda a resposta a 1ª questão aponta para o despreparo de outros atores formatadores de uma mudança curricular quando implicitamente ele disse: *“é fundamental que esse processo seja determinado por uma avaliação de relevância”*. Percebeu-se ainda uma valorização dos conteúdos matemáticos quando menciona a supressão do ensino de Cálculo para o Ensino Médio, o que não acontece em outros países “desenvolvidos”.

De fato, muitos países europeus mantêm em sua grade curricular para o ensino médio o ensino de cálculo com vistas não somente ao prosseguimento de estudos posteriores como ainda a possibilitar um maior embasamento matemático. As questões que a pesquisa traz nesse ponto são: levando em consideração que um currículo é muito mais que uma grade curricular, que é tido como um artefato social (Goodson, 2012), porque promover o ensino de cálculo no ensino médio? Seria esta uma perspectiva cientificista?

Em que sentido o ensino de cálculo possibilitaria uma melhor inserção social? O currículo enquanto construto social atenderia as necessidades de alguma rede educativa? Pode-se comparar a supressão do ensino de cálculo do ensino médio há anos atrás à instituição do currículo mínimo e isso teria fins utilitários?

A resposta dos representantes da SBMAC à 1ª questão remete a uma séria questão que concerne ao caráter formativo e informativo da matemática. Nem sempre o acesso à informação se traduz como formação e daí a importância do uso da matemática enquanto ferramenta de ação sobre e no mundo. Este seguiu dizendo, que as supressões não deveriam ocorrer, indicando ainda a necessidade de modelagem e aplicabilidade dos conteúdos matemáticos. Defende assim a naturalidade da matemática permeada no cotidiano e ainda na sociedade.

A resposta a 1ª questão, pelo representante da SBEM-RJ, remete ao pensamento de Bruner (item 3.2) pois entende que a comunidade de pesquisadores contemporâneos (com interesses comuns) segue por vezes coadunando pensamentos, devido a imersão em uma mesma perspectiva filosófica. Este representante ainda se refere ao fato de um currículo ser não apenas uma listagem de conteúdos isolados, mas sim, a construção de uma rede educativa com especificidades e realidades distintas. Diz ainda das mudanças sociais que refletem nas culturas escolares e que a formatação de um currículo não é apenas um processo evolutivo a partir do que foi estabelecido em um ponto num passado, o que corrobora integralmente com Goodson (cap.2).

Segue dizendo que documentos sérios (leis, pareceres, documentos de secretarias de educação) surgem, através de profissionais compromissados, pressupondo que todas as reformas nascem no contato e observação de salas de aula. Diz ainda do currículo prescrito e do currículo oculto, e que o trabalho docente não se rende a determinações, entendidas como arbitrárias. Concluiu sua resposta indicando que: *“Em síntese, no meu entender as alterações, supressões, acréscimos, são (ou deveriam ser) respostas às mudanças da Escola e existem em função de toda a engrenagem que a cerca.”*

Ao se comparar as três respostas observou-se os posicionamentos dessas sociedades em relação às supressões curriculares. A SBM quanto a SBMAC são contra as supressões entendendo que as grades curriculares de matemática não devam ser “enxugadas”, a SBM posicionou-se por novas inserções (conteúdos curriculares) que atendam as novas demandas sociais e que os conteúdos com menor aplicabilidade/procura não fossem deixados à parte. A SBMAC, além de se posicionar contra a supressão, propõe que os

conteúdos curriculares matemáticos sejam redimensionados em sua aplicabilidade. A SBEM-RJ foi aquela que indicou que as mudanças curriculares devam ocorrer a partir da sala de aula, atendendo as demandas culturais e sociais das múltiplas redes educativas que as compõe. Posicionou-se dizendo que supressões ou inserções devam atender aquelas demandas.

Nesta resposta da 1ª questão, o representante da SBEM Nacional indica um prévio conhecimento sobre a questão curricular e acredita que as supressões se fazem necessárias no currículo do ensino médio, e ainda, que outros conteúdos matemáticos poderiam ser incluídos. Este posicionamento coaduna com a resposta da SBEM RJ indicando coesão de pensamentos entre esses representantes.

A resposta da SBM a 2ª pergunta não foi objetiva. O representante disse que os caminhos serão aqueles que se fazem acontecer e que se deve tomar as tarefas nas mãos. Mas como tomar as tarefas nas mãos se, de fato, são outras mãos que decidem o que há de ser feito? Como escolher os caminhos próprios, se não há uma discussão e consenso entre todos os setores e sociedades que deveriam escolhê-los?

A resposta da SBMAC a 2ª pergunta reflete uma preocupação com o futuro, no sentido em que se acredita que a falta de apropriação de conceitos e ferramental matemático poderá prejudicar futuros estudos. Pelo fato desta sociedade estar relacionada a aplicabilidade da matemática em nível superior é que ocorre essa preocupação com as ciências que recorrem à matemática. Por mais que se entenda o currículo enquanto fruto das escolhas da sociedade, é natural e legítima essa preocupação pontual da SBMAC. Seguem algumas questões que estas respostas suscitam: Porque deverá haver unicidade na escolha de uma grade curricular muitas das vezes confundida com um currículo? Porque há somente supressões curriculares e não inserções que atendam demandas de comunidades locais? Será que escolas promovem em seu Projeto Político Pedagógico inserções na grade curricular da matemática e será, ainda, que essas escolhas são concretizadas e respeitadas? Professores de matemática estão prontos a pensar e a definir o que realmente importa para seus alunos?

A resposta da SBEM-RJ a 2ª pergunta trouxe desdobramentos para além da pergunta formulada quando diz: *“A extensão do rol de conteúdos não me aflige mais: a partir de uma base bem estruturada, eles poderão caminhar. Me preocupo sim, é em produzir cérebros pensantes e autônomos, que sejam capazes de, a cada momento em que se lhes fizer necessário, saber pescar o “novo peixe” que lhes apareça.”* Assim, muito mais do que analisar as supressões curriculares, esse representante expressa a preocupação com

o pressuposto fundamental da própria EM que é a apropriação da matemática enquanto instrumento de leitura sobre e de ação no cotidiano e no mundo.

Na resposta a 2ª pergunta, a SBEM Nacional endossa o pensamento anterior da necessidade de supressão de conteúdos que não atendem demandas atuais da sociedade e que assim, outros temas poderiam ser mais bem desenvolvidos. Segue dizendo que: *"Currículo' é muito mais que uma lista de conteúdos"*, pensamento este compatível com os pressupostos dessa pesquisa. Complementa indicando que: *"grades aprisionam e uma lista de conteúdos universal está longe de representar o que os pesquisadores de currículo têm investigado atualmente."* Segue dizendo ainda: *"Aqui levanto uma grande polêmica que está no centro do debate curricular: devemos ter conteúdos universais, ou seja, todos os estudantes deveriam aprender os mesmos assuntos, independentemente das influências sociais, culturais e econômicas que recebem ao longo de suas vidas? Ou devemos ter conteúdos selecionados e organizados de acordo com a demanda de cada comunidade, de cada escola, de cada grupo de alunos?"* Esta última reflexão coaduna de forma clara com o que foi analisado neste estudo em item anterior (item 3.4.1 - Críticas ao PISA), o que indica que houve de certa forma, consensos de pensamento entre pesquisadores de um mesmo campo.

Para a SBM, na resposta a 3ª pergunta, as mudanças curriculares deveriam passar por sua apreciação, pois julga representar o conjunto da comunidade matemática. Essa pretensão de ser um conjunto único descarta o fato de que há outras interseções com os outros conjuntos e assim, o potencial sinérgico que poderia advir desse trabalho conjunto se esvazia e encerra a possibilidade de diálogo.

A postura da SBMAC relativa à 3ª pergunta se mostra democrática e aberta a esse processo sinérgico em favor do ensino e da matemática. Entende que mudanças curriculares em nível fundamental e médio deveriam ser apreciadas pela SBEM, que cursos de bacharelado deveriam ser apreciados por esta e pela SBM e que os currículos de cursos de licenciatura deveriam ser apreciados por essas três sociedades. Esse tipo de postura só tem a contribuir com os rumos da matemática no país e na vida pessoal de cada sujeito que a utiliza.

A resposta da SBEM-RJ à 3ª pergunta é, sem dúvida, a mais democrática, no sentido em que deixa claro que mudanças curriculares devem ser fomentadas primeiramente dentro das salas de aula, das escolas, no sentido de arrematar todos os atores que compõe



um quadro educacional. Segue indicando ainda que esta sociedade poderá apoiar e embasar academicamente as escolhas curriculares, fornecendo elementos para um melhor currículo que irá atender as demandas das comunidades que a procuram.

Em síntese não há unicidade de perspectivas e pensamento entre as três sociedades para as três perguntas. Entretanto, a troca democrática de ideias poderia favorecer de forma intensa os processos de melhoria de ensino de matemática.

Em relação a 3ª pergunta entende-se que *“qualquer discussão curricular deva ser submetida às sociedades científicas competentes”* e desta forma, não encerra para si a responsabilidade única da representatividade junto à comunidade acadêmica em decisões de mudanças curriculares. Esse viés do dialógico carrega consigo a perspectiva de que esta sociedade e também a SBMAC objetivam confluência de esforços no sentido de favorecimento do ensino de matemática. Esse representante fecha a 3ª pergunta indicando: *“Tenho presenciado muitos movimentos de reorientações curriculares que contratam alguns especialistas, muitos deles que não têm representatividade na pesquisa sobre currículos, para trabalharem na elaboração de currículos de matemática para várias etapas da escolaridade. Essas reformulações (não só de conteúdos, pois currículo não é sinônimo de lista de conteúdos) deveriam passar por consultas de um rol de especialistas.”* Esta última fala incide diretamente no processo de elaboração e instituição do currículo mínimo no Rio de Janeiro (cap. 6), no qual os elaboradores o confeccionaram em exíguo tempo e sem experiência em pesquisa sobre currículos.

Resta um questionamento, saber como outro país aborda o currículo de matemática. O sucesso do currículo finlandês será analisado em seguida.

## **CAPÍTULO 8 - O CASO DO SUCESSO FINLANDÊS NO PISA E SEUS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA**

O relatório do PISA 2000 classificou a Finlândia como o país com o primeiro lugar nesse *ranking* e isso gerou, além de orgulho para aquela nação, a atenção de pesquisadores de todo o mundo para a ocorrência desse fato.

Simola<sup>11</sup> (2005) indica que: “Uma das recentes homenagens para o sucesso do ensino finlandês foi o relatório do projeto PISA 2000. Como convém à área da educação, as explicações são essencialmente pedagógicas, referindo-se especialmente à excelência dos professores e formação de professores de alta qualidade.” (Simola, 2005, p.455)

Entretanto Simola<sup>12</sup> (2005) indica que há ainda outro conjunto de fatores que vão compor o sucesso educacional naquele país: “Ao contabilizar o sucesso na educação, temos a tendência de olhar para os indivíduos, suas psicologias e pedagogias, ao invés de fenômenos caracterizados como social, cultural, institucional ou histórico.” (Simola, 2005, p.455)

Desta forma, torna-se evidente que a ideia de eficácia de um processo educacional, deve primeiramente considerar com esta está imerso na cultura da sociedade que o abarca. Creditar uma mudança de sistema educacional a uma mudança curricular é minimamente um pensamento cartesiano, quando não demagógico. De fato, o desejo de desenvolvimento educacional se instala no senso comum e assim a valorização das mudanças ocorre em processo de legitimização, de forma natural, seguindo para as secretarias de educação, escolas e para as salas de aula.

