



Universidade Federal De São Carlos
Campus Sorocaba

**História e Análise do Currículo de Matemática na
escola básica no Estado de São Paulo:
Década de 60 ao atual currículo.**

Trabalho de Conclusão de Curso
Lucas Soares Cobello

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

Sorocaba 2014



Universidade Federal De São Carlos
Campus Sorocaba

**História e Análise do Currículo de Matemática na
escola básica no Estado de São Paulo:
Década de 60 ao atual currículo.**

Autor: Lucas Soares Cobello

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM) da UFSCar, Campus Sorocaba, como requisito parcial para a obtenção da graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

Licenciatura em Matemática

Sorocaba 2014



Folha de Aprovação

Lucas Soares Cobello

História e Análise do Currículo de Matemática na escola básica no Estado de
São Paulo: Década de 60 ao atual currículo

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Sorocaba

Sorocaba 19/09/2014

Orientador: _____

Prof. Dr. Paulo César Oliveira – UFSCar (DFQM)

Membro 1: _____

Prof. Dr. Rogério Fernando Pires - UESC

Membro 2: _____

Prof.^a Dr.^a Bárbara Cristiana Moreira Sicardi Nakayama – UFSCar (DCHE)

Dedicatória

Dedico este trabalho a todos que sempre me ajudaram a superar as dificuldades. Principalmente a minha mãe Maria das Graças e ao meu pai Umberto (*in memoriam*), que me educaram e me ajudaram chegar onde eu queria. Aos meus amigos de curso e de minha cidade natal, em especial a minha namorada Beatriz.

Agradecimentos

Agradeço A Deus que me guiou e me conduziu sempre aos melhores caminhos, não se esquecendo de Nossa Senhora, Mãe de Nosso Senhor Jesus Cristo e nossa Mãe, que me protege de todos os perigos e que sempre intercede por mim junto do Pai.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo César Oliveira, por me conduzir na área de pesquisa da Educação Matemática, pela qual hoje tenho imenso carinho, sempre motivando a estudar mais e principalmente por abrir portas que aproveitei durante minha caminhada de graduação, obrigado pela paciência e dedicação comigo.

Aos meus professores da graduação que estiveram comigo por toda minha graduação, tirando dúvidas e fazendo com que eu amadurecesse e me dando bases para ser um bom profissional.

Aos meus amigos da graduação de forma muito especial toda turma 010 de Licenciatura em Matemática, que com certeza terá grandes vitoriosos.

Aos meus colegas do PIBID, onde passei mais de três anos, iniciando minhas pesquisas na Educação e me fez querer ir mais afundo em estudar e pesquisar este universo em busca de sempre acrescentar em minha prática docente e podendo assim buscar mudar a vida de meus alunos.

Aos meus amigos da Moradia Estudantil de Salto de Pirapora, onde fiquei meu primeiro ano de graduação, lugar no qual cresci muito e iniciei amizades sem iguais.

Aos meus amigos da República Lennon, onde morei desde o ano de 2011 e agora encerro minha primeira passagem por esta cidade.

E não só isso. Nós nos gloriamos também nas tribulações, sabendo que a tribulação produz perseverança, a perseverança produz a fidelidade comprovada, e a fidelidade comprovada produz a esperança. E a esperança não engana, pois o amor de Deus foi derramado em nossos corações pelo Espírito Santo que nos foi dado.

Romanos 5: 3.5

"A medida do amor é amar sem medida"

São Francisco de Sales

Resumo

As alterações que ocorreram no ensino de matemática nas últimas décadas, implicaram em mudanças dos documentos curriculares tanto em nível nacional quanto estadual. Este trabalho teve como objetivo descrever os fatos históricos a partir do Movimento da Matemática Moderna e suas implicações nos documentos curriculares do Estado de São Paulo, até os dias atuais. Para o cumprimento deste objetivo, a metodologia de investigação adequada foi de natureza qualitativa, na modalidade de pesquisa bibliográfica. O percurso teórico-metodológico desta pesquisa foi desenvolvido de acordo com a seguinte questão de investigação: que fatores foram determinantes para as alterações curriculares do Estado de São Paulo? A análise dos nossos estudos sobre os documentos de domínio público (teses, dissertações, livros, artigos e anais de congresso) gerou como um dos resultados, o fato de que o tema Geometria ainda mantém dificuldades em estar presente de forma efetiva nas aulas de matemática.

Palavras chaves: Currículo, Ensino-aprendizagem, Movimento da Matemática moderna, Ensino Fundamental, Ensino Médio.

Abstract

The changes that have occurred in the teaching of mathematics recently, implied changes of school core curriculum in nationally and state level. The aim of this study is to describe the historical facts from Modern Mathematics Movement and its implications in curriculum documents in the State of São Paulo, to the present day. To achieve this objective, the research methodology appropriate was qualitative, in the form of literature. The theoretical and methodological approach to this research was developed according to the following research question: what factors were decisive to the curriculum changes the state of São Paulo? The analysis of our studies on the documents in the public domain (theses, dissertations, books, articles and proceedings of Congress) generated as a results, the fact that the topic Geometry still have difficulties in effectively teaching in mathematics lessons.

Key words: Curriculum, Learning, Movement of Modern Mathematics, Primary Education, Secondary Education

Sumário

Introdução	10
Capítulo 1 - O que é Currículo?.....	13
Capítulo 2 - A Matemática Moderna e suas implicações no currículo	19
Capítulo 3 – Perspectiva do ensino de Álgebra em relação à Geometria	25
Capítulo 4 - Ensino de matemática através da Resolução de Problemas	31
Capítulo 5 - Movimentos para a retomada do Ensino de Geometria	35
Capítulo 6 - Parâmetros Curriculares Nacionais	43
6.1 - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).....	47
Capítulo 7 - O atual Currículo do Estado de São Paulo	55
Capítulo 8 - Considerações finais.....	62
Referências	65

Lista de tabelas

Quadro 1 - Paralelo entre as guias curriculares e a nova proposta de matemática38

Quadro 2 - Descrição quantitativa de trabalhos apresentado nos ENEMs.....41

Quadro 3 - Descrição quantitativa de trabalhos apresentado na ANPED – GT 1941

Introdução

Em nosso percurso escolar percebemos que existem mudanças e diferenças em relação à forma que é ensinado alguns conceitos dentro da sala de aula. Ocorrem mudanças no programa dos conteúdos, além da priorização de alguns temas e conceitos. Todos estes pontos estão ligados ao Currículo vigente, documento que regulamenta o processo ensino-aprendizagem. Com isto, alunos e professores precisam se adequar a mudanças no Currículo de determinada disciplina, porém qual é o motivo destas alterações e quem define isto?

Este trabalho tem como foco analisar quais foram os motivos das variações do Currículo do Estado de São Paulo para o ensino de Matemática, bem como as consequências destas alterações para o ensino.

Esta ideia surgiu por meio de discussões na disciplina de Pesquisa em Educação Matemática lecionada no ano de 2012 pelo Prof. Dr. Rogério Fernando Pires, na Universidade Federal de São Carlos - *Campus* Sorocaba. O foco das discussões foi o surgimento dos grupos de pesquisa em Educação Matemática e a expansão desta área com o devido reconhecimento no meio acadêmico, por meio da criação eventos como as edições dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM) e o Grupo de Trabalho (GT-19) em Educação Matemática da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação).

Outro fator que contribuiu para as discussões e reflexões presentes neste trabalho foram atividades realizadas dentro do Grupo de Estudos e Planejamento de Atividades Matemáticas (GEPLAM), coordenado pelo Prof. Dr. Paulo César Oliveira, grupo qual eu participo desde seu início no ano de 2012.

Esses fatores instigaram a desenvolver como Trabalho de Conclusão de Curso um estudo sobre as modificações ocorridas no documento curricular do Estado de São Paulo para a área de Matemática.

O marco **inicial para esta análise é o início** da década de 60 com a chegada do Movimento da Matemática Moderna no Brasil e sua utilização no ensino, passando pela década de 70 e 80 na qual a base do ensino era na

Resolução de Problemas. Já no final da década de 80 e 90, houve o retorno dos estudos em geometria, motivado principalmente por trabalhos na área da Educação Matemática, que clamavam o retorno deste estudo, principalmente pela grande importância que ela possui na formação do educando.

Mais recentemente, temos o Tratamento da Informação, que contemplou as inter-relações entre estatística, análise combinatória e probabilidade, formando um novo bloco temático dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998); documento que enfatiza as competências e habilidades para a aprendizagem dos alunos.

Finalmente analisamos o atual Currículo do Estado de São Paulo (São Paulo, 2010), cuja principal diferença em relação à Proposta Curricular do Estado de São Paulo (São Paulo, 2010), é a extinção do bloco Tratamento da Informação.

A análise destes documentos foi pautada na seguinte questão de investigação: *que fatores foram determinantes para as alterações curriculares do Estado de São Paulo?*

A estrutura da redação deste trabalho é composta de oito capítulos, conforme descrição a seguir.

No primeiro capítulo abordamos o que entendemos sobre Currículo, mostrando os conceitos dentro do contexto educacional e a sua importância para a educação, seus objetivos principais em busca de uma educação de qualidade e de igualdade a todos os alunos.