Väljörvi<sup>13</sup> (2002) corrobora complementando que:

Alta conquista da Finlândia parece ser tributada a toda uma rede de fatores inter-relacionados, entre os quais: áreas de atividades de interesse e de lazer dos alunos, as oportunidades de aprendizagem fornecidas por escolas, apoio e envolvimento dos pais, bem como os contextos sociais e culturais da aprendizagem e de todo o sistema de educação se combinam uns com os outros. (Väljörvi *et al.*, 2002, p. 46)

Simola (2005) no artigo “*The Finnish miracle of PISA: historical and sociological remarks on teaching and teacher education*” indica alguns fatores considerados como os propulsores do sucesso finlandês no PISA, a contar: a mudança de estilo de vida da sociedade, a intensa transição da economia agrária para industrial, a alta escolaridade da geração atual e das duas precedentes, o respeito e a valorização docente.

---

<sup>11</sup> No original: One of the recent tributes to the success of Finnish schooling was the PISA 2000 project report. As befits the field of education, the explanations are primarily pedagogical, referring especially to the excellent teachers and high-quality teacher education.

<sup>12</sup> No original: In accounting for success in education, we tend to look to individuals, their psychologies and pedagogies, rather than to phenomena characterized as social, cultural, institutional or historical.

<sup>13</sup> No original: Finland’s high achievement seems to be attributable to a whole network of interrelated factors, in which students’ own areas of interest and leisure activities, the learning opportunities provided by schools, parental support and involvement as well as social and cultural contexts of learning and of the entire education system combine with each other.

Outro ponto levantado por Simola (2005) refere-se à participação de pais na vida escolar de seus filhos, à preocupação destes com a equidade do ensino, o que reverbera na escolha e participação da sociedade em decisões políticas que incidem no campo educacional e ainda uma peculiaridade: a confiança depositada no trabalho docente.

Desta forma indica <sup>14</sup>:

O estudo finlandês acima referido (Räty et al., 1995) mostrou que os pais finlandeses se sentiam confiantes a respeito de igualdade e equidade, e não apoiavam os princípios da educação orientada para o mercado ou a ideologia, da competição e super dotação. Pelo contrário, eles estavam preocupados com a desigualdade de oportunidades educacionais. É sintomático e significativo, no entanto, que os pais de nível superior eram mais propensos a criticar o sistema de ensino com vistas às diferenças de talento, enquanto que as atitudes de pais da classe trabalhadora eram geralmente mais favoráveis. Professores finlandeses aparentemente desfrutaram a confiança do público em geral e também da elite política e até mesmo econômica, o que é raro em muitos países.

Outro fator essencial para o desenvolvimento da Educação finlandesa é o que se refere ao nível de escolaridade docente. A partir do final dos anos de 1950 (Simola, 2005), todos os docentes, incluindo os de ensino fundamental, deveriam ter curso superior. No Brasil, houve também essa determinação do MEC por um período de tempo, entretanto, a mesma foi interrompida<sup>15</sup>. Cabe ressaltar, que em cursos de formação ou atualização para professores primários (Ensino Fundamental I – EF I) frequentemente ouve-se relatos acerca da dificuldade conceitual destes para com o ensino de matemática e ainda de receio de ensiná-lo. Assim, especula-se ainda sobre o vão conceitual existente entre a formação matemática do professor primário (até o 5º ano do EF) e do professor que estará com o mesmo aluno no ano posterior (6º ano do EF) indicando que haverá para o aluno uma mudança paradigmática quanto à cobrança no rigor matemático e na estrutura de pensamento.

O ensino de matemática não ocorre linearmente, mas de forma espiral, assim, o pensamento matemático tanto quanto um edifício poderá ter seus “alicerces” reforçados,

---

<sup>14</sup> No original: The Finnish study referred to above (Räty *et al.*, 1995) showed that Finnish parents did feel strongly about equality and equity, and did not support the tenets of market oriented schooling or the ideology of competition and giftedness. On the contrary, they were worried about the inequality of educational opportunities. It is symptomatic and significant, however, that parents from the upper-level employee strata were more apt to criticize the school system for overlooking differences in giftedness, while working-class parents' attitudes towards the school system were generally more favourable. Finnish teachers apparently enjoy the trust of the general public and also of the political and even economic elite, which is rare in many countries.

<sup>15</sup> Lei 12014/2009 e Lei 12796/2013

entretanto quanto melhor as “fundações desse edifício” melhor e mais fácil será o trabalho de erguer outros andares do pensamento matemático.

Desta forma, especula-se que se alunos obtêm “baixa proficiência” em matemática nas avaliações de larga escala a principiar do 5º ano, decorre daí que há a possibilidade da falta de uma fundamentação matemática na formação de professores primários e que poderá ocasionar uma formação matemática inadequada a alunos, os quais carregarão consigo determinadas insuficiências para os restos de suas vidas escolares.

Simola<sup>16</sup> (2005) indica o período no qual ocorreu essa importante exigência:

O período focal aqui é a década de 1970 [...] a Reforma da Educação do Professor foi posta em prática durante 1973-1979, e mudou radicalmente a formação de professores do ensino primário (aqueles que ensinam no nível mais baixo na escola abrangente, das classes 1-6). A responsabilidade pela sua formação foi removida das faculdades de formação de professores e de pequenas cidades “seminários de preparação de professores” para as novíssimas faculdades de Educação estabelecidas como parte da reforma. (Simola, 2005, p.460)

Assim, a partir de uma melhor formação e do reconhecimento de seu papel social, os professores finlandeses passaram a gozar de prestígio e ter sua função legitimizada por aquela sociedade. Simola<sup>17</sup> (2005) indica:

Mais do que nunca, os professores tornaram-se aliados confiáveis do Estado, membros da elite cultural e econômica. Além disso, as pessoas têm sido despertadas para o fato de que é somente através da educação que é possível subir na escala social, ou mesmo para manter-se na posição. Os professores se tornaram juízes, em termos de determinação dos rumos do futuro dos alunos. (Simola, 2005, p.461)

No tocante a questão de reformas curriculares de matemática na Finlândia para o ensino secundário, correspondente ao ensino médio brasileiro, a última ocorreu em 2003 e a anterior em 1994.

---

<sup>16</sup> No original: The focal period here is the 1970s [...] the *Teacher Education Reform* was put into practice during 1973–1979, and it radically changed the training of primary school teachers (those who teach at the lower level in the comprehensive school, from grades one to six). The responsibility for their training was removed from the teacher-training colleges and small-town ‘teacher preparation seminaries’ to the brand-new university faculties of education established as part of the reform.

<sup>17</sup> No original: More than ever, teachers became a trustworthy ally of the state, members of the cultural and economic elite. What is more, people have been awakened to the fact that it is only through education that it is possible to climb the social ladder, or even to keep up one’s position. Teachers have become judges in terms of determining the directions of our children’s future.

O *National Core Curriculum for Upper Secondary School 2003* é documento produzido pelo Ministério da Educação da Finlândia, o qual parametriza as ações para o ensino médio naquele país e ainda indica quais conteúdos curriculares devem ser trabalhados pelas escolas de sua rede.

Desta forma<sup>18</sup> (2003) segue indicando os objetivos para o ensino de matemática:

Na sociedade de hoje, precisamos de habilidades em matemática, a fim de compreender, explorar e produzir informação representada em termos matemáticos. O papel do ensino em matemática é familiarizar os alunos com os modelos de pensamento matemático, as idéias básicas e estruturas da matemática, ensiná-los a usar a linguagem matemática de forma oral e escrita e desenvolver o seu cálculo e habilidades para resolver problemas. (2003, p.112)

Segue<sup>19</sup> ainda dizendo sobre o processo avaliativo (2003):

Avaliação do ensino em matemática deve desenvolver a capacidade dos alunos para apresentar soluções, apoiá-los no processo de formação de conceitos matemáticos, avaliar a sua escrita, técnicas de apresentação e ensiná-los a avaliar o seu próprio trabalho. Avaliação de habilidades e conhecimentos abordados deverá focar as competências de cálculo, escolha de métodos e justificação precisa e lógica de conclusões. (2003, p.112)

O documento (2003) indica os dois níveis de escolaridade matemática existentes no ensino médio: o primeiro dentro de um programa avançado de matemática e outro em um programa básico. Dentro de cada nível há respectivas listas com conteúdos obrigatórios e de especialização. Esses conteúdos contemplam todo aquele território. Cabe ressaltar que aluno e professor decidem juntos ao final do ensino generalista (fundamental) qual o caminho a ser seguido.

#### *Programa Avançado de Matemática*

O documento<sup>20</sup> *National Core Curriculum for Upper Secondary School 2003* versa sobre o programa avançado de matemática indicando que:

---

<sup>18</sup> No original: In today's society, we need skills in mathematics in order to understand, exploit and produce information represented in mathematical terms. The role of instruction in mathematics is to acquaint students with the models of mathematical thinking and the basic ideas and structures of mathematics, teach them to use mathematical language both orally and in writing and develop their calculation and problem-solving skill.

<sup>19</sup> No original: Assessment of instruction in mathematics must develop students' ability to present solutions, support them in the process of forming mathematical concepts, assess their written presentation skills and teach them to assess their own work. Assessment of skills and knowledge will focus on calculation skills, choice of methods and precise and logical justification of conclusions

O papel da instrução no currículo de matemática avançada é proporcionar aos alunos as capacidades matemáticas necessárias em estudos profissionais e ensino superior. Em avançado estudos de matemática, os alunos terão a oportunidade de adotar conceitos e métodos matemáticos e aprender a compreender a natureza do conhecimento matemático. Para além, instrução terá como objetivo dar aos alunos uma compreensão clara do significado da matemática para o desenvolvimento da sociedade e de suas aplicações na vida cotidiana, a ciência e a tecnologia.

Seguem, listados abaixo, os conteúdos matemáticos trabalhados durante o ensino médio para este nível de “escolaridade matemática”. Esse é dividido em curso obrigatório e especializado. Os cursos obrigatórios abrangem os tópicos a seguir:

1. Funções e equações (MAA1) - Funções de potência; resolução de equações de energia; raízes e potências fracionárias; funções exponenciais.
2. Funções polinomiais (MAA2) - Produtos de polinômios e o teorema binomial; funções polinomiais; equações polinomiais quadráticas e de ordem superior; examinando o número de raízes em equações de segundo grau; fatoração de polinômios quadráticos; resolução de desigualdades polinomiais.
3. Geometria (MAA3) - Semelhança de figuras e corpos; propriedades de seno e cosseno; geometria de um círculo, retas; cálculo de comprimentos, ângulos, áreas e volumes relacionados a figuras e corpos.
4. Geometria analítica (MAA4) – Equações de conjuntos de pontos; equações de linhas retas, círculos e parábolas; resolução de equações de valores absolutos e desigualdades; resolução de sistemas de equações; distância de um ponto a partir de uma linha reta.
5. Vetores (MAA5) - Propriedades básicas de vetores; adição e subtração de vetores e multiplicação escalar de vetores; o produto escalar de vetores no sistema de coordenadas; linhas retas e planos no espaço.

---

<sup>20</sup> No original: The role of instruction in the advanced mathematics syllabus is to provide students with the mathematical capabilities required in vocational studies and higher education. In advanced mathematics studies, students will be given opportunities to adopt mathematical concepts and methods and to learn to understand the nature of mathematical knowledge. In addition, instruction will aim to give students a clear understanding of the significance of mathematics to the development of society and of its applications in everyday life, science and technology.

6 . Probabilidade e Estatística (MAA6) - Distribuições estatísticas discretas e contínuas; parâmetros de distribuição; matemática e probabilidade estatística; combinatória; regras de cálculo das probabilidades; distribuições de probabilidade discretas e contínuas.

7. Derivada (MAA7) - Equações e inequações racionais; limites, continuidade e derivadas de funções; diferenciação de funções polinomiais e dos produtos e quocientes de funções; exame do comportamento de uma função polinomial e determinação de seus extremos.

8. Funções radicais e logarítmicas (MAA8) - Funções e equações com radicais; funções e equações exponenciais; funções e equações logarítmicas; derivadas de funções mistas; funções inversas; derivadas de funções radicais, exponenciais e logarítmicas.

9. Funções trigonométricas e seqüências numéricas (MAA9) - Ângulos e radianos; funções trigonométricas, incluindo a sua simétrica e pre-periódica; resolução de equações trigonométricas; derivadas de funções trigonométricas; seqüências de números; seqüências de números recursivas; progressões aritméticas e somas; progressões e somas geométricas.

10. Cálculo Integral (MAA10) – a Integral de uma função; integração de funções elementares; a integral definida; cálculo áreas e volumes.

Os cursos de especialização abrangem ainda três tópicos a saber:

11. Teoria dos números e da lógica (MAA11) - Formalização de declarações; valores de verdade de enunciados; declarações abertas; quantificadores; provas diretas, contrapositiva e indiretas; divisibilidade de números inteiros e as equações de divisão; Algoritmo de Euclides; números primos; o Teorema Fundamental da Aritmética; congruência de inteiros.

12. Métodos numéricos e algébricos (MAA12) - Erros absolutos e relativos; método e iteração de Newton; algoritmos de divisão polinomial; equações polinomiais divisão; taxas de mudanças e áreas.

13. Diferencial avançada e cálculo integral (MAA13) - Continuidade e diferenciabilidade de funções; propriedades gerais de funções contínuas e diferenciáveis; os limites de funções e seqüências numéricas em infinito; integrais impróprias.

## Programa básico de matemática

O documento<sup>21</sup> *National Core Curriculum for Upper Secondary School 2003* versa sobre o programa avançado de matemática indicando que: O papel da instrução no currículo básico a matemática é proporcionar aos alunos com capacidades para adquirir, processar e entender informações matemáticas e usar a matemática em diferentes situações na vida e em estudos posteriores. (FINLAND, 2003, p. 129)

Seguem, listados abaixo, os conteúdos matemáticos trabalhados durante o ensino médio para este nível de “escolaridade matemática”. Este também é dividido em curso obrigatório e especializado. Os cursos obrigatórios abrangem os tópicos a seguir:

1. Expressões e equações (MAB1) - dependência linear e proporcionalidade entre quantidades; conversão de problemas de palavras em equações; resolução de equações graficamente e algebricamente; interpretar e avaliar soluções; funções polinomiais quadráticas e resolver equações de segundo grau.
2. Geometria (MAB2) - similaridade de figuras; trigonometria no triângulo retângulo; Teorema de Pitágoras; determinação de áreas e volumes de figuras e corpos; utilização de métodos geométricos no sistema de coordenadas.
3. Modelos matemáticos I (MAB3) - Aplicação de modelos lineares e exponenciais; resolução de equações de energia; resolução de equações exponenciais usando logaritmos.
4. Análise Matemática (MAB4) - Derivada de funções polinomiais; exame do sinal e o comportamento de uma função polinomial; determinação de máximo e mínimo de uma função polinomial; métodos gráficos e numéricos.
5. Estatística e probabilidade (MAB5) - Determinar os parâmetros de distribuição estatística discreta e contínua; distribuição normal e padronização das distribuições; combinatória; o conceito de probabilidade; uso de regras para o cálculo de probabilidades e dos modelos que ilustram estas.
6. Modelos matemáticos II (MAB6) - Equações lineares com duas variáveis; solução de pares de equações lineares; resolução de desigualdades com duas variáveis

---

<sup>21</sup> No original: The role of instruction in basic mathematics curriculum is to provide students with skills to acquire, process and understand mathematical information and use mathematics in different situations in life and in later studies



graficamente; programação linear; sequências de números; aritmética e progressões geométricas e somas.

Os cursos de especialização abrangem ainda dois tópicos, a saber:

7. Matemática Comerciais (MAB7) - índice, o custo de transação de dinheiro, empréstimo, imposto e outros cálculos; modelos matemáticos aplicáveis a situações econômicas, usando sequências de números e somas.

8. Modelos matemáticos III (MAB8) - determinação de funções trigonométricas por meio da unidade de círculo; radianos; resolução de equações trigonométricas da forma  $f(x) = A$ ; gráficos das funções da forma  $f(x) = A \sin B(x)$  como modeladores de fenômenos periódicos; o conceito de vetor e os princípios de funcionamento de base de vetores; representação de componentes e produto escalar de vetores no sistema de coordenadas; examer dos pontos e ângulos de duas e três dimensões sistemas de coordenadas por meios de vetor.

### 8.1 ANÁLISE DO PROGRAMA FINLANDÊS E DO PROGRAMA DA SEEDUC/RJ

Ao se observar as diferenças entre o currículo mínimo com os dois níveis de escolaridade finlandesa para o ensino médio, percebeu-se algumas correspondências entre os conteúdos, muito embora o currículo finlandês aponte para maiores aplicações de matemática nos conteúdos em comum. Entretanto percebeu-se ainda o contraste gritante entre a quantidade de conteúdos trabalhados na Finlândia e na Seeduc/RJ.

Muitos dos conteúdos que compõem o currículo finlandês são oferecidos no Brasil, no ciclo básico de um curso de licenciatura em matemática, se distanciando em muito do ensino médio carioca e brasileiro.

Seguem listados os tópicos e os conteúdos desses tópicos referentes ao currículo finlandês que não se encontram no currículo mínimo, tanto para o programa avançado quanto para o programa básico:

1. Funções e equações (MAA1) - Funções de potência; resolução de equações de energia;

5. Vetores (MAA5) - Propriedades básicas de vetores; adição e subtração de vetores e multiplicação escalar de vetores; o produto escalar de vetores no sistema de coordenadas.

7. Derivada (MAA7) - Equações e inequações racionais; limites, continuidade e derivadas de funções; diferenciação de funções polinomiais e dos produtos e quocientes de funções; exame do comportamento de uma função polinomial e determinação de seus extremos.

8. Funções radicais e logarítmicas (MAA8) - Funções e equações com radicais; derivadas de funções mistas; funções inversas; derivadas de funções radicais.

9. Funções trigonométricas e seqüências numéricas (MAA9) - Ângulos e radianos; funções trigonométricas, incluindo a sua simétrica e pré-periódica; resolução de equações trigonométricas; derivadas de funções trigonométricas.

10. Cálculo Integral (MAA10) – a Integral de uma função; integração de funções elementares; a integral definida; cálculo áreas e volumes.

11. Teoria dos números e da lógica (MAA11) - Formalização de declarações; valores de verdade de enunciados; declarações abertas; quantificadores; provas diretas, contrapositiva e indiretas; divisibilidade de números inteiros e as equações de divisão; Algoritmo de Euclides; números primos; o Teorema Fundamental da Aritmética; congruência de inteiros.

12. Métodos numéricos e algébricos (MAA12) - Erros absolutos e relativos; método e iteração de Newton.

13. Diferencial avançada e cálculo integral (MAA13) - Continuidade e diferenciabilidade de funções; propriedades gerais de funções contínuas e diferenciáveis; os limites de funções e seqüências numéricas em infinito; integrais impróprias.

4. Análise Matemática (MAB4) - Derivada de funções polinomiais.

5. Estatística e probabilidade (MAB5) - Distribuição normal e padronização das distribuições.

Foram em número de nove, os conteúdos e múltiplos tópicos que estão no currículo finlandês avançado e em dois os tópicos que estão no currículo básico finlandês, que

não ocorrem no currículo mínimo. Cabe ressaltar que dentro de cada um desses, há ainda vários itens.

Dessa forma, a partir da análise do confronto desses dados com os referentes ao currículo mínimo, constatou-se que este último não permite aos nossos alunos serem bem sucedidos nas avaliações nacionais e internacionais, relativas ao conhecimento matemático.

As inquietações para este ponto da pesquisa são: por que um estudante de escola pública na Finlândia tem acesso a tanto conhecimento matemático quando, outro, em escola pública no Rio de Janeiro, se defronta com um currículo mínimo? Qual a diferença de tempo entre os três anos para o ensino médio das escolas finlandesas e os três anos de escolaridade no ensino médio da Seeduc/RJ? Quais as potencialidades matemáticas de por um estudante finlandês e de um estudante carioca? Quais as futuras oportunidades de acesso a um nível superior de escolaridade desses alunos?

## CONCLUSÕES

Esse trabalho discorreu sobre o processo de elaboração e instituição do Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Médio na rede estadual do Rio de Janeiro (Seeduc/RJ), realizado entre 2010 e 2012, tema diretamente relacionado ao do desenho curricular, com desdobramentos para o campo da própria matemática, e, em especial, para o da Educação Matemática e da Educação, que impacta o cotidiano das salas de aula.

Foram identificadas as características do currículo mínimo proposto recentemente comparando-o com a reorientação curricular anterior, promovida em 2006 pelo IM UFRJ, a mobilidade e supressão de conteúdos matemáticos ao longo das séries do Ensino Médio e suas implicações para o ensino.

Procurou-se identificar os fundamentos teóricos das propostas do 1º e 2º desenho curricular, os bastidores das tramas dessa mudança, influências políticas subjacentes a esses processos e motivações práticas de seus idealizadores, a partir da análise de documentos oficiais escritos e de entrevistas.

A pesquisa procurou entender, ainda, até que ponto o currículo mínimo estaria voltado para resolver questões levantadas por avaliações nacionais e internacionais que vem sendo realizadas nos últimos anos, analisando ainda o currículo adotado na Finlândia, cujos alunos foram os mais bem avaliados pelo PISA em várias edições.

Cabe ressaltar que essa pesquisa não caracterizou as modificações do currículo mínimo do Rio de Janeiro como um processo de mudança curricular, compatível com as discussões do campo da Educação e da Educação Matemática, entendendo que este se caracteriza, quando muito, por um processo de supressão de conteúdos da grade curricular.

Muito embora a pesquisa tenha tratado do processo de elaboração e instituição do currículo mínimo na rede da Seeduc/RJ em suas especificidades, outras perspectivas se fizeram notar e houve, assim, desdobramentos não somente no campo da própria matemática enquanto ciência/linguagem, mas também no campo da Educação Matemática e da Educação.