No segundo capítulo temos o Movimento da Matemática Moderna, que foi um importante fator para alterações dentro do ensino de Matemática em todo o mundo, na qual se utilizava a linguagem dos conjuntos para explicar conceitos matemáticos. Não diferente do resto do mundo, no Brasil, este movimento foi responsável por influenciar os matemáticos e a forma de se ensinar, com impacto na produção de livros didáticos, bem como na reformulação curricular.

A perspectiva do ensino da álgebra em relação à geometria é abordada no terceiro capítulo, no qual mostramos algumas das influências deixadas pelo Movimento da Matemática Moderna no ensino de matemática, entre elas, a dificuldade de se trabalhar a geometria na forma da linguagem de conjuntos.

A resolução de problemas é abordada no quarto capítulo, muito presente na década de 80, figurou como uma das formas de superar as dificuldades encontradas no ensino. Porém, muitos educadores tiveram dificuldades de se adaptar a esta forma de ensino, o que tornou a abordagem deste método algo muito superficial.

No quinto capítulo temos as tentativas da retomada de geometria no ensino de matemática, porém, com muitas dificuldades para o retorno deste tema nas salas de aula. Neste sentido, houve o crescimento de cursos de aperfeiçoamento devido às dificuldades de muitos professores em trabalhar com resolução de problemas.

No sexto e sétimo capítulo trazemos uma visão dos atuais documentos curriculares, entre eles, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, além do atual currículo de matemática do Estado de São Paulo.

Ao final deste trabalho temos as considerações finais desta pesquisa, esperando que a mesma seja um motivador de outros trabalhos na área da Educação Matemática.

Capítulo 1 - O que é Currículo?

Como outros conceitos existentes dentro da educação, o conceito de currículo pode parecer primeiramente simples, porém, quando buscamos o seu real significado, nos deparamos com dificuldades. Apesar de estar presente em toda nossa caminhada escolar o currículo apresenta-se não apenas como um simples documento, ou um conjunto de conteúdos tratados em determinada série.

A palavra currículo tem como origem de sua morfologia o latim, da palavra *curriculum* onde era ligada a ideia do caminho percorrido pelo indivíduo em sua vida, chegando a uma das aplicações atuais deste termo que é sobre o decorrer do profissional e suas atividades. Esta ideia vem de encontro com o outro conceito de currículo, que acaba orientando o andar educacional do estudante, desde a Escola Básica chegando ao Ensino Superior. Como escreve Sacristán (2013, p.16):

Por outro lado, o currículo também tem o sentido de construir a carreira do estudante e, de maneira mais concreta, os conteúdos deste percurso, sobretudo sua organização, aquilo que o aluno deverá aprender e superar e em que ordem deverá fazê-lo.

Não podemos simplesmente reduzir a ideia deste conceito como uma lista de conteúdos a serem tratados em determinada série, para isto temos o programa de conteúdos, ou conteúdo programático. O currículo, além disto, contempla metodologias, concepções, métodos de avaliação, objetivos a serem alcançados; portanto, o currículo faz parte da estruturação da prática escolar. Assim,

O conceito de currículo e a utilização que fazemos dele aparecem desde os primórdios relacionados à ideia de seleção de conteúdos e de ordem na classificação dos conhecimentos que representam, que será a seleção daquilo que será coberto pela ação de ensinar. Em termos modernos, poríamos dizer que, com essa invenção unificadora, pode-se, em primeiro

lugar, evitar a arbitrariedade na escolha de o que será ensinado em cada situação, enquanto, em segundo lugar, se orienta, modela e limita a autonomia dos professores. Essa polivalência se mantém nos nossos dias. (Sacristán, 2013, p. 17).

É no currículo também que temos a separação das disciplinas e delimitação de que período, ano ou série se devem abordar determinados temas que são mais relevantes para aquele nível de aprendizado, gerando assim um tempo mínimo de formação do estudante: nove anos para o Ensino Fundamental e três anos para o Ensino Médio.

Desta maneira se buscou um ensino de forma mais gradativa e coerente, fazendo com que o educando não sofra com o aumento da complexidade dos conteúdos abordados conforme ele avança seus estudos. Isto implica no verificar se um aluno esta dentro do adequado em relação à série que ele esta frequentando ou ele possui certa defasagem de aprendizado em determinada série, se ele está dentro do que se espera ou ele está atrasado em relação a outros alunos da mesma faixa etária, culminando na ideia de fracasso ou sucesso do aluno.

Este documento é diferente daquele que acaba sendo praticado na sala de aula, pois possuímos diferenças na interpretação e na realidade escolar de cada unidade de ensino. Muitas vezes, dentro de um mesmo município, nos deparamos com condições diferentes de trabalho e de aprendizagem. Gerando novos conceitos: o Currículo Oficial, o Currículo Avaliado e o Currículo Real. Assim temos que o Currículo Oficial é aquele que se pode *distinguir a existência de um projeto de educação contido no texto curricular ou currículo explicitamente almejado*. (Sacristán, 2013, p.26). Sendo, portanto aquele que esta no papel, é o que se espera que seja feito em toda rede de ensino da região onde este documento rege suas regras e orientações.

O currículo avaliado é aquele que é *expresso nos resultados educacionais escolares comprováveis e comprovados que são refletidos no rendimento escolar, no que se considerará êxito ou fracasso escolar*. (Sacristán, 2013, p.26).

Por fim temos que o *currículo real* é constituído pela *proposição de um plano ou texto que é público e pela soma dos conteúdos das ações que são empreendidas com o intuito de influenciar as crianças (ou seja, o ensino desse plano)*. (Sacristán, 2013, p.26). Ou seja, é o que o professor após o contato com o documento, vai interpretar e levar para sua prática docente, buscando a melhor forma de exercer o que se pede dentro de sala de aula avaliando também a realidade de onde ele se encontra.

Sendo assim o foco deste trabalho é a análise do Currículo Oficial empregados no ensino no Brasil e no Estado de São Paulo, concomitantemente com discussões abordadas em trabalhos de importantes educadores matemáticos que abordam esta temática.

Uma ferramenta importante para o ensino que o professor utiliza em sua prática docente é o livro didático. Todos possuem contato com estes materiais durante o percurso escolar, e também possui suas preferências em relação a um livro ou outro. Pode-se perceber que muitas publicações possuem grandes diferenças em relação a outras, principalmente quando são de épocas diferentes, isto ocorre em ocasião de novas ideias e formas de se lecionar que surgem com o tempo.

Portanto podemos falar que nos livros se encontra na maioria das vezes as ideias presentes no currículo, até porque muitos se baseiam no que está escrito no documento. Por ser às vezes a única fonte de conhecimento ao alcance do professor e do aluno, as ideias que influenciam a escrita dos livros entram na sala de aula e são responsáveis pela condução das aulas e em relação do que ensinar em determinada série ou ano e qual momento iniciar e conduzir o ensino de determinados conteúdos.

Segundo Sacristán (2013), temos a seguinte ideia do principal papel do livro didático no desenvolvimento curricular, principalmente dentro de um ensino tradicional:

O papel central que o livro didático assume no desenvolvimento do currículo, seu monopólio da informação ou do conhecimento nas aulas, a dependência que uma parcela importante do corpo docente tem nele, são outros

componentes da abordagem reprodutora tradicional (que não é necessariamente tradicionalista). O livro didático se converteu no agente praticamente exclusivo do desenvolvimento do currículo (embora isso ocorra mais em determinados níveis de educação do que em outros). (Sacristán, 2013, p. 31).

Porém quem elabora os currículos? Neste caso, os currículos oficiais podem ser apresentados e definidos por três instâncias, a federal, a estadual e a municipal. No caso do Brasil temos no nível federal o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), que são redigidos pelo MEC que após um trabalho com participações de educadores escreve este documento que é um dos principais para a educação nacional. Abaixo temos um trecho deste documento salientando suas características e pretensões:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. (BRASIL, 1998, p.5).

Quanto ao Currículo do Estado de São Paulo, temos que ele é elaborado pela Secretaria de Educação do Estado juntamente com outros professores e especialistas em educação. Podem-se verificar algumas características citadas anteriormente presente em suas páginas, mostrando qual é a função e quais os objetivos propostos pelo documento:

Este documento apresenta os princípios orientadores para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais profissionais do mundo contemporâneo. Contempla algumas das principais características da sociedade do conhecimento e as pressões

que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que as escolas possam preparar seus alunos para esse novo tempo. Ao priorizar a competência de leitura e escrita, o Currículo define a escola como espaço de cultura e de articulação de competências e de conteúdos disciplinares. (SÃO PAULO, 2010, p. 7).

Assim podemos ver a preocupação na formação do aluno para mercado de trabalho que se utiliza principalmente meios tecnológicos e que exige um conhecimento e adaptação rápida do trabalhador. Isto ocorre principalmente em ocasião de uma sociedade na qual a tecnologia está tão presente em todos os meios. Além da priorização de um aluno que saiba ler, compreender e interpretar as informações presentes em suas atividades. Podemos ver esta visão de sociedade atual no seguinte trecho do atual currículo do Estado de São Paulo:

A sociedade do século XXI é cada vez mais caracterizada pelo uso intensivo do conhecimento, seja para trabalhar, conviver ou exercer a cidadania, seja para cuidar do ambiente em que se vive. Todavia, essa sociedade, produto da revolução tecnológica que se acelerou na segunda metade do século XX e dos processos políticos que redesenharam as relações mundiais, já esta gerando um novo tipo de desigualdade ou exclusão, ligado ao uso das tecnologias de comunicação que hoje medeiam o acesso ao conhecimento e aos bens culturais. Na sociedade de hoje, é indesejável a exclusão pela falta de acesso tanto aos bens materiais quanto ao conhecimento e aos bens culturais. (SÃO PAULO, 2010, p.8).