A produção de um currículo não ocorre de forma cartesiana, não há uma “evolução” curricular no sentido de que o mesmo evolua a partir de um ponto fixo privilegiado no passado. Os currículos são engendrados, em determinado hiato da história, de forma a responder os anseios sociais, econômicos e políticos. Assim, esta pesquisa apontou e indicou algumas motivações políticas como o principal combustível para essa mudança curricular do currículo da Seeduc/RJ, o que pode ser constatado através de fragmentos em documentos oficiais apresentados nesse estudo.

O currículo proposto, discorrido ao longo da pesquisa, pode muitas vezes se caracterizar, como um processo hierárquico disseminado das secretarias de educação para as escolas, privilegiando um cientificismo acadêmico que em muitas vezes não contribui efetivamente para a inserção do sujeito no mercado de trabalho ou ainda para a tomada de decisões práticas que exigem uma habilidade matemática com vistas à resolução de variadas situações-problema. Essas ideias são compatíveis com aquelas desenvolvidas por Goodson (2007 e 2012) e Ernest (1998).

Tal conceito de currículo proposto se opõe ao que perpassa os anseios e perspectivas da comunidade acadêmica que o concebe, no sentido em que julga importante determinado conhecimento e/ ou a supressão de outros, ou ainda a partir de interesses outros, tacitamente políticos, nem sempre tão merecedores de consideração. Dessa forma, através dos dados coletados que apontaram para os pressupostos dos idealizadores do currículo mínimo (professores 1 e 2) levam a conclusão de que estes não o conceberam dentro de uma perspectiva da comunidade acadêmica, no sentido discutido por Goodson (2007 e 2012), Lopes (2011) e mesmo pelo PCNEM (2000), não somente pela falta de representatividade desta (quantitativo), mas ainda, pelos conflitos detectados e pela falta de leitura das diretrizes legais e de teóricos que deveriam referendar aquele processo de elaboração.

O conceito de currículo praticado, por sua vez, subjaz à ideia de uma rede educativa que é imbricada na perspectiva da Teoria das Narratividades, co-trabalhada por Carvalho (2012), sendo compatível com a do Construcionismo Social, de Ernest (1998), e se constitui a partir dos atravessamentos dos sujeitos, do envolvimento da multiplicidade de relações potencializadas pela dialogicidade e pela ação desses sujeitos refletindo a constituição de um projeto coletivo. Porém, não havendo consenso e sustentação de

ideias quando do currículo proposto decorreu a contígua dialogicidade, que no nosso entender, inviabilizou a perspectiva de currículo praticado.

Uma mudança curricular não se resume somente a inserções ou supressões de conteúdos matemáticos, esse é um ponto importante a ser refletido, embora estas sim podem ocorrer, dependendo, tão somente dos propósitos atribuídos aos mesmos. Ainda assim, a discussão do descartável, não invalida a perspectiva das competências que se deveriam ser permeadas nos processos de construções curriculares.

Ponto importante, discutido ao longo do texto, referiu-se à definição do conceito de currículo, o qual por muito tempo teve a conotação de um curso a ser seguido, de uma uniformidade de conhecimentos. E a partir do ponto em que se segue um curso, ou que se acessa os conhecimentos dentro deste, há que se ter a atenção em perceber quem o determinou, uma vez que dentro da imposição de uniformidade, poderão ser encerradas as possibilidades de diferenciação.

Essas poderão incidir na perspectiva da exclusão social, uma vez que a uniformidade poderá subjazer a ideia de que o pré-estabelecido é suficiente. E o currículo mínimo proposto pela Seeduc/RJ também é uma amostra desse processo de exclusão, uma vez que o mínimo estabelecido é o que se configura enquanto currículo a ser praticado pelos professores daquela rede.

Cabe ressaltar ainda, as trêmulas linhas desse capítulo de elaboração e instituição que configuram a história da matemática na rede estadual do Rio de Janeiro: supressões na grade curricular sem a preocupação das competências a serem desenvolvidas, supressões justificadas a partir da incidência dos conteúdos em avaliações relativas ao Ideb, a não inserção de outros conteúdos na grade curricular que poderiam favorecer o desenvolvimento sócio-econômico-cultural dos alunos, cobranças de itens em avaliações daquela secretaria cujo conteúdo foi suprimido, indicação em documentos oficiais dos propósitos da elaboração do currículo mínimo a partir da preocupação com o *ranking* do Ideb.

Muito embora, um número crescente de docentes de matemática daquela rede tenha participado de curso de Formação Continuada, de forma a adequar suas práticas anteriores às novas propostas metodológicas, e tenham relatado não somente a boa qualidade do mesmo, ou a boa elaboração do material e do andamento do curso, sabe-se

que uma mudança eficaz não pode estar centrada unicamente na figura do professor. Há ainda outros fatores como: infraestrutura e administração escolar, a cultura local, e as necessidades pontuais de micro sociedades que subjazem a promoção consolidada do ensino.

Uma pontuação também considerada por esta pesquisa reside no fato de muitos colégios da rede particular, em nível de ensino médio, manterem um padrão de ensino tradicional, incisivamente conteudistas, e seus alunos obterem melhores índices em avaliações em larga escala de matemática e ainda em provas de vestibular. Assim, o questionamento que se segue vem a ser sobre o porquê da supressão de conteúdos no currículo de matemática em uma rede pública que deveria promover equidade de ensino e possibilitar o acesso a estudos posteriores?

Tornar um currículo de matemática mínimo intenciona muitas perspectivas e entre essas, trabalhar-se minimamente a matemática, reduzindo conseqüentemente as dificuldades de aprendizado e reverter assim, índices de retenção na idade/série adequada. A discussão em torno do termo mínimo sugere que o processamento diferencial do conhecimento esteja imbricado com o processo diferencial dos sujeitos submetidos a esse, uma vez que através dessa minimização inconsistente e exiguamente elaborada, suas possibilidades de ação no meio acadêmico são insuficientes para competir com outros submetidos a uma escolaridade matemática mais avançada.

Outra pontuação refere-se à formação de professores de matemática, considerando que muitos graduandos em matemática, tanto de instituições públicas quanto particulares, foram alunos provenientes da rede pública de ensino. Existirá uma garantia da permanência e continuidade de estudos destes quando deixarem de aprender no ensino médio conteúdos essenciais para essa graduação?

A pesquisa aponta reflexos do PISA no processo de elaboração do currículo mínimo, uma vez que este foi motivado pelo *ranking* do Ideb e este sofre incisiva influência do PISA. Assim, por mais que se considere a legitimidade do PISA enquanto instrumento de avaliação em larga escala, assegurado por uma teoria estatística pensada em suas especificidades para não falhar, a qual indica com precisão medidas de dispersão em torno dos itens, há outras questões e pontuações a serem consideradas.

Dessa forma, não é a legitimidade do PISA, que a pesquisa põe em questão, é o ponto que segue para além desta, que trata de uma questão ainda maior, do conhecimento matemático que cada sociedade deveria buscar e ascender por meio do currículo em ação.

O conhecimento matemático, aquele capaz de transformar as sociedades, de criar vínculos e relações dialógicas entre os sujeitos, entre sujeitos e sociedades, entre sociedades, e ainda, de refletir uma educação matemática em seus sujeitos nas perspectivas do cotidiano e do desenvolvimento da ciência, é o que deveria permear o currículo, independentemente do fato de se ter ou não conteúdos suprimidos, e de incidir ou não em tópicos das avaliações em larga escala. Desta forma, o conhecimento matemático serviria como base consciente para a criação e ainda, o endossar das singularidades no entorno do sujeito, as especificidades locais e regionais.

Os conteúdos dos textos das diretrizes curriculares nacionais não corroboram com a ideia da uniformidade de conhecimento, mas devem valorizar as culturas locais permeadas pelo conhecimento matemático. Assim, uniformizar a forma como os sujeitos pensam, agem e interagem, mesmo diante de um processo de globalização, é desvalorizar suas culturas próprias e suas singularidades. Seria mesmo importante um molde e a mesma forma de pensar? E se alguns países detivessem outras formas de pensar, não declaradas, estariam eles em vantagem?

Muito embora as classificações sejam imprescindíveis em certos processos seletivos na contemporaneidade, associar um número à representação do *quantum* de matemática que um sujeito possui é analisar de modo linear todos os atravessamentos da vida deste, uma vez que diante de uma adversidade o sujeito talvez seja capaz de engendrar esforços matemáticos que talvez o não faça em situação escolar.

A análise das entrevistas com os idealizadores (professores 1 e 2) desse currículo, mostrou o seu despreparo, pois declararam não possuir vinculação com grupos de estudos e debates curriculares, e ainda sua falta de clareza quanto aos objetivos da mudança e de fundamentação teórica, principalmente no que diz respeito aos respaldos legais que poderiam calçar a proposta de mudança. Também não investigaram o processo de implementação curricular anterior.



Um grupo de profissionais responsável por uma elaboração e instituição curricular tem por obrigação estar atento e a par das teorizações curriculares atuais, entendendo a importância dessa discussão, pois um currículo é um artefato social e cultural que intenciona produzir e formar sujeitos. É, também fundamental que esse grupo saiba explicitar os motivos pelos quais houve inserção ou supressão de conteúdos matemáticos curriculares através de justificativas calcadas no conhecimento matemático aliado ao das discussões pedagógicas e curriculares, como já argumentava Pires (2000).

No processo de elaboração e instituição do currículo mínimo observou-se que os idealizadores não participavam de grupos de discussões curriculares e pareciam estar preocupados em manter apenas conteúdos curriculares com funcionalidade relacionada aos itens de incidência no PISA. Assim, há uma corresponsabilidade dos idealizadores do currículo mínimo com esse insucesso curricular. O conhecimento matemático que deveria ser promovido por meio deste currículo orbitou inerte, em um processo passivo entre intenções políticas burocráticas e arbitrárias desprovidas de fundamentação teórica.

De fato, a promoção e a melhoria da qualidade do ensino dentro desta rede, por meio do currículo mínimo, não poderia ter ocorrido, devido ao cartesianismo operante e ainda da fragilidade das decisões tomadas, de forma tão intensa, a julgar pelo exíguo intervalo de tempo entre a divulgação dos resultados do IDEB pelo MEC e a implementação, de ações pela Seeduc/RJ em um prazo inferior a três meses.

O texto que apresenta o Currículo Mínimo trouxe em sua retórica o discurso de que este iria contemplar diversas realidades culturais, entretanto, sua produção se assemelhou à produção de qualquer outra coisa, menos de sujeitos, os quais são provenientes de diferentes cidades com especificidades locais.

A leitura dos dados do Ideb feita pela Seeduc/RJ, relativa aos anos de 2005, 2007, 2009 e 2011, indicou defasagem significativa de proficiência em matemática, na transição entre 2007 e 2009 e significativa melhora na transição dos anos de 2009 a 2011, o que foi noticiado como decorrente do processo de ações implementadas por aquela rede para a melhoria da rede escolar.

Entretanto, a análise dos fatos mostrou que, tanto a defasagem como a referida melhoria não ocorreram. Isto porque a rede da Seeduc/RJ manteve-se com a mesma pontuação na

escala de proficiência de matemática (2,8 pontos) nos anos de 2005, 2007 e 2009, não havendo, portanto, defasagem de proficiência na transição de 2007 a 2009, a não ser no posicionamento no *ranking* nacional. Este fato pôde ser explicado pela melhora da média de proficiência, de outros estados, que ultrapassaram esta rede estadual neste período. Oito estados que possuíam médias abaixo do RJ no *ranking* de 2007, obtiveram médias maiores que a do RJ em 2009.