O currículo tem como objetivo também possibilitar um acesso mais justo e igualitário aos estudantes para que todos possuam as informações e possam aprimorar e aumentar seu conhecimento, principalmente em um tempo no qual a exclusão está presente de forma tão forte. Assim um documento que norteie e oriente de uma forma os conteúdos a serem passados em todas as escolas

de uma maneira igual sem prejudicar o estudante e diminuindo esta distância do conhecimento é de extrema importância. *A própria lógica da “educação para todos” exige que, em prol da igualdade, os conteúdos sejam dosados e organizados dentro de um sistema escolar desenvolvido.* (Sacristán, 2013, p.20).

O atual currículo do Estado também salienta esta importância em seu texto:

Para que a democratização do acesso à educação tenha função inclusiva, não é suficiente universalizar a escola: é indispensável universalizar a relevância da aprendizagem. Criamos uma civilização que reduz distâncias, tem instrumentos capazes de aproximar pessoas ou distanciá-las, aumenta o acesso à informação e ao conhecimento, mas, em contrapartida, acentua consideravelmente diferenças culturais, sociais e econômicas. Apenas uma educação de qualidade para todos pode evitar que essas diferenças se constituam em mais um fator de exclusão. (SÃO PAULO, 2010, p.9).

O currículo pode sofrer alterações e estas ocorrem por diferentes motivos, sendo estas, alterações metodológicas, novos conceitos que são introduzidos nas disciplinas, novos objetivos a serem alcançados, além da tentativa de fazer com que o educando possa ter um melhor aprendizado e assim possibilitando que ele esteja preparado para novas fases em sua vida. São estas alterações que se pretende apresentar no decorrer deste trabalho para a área de matemática no Estado de São Paulo.

Neste caso o primeiro movimento que vamos abordar é o da Matemática Moderna, que influenciou o ensino desta disciplina em diversos países na década de 60, sendo assim um movimento de grande importância, pois ocasionou a alteração do currículo apresentando uma nova visão de abordagem da matemática utilizando-se da teoria dos conjuntos, movimento este que vamos abordar de forma mais aprofundada no próximo capítulo.

Capítulo 2 - A Matemática Moderna e suas implicações no currículo

Denomina-se de Movimento da Matemática Moderna, uma tentativa de aproximação do ensino aplicado na escola básica com os novos avanços matemáticos da época, onde houve uma priorização da linguagem dos conjuntos, para que se explicassem diferentes conceitos matemáticos, buscando também a unificação das diferentes áreas da matemática por meio desta linguagem. Este ensino era de grande complexidade e nível de abstração além do rigor lógico matemático presente em sua composição. Como apresenta Eves em seu livro “Introdução a História da Matemática” o seguinte fragmento:

Como, em geral, se podem expressar as ideias abstratas da matemática de maneira mais clara e concisa em termos da notação e dos conceitos da teoria dos conjuntos e com esta é, reconhecidamente, um dos fundamentos da matemática, compreende-se por que a matemática moderna se inicia com uma introdução elementar à teoria dos conjuntos e prossegue com uma utilização persistente de suas notações e ideias. A matemática moderna também enfatiza, conforme características do século XX, as estruturas matemáticas subjacentes. (Eves, 2004, p.691).

Esta modernização teve maior visualização no período após a Segunda Guerra Mundial, mas precisamente no período da Guerra Fria, quando os americanos tinham um interesse de melhorar o ensino de matemática:

Nos Estados Unidos, por exemplo, onde já eram perceptíveis os problemas existentes com relação ao ensino de matemática, essa preocupação teria manifestado mais fortemente durante a Segunda Guerra Mundial, uma vez que os soldados americanos apresentavam tão alto grau de deficiência com relação à matemática, que o governo seria obrigado a fornecer

cursos especiais, como forma de amenizar a situação. (Miorim, 1995, p.2).

Para o governo americano existia um grande abismo entre o seu conhecimento científico em relação a outras potencias da época como a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, que tinham lançado o foguete Sputnik em 1957. Iniciou-se então um movimento que incentivava a produção científica para a elaboração de um novo currículo para a Educação Básica. Assim houve o início de encontros e reuniões para a discussão deste assunto:

Em 1959, a Organização Europeia de Cooperação Econômica, a OECE, preocupada com uma melhor qualificação do pessoal técnico – científico de seus países membros, organizaria uma conferência Internacional em Royaumont de duas semanas, com a participação de especialistas de vinte países, tendo como objetivo principal a discussão de propostas de mudança para o ensino de matemática da escola de nível médio. (Miorim, 1995, p.2).

Nesta conferência foram feitas algumas recomendações que direcionaram como deveria ser este novo modelo de ensino da matemática. Um dos principais pontos afetou diretamente a Geometria Euclidiana, ocasionando a sua perda de importância no ensino, conforme explicação:

[...] num encontro internacional realizado em Royamont (França), recomenda-se que se abandonem completamente todos os tópicos tradicionais do currículo da escola secundária, inclusive a geometria euclidiana – Dieudonné, um dos matemáticos ligados ao influente grupo Bourbaki, chega a proclamar: “abaixo a geometria (euclidiana)!”. Dada a crescente importância da matemática abstrata como base da ciência moderna – cujos rumos são agora ditados pela teoria da relatividade e pelo desenvolvimento da eletrônica e dos computadores - recomenda-se a inclusão de novos tópicos

como a lógica, as estruturas, e ensinadas numa nova linguagem: a da teoria dos conjuntos. (Pavanello, 1989, p. 94).

Foram duas linhas referentes ao pensamento matemático que influenciaram este movimento e deram base a ele, sendo estas, o formalismo e o logicismo, correntes criadas no início do século XX.

O logicismo foi fundado e defendido pelo matemático Bertrand Artur William Russell. Para ele, a matemática era considerada um ramo da lógica, no qual tudo que é escrito e deduzido na matemática pode ser escrita obedecendo às regras e símbolos presentes na lógica.

Para o formalismo, escola criada pelo matemático David Hilbert, a matemática era escrita com sistemas simbólicos formais. *De fato, o formalismo considera a matemática como uma coleção de desenvolvimentos abstratos em que os termos são meros símbolos e as afirmações são apenas fórmulas envolvendo esses símbolos* (Eves, 2004, p.682).

Este grupo de matemáticos escreveu diversos artigos e trabalhos que direcionavam o pensamento matemático em alguns países da Europa. Estes trabalhos produzidos possuíam como autoria o nome de Nicolas Bourbaki. Como escreve Eves (2004), este nome era um pseudônimo usado pelo grupo, que possuía certo mistério que pairava sobre eles, chegando a possuir vinte membros.

O Movimento da Matemática Moderna esteve presente na maioria dos países, não estando presente apenas na Itália e nos países da União Soviética (Miorim, 1995). Ela influenciou os currículos destes lugares e, com isto, a maneira de se ensinar matemática pelo mundo.

No Brasil, o Movimento da Matemática Moderna chegou no início da década de 60, onde algumas publicações já possuíam influência de suas ideias, principalmente, em relação aos livros didáticos. Houve também a criação de grupos de estudo que ajudaram a divulgar o Movimento da Matemática Moderna, entre eles temos o GEEM (Grupo de Estudos em Educação Matemática), fundada pelo professor Sangiorgi, no ano de 1961. Antes de realizar a criação do grupo participou de um estágio nos Estados Unidos juntamente com o professor Lafayette de Moraes, onde teve os

primeiros contatos com esta forma trabalhar a matemática e foi responsável por publicações sobre o assunto em nosso país.

Após a criação deste grupo em São Paulo, surgiram outros com o mesmo perfil, para a discussão do Ensino em Matemática em outros Estados e gerando assim nomes importantes para esta área, como escreve Ubiratan D'Ambrosio (1996, p.57):

[...]Logo são criados o Geempa, em Porto Alegre, e o Gepem, no Rio de Janeiro. O Movimento da Matemática Moderna teve enorme importância na identificação de novas lideranças na educação matemática e na aproximação dos pesquisadores com os educadores, sobretudo em São Paulo.

A maior influência deste movimento no Brasil foi realizada por franceses, como descreve Pavanello (1989), onde eles ministravam cursos nas Universidades, nas décadas de 40 e 50. Entre eles, temos Dieudonné e outros antigos integrantes do grupo Boubarki. Com isto, os professores universitários seguem estas ideias e disseminam esta corrente entre os professores do ensino secundário.

A Matemática Moderna apesar de tentar suprir as dificuldades acabou por ser o centro de algumas críticas, principalmente, pela utilização da lógica e do rigor matemático como base de seus estudos; visto que se buscava a formação de cientistas e pesquisadores em uma época na qual a educação brasileira possuía como foco a formação do aluno para o mercado de trabalho.

Outra crítica muito realizada foi a dificuldade em se trabalhar os conceitos geométricos dentro desta perspectiva modernista, o que ocasionou o seu abandono por muitos professores. Assim, temos que *essa “moderna matemática” não conseguiria resolver o problema do ensino de matemática. Ao contrário, ela agravaria ainda mais a situação* (Miorim, 1995, p.6).