Situação similar ocorreu de 2009 a 2011, com o aparente aumento da média de proficiência, graças ao novo posicionamento da rede que foi de 26<sup>a</sup> para a 15<sup>a</sup> posição. Esse melhoramento de 11 posições no ranking do Ideb, tampouco se mostrou representativo, pois oito estados obtiveram pontuação inferior à sua média anterior para este novo período e a rede da Seeduc/RJ se manteve praticamente estável.

Não é possível que o efetivo da segunda maior secretaria estadual de educação do país não tenha atentado para os dados aqui assinalados e não tenha percebido que, de fato, não houve melhora nem tampouco defasagem significativas das médias de proficiência em matemática dos alunos da rede. Há de ser considerado ainda o desperdício de inúmeras verbas públicas endereçadas a esse processo de elaboração e instituição, tão pouco eficazes.

Ficou evidenciada a motivação política com foco acentuado e quase exclusivo nos conteúdos curriculares que incidem nas avaliações em larga escala, mostrando um descompromisso com o conhecimento matemático. Por maior que seja o entendimento a respeito da contemporaneidade dos fenômenos sociais e científicos e, ainda, o pensamento de que a partir de um determinado ponto deve haver uma inserção de conteúdos matemáticos, ainda não existentes nas grades curriculares, para responder às atuais necessidades e preocupações da sociedade, esse estudo segue pontuando sobre o destino de alguns conteúdos curriculares suprimidos que são considerados com herança histórico-cultural da matemática e conseqüentemente da própria humanidade.

Dessa forma, a sociedade, professores e alunos deveriam estar atentos à prescrição curricular, a qual poderá ocorrer por meio de imposições políticas, acadêmicas ou utilitaristas, ou ainda por uma combinação dessas ou mais perspectivas, que nem sempre contemplam suas expectativas e reais necessidades da sociedade, mas que, incidem diretamente em seu entorno.

Convém assinalar a responsabilidade das sociedades de matemática e de Educação Matemática nesse processo. Estas deveriam assumir a divulgação, a contestação e a promoção dessas mudanças curriculares, de forma a expressar a voz dos praticantes dos currículos (professores e alunos) e, ainda, assumir o compromisso com o conhecimento matemático disseminado pelo país nos diversos níveis educacionais, ideia essa compatível com aquelas desenvolvidas por Albernaz (1993).

Infelizmente, de forma geral, a atuação dessas sociedades dentro das secretarias estaduais e municipais de educação muitas vezes se faz tímida, o que viabiliza a criação de propostas incompatíveis com o aprimoramento do conhecimento matemático e de seu acesso aos jovens cidadãos brasileiros. Ressalta-se que no processo de dissensão de ideias entre as sociedades, por vezes públicos, conhecimento matemático e alunos são subtraídos da confluência de informações, que poderiam se refletir em ações e processos de escolha e transformação.

Ainda, o diálogo entre as três maiores sociedades da matemática no país deveria ser frequente, com busca de pontos de interseção e convergência, intencionando a promoção do conhecimento e de construção de adequadas ferramentas matemáticas para ação e inserção dos sujeitos na sociedade, como para sua a continuidade de estudos. As entrevistas com os representantes das sociedades evidenciaram posicionamentos muito distintos em relação à forma como pensam o ensino fundamental e médio.

Cabe ressaltar que somente nas ideias da SBEM, constatou-se preocupação com questões humanas e culturais, que transcendem a sala-de-aula, mas que tem repercussão sobre, a mesma e sobre a sociedade, além, evidentemente, da ação com a matemática em si mesma. Assim, o ponto de partida para a mudança curricular seria a confluência do conhecimento matemático com as transformações da sociedade e das realidades subjacentes a esta, de modo a possibilitar um convívio crítico, democrático e ético.

As ideias desenvolvidas pela SBM estão vinculadas diretamente à matemática, sua evolução e consecução. Estas pareceram estar descoladas do sujeito aprendiz, que configura apenas como um ator coadjuvante ou figurante na exibição de películas dessa linguagem/ciência. Dessa forma, seu ponto de partida para as mudanças curriculares propõe a adição de conteúdos matemáticos, que atendam a demandas científicas, que por sua vez, refletem ou não o entorno cotidiano.

As ideias do representante da SBMAC contemplam, de forma muito interessante, o desenvolvimento da matemática através de aplicações que promovam a tecnologia que incide na qualidade de vida dos sujeitos e das sociedades. Esta atribuiu à SBEM a responsabilidade sobre decisões matemáticas, em todos os níveis do ensino, e a si própria, tanto quanto à SBM decidir o que será ensinado em nível superior. Dessa forma, o ponto de partida, para a mudança curricular apontaria para uma não supressão de conteúdos, mas antes, uma remodelação destes. Isso ocorreria por meio de aplicações práticas da matemática.

O estudo do currículo finlandês serviu de base para desmistificar a crença dos idealizadores do currículo mínimo e ainda da Seeduc/RJ de que as supressões se faziam necessárias para o bom desempenho dos estudantes. O currículo de matemática finlandês é denso e dividido em dois programas, básico e avançado, indicativo claro de respeito aos alunos que seguem sua vida acadêmica optando por áreas não exatas.

O currículo básico de matemática finlandês traz uma quantidade maior de conteúdo do que o currículo mínimo e ainda tópicos de economia associado à matemática que são vistos apenas em cursos de graduação. O currículo avançado é infinitamente mais denso do que o currículo mínimo, contando pelo menos com nove conteúdos a mais, que são vistos no Brasil, no início de cursos de graduação de áreas exatas. Esses nove conteúdos são divididos em centenas de subitens.

Uma reforma séria deveria levar em conta os estudos comparativos com outras grades curriculares e principalmente daqueles países onde, de fato, o ensino público se consolida como um dos melhores do mundo. Isso sem deixar de considerar as imensas diferenciações culturais e sociais entre as realidades envolvidas em âmbitos locais (nacionais) e internacionais.

Por que o ensino público na Finlândia tem a primeira colocação no ranking do PISA e por que motivo aquele governo ao promover uma mudança curricular tratou do ensino de matemática sem supressões? A elaboração e instituição do currículo de matemática naquele país mostrou preocupação não somente com o conhecimento matemático, mas ainda com as singularidades dos alunos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Naquele país ao se terminar o ensino fundamental, é escolha do aluno se decidir entre os dois caminhos a seguir: um curso básico de matemática no ensino médio ou ainda um

curso avançado de matemática. Cabe ressaltar que o curso básico comparado ao currículo mínimo ainda oferece um maior embasamento matemático e uma flexibilidade que permite a troca dos cursos, ao longo do ensino médio, de acordo com o interesse e potencialidade do aluno.

Por que motivo se deveria acreditar que o estudante da rede estadual do Rio de Janeiro seria incapaz de estar em um programa avançado de matemática para o ensino médio que o possibilite avançar para estudos posteriores?

Assim, não será a quantidade mínima de conteúdos que irá fornecer um tempo maior para o aprendizado da matemática. Mas antes, o compromisso governamental com o conhecimento matemático, que irá incidir diretamente: no entorno do sujeito enquanto cidadão e membro da sociedade.

O nível de escolaridade docente é considerado outro fator essencial para o desenvolvimento da educação pública finlandesa. Todos docentes de ensino fundamental devem possuir curso superior, o que se reflete diretamente na qualidade do ensino e na valorização profissional, diferentemente do ocorrido no Brasil, que extinguiu essa obrigatoriedade legal.

Uma falta de fundamentação matemática na formação de professores dos anos iniciais se reflete em uma formação matemática inadequada dos alunos, e desta forma, poderia também ser explicada, a baixa proficiência em matemática nas avaliações de larga escala do 5º ano do ensino fundamental. Desta forma, se os alunos não encontram professores graduados em matemática que os ajudem a superar em suas deficiências, possivelmente as carregarão para os restos de suas vidas escolares e em sua vida adulta. Algumas questões levantadas nesta pesquisa para o campo da Educação Matemática merecem ser refletidas, a saber: por que motivo um estudante de escola pública finlandesa acessa um conhecimento matemático espesso, quando, um aluno carioca da rede pública estadual se defronta com um currículo mínimo? Existe diferença em termos de tempo de estudo, nos três anos do ensino médio das escolas públicas finlandesas e nos três anos de escolaridade no ensino médio da Seeduc/RJ? Quais as potencialidades matemáticas desenvolvidas por um estudante finlandês e um estudante carioca e as oportunidades de acesso a um nível superior de escolaridade entre esses alunos? Quais as potencialidades matemáticas que vão se repercutir na capacidade de resolver problemas do cotidiano do estudante carioca e do estudante finlandês?

Essa pesquisa apresenta um ponto final, entretanto paradoxalmente continuativo, no sentido de que todas as questões levantadas apontam para uma inquietação com o destino do conhecimento matemático e ainda do seu ensino, discutidos a partir dos currículos e de seus processos de elaboração. Esperamos que sirva de inspiração a outros pesquisadores e que os desafie a investigar processos de elaboração e instituição ou ainda de implementação curriculares que podem agregar ou não conhecimento e que respeitem ou não as especificidades locais e singularidades dos sujeitos imersos nos processos. E ainda, que se possa, estudar eventualmente como essas mudanças impactam efetivamente a vida escolar de alunos e professores.

Que esse estudo possa contribuir efetivamente, para defender o direito do estudante da rede pública estadual do RJ a acessar o conhecimento matemático, do seu direito à cidadania e à possibilidade de boas perspectivas em seus estudos futuros.

**REFERÊNCIAS:**

- ALBERNAZ, J. M. **Uma tragédia elementar: tristes indicadores dos conhecimentos de matemática dos professores das séries iniciais.** Rep Universo Pedagógico. Vitória. E. Santo. ano 4. n. 6, p. 16-24, 1991.
- ALBERNAZ, J. M. **O falso remédio da Matemática Moderna para os males do ensino e a busca de novas perspectivas.** Rcp Universo Pedagógico, Vitória, E. Santo, v. 6, n. 1, p. 20-24, 1993.
- ANDRE, M. E.D.A. MARLI, E. D. A. A. **Estudo de Caso: Seu Potencial Em Educação.** Cadernos de Pesquisa. Fundação Carlos Chagas. N. 49. p. 51-54. 1984.
- ARAÚJO, C. H.; LUZIO, N.W **Uma escola para a transformação.** ACS do Ministério da Educação. Texto de 2004. Disponível em: <http://mecsrv04.mec.gov.br/news/ArtigosDiaImp.asp?Id=339>. <Acesso em: julho 2012>.
- ARCHAMBAULT, L., & CRIPPEN, K. (2009). **Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States** *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). Disponível em <<http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm>>. Acesso em 01 de outubro de 2013.
- BAREIL, H. **La "réforme des mathématiques modernes" vue par un enseignant "du terrain"** (texte de 1992). Bulletin du APMEP, n. 485, 2008. Disponível em: <http://www.apmep.asso.fr/La-reforme-des-mathematiques>.< Acesso em: jul. 2012>.
- BÚRIGO, E. Z. **Tradições Modernas: reconfigurações da matemática escolar nos anos1960.** Bolema. Rio Claro (SP), v. 23, nº 35B, p. 277 a 300, abril 2010.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei de Diretrizes e Bases 9394.** 2000. Brasília: MEC/SEF. 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** MEC/Brasil. 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF. 1997.
- BRUNER. J. **Atos de significação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- BROWN, A. L. **Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings.** The Journal of the Learning Sciences, v. 2, n. 2, 1992. pp.141-178.
- BOYER, C.B. **História da Matemática.** Editora Edgard Blücher. 1974.
- CARVALHO, Janete Magalhães. Currículos, multidão e políticas de narratividades. In: FERRAÇO, C. E.; CARVALHO, J. M. (Orgs.).**Currículos, pesquisas, conhecimentos e produção de subjetividades** – Petrópolis, RJ : DP et Alii, 2013, p. 183-202

COBB, P., CONFREY, J., DiSESSA, A., LEHRER, R. e SCHAUBLE, L. **Design experiments in educational research**. Educational Researcher, v. 32, n. 1, 2003. pp. 9-3.