Há uma diferença do ensino da álgebra antes da Matemática Moderna e após sua inserção dentro do ensino. As explicações que seguem apresentam o conceito de equação antes da introdução do Movimento da Matemática Moderna:

Equação é toda igualdade que exprime uma relação entre as quantidades conhecidas e desconhecidas de um problema sendo as quantidades conhecidas, os dados de um problema ou da equação e as quantidades desconhecidas as incógnitas (Pérez y Marín, (1928) apud Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992, p.47).

A seguir apresentamos uma explicação do conceito de expressão após da introdução do Movimento da Matemática Moderna no ensino:

A toda sentença aberta, que encerra a relação de igualdade e que se torna verdadeira para determinados valores das variáveis, dá-se o nome de equação. Para que as sentenças se tornem verdadeiras é necessário que se dê às variáveis valores que pertençam a um determinado conjunto universo (Zambuzzi, (1965) apud Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992, p.47).

Percebemos a diferença entre estas duas definições de equação, a primeira além de ser mais simples, possui a ideia de resolver problemas, sendo mais ligada ao cotidiano do aluno e com uma linguagem mais próxima do educando, sem conceitos novos e palavras fora de seu vocabulário. A segunda definição já possui uma visão mais rigorosa e é escrita utilizando a linguagem dos conjuntos, sendo assim, ela possui uma definição mais formal e essencialmente matemática, longe da linguagem comum ao estudante.

Desta forma o aluno precisa compreender algumas expressões utilizadas na teoria dos conjuntos antes de efetivamente entender o conceito de equação. Este ponto segundo Miguel, Fiorentini, Miorim, (1992) é um dos fatores que culminaram no fracasso da Matemática Moderna no Brasil, que além de não superar as dificuldades existentes, acabou por dar novas características a ela, deixando de ter uma visão informativa e pragmática e trazendo mais dificuldades de compreensão dos alunos nesta disciplina.

Com estas críticas se iniciou a produção de trabalhos voltados a Educação Matemática nos anos seguintes, fazendo assim que esta área

obtivesse maior força e visibilidade, principalmente para a superação das dificuldades encontradas no ensino. Um exemplo entre estas dificuldades está a que os alunos possuíam uma repulsa referente ao ensino de álgebra pela perspectiva da teoria dos conjuntos presentes nos currículos, como apresenta Maria do Carmo de Sousa em sua tese:

Transpor para o currículo escolar a mesma abordagem formalista que é ferramenta familiar do matemático, não só não teve sucesso para a formação matemática do estudante de primeiro e segundo graus, como mostram os estudos de Kline (1976), em “O fracasso da Matemática Moderna”, como se constituiu e, porque não dizer ainda se constitui em insucesso, em horror à matemática e, principalmente à álgebra, para a maioria dos estudantes [...](Sousa, 2006, p.8).

Desta forma as ideias do Movimento da Matemática Moderna foram sendo deixadas de lado, porém suas implicações no currículo ainda se mantiveram. Não houve o retorno do estudo da geometria imediatamente, devido às barreiras a serem superadas. Ocorreu um foco maior da álgebra em relação à geometria após esta fase; tema do próximo capítulo.

Capítulo 3 – Perspectiva do ensino de Álgebra em relação à Geometria

Na ocasião do Movimento da Matemática Moderna na década de 60, ocorreu uma exclusão da geometria nesta forma de execução do ensino através da teoria dos conjuntos. Isto fez com que a álgebra virasse o principal foco do ensino de matemática na maioria dos países, assim o principal tema nas aulas e estudos em matemática pendiam para esta área.

Até o final dos anos 70, na maioria dos países, a “vedete” do ensino de matemática era a álgebra. As atividades propostas tanto no currículo oficial como nos livros didáticos priorizaram a abordagem formalista das estruturas algébricas, síntese de um formalismo histórico que deu à matemática, a partir do século XIX, o status que tem hoje. (Sousa, 2006, p.7).

Outro ponto é o crescimento desta área em anos anteriores, principalmente no século XIX, na qual muitas descobertas matemáticas tendiam ao estudo algébrico e suas aplicações. Entre elas, podemos citar nas áreas de teoria dos números, equações diferenciais, análise complexa e até na própria teoria dos conjuntos com George Cantor que formalizou esta área e da lógica matemática com Bertrand Russell.

De fato, a Álgebra viria a desempenhar um lugar de destaque não apenas em sua concepção tradicional, mas, sobretudo, em sua concepção moderna. Isto porque, os grandes avanços da matemática, nos dois últimos séculos, deram-se graças ao processo de algebrização da Matemática Clássica, tornando mais rigorosa, precisa e abstrata e, portanto, assim pensava-se, mais aplicável. (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992, p.45-46).

Porém, de maneira mais decisiva para o enfoque da álgebra em relação ao ensino de geometria, foi a forma que se incluiu o estudo da Matemática Moderna, que fez com que a álgebra e a aritmética fossem priorizadas, uma

vez que o movimento se utilizava de estruturas algébricas e a linguagem de conjuntos. Esta forma de ensino atingiu os livros didáticos, que buscaram incluir este estudo em suas publicações, além do que era proposto pelo Governo do Estado de São Paulo por meio da sua Secretaria de Educação com seus programas de ensino. Em sua dissertação de mestrado, intitulada “O abandono do Ensino de Geometria”, Regina Maria Pavanello apresenta muitas reflexões e pontuações sobre assunto, no qual podemos destacar:

A preocupação com as estruturas e com a utilização da linguagem simbólica da teoria dos conjuntos está presente nos livros didáticos de matemática destinados ao curso ginásial, publicados no Brasil a partir da década de 60. A mesma orientação faz-se sentir nos programas propostos, em 1965, pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, através do seu departamento de educação. (Pavanello, 1989, p.163)

Esta prática através da linguagem de conjuntos fez com que ocorresse uma substituição da Geometria Euclidiana por uma geometria mais formal e semelhante à própria álgebra deixando de lado sua forma tradicional. De uma maneira forçada incluía-se dentro do ensino da geometria as notações utilizadas em conjuntos. Assim tentando se adaptar ao que se pedia naquele momento, os livros didáticos também começaram a trazer esta linguagem:

Se essa orientação, porém, pode ser facilmente posta em prática no tocante à álgebra e à aritmética, o mesmo não acontece com relação à geometria. Esta não pode mais ser trabalhada à maneira tradicional. Desta forma, num primeiro momento, opta-se por acentuar, nesses livros, as noções de figura geométrica e de intersecção de figuras como conjuntos de pontos do plano, por adotar, para a geometria, a mesma simbologia usada para os conjuntos em geral, e por trabalhá-la segundo uma abordagem “intuitiva”. Esta abordagem se concretiza, nos livros didáticos, pela utilização de teoremas como postulados, mediante os quais pode-se resolver alguns problemas.(Pavanello, 1989, p.163).

Estas atitudes acabaram culminando em uma barreira para o ensino de Geometria, na qual muitos professores não conseguiam se adequar as mudanças propostas, e não possuíam domínio do ensino, visto que a forma que ela era colocada se tornava muito complexa e longe do que era comum. A geometria começou a ser abordada na forma de transformações, sendo esta uma das recomendações propostas pela Secretária de Educação do Estado de São Paulo no ano de 1975, após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (Lei 5692/71), onde temos, por exemplo, estas recomendações:

- O estudo, 5ª série do 1º grau, de geometria “servindo de veículo para a introdução da linguagem da Teoria dos Conjuntos”;
- A Introdução do estudo de “Geometria pelas Transformações” a partir da 7ª série do 1º grau. (Pavanello, 1989, p.164)

Percebe-se que nestas orientações está presente a perspectiva da teoria dos conjuntos e da geometria das transformações dentro do ensino, fazendo com que muitos professores não tenham segurança em apresentar este tema aos seus alunos. Mesmo com cursos e formações sobre o assunto não se encontrava muitas soluções, pois muitos deles nunca tiveram contato ou estudaram este assunto, além de possuir profissionais sem uma formação específica, fazendo com que os professores se desanimassem a buscar formas de utilizar estes novos conceitos.

A orientação de trabalhar a geometria sob o enfoque das transformações, assunto não dominado pela grande maioria dos professores secundários, acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer abordagem, passando a trabalhar predominantemente a álgebra – mesmo porque, como a Matemática Moderna fora introduzida através desse conteúdo, enfatizara sua importância. (Pavanello, 1989, p.164 - 165).

Com isto o ensino de geometria acaba por não existir no ensino básico, os professores optam por não trabalhar este tema, tendo a priorização da álgebra dentro das aulas de matemática. Um fator que contribuiu para isto foi a Lei 5692/71, que facilitou este aspecto, visto que permitiu que o professor realizasse seu próprio conteúdo programático de acordo com a realidade de onde ele estava incluído. Portanto os alunos não possuem o ensino de geometria em sua formação, resultado da limitação dos professores em trabalhar apenas aritmética e as noções de conjunto no 1º grau de ensino – atual Ensino Fundamental (Pavanello, 1989).

Além de todos estes problemas podemos abordar outros dentro do ensino de matemática não apenas no Estado de São Paulo, mas em todo território nacional. Em meados da década de 70 houve um crescimento do ensino público em todo o Brasil, permitindo que mais alunos tivessem acesso à escola, apesar de ser um ponto muito positivo a população e uma forma de universalizar o ensino em nosso país, permitindo o acesso das classes mais carentes ao ensino. Disto, decorrem novos desafios e problemáticas frente à educação.