COLL, C. **Psicologia e Currículo**. Ed. Ática. 1987.

COSTA, E. AFONSO, N. **Os instrumentos de regulação baseados no conhecimento: o caso do programme for international student assessment (PISA)**. Educ. soc., Campinas, vol. 30, n. 109, p. 1037-1055, set./dez. 2009. disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria á prática**. 7ª Edição. Campinas. SP. Papirus.

ERNEST, P. **Social Constructivism as a Philosophy of Mathematics**. Albany. New York: SUNY Press. 1998. Disponível em: < <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/soccon.htm>> . Acesso em 06/07/1998 ás 20h.

ESQUINCALHA, A. C. (2014). **Estratégias para formação de tutores de um curso de formação continuada a distância para professores de Matemática**. Tese de doutoramento não-publicada. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

FARIA, E. C. e ABAR, C. A. A. P. **A Difusão de Inovação em um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância**. Disponível em [http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/trabalhos/EDMAT\\_PUCSP\\_140.944.938-67\\_trabalho.doc](http://www.fe.ufrj.br/anpedinha2011/trabalhos/EDMAT_PUCSP_140.944.938-67_trabalho.doc). Acesso em 30 ago 2011.

FINLAND. **National Core Curriculum for General Upper Secondary Education 2003**. Finnish Nacional Board of Education.

FIORENTINI, D. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**/Dario Fiorentini, Sergio Lorenzato. 3ª ed rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2009.

FOLHA DE SÃO PAULO. **A matemática que ensina a pensar**. Data: 07/12/70.

GODINO, J. D. **Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas**. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 20, 2009. pp. 13-31.

GOODSON, IVOR F. **Currículo: teoria e história**. 12ª edição. Editora Vozes, 2012.

GOODSON, IVOR F.. **Políticas do conhecimento: vida e trabalho docente entre saberes e instituições** / Ivor Goodson; org. e trad. Raimundo Martins e Irene Tourinho. – Goiânia : Cegraf, 2007.

GREK, S.; LAWN, M.; OZGA, J. **Study on the use and circulation of PISA in Scotland**. Report on Orientation 3 – WP 12, Project Knowandpol,2009. Disponível em: <[www.knowandpol.eu/](http://www.knowandpol.eu/)>



IFF. **PISA: Programme for International Student Assessment - Programa Internacional de Avaliação de Alunos**. Disponível em: < <http://portal.iff.edu.br/cooperacao-internacional/PISA-programa%20Internacional%20de%20avaliacao.pdf>> . Acesso em 05/out/2012.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. **Apresentadas as conclusões pela reunião de Educação Matemática**. Data: 27/12/64.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. **A renovação da Matemática**. 8º Caderno. Data: 03/10/74

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. **Matemática de hoje é de ensinar sem assustar**. Data: Data: 03/02/65.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. **Matemática na União Soviética**.. Data: 31/03/68.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. **Matemática Moderna no ensino: feliz encontro entre a Lógica, a Psicologia e a Pedagogia**. Data: 18/10/64.

<acesso em 02/06/12 as 20h)

KALEFF, A.M.M.R. **Matemática Moderna. Sua origem e aspectos de seu desenvolvimento em alguns países ocidentais**. Boletim GEPEM n° 25. Ano XIV. 2º semestre. 1989.

KILPATRICK, J. **Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a EM como campo profissional e científico**. Zetetiké, Campinas: CEMPEM – FE-Unicamp, v.4, n.5, p. 99-120, jan-jun. 1996

KLEIN, R. **Uma re-análise dos resultados do PISA: problemas de comparabilidade** Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 717-742, out./dez. 2011

KLIN, M. **O Fracasso da Matemática Moderna**. Ibrasa,1976.

KOEHLER, M. J., & MISHRA, P. **Introducing Technological Pedagogical Knowledge**. In: AACTE (Ed.). The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators. New York: Routledge, 2008. p. 3-30.

LIAO, T. **Um recorte sobre o “crítico” em Educação Matemática**. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 06, n. 1, p.47-55, 2011.

LIPMAN, M. **O pensar na educação**. 3ª edição. Petrópolis. Vozes, 2001.

LOPES, A. C.. **Teorias do currículo**/Alice Casimiro Lopes, Elizabeth Macedo. São Paulo: Cortez, 2011.

LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Menga Ludke, Marli E.D.A. André. São Paulo. EPU. 1986. Temas básicos de educação e ensino.

MEC Brasil. **Plano de Desenvolvimento da Educação**. Disponível em: <[http://gestao2010.mec.gov.br/o\\_que\\_foi\\_feito/program\\_79.php](http://gestao2010.mec.gov.br/o_que_foi_feito/program_79.php)>. Acesso em 05 de outubro de 2012.

MISHRA, P. e KOEHLER, M. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n.6, pp. 1017-1054. 2006.

MORA, D. “**Cinco corrientes predominantes sobre la educación matemática**” proveniente do livro: MORA, D. (Org.) Didática crítica, educación crítica de las matemáticas y Etnomatemática: perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina. La Paz: Campo Íris, 2005.

NISS, M. L., SADRI, P. e LEE, K. **Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers’ technology pedagogical content knowledge (TPCK)**. In: American Educational Research Association Annual Conference, Chicago, IL, 2007.

NISS, M. L., RONAU, R. N., SHAFER, K. G., DRISKELL, S. O., HARPER, S. R., JOHNSTON, C., BROWNING, C., OZGUN-KOCA, S. A., KERSAINT, G. **Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model**. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, n.1. 2009.

OCDE. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Ciencies competencies for tomorrows world: PISA 2006**. Paris, 2007.

PINTO, N. B. **Marcas históricas da matemática moderna no Brasil**. Revista Diálogo Educacional. Curitiba. V. 5. N.16, p.25-38. Set./dez. 2005.

PIRES, C.M.C. **Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo. FTD. 2000.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. New York: Free Press, 1995 (reeditado em 2003).

SCHOENFELD, A. H. e KILPATRICK, J. **Towards a theory of proficiency in teaching mathematics**. In: D. Tirosh & T. Wood (eds.), Tools and Processes in Mathematics Teacher Education. Rotterdam: Sense Publishers, 2008.

SBM. Sociedade Brasileira de Matemática. Disponível em: < <http://www.sbm.org.br/>>. Acesso em 10 de janeiro de 2014

SBEM Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Disponível em: <[www.sbem.com.br](http://www.sbem.com.br)> Acesso em 10 de janeiro de 2014

SBMAC Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional. Disponível em: <[www.sbmac.org.br](http://www.sbmac.org.br)> Acesso em 10 de janeiro de 2014

SEEDUC/RJ. 1º bimestre. **AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA**. Língua Portuguesa e Matemática. Caderno C 1101. 2º ANO DO ENSINO MÉDIO. 2013

SEEDUC/RJ. **Cartilha por Bonificação de Resultados**. RESOLUÇÃO 4669/2011

SEEDUC/RJ. **Reorientação Curricular**. Matemática. Volume IV. 2006. Disponível em < [http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/matematica\\_EM\\_v4.pdf](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/matematica_EM_v4.pdf)>. Acesso em 01 de janeiro de 2014.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, pp. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: Foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, 1987. pp. 1-22.

SILVA, J.A.M. **Educação Matemática e exclusão social: tratamento diferenciado para realidades desiguais.** Brasília. Plano Editora. 2002.

SIMOLA, H. **The Finnish miracle of PISA: historical and sociological remarks on teaching and teacher education.** Comparative Education. Vol. 41, No. 4, November 2005, pp. 455–470

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica/Ole Skovsmose;** tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. – Campinas, SP: Papirus, 2008 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

SOUZA, A.C.C. **Biblioteca Digital. História, sentidos matemáticos e constructos reflexivos matemáticos: questões sobre educação matemática.** Disponível em:

<[www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/PBGA3-Curriculo.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/PBGA3-Curriculo.doc)>

Acesso em 28 de novembro de 2000

VÄLIJÄRVI, J., LINNAKYLÄ, P., KUPARI, P., REINIKAINEN, P. & ARFFMAN, I. **The Finnish success in Pisa and some reasons behind it.** (Jyväskylä, Koulutuksen tutkimuslaitos). (2002)

## ANEXO 1

### UMA ANÁLISE DA METODOLOGIA TPACK

A Metodologia TPACK é utilizada pelo Consórcio Cederj no curso de capacitação de professores com vistas a uma adequação daquele corpo docente ao currículo mínimo. Coube ressaltar que essa metodologia tem sido presente em pesquisas de EM. Adiante foi feita análise do potencial dessa metodologia na tentativa de uma possível reversão do quadro de ensino na Seeduc/RJ.

A metodologia Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK) é uma metodologia que busca descrever os tipos de conhecimentos que são necessários a um professor, para que viabilizem uma prática pedagógica efetiva, imerso em um ambiente de aprendizagem e equipado com tecnologia. Em primeiro lugar, o conceito de conhecimento pedagógico (PCK) foi descrito Lee Shulman (Shulman 1986). Assim, a metodologia TPACK foi elaborada a partir daquelas ideias (PCK) e com a inclusão da tecnologia.

Para Esquinca (2014) a metodologia TPACK preconiza uma integração efetiva da tecnologia ao se ensinar um conteúdo, buscando assim perspectivas de entendimento e negociação entre os três componentes: Tecnologia, Pedagogia e Conteúdo. Pressupõe que um professor capaz de negociar essas relações possuirá uma forma de *know-how* diferente, e, possivelmente mais ampla que o conhecimento de um especialista de uma disciplina (por exemplo, um cientista, um músico ou um sociólogo), um especialista de tecnologia (um cientista de computação) ou um especialista em ensino/pedagogia (um educador experiente).

Os autores (2009) indicam que: “A metodologia TPACK salienta as complexas relações que existem entre o conhecimento das áreas de conteúdo, pedagogia e tecnologia e pode ser uma estrutura organizacional útil para definir o que os professores precisam saber para integrar a tecnologia às suas práticas de maneira efetiva.” (ARCHAMBAULT & CRIPPEN, 2009)

Shulman (1986) indica três tipos de conhecimentos necessários para o exercício da prática docente: conteúdo, pedagógico do conteúdo e o curricular. O conhecimento do conteúdo remete à organização e a importância deste na concepção do professor. Afirma

que o conhecimento relativo ao conteúdo enreda estrutura sintática e substantiva e que ambas, devem estar sob o domínio do professor.