Os professores nesse momento precisaram enfrentar estes desafios; *trabalhar com uma população muito diferente daquela com a qual estavam acostumados a lidar, sob novas (e piores) condições de trabalho - e de remuneração – e sob a pressão do Estado [...]* (Pavanello, 1989, p.165).

Com isto temos uma escola pública que possui muitas dificuldades para manter uma determinada qualidade, onde existem dificuldades de ensino e de aprendizado, situação que, por sinal, encontramos hoje em nossas escolas, na qual a superação dos desafios são objetivos cotidianos de diminuir as distâncias entre o educando e o aprender.

Segundo Pavanello (1989) a escola pública acaba sendo voltada aos mais pobres, enquanto a elite direciona seus estudantes ao ensino privado, com uma qualidade de ensino que incorpora o ensino de geometria em seu programa educacional. O ensino de geometria estava presente na escola privada e nas academias militares, a princípio, proporcionando uma formação mais completa aos seus estudantes.

Tem-se então um problema que não é mais apenas educacional, mas sim político, *pois está relacionado com a possibilidade de proporcionar, ou não, iguais oportunidades – e condições - de acesso a esse ramo do conhecimento.* (Pavanello, 1989, p. 98). Portanto por que manter o ensino de geometria para o ensino privado e no público não ter este foco? Qual é este motivo? Por que não dar possibilidades iguais de ensino aos alunos, independente de sua classe social?

Sabemos que a geometria auxilia o aluno em ter um raciocínio na qual ele utiliza de deduções e hipóteses sobre o problema para encontrar sua solução. Algo que não é tão desenvolvido na álgebra neste momento da educação, no qual o aluno utiliza regras e fórmulas apresentadas pelo professor durante a aula que acabam se tornando métodos mecânicos para a resolução de exercícios, onde ele executa alguns cálculos sem saber o que está realmente realizando, ocasionando uma análise simplória da álgebra, não tendo assim um aproveitamento de tudo o que ela pode oferecer.

De fato, o modo como a maioria dos professores ainda trabalha a álgebra – de forma mecânica e automatizada, dissociada de qualquer significação social e lógica, enfatizando simplesmente a memorização e a manipulação de regras, macetes, símbolos e expressões – tal como ocorria há várias décadas, mostra que seu ensino não tem recebido a devida atenção. (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992, p.40).

O ensino álgebra apesar de ter uma priorização no ensino de matemática, acaba sofrendo desfalques em relação a tudo o que ela pode apresentar ao estudante, deixando de ser um conteúdo que aprimora o raciocínio do aluno, e acaba apenas se resumindo em uma lista de regras para obedecer e obter um resultado final. Podemos ligar esta ideia com a influência de uma corrente pedagógica predominantemente presente nesse momento denominada de tecnicismo, que privilegiava a formação técnica do aluno, formando assim um profissional para o mercado de trabalho que prioriza mais a produção de atividades do que buscar alguma reflexão sobre o que ele aprende e executa. Além das dificuldades para a aprendizagem dos conceitos

algébricos deixadas pelo Movimento da Matemática Moderna, podemos perceber estas dificuldades ainda nos currículos atuais, na qual muitas vezes a álgebra é tratada como uma infinidade de exercícios repetitivos; visando a aplicação de fórmulas.

Nas escolas públicas temos um ensino de matemática baseado na reprodução de ideias que não faz com que o aluno tenha a oportunidade de uma formação completa e que possibilite um aprendizado de forma integral. Os alunos egressos do Ensino Médio não são motivados para continuarem seus estudos no Ensino Superior e se tornam mão de obra das indústrias, onde vão executar dentro de um modelo de linha de produção cuja base é a execução repetida e rotineira de um conjunto de procedimentos que, ao final do processo, gere o produto da empresa. Já, a qualidade do ensino privado visa a continuidade dos estudos, no caso o Ensino Superior.

Nos cursos superiores de Licenciatura em Matemática, até o fim da década de 80, também houve o abandono da geometria. As grades curriculares contemplavam disciplinas voltadas ao Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra, deixando de lado as Geometrias Descritivas, Euclidiana, além das construções com régua e compasso; as quais retornaram nas ementas, a partir da década de 90. Isto ocorreu devido a priorização no pensamento algébrico deixado pelo Movimento da Matemática Moderna, além da dificuldade dos alunos em utilizar a forma geométrica de demonstrações e suas construções de conceitos matemáticos.

Na tentativa de superar as dificuldades encontradas pela Educação Matemática, e tentar retomar a construção do raciocínio pelo aluno houve na década de 80 uma abordagem sobre o trabalho na Resolução de Problemas, movimento este que se iniciou com discussões nos Estados Unidos e avançou pelo mundo, na tentativa de fazer com que o aluno se envolvesse com problemas não rotineiros para o seu aprendizado.

Capítulo 4 - Ensino de matemática através da Resolução de Problemas

Na década de 80, de acordo com Domingues (1997), priorizou-se o ensino de matemática através da metodologia de Resolução de Problemas, principalmente depois que o Movimento da Matemática Moderna fracassou.

A partir de uma perspectiva americana esta metodologia teve a pretensão de difundir a heurística por meio da resolução de problemas. A utilização de heurísticas consistiu no uso de estratégias e ideias que buscam guiar um caminho para entender, compreender e assim resolver um problema efetivamente. George Polya (1975, p.99), um dos principais nomes na Resolução de Problemas define o objetivo da heurística como *o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção [...] Heurístico, adjetivo, significa “que serve para descobrir”*.

Polya (1975) apresenta em seus trabalhos quatro fases para a resolução de problemas dentro do ensino de matemática, buscando fazer com que o aluno elabore um raciocínio sobre uma situação e possa trabalhar com as informações apresentadas. Segundo ele, temos os seguintes passos ou fases a serem cumpridos:

Primeiro temos que compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a discutindo-a. (POLYA, 1975, p.4-5).

Segundo Polya (1975) temos o professor como um dos principais elementos no ensino através da Resolução de Problemas, principalmente no auxílio aos alunos e como ele tem esta relação durante a resolução dos problemas, pois se o professor não auxilia o aluno pode não ter nenhum progresso em seu aprendizado. Porém, se o professor auxiliar demais, o aluno

não vai realizar nada neste processo, desta forma cabe ao professor deixar uma parcela da resolução aos alunos. Auxiliar o estudante com naturalidade, de forma discreta, tentando entender seu ponto de vista, buscando entender suas dúvidas na resolução, para que assim possa realizar perguntas ou indicar passos para resolver os problemas de forma efetiva.

Ocorreram movimentos de discussão destas ideias para o ensino de matemática, principalmente nos Estados Unidos onde houve diversos encontros sobre esta temática realizada pelo National Council of Teachers of mathematics (NCTM). As discussões ocorreram em volta da preocupação de melhorar o ensino de matemática no qual, segundo Huanca (2006), esta preocupação foi discutida no NCTM com uma série de recomendações buscando estratégias e formas de melhorar a Educação Matemática, colocando a Resolução de Problemas como principal foco da matemática escolar na década de 80, buscando assim alterar o currículo da época.

Porém, como saber se um problema é de fato um problema que vai trazer um aprendizado ao educando? E não apenas uma repetição de fórmulas que dão um resultado direto após serem aplicados? Onuchic e Allevato, (2004) definiram um problema como tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em saber. O problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para qual os estudantes não têm método ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

No Brasil, durante a década de 80, a Resolução de Problemas também foi a principal tendência didático-pedagógica da maioria dos professores em suas aulas. No entanto, ainda persiste um desconhecimento da maioria professores do ensino básico em trabalhar com esta tendência. Inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCN (Brasil, 1998), há um alerta sobre os prejuízos no ensino-aprendizagem.

Assim, por exemplo, a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas – ainda desconhecida da grande maioria – quando é incorporada, aparece com um item isolado, desenvolvido paralelamente

como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução memorizadas pelos alunos. (BRASIL, 1998, p.22).

Domingues (1997) descreveu como que a Resolução de Problemas chegou ao Brasil, bem como as dificuldades para ser inserida em nosso contexto. A primeira dificuldade é que após o Movimento da Matemática Moderna os professores nunca mais estiveram embasados em uma perspectiva de ensino ou de linhas de ensino bem delineadas. Quanto à própria temática de Resolução de Problemas é uma das maiores dificuldades encontradas pelos alunos, segundo os professores, parecendo às vezes que eles são incapazes de realizar problemas não rotineiros.

Além disto, Domingues (1997) apontou também que esta atividade pode ser realmente estimulante ao aluno, como pode ser desmotivadora, dependendo de alguns fatores a ser considerado pelos professores. O primeiro deles é reconhecer os problemas insignificantes e problemas inteligentes, pois a resolução de problemas insignificantes pode dar ao aluno uma falsa segurança e domínio, não permitindo um acréscimo em seu aprendizado. Ele só pode ser alcançado através de problemas não rotineiros, que exigem do aluno uma leitura e compreensão total do problema, formando planos para sua resolução. Sendo assim, o professor nunca deve estar despreparado quando abordar estes problemas em sala e sim ter seu total domínio para conduzir bem sua aula, sem improvisos em seu andamento.

Apesar disto, este ensino possui dificuldades em atingir totalmente seus objetivos, mesmo apresentando ótimas ideias e tendo um encaminhamento interessante para o ensino de matemática. Ocorreu um estudo no qual se encaminham mais para a repetição de exercícios, não algo na ideia da realização de construções de respostas, buscas de soluções frente a problemas propostos. Outro ponto é que a Resolução de Problemas não trouxe de volta o ensino de geometria perdido anteriormente nas aulas de matemática.

Porém, o tema da resolução de problemas ainda é abordado até hoje, principalmente pelos documentos curriculares atuais que possuem tópicos

inteiros que abordam esta ferramenta no ensino de matemática e como trabalhar com esta ideia de aprendizagem.

No caso do PCN (Brasil, 1998) a Resolução de Problemas aparece como uma ferramenta para o aluno obter desenvolvimento da capacidade de gerenciar as informações que estão ao seu alcance, podendo assim ampliar seus conhecimentos matemáticos e possuindo outras visões sobre problemas, desenvolvendo sua autoconfiança. Apesar disto, não ocorre uma concepção relativa a esta forma de trabalho, embora haja todo um conteúdo sobre o assunto. A Resolução de Problemas aparece aos olhos do educador como uma curiosidade, algo que ele pode tentar esporadicamente, sem se utilizar efetivamente de sua metodologia em suas aulas.

Encontramos discussões sobre este assunto também no Ensino Superior, visto que ele está presente como matérias obrigatórias ou optativas de alguns cursos de Licenciatura em Matemática como, por exemplo, na Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), ou em programas de pós-graduação, como na Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) com o Grupo de trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) e na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) com o Grupo de Pesquisa em Resolução de Problemas e Educação Matemática (GPRPEM), que possuem a Resolução de Problemas sendo abordada nas salas de aula, visando que os futuros docentes tenham possibilidades de utilizar esta ferramenta em suas aulas de forma eficiente.

Por fim temos a ideia da Resolução de Problemas acabou por não solucionar as dificuldades encontradas no ensino de matemática em nosso país; teve um perfil de algo que não introduziu efetivamente suas metodologias tornando-se mais uma tentativa de suprir as necessidades da Educação Matemática sem um sucesso esperado. Visto que a Resolução de Problemas também não priorizava o ensino de geometria, esta área ainda se manteve sem ser abordada nas aulas de matemática; assim se iniciou movimentos para a sua retomada, algo que podemos considerar como uma dificuldade encontrada até nos dias de hoje, assunto este do próximo capítulo.

Capítulo 5 - Movimentos para a retomada do Ensino de Geometria

Após o abandono da geometria se iniciou trabalhos para a recuperação deste conteúdo dentro do currículo de matemática, pois houve por parte de alguns profissionais o reconhecimento de sua importância e a busca de um ensino de matemática mais integral, utilizando assim todas suas áreas e dando a devida atenção a elas. Não foi tão simples a volta da geometria ao ensino, podemos até dizer que este movimento ainda ocorre nos dias atuais, por meio de eventos de magnitude nacional.

No primeiro Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) no ano de 1987, percebeu-se uma discussão sobre a alteração do currículo de matemática, em uma das mesas redondas do evento, sistematizada nos seguintes pontos:

- Com exceção de um apresentador, todos os demais concordam sobre a necessidade de mudança em currículos;
- Todos salientam a necessidade de mudança metodológica no ensino da matemática;
- Necessidade de certa flexibilidade efetiva, por parte das escolas, na elaboração dos seus conteúdos pragmáticos;
- Necessidade de não assumir mudanças definitivas, mas promover avaliações progressivas;
- Formar núcleos de Educação Matemática para aprofundar o assunto. (São Paulo, 1987, p.117).

Houve um total de oito mini cursos que abordaram a temática do ensino de geometria de diferentes perspectivas, algumas ainda com uma visão das transformações, com características da Matemática Moderna e outras com um perfil mais próximo do estudante, utilizando uma linguagem não tão matemática. Estes visaram principalmente a formação dos professores para o ensino desta área na Educação Básica, além de discussões sobre cursos de

formação e reciclagem de professores, temas que estiveram presentes em mesas redondas e sessões coordenadas dentro do evento.

Já na segunda edição do Encontro Nacional de Educação Matemática realizado na Universidade Estadual de Maringá (UEM), na cidade de Maringá no ano de 1988 o assunto sobre alterações curriculares e suas discussões estiveram presentes novamente em uma mesa redonda que reuniu a proposta curricular dos Estados de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Pernambuco, Minas Gerais e o Distrito Federal.

A abordagem desta temática no evento movimentou diferentes opiniões sobre as alterações curriculares e, principalmente, no sentido de quem deve direcionar e influenciar a escrita destes documentos, quais as causas dos problemas do ensino em matemática e possíveis soluções. Existiu um aumento significativo de comunicações científicas realizada neste encontro em relação ao primeiro, chegando a 92 trabalhos apresentados. A temática sobre o ensino de geometria esteve presente, porém, ainda de uma forma tímida em relação a outras áreas. Ocorreu novamente a oferta de mini cursos sobre o ensino de geometria nos 1º e 2º graus, sendo desta vez uma quantidade de dez mini cursos neste evento.

O retorno da geometria se fez presente na Proposta Curricular de Matemática para o ensino de 1º grau do Estado de São Paulo, no ano de 1988. Houve uma proposta de ensino utilizando aspectos intuitivos dos alunos com a realização de experimentos que constroem aos poucos deduções mais simples das proposições fundamentais da geometria euclidiana. Mais especificamente,

Pode-se ainda considerar o eixo para o estudo da Geometria o estudo de certas classes de transformações e das propriedades que elas preservam, desde as mais gerais que são topológicas até as mais específicas que são as métricas, passando pelas propriedades projetivas. Ou pode-se partir da manipulação dos objetos, do reconhecimento das formas mais frequentes, de sua caracterização através das propriedades, da passagem dos relacionamentos entre objetos para o encadeamento entre objetos para somente ao final do percurso aproximar-se de uma sistematização (São Paulo, 1988, p.11).

Nesta Proposta Curricular a Matemática foi dividida em três eixos temáticos: Números, Geometria e Medidas. Isto é muito semelhante aos atuais eixos presentes no Currículo do nosso Estado (São Paulo, 2010). Nos dois documentos há uma convergência metodológica pelo estabelecimento tanto das conexões internas entre os eixos temáticos da matemática, quanto a interdisciplinaridade.

Na Proposta Curricular para o 2º Grau (São Paulo, 1988), atual Ensino Médio, a orientação dada é pela utilização de problemas em um caráter de desafio ao aluno, mostrando alguns passos para o processo de resolução de problemas, quais ferramentas utilizar, além do uso da criatividade e o levantamento de hipóteses, porém, ela é apresentada mais como uma curiosidade e não de uma metodologia para as aulas de matemática, sendo que muitos problemas apresentados lembram características do ensino tradicional. Salienta-se também a utilização de uma linguagem mais próxima ao do aluno, deixando a axiomática da linguagem matemática, muito utilizada na Matemática Moderna, para o fim do processo de aprendizagem de determinado conceito.

No que diz respeito à geometria, houve **um** preocupação em estabelecer uma articulação com conceitos da aritmética e álgebra, como por exemplo, a aplicação da geometria na visualização de expressões algébricas. Miguel, Fiorentini, Miorim (1992, p.50-51) acrescentou que houve inúmeros apelos nesta proposta Curricular para o uso de

[...] recursos geométricos no desenvolvimento de tópicos algébricos, tais como as propriedades das operações, as operações com expressões algébricas, os casos de fatoração e a resolução de equações do 2º grau. Isto também pode ser percebido em alguns livros didáticos [...]

Neste sentido, o ensino de álgebra sofreu alterações no fim da década de 80, cedendo espaço para a geometria. Assim as características herdadas do Movimento da Matemática Moderna para o ensino da álgebra com uma linguagem mais complexa e a utilização essencial da teoria dos conjuntos são deixadas de lado (Miguel; Fiorentini; Miorim, 1992).

O resgate da Geometria no ensino do 1º grau e 2º grau trouxe novas demandas: repensar o ensino de álgebra pós Movimento da Matemática Moderna com o objetivo de recuperar sua real importância no raciocínio matemático e não ser apenas uma repetição de regras e fórmulas para se obter resultados em exercícios propostos.

Apresentamos no quadro uma comparação entre as principais mudanças propostas para o ensino da Matemática, tendo por base os Guias Curriculares anteriores à Proposta Curricular do ano de 1988.

Quadro 1 - Paralelo entre as guias curriculares e a nova proposta de matemática

	Guias Curriculares	Nova Proposta Curricular
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a intuição geométrica, possuir a habilidade de construções geométricas. - Trabalhar a noção de transformação. - Utilização da linguagem dos conjuntos na geometria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino da Geometria por meio da manipulação e exploração de objetos do mundo físico. Reconhecendo formas mais frequentes e verificando suas propriedades, levando para uma axiomatização mais formal no final do 1º Grau.
Teoria dos Conjuntos	<ul style="list-style-type: none"> - Ênfase nas estruturas algébricas e na linguagem dos conjuntos, como unificadora dos campos da matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimização desta forma de linguagem, pois isto valorizava a organização do conhecimento já construído anteriormente e não o processo de construção desse conhecimento pelos alunos.