Para Esquincalha (2014): “A estrutura substantiva é composta pela variedade de maneiras pelas quais os conceitos básicos e princípios de uma disciplina são organizados para incorporar seus fatos. A estrutura sintática de uma disciplina é composta pelo conjunto de maneiras pelas quais a verdade ou a falsidade, a validade ou invalidade são estabelecidas.”

Assim Shulman (1986) seguiu indicando que o professor precisa não somente, compreender o objeto como é, mas antes, o porquê a essência. Entender os fundamentos sobre os quais há a garantia de que seja assim, e sobre que circunstâncias isto poderia ser contestado. Espera-se, ainda, a compreensão docente a respeito da importância de cada tópico, e se o mesmo é central ou periférico. Ou seja, espera-se que o professor não tenha somente profundo conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado, como também da relação deste com outros conteúdos da mesma disciplina.

O Consórcio Cederj indicou que o conhecimento do conteúdo ocorreria na formação de professores cursistas por meio da apropriação do material elaborado por professores conteudistas, que serviu ao aprofundamento de conteúdos matemáticos relativos ao 9º ano do ensino fundamental e às três séries do ensino médio. Antes de estar acessível aos professores cursistas (professores da rede Seeduc/RJ em curso de formação continuada) o material passou por tutores que o estudaram e discutiram em formações presenciais e à distância com a coordenação do curso, inclusive apontando para eventuais erros conceituais.

A respeito do conhecimento pedagógico do conteúdo, Shulman (1986) afirma que este segue para além do conhecimento da disciplina na perspectiva “para ensinar”, segue para a forma do conhecimento do conteúdo a qual assume características do conteúdo que promovam seu ensino. Nessa categoria de conhecimento, incluem-se formas tradicionais de ensino, da representação de ideias, comparações mais apropriadas, exemplos, explicações e demonstrações concernentes aos conteúdos da disciplina.

Shulman (1986) indica: “E da mesma forma, estão incluídos o conhecimento das principais dificuldades e obstáculos na formação de conceitos corretos e na desconstrução de conceitos errados que o aluno pode trazer de conhecimentos prévios.

Para ter um bom conhecimento pedagógico do conteúdo o professor deve estar atualizado a respeito de resultados de pesquisas sobre o ensino de sua disciplina.” (SHULMAN, 1986, p.7) Este, destaca ainda, o conhecimento curricular, o qual é composto pelos materiais que promovem esse processo de implementação curricular, o conhecimento curricular da disciplina, e das argumentações a respeito das distribuições dos conteúdos em diferentes bimestres de uma mesma série.

O trabalho de Shulman teve relevância nos estudos sobre os conhecimentos necessários para a prática docente. Segundo Godino<sup>22</sup> (2009): “existem diversos modelos teóricos que descrevem os tipos de conhecimento do professor [...] Estes modelos são necessários para organizar os programas de formação docente, assim como os programas para formação de tutores, até mesmo para avaliar sua eficácia.”

Godino (2009) ao dizer “conhecimento didático-matemático do professor” faz menção a um conjunto de conhecimentos profissionais e competências do professor de Matemática, e, indica que Shulman (1987) estendeu sua ideia original de três à sete tipos de conhecimento, a saber: 1. conhecimento do conteúdo; 2. conhecimento pedagógico geral; 3. conhecimento do currículo; 4. conhecimento pedagógico do conteúdo; 5. conhecimentos dos estudantes e suas características; 6. conhecimentos dos contextos educativos; 7. conhecimentos dos fins, propósitos e valores da Educação.

Shoenfeld e Kilpatrick (2008) mencionam a expressão “proficiência no ensino de Matemática” indicando que esta reverbera nos conhecimentos que os professores devem deter, a fim de que, o ensino promovido por esses tenha qualidade. Assim, indicam esses conhecimentos, a partir, das seguintes perspectivas:

conhecer a matemática com profundidade e amplitude; conhecer os estudantes como pessoas que pensam; conhecer os estudantes como pessoas que aprendem; desenhar e gerir o ambiente de aprendizagem; desenvolver as normas da classe e apoiar seu discurso como parte do “ensino para compreensão”; estabelecer relações que apoiem o aprendizado; refletir sobre a própria prática. (SHOENFELD e KILPATRICK, 2008, p. 2)

---

<sup>22</sup> No original: encontramos diversos modelos teóricos que describen los tipos de conocimientos que los profesores [...] Estos modelos son necesarios para organizar los programas de formación, inicial o permanente, y para evaluar su eficacia.

Mishra e Koehler (2006) aprimoraram o quadro teórico proposto inicialmente por Shulman (1986) que refletiu as interseções do conhecimento tecnológico com conhecimento pedagógico e ainda conhecimento do conteúdo/específico.

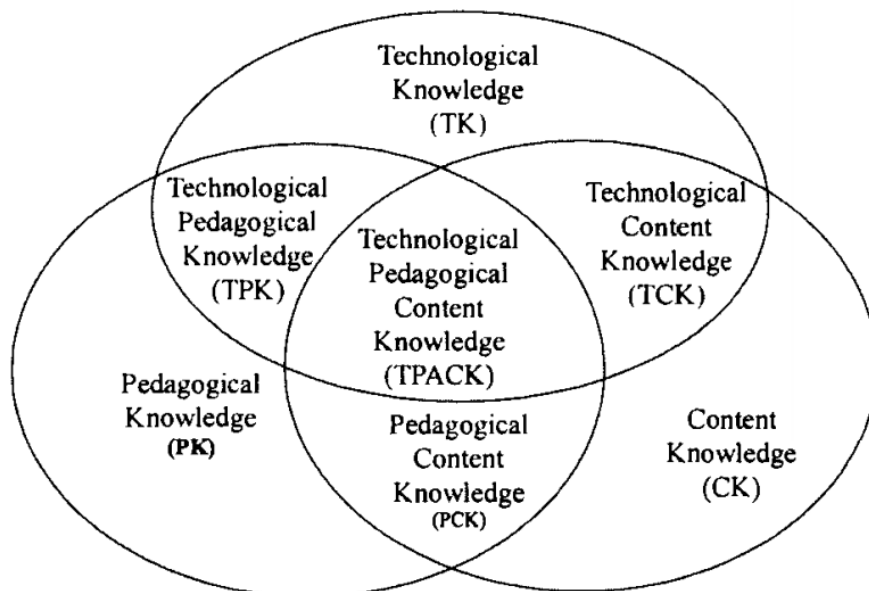


Fig.6.1: Diagrama TPACK. Fonte: Chai, Koh e Tsai, 2011, p. 596.

Mishra e Koehler (2006), em seu modelo original propuseram o uso da sigla TPCK, que mais tarde, passou a ser escrita como TPACK, para ressaltar a importância do *quantum* de conhecimentos que o professor precisa deter para a confluência da tecnologia, pedagogia e conteúdo em suas atividades de sala de aula.

Para Esquincalha (2014) com o avanço e a massificação da tecnologia na vida cotidiana do planeta, a urgência de seu uso educacional tem sido inevitável e desde então muitas pesquisas têm sido realizadas para tentar compreender como se dá e quais são as boas maneiras de utilizar a tecnologia em favor da educação. O TPACK surgiu das pesquisas de Mishra e Koehler (2006) na tentativa de responder à pergunta “o que os professores precisam saber para incorporar de maneira apropriada a tecnologia em suas práticas docentes?”.

Assim, o quadro teórico TPACK constituiu-se por meio de pesquisa realizada por Mishra e Koehler (2006), os quais empregaram metodologia chamada de *Design Experiments* ou *Design-Based Research* (BROWN, 1992; COBB et al., 2003). Para Esquincalha (2014):

O *Design Experiments* ou *Design-Based Research* como metodologia de pesquisa consiste, basicamente, na implementação detalhada de um projeto, no seu acompanhamento e avaliação de *feedback* em tempo real. A partir daí o projeto é reconstruído, novamente implementado e todo o ciclo se repete. Esta metodologia permite analisar a complexidade dos processos educacionais envolvidos e pode, ainda, contribuir para uma aproximação entre teoria e prática, além de exploração a contribuição de todos os envolvidos no processo.

Mishra e Koehler (2006) e Koehler e Mishra (2008) apontam para as especificidades do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo como um quadro teórico reflete sobre o conhecimento que um professor deve possuir e ainda, a forma como este poderá promovê-lo. Esses autores indicam ainda, o conhecimento tecnológico como aquele que faz a utilização de qualquer tecnologia, que pode variar: do livro impresso tradicional até os recursos digitais de última geração. Enreda habilidades imprescindíveis para o uso das tecnologias.

Mishra e Koehler (2006) afirmam que a tecnologia está processo permanente de mudança e que isso reverbera a natureza do conhecimento tecnológico exigindo do professor uma permanente atualização. A respeito do conhecimento tecnológico do conteúdo, estes afirmam que o professor necessita perceber se uma representação realizada através da tecnologia acorda com conceitos específicos de determinado conteúdo e se isso poderá ser mudado.

Segundo Esquincalha (2014): “Para desenvolver o conhecimento tecnológico do conteúdo específico para atuação no curso de aperfeiçoamento os tutores participaram de algumas oficinas sobre os aplicativos *GeoGebra*, *Winplot* e *Excel* que são explorados por meio de sugestões de aulas no material didático oferecido ao professores cursistas.”

Para Mishra e Koehler (2006), o conhecimento tecnológico pedagógico se reflete enquanto o conhecimento da existência de tecnologias, as que poderiam ser usadas nos processos de ensino e aprendizagem. Incorre daí o prévio conhecimento do ferramental de determinada tecnologia e ainda como os processos de ensino poderiam ser modificados a contar de sua utilização.

Segundo Esquincalha (2014): “Este conhecimento foi explorado na formação de tutores com os objetivos de que eles fossem capazes de mediar um fórum de discussão, realizar



*feedbacks* que contribuíssem efetivamente para a formação dos cursistas e contribuir para sua manutenção no curso explorando, inclusive, componentes afetivos.”

Desta forma, o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo emerge dos três tipos de conhecimento: tecnológico, pedagógico e do conteúdo, mas está para além daqueles próprios tomados de forma única. Mishra e Koehler (2006) indicam que o TPACK serve como base para um propício ensino com viés tecnológico e demanda do professor: compreensão da representação dos objetos através da tecnologia, técnicas pedagógicas que se servem da tecnologia para o ensino de um determinado conteúdo, conhecimento daquilo que indica a facilidade ou dificuldade e a forma pela qual a tecnologia pode colaborar como os alunos. Para Esquincalha (2014):

Nesta tese o desenvolvimento do TPACK é um importante objetivo na formação permanente de um grupo de tutores que foram acompanhados ao longo de um ano. Esse processo de formação será detalhado no capítulo 4 onde o que se espera do tutor será associado ao desenvolvimento de cada um dos sete tipos de conhecimento, também chamados de construtos, que compõem o quadro teórico proposto por Shulman (1986) e estendido por Mishra e Koehler (2006) com a incorporação do construto tecnológico e sua integração aos preexistentes. (ESQUINCALHA, 2014)

Niess (2008) e Niess et al. (2009) enfocaram sua pesquisa no *Mathematics TPACK: o pacote total para ensinar Matemática*, aquele pacote total pretendido para a integração entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico. Para Esquincalha (2014), esses propuseram um modelo para desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo a partir do quadro teórico sobre Difusão de Inovação proposto por Rogers (2003). Neste, o autor indica que uma *inovação* não é precisamente algo novo, mas reflita uma *novidade* para um sujeito ou sociedade.