Números	- Tratados com a organização em conjuntos numéricos (Naturais, Inteiros, Racionais e Reais), no qual se realizava a construção de cada um destes, tendo como condutor do processo as propriedades estruturais que caracterizam tais conjuntos.	Iniciação ao estudo dos números acompanhando a história matemática, observando a evolução da noção de número e sua utilização. A sistematização dos conjuntos numéricos e a formalização das propriedades estruturais são feitas ao final do 1º Grau.
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: arquivos do pesquisador

É comum nas reformulações curriculares brasileiras o questionamento da participação do professor neste processo. Em sua tese de doutorado, Maria do Carmo Sousa realizou uma crítica à construção da Proposta Curricular do Estado de São Paulo de 1988 e a outros documentos curriculares em geral, pela falta da presença efetiva dos professores do Ensino Fundamental e Médio em sua elaboração e escrita, ou seja, a participação daqueles que tem o real contato com a sala de aula e sua realidade.

O não envolvimento dos professores no processo de reformas curriculares faz com que continuem seguindo modelos que tiveram, enquanto estudantes. A maioria deles ao ensinar os conteúdos algébricos, continua priorizando, a exemplo dos anos 60 e 70, um ensino de álgebra que não privilegia o entendimento de sua dinâmica histórica e sim o entendimento de suas regras lógicas formais. (Sousa, 2006, p. 12).

Tal situação não foi diferente em relação ao retorno do ensino de geometria. Muitos professores se sentiram inseguros em abordar a geometria dentro de suas aulas, visto que os professores preferiam ou abordar este assunto por último no ano letivo ou nem chegar a trabalhar este assunto na sala de aula. Reflexo disto podia ser percebido nas discussões e ideias propostas para a reformulação do currículo do Estado de São Paulo no ano de 1987:

[...] os professores chegaram a propor que a geometria fosse tratada como uma disciplina à parte, com esta denominação ou como desenho geométrico. Embora podendo interpretar esta proposta com uma forma indireta de os professores de matemática assegurarem para si um número maior de aulas dentro da grade curricular, outra conclusão me parece também plausível: estes professores não se sentem capacitados para efetuar qualquer trabalho com este conteúdo, preferindo transferir este encargo para outro profissional. (Pavanello, 1989, p.7)

Neste contexto, houve por parte dos professores a reprodução de aulas que eles tiveram em seu percurso escolar, baseada nas ideias de Euclides. Vale salientar que esta perspectiva não possuía uma pretensão didática e, sim, demonstrações através de axiomas.

Estes reflexos podem ser sentidos até os dias atuais, pois os conceitos de geometria são tratados ao final do ano letivo. No próprio currículo do Estado de São Paulo atual, publicado no ano de 2010, possuímos a maior parte dos conceitos que abordam a geometria presente no 4º bimestre ou na melhor das hipóteses no 3º bimestre de cada ano ou série, porém, esta análise será abordada de maneira mais detalhada no próximo capítulo deste trabalho.

Se desviarmos o olhar do professor para o campo da Educação Matemática também observamos que a produção acadêmica a partir de 2000, envolvendo o ensino-aprendizagem de geometria não é expressiva. Para esta afirmação, tomamos por base o montante de comunicações científicas e pôsteres exibidos em congressos significativos como o ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) e a Anped (Associação Nacional de Pós-graduação em Educação).

Este panorama do ensino-aprendizagem da geometria no campo da pesquisa em Educação Matemática mostra uma tendência na qual a geometria não ocupa o devido lugar no currículo escolar brasileiro.

Iniciamos nossa descrição a partir das últimas edições do ENEM (entre os anos de 2001 e 2013), conforme tabela a seguir:

Quadro 2 - Descrição quantitativa de trabalhos apresentado nos ENEMs

ANO	COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	PÔSTER	GEOMETRIA (Comunicação e Pôster)
2001	91	3	15
2004	166	58	39
2007	239	131	54
2010	460	150	50
2013	769	216	76
TOTAL	1725	558	234

Fonte: arquivo do pesquisador.

No ano de 2001 no ENEM realizado no Rio de Janeiro temos que os trabalhos com foco em geometria chegam a aproximadamente 16% do total de trabalhos apresentados (comunicação científica e pôster). Em 2004 temos que 17,4% dos trabalhos abordam a geometria e seu ensino, porcentagem que acaba caindo em outros anos de realização do encontro, tendo 14,6% em 2007, 8,2% em 2010, chegando a 7,7% em 2013. No total, somando as comunicações científicas e pôsteres, temos que neste período (2001 a 2013), 10,25% dos trabalhos possuíam a temática em geometria.

O mesmo ocorreu com as produções apresentadas na ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), onde os trabalhos apresentados entre os anos de 2000 e de 2013, sobre geometria tiveram uma porcentagem semelhante, no total temos **11,9%** dos trabalhos apresentados na área de geometria; conforme quadro a seguir:

Quadro 3 - Descrição quantitativa de trabalhos apresentado na ANPED – GT 19

Ano	Comunicação Científica	Pôster	Geometria
2000	17	3	5
2001	13	2	3
2002	10	3	4
2003	11	1	1

2004	13	3	2
2005	19	4	2
2006	20	1	2
2007	15	0	0
2008	16	3	3
2009	10	1	0
2010	18	2	1
2011	15	0	2
2012	12	1	0
2013	20	4	0
TOTAL	209	28	25

Fonte: arquivos do pesquisador.

Portanto qual é a importância da geometria dentro do currículo? Às vezes podemos pensar que ela está no currículo porque é um conteúdo exigido no processo de admissão das universidades e faculdades e está presente nos livros além de ser uma área de pesquisa da matemática. Porém qual é a importância para o aluno ter este conteúdo?

Perto do fim da década de 90 após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, houve a formulação dos documentos curriculares vigentes até os dias atuais que buscaram algumas alterações frente estas dificuldades do ensino, além da utilização dos novos meios tecnológicos que começaram a se expandir; conforme descrição do próximo capítulo.

Capítulo 6 - Parâmetros Curriculares Nacionais

No ano de 1998, temos a formulação e publicação dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1998), que surgiu como fruto da LDB de 1996, no qual possui como propósito a ideia de discutir e dar subsídios aos professores para sua prática escolar, principalmente frente a mudanças sociais e que possa formar alunos como cidadãos, possibilitando sua inserção no mercado de trabalho.

Logo na apresentação do documento temos que:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. (BRASIL, 1998, p.5).

Este documento coloca algumas características importantes para o estudo da matemática e da sua importância em contextos culturais e sociais na formação do estudante. É dito também que a matemática, ao contrário do que se pensa pela maioria das pessoas é uma área viva, que se modifica e possui avanços principalmente para a resolução de problemas científicos e tecnológicos. Outro ponto levantado é a matemática na construção da cidadania, no qual tem como papel fazer com que o aluno saiba tomar decisões a partir de avaliações, sabendo então se tem envolvidos dados estatísticos, probabilísticos, avaliando a necessidade de calcular, modelar, buscar hipóteses, tratar informações matematicamente;

[...] é importante que a matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo

do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 1998, p.28).

Ocorre um trabalho com temas transversais, que o documento apresenta como urgências sociais que devem ser tratadas no convívio escolar para a formação integral do aluno sobre estes temas, sendo eles os seguintes: ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo. Assim cabe aos professores de cada área trabalhar estes assuntos interagindo com seus planejamentos.

A abordagem sobre a informática dentro do ensino ocorre principalmente em relação aos avanços tecnológicos e sua influência dentro da sociedade, o documento salienta que apesar de não ser um instrumento presente em todas as unidades de ensino o computador pode ser um material importante para o ensino. Dentro das aulas de matemática pode ser aplicado com diferentes finalidades, como por exemplo, é uma fonte de informação, um recurso para o processo de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento da autonomia dos estudantes com o uso de *softwares* que devem ser bem escolhidos, para que deste modo atinjam os objetivos propostos no planejamento da aula e que possibilitam novas experiências aos alunos.

Além dos computadores existe também a utilização da calculadora, que tem sua importância para conferir resultados e no trabalho com números com muitas casas decimais, este meio não deve ser substituído pelo lápis e papel, visto que o aluno precisa saber a estrutura dos cálculos, a calculadora deve ser utilizada como um complemento dentro da sala de aula, pois é uma ferramenta amplamente utilizada em nossa sociedade, que tem como objetivo realizar operações com maior velocidade e diminuir a quantidade de erros.

Os conteúdos matemáticos nos PCN, por sua vez, estão divididos em quatro blocos diferentes, sendo eles denominados de:

- Números e Operações;
- Espaço e Forma;
- Grandezas e Medidas;
- Tratamento da Informação.

Em Números e Operações temos o estudo dos números como uma das ferramentas para se resolver alguns problemas, além de observar a forma que eles são constituídos, no qual o aluno deve perceber as diferentes características existentes nos números, dependendo do conjunto que eles pertencem (naturais, inteiros, racionais e irracionais), estudando algumas questões que envolvam suas operações, neste caso estas devem ser estudadas frisando seus objetivos e características. Além de tratar a ideia de exato, aproximado, cálculo mental e escrito presentes nesta abordagem. Ampliar o conceito algébrico e suas ferramentas, como o uso de equações e inequações, variação de grandezas e desenvolvimento algébrico dando base ao aluno para os estudos no ensino médio.

No eixo de Espaço e Forma são abordados os temas da geometria, que segundo o documento é um campo fértil para se trabalhar por meio de situações problemas, que estimula o aluno a realizar observações, perceber regularidades, aplicando em seu cotidiano estas ferramentas. Além disto, neste bloco temos o estudo de posições e localização de figuras, sistemas de coordenadas e construções com régua e compasso, destacando nestes estudos as transformações geométricas, buscando fazer com que os alunos possam identificar figuras congruentes ou semelhantes. Por fim, neste bloco temos o estudo do espaço e das formas que devem ser explorados no mundo físico buscando relações com outras áreas do conhecimento.