Rogers conceituou, nesse sentido, difusão por “um processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais de comunicação durante determinado tempo entre os membros de um sistema social” (ROGERS, 2003, p. 10) e, por inovação, “uma ideia prática ou projeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção” (p. 12). Desta forma, Faria complementa indicando que “uma inovação pode ter sido inventada há muito tempo, mas se as pessoas a percebem como nova, então ela pode ainda ser uma novidade para elas.” (FARIA, 2011, p. 3)

Rogers (2003) afirma ainda, que a difusão de inovações não ocorre de forma cartesiana através dos diferentes segmentos de um grupo social. Identificou cinco etapas através

das quais uma inovação seria utilizada. Essas etapas são descritas e ilustradas a seguir, de acordo com a classificação de Rogers (2003): Reconhecimento (conhecimento), na qual professores são aptos a utilização da tecnologia e percebem o direcionamento da tecnologia com o conteúdo matemático mas sem fundi-los em suas práticas; Aceitação (persuasão), etapa a qual professores toma atitudes favoráveis ou desfavoráveis pelo uso de uma tecnologia apropriada para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática; Adaptação (decisão), etapa a qual professores aderem a atividades que os direcionam a escolha ou rejeição de uma tecnologia apropriada para o ensino/aprendizagem de Matemática; Exploração (implementação), etapa a qual professores fomentam de forma efetiva uma tecnologia apropriada para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática; Avanço (confirmação), etapa a qual professores validam a integração do processo de ensino/aprendizagem de Matemática com uma tecnologia apropriada.

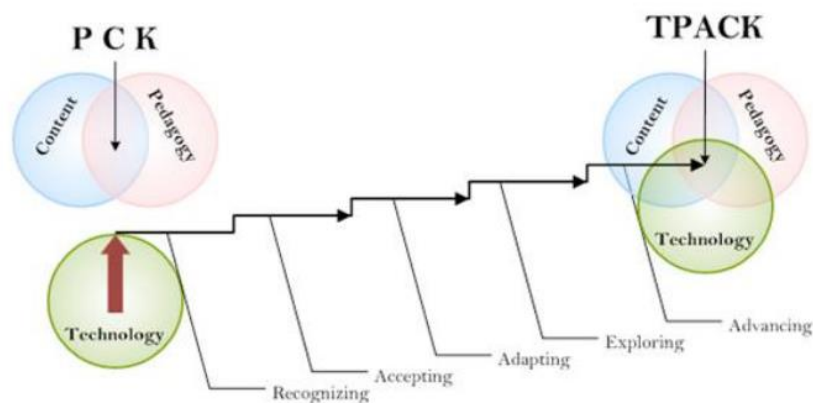


Fig. 6.2. Ilustração dos níveis para desenvolvimento do TPACK. Fonte: Niess et al., 2009, p. 10.

Muito embora esta metodologia traga inúmeras contribuições ao ensino de matemática no sentido em que preconiza a indissociabilidade do conhecimento específico, pedagógico, tecnológico e suas intersecções como integrantes de um processo de sinergia pedagógica, não irá atingir a todo um sistema como se pressupõe.

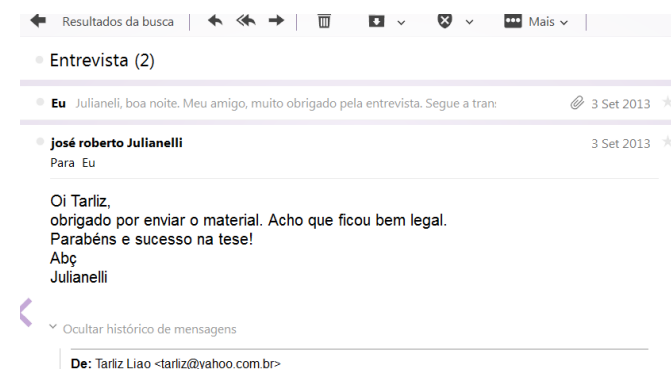
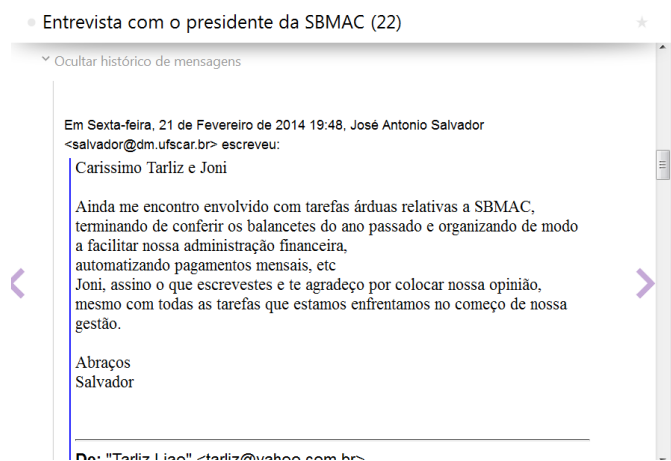
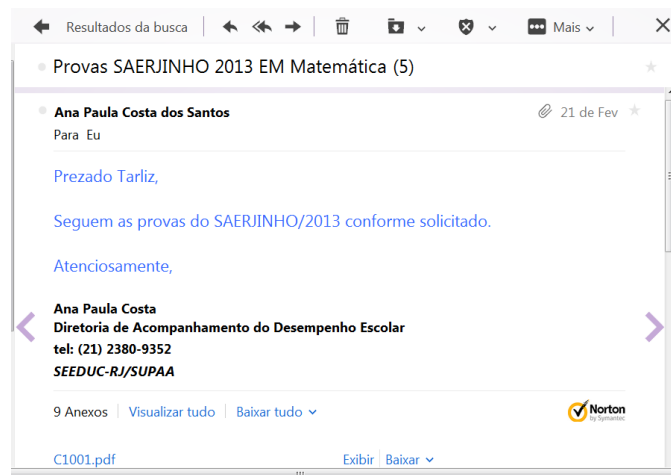
A questão do não sucesso absoluto de uma metodologia está para além desta própria em vários pontos: na centralização da responsabilidade de uma elaboração curricular nas mãos de professores, que sequer foram informados de audiência pública para opinar sobre a inserção ou supressão de conteúdos matemáticos curriculares; na divulgação dos propósitos desta mudança curricular explicitando as necessidades do uso da matemática;

na crença de que um curso de formação de professores seria a solução suficiente e necessária para o sucesso da instituição, nas deficiências de uma rede estadual de educação que inclui falta de professores, de recursos físicos, de verbas.

Há ainda outra pontuação que há de ser considerada: homogeneização do conhecimento e da forma como se ensina. Embora o curso de capacitação do Consórcio Cederj tenha sido permeado por essa metodologia e ainda, que os professores cursistas tenham sido treinados para trabalhar questões similares a aquelas contidas nas avaliações em larga escala, é possível que todos os alunos dessa mesma rede, puderam aprender da mesma forma?

Desta forma, essa pesquisa não consiste em criticar a metodologia TPACK, mas somente pontuar que uma metodologia por si não dá conta das diversas demandas de um processo de sucesso de instituição e implementação curricular. Adiante, outras análises sobre o *ranking* das redes escolares no IDEB oferecem maiores esclarecimentos sobre essas pontuações.

E-mails dos entrevistados corroborando a autorização de publicação das entrevistas.



Resultados da busca | < << >> > | 🗑️ | 📁 v | 🛑 v | 🗨️ Mais v | ✕

• Email para o presidente. (7) ★

• **Eu** Boa tarde. Sou Tarliz Liao, doutorando em Educação matemática 10 Set 2013 ★

• **Secretaria - SBM** Presado Tarliz, Boa tarde, Não localizamos o seu e 10 Set 2013 ★

• **Eu** Professor Dr. Marcelo, boa tarde. Sou Tarliz Liao, graduado e esp 11 Set 2013 ★

• **Marcelo Viana** 11 Set 2013 ★

Para Eu

Prezado prof Tarliz,

Seguem as minhas respostas, pessoais, às suas perguntas.  
Cordialmente,  
Marcelo Viana

:

• Re: Entrevista A/€ Prof. Cristiano - Prof. Marcio (11) ★

marcio.

> Mostrar histórico de mensagens

**Responder, Responder a todos ou Encaminhar | Mais**

• **Eu** Oi Marcio, bom dia. Muito obrigado pela sua colaboração. Depc 27 de Fev ★

• **Marcio Antonio da Silva** 5 de Mar ★

Para Eu

Boa tarde Tarliz,

Fiz uma consulta a alguns membros do GT3, mas ninguém se manifestou.  
Dessa maneira, pode utilizar as respostas que lhe enviei.  
Aguardo a conclusão da sua tese e peço a gentileza de me enviar uma cópia.  
Abraço,  
Marcio.

> Mostrar histórico de mensagens

Tarliz Liao - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática  
Doutorando em Educação Matemática  
Professor Pesquisador I - Fundação CECIERJ

21 8034 9994

"o céu que o cobria não era um teto, mas um ponto qualquer de uma estrada..."  
Simone de Beauvoir

**De:** Raquel Nascimento <raquelcsn@gmail.com>  
**Para:** Tarliz Liao <tarliz@yahoo.com.br>  
**Enviadas:** Segunda-feira, 2 de Setembro de 2013 22:28  
**Assunto:** Re: Nosso acordo!

Ei,

Estou lendo o que escrevi ...ahhh esse texto eu posso melhorá-lo? Vou dizer a mesma coisa só de forma mais bonita, pode ser?? Ou vc vai transcrever e colocar na tese esse texto horroroso?

entrevista ag (4)

Agnaldo Esquinalha

22 Ago 2013

Para Eu

Oi amigo,

É isso mesmo, só precisa revisar o texto.

Ag.

▼ Ocultar histórico de mensagens

Em 22 de agosto de 2013 07:55, Tarliz Liao <[tarlizliao@yahoo.com.br](mailto:tarlizliao@yahoo.com.br)> escreveu:  
Amigo, qdo tiver um tempo passe os olhos e veja se vc quer mudar algo.

ab

Tarliz Liao - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Em Quinta-feira, 20 de Fevereiro de 2014 16:43,  
Lucia Villela <[lucivillela2007@gmail.com](mailto:lucivillela2007@gmail.com)> escreveu:

(Estou enviando de novo, porque voltou).

Meu querido:

Fico feliz em saber que você está terminando o doutorado. Também fico contente por ter se lembrado de mim para socorrê-lo, embora ache que você exagerou nos elogios: quem sou eu para ser representante da Educ. Matem no Rio. Quando muito, posso ser a mais agitada e bagunceira (se bem que até deste título eu não tenho muita certeza.... kkkk).

Brincadeiras a parte, pode me mandar as tais perguntas: juro que tento dar conta delas e, se não souber, saio catando quem possa respondê-las.

Beijocas,  
Lucia