No bloco Grandezas e Medidas, temos segundo o documento é de uma importância social por sua característica prática e utilitária, além da conexão com outras áreas, visto que os conteúdos deste bloco estão presentes de forma explícita no cotidiano. Neste bloco são tratadas diferentes grandezas, como comprimento, massa, tempo, capacidade, temperatura, incluindo as que são determinadas por razão ou produto de outras duas, como a velocidade, energia elétrica, densidade demográfica. Outro destaque neste bloco é a obtenção de medidas que em alguns casos não são explícitos, entre eles alguns conceitos da física e procedimentos da geometria.

Por último temos o bloco de Tratamento da Informação, com estudos relativos à estatística e de probabilidade, além dos problemas de contagem e princípio multiplicativo, porém, estes conteúdos não devem ser trabalhados

apenas com definições de fórmulas e suas aplicações. Na parte da estatística é necessário buscar com que o aluno possa conseguir coletar, organizar, comunicar dados, utilizar tabelas e gráficos e com isto realizar os cálculos estatísticos e as avaliações obtidas por meio destes procedimentos. Na parte de probabilidade se espera que o aluno entenda a ideia de um evento aleatório e reconhecer ele no cotidiano, as noções de acaso e incerteza por meio de experimentos e observação de eventos. Por fim, nos problemas de contagem temos o desenvolvimento do raciocínio combinatório pelos alunos e a aplicação dos cálculos e fórmulas que envolvem este conceito.

Nos PCN existem também orientações para o ensino e os critérios de avaliação nas aulas de matemática no 3º ciclo (5ª e 6ª série) e no 4º ciclo (7ª e 8ª série) do Ensino Fundamental, no qual se realiza uma pequena caracterização dos alunos nestas fases. O professor deve estar preparado para estar à frente de determinadas situações que podem ser enfrentadas e quais os objetivos e conteúdos a serem abordados em cada ciclo. Assim, para cada bloco, existe a apresentação dos conteúdos e procedimentos a serem executados e quais devem ser os objetivos alcançados ao final de cada um dos ciclos, além de orientações didáticas.

Um ponto discutido é sobre a abordagem matemática através da Resolução de Problemas, na perspectiva de que

A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las. (BRASIL, 1998, p.40).

Porém como em documentos anteriores a ideia de Resolução de Problemas não é trabalhada de forma aprofundada, não trazendo assim a metodologia que deve ser empregada para a inclusão desta ideia na sala de aula, acabando ficando novamente como uma curiosidade para o professor.

6.1 - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)

No ano de 2000 foi publicado os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) com a divisão das disciplinas em três grupos que são denominados de áreas: Ciências Humanas e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

A proximidade da Matemática com a área das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia), teve por objetivo a construção de um trabalho interdisciplinar a partir de uma base em comum; possibilitando ao aluno um desenvolvimento de conhecimentos, relações com o seu cotidiano, proporcionando uma formação mais abrangente e não apenas um trabalho isolado de cada matéria.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico. (BRASIL, 2000, p.6).

Ocorreu também a proposta do desenvolvimento das competências e habilidades que os estudantes devem ser capazes de construir ao longo de cada segmento escolar, bem como o enfoque nas Tecnologias, que possuindo as habilidades e competências esperadas tem-se a possibilidade de realizar intervenções e julgamentos práticos, possuindo a análise de informações, avaliação de riscos e de benefícios em processos tecnológicos.

É apresentado um quadro no qual constam os principais objetivos do estudo, as competências e habilidades que cada estudante deve possuir em todas as áreas do conhecimento. Estes tópicos são separados em três grupos principais: Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão e Contextualização Sócio – cultural.

Pretende segundo o PCNEM (Brasil, 2000), que em cada um destes eixos uma abordagem para se desenvolver as seguintes competências e habilidades dentro do ensino de matemática.

No eixo de Representação e Comunicação:

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Exprimir-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Para o eixo de Investigação e compreensão temos as seguintes habilidades a serem abordadas:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.

- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

No eixo de Contextualização Sócio – cultural temos os seguintes pontos

- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.
- Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

Na parte que se discute o ensino de matemática foi exaltado a importância desta ciência para a formação do aluno, auxiliando a tomar decisões, gerar hábitos de investigação, modelar situações, levantar hipóteses para a resolução de problemas, estando assim pronto para ser inserido com sucesso na sociedade atual.

A matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas. (BRASIL, 2000, p. 40).

Além disto, a relação entre a matemática e as tecnologias, fez com que o aluno possa por meio de novas informações e instrumentos aprimorar seu conhecimento, para que alcance o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de pesquisa e argumentação. A matemática figura como um ponto essencial no estudo das tecnologias, principalmente quando falamos de informática ou do uso de calculadoras, mas é preciso que o aluno possa se

adequar ao rápido avanço tecnológico, onde ocorre um constante desenvolvimento.

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com as máquinas. A velocidade do surgimento e renovação de saberes e de formas de fazer em todas as atividades humanas tornaram rapidamente ultrapassados a maior parte das competências adquiridas por uma pessoa ao início de sua vida profissional. (BRASIL, 2000, p.41).

Este documento apresentou uma série de objetivos para o ensino de matemática, além das competências e habilidades específicas da área, que os alunos devem obter até a conclusão do Ensino Médio, discussões sobre o ensino de matemática, formas de se trabalhar determinados conceitos, sua importância para o aluno, no qual ele vai aplicar estes conhecimentos em seu cotidiano depois de ser inserido na sociedade e do mercado de trabalho.

O último capítulo do documento (Brasil, 2000) descreveu os rumos e os desafios da educação em todas as disciplinas da área de ciências naturais, matemática e suas tecnologias, dando um pequeno histórico das dificuldades e avanços encontrados anteriormente e apontando os novos caminhos que os professores podem seguir e as dificuldades a serem encontradas nos contextos atuais, buscando dar subsídios aos professores.

Um documento que veio complementar algumas pontuações do PCNEM foi as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +), feito para todas as áreas do conhecimento. Este documento (Brasil, 2002) trouxe as competências e temas estruturadores do ensino de cada disciplina, além de estratégias para a ação docente, fornecendo assim mais um instrumento de orientação ao professor.

Em 2006 temos a publicação das Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (Brasil, 2006). Este documento teve como objetivo contribuir em três pontos: a maneira de se trabalhar os conceitos, o projeto pedagógico e a organização curricular.

O documento se divide nas disciplinas que compõem a área, no caso a de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias, que no caso do capítulo destinado à matemática existe a preocupação de tornar toda situação de ensino e aprendizagem em um desenvolvimento de habilidades pelos alunos.

Nesse sentido, é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de conteúdos deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao aluno um “fazer matemático” por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento. (BRASIL, 2006, p.70).

Temos a exemplo dos outros documentos a divisão da matemática em quatro grupos, que tratam exatamente das mesmas ideias já abordados no PCN, porém com outra nomenclatura: Números e Operações; Funções; Geometria; Análise de Dados e Probabilidade.

Cada um deles trouxe seus conceitos e abordagens para o professor trabalhar em sala, buscando formas de realizar aulas que possam ter o maior aproveitamento possível, buscando uma formação matemática consistente ao estudante, podendo assim ele compreender o que está fazendo, e não apenas repetir fórmulas e regras.

Sugestões quanto à forma de trabalhar os conteúdos acompanham o detalhamento sempre que possível, destacando-se o valor formativo agregado e descartando-se as exigências de memorização, as apresentações de “regras” desprovidas de explicações, a resolução de exercícios repetitivos de “fixação” ou a aplicação direta de fórmulas. (BRASIL, 2006, p.70).

Na parte que o documento aborda as metodologias, fala-se bastante sobre o processo de ensino e aprendizagem, onde professor – aluno – saber está relacionado, neste caso o documento apresenta duas correntes diferentes para este processo, uma mais tradicional, no qual o conhecimento dos

conceitos parte do professor e passa aos alunos, na outra temos a construção dos conceitos parte do próprio aluno que resolve situações de resolução de problemas, onde o professor se torna um mediador cabendo ao aluno o papel de construtor do seu próprio conhecimento. Além disto, ele traz conceitos como contrato didático, transposição didática, contextualização didática, todos eles voltados para o ensino de matemática.

Ocorrem também sugestões de trabalho para o professor, como a utilização da história da matemática no ensino de alguns conceitos ou utilização da modelagem matemática com projetos aplicados em situações reais para se ensinar determinadas ferramentas matemáticas.

No tópico sobre tecnologias o documento destacou a importância de termos dois caminhos bem compreendidos para um ensino eficaz, onde temos a matemática como caminho para o ensino das tecnologias e o caminho inverso também, a tecnologia utilizada como um instrumento nas aulas de matemática.

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia-a-dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. (BRASIL, 2006, p.).

Nesta perspectiva, foi proposto trabalhar a matemática para que o aluno entenda como se realiza os processos que ocorrem no uso de calculadoras, planilhas eletrônicas, programas que realizam gráficos e a utilização de *softwares* para o ensino de matemática, fazendo muitas vezes que questões mais abstratas possam ser vistas via a interface do computador, além da realização de novas abordagens de assuntos como a geometria, construção de figuras, construção de gráficos, tendo assim a importância de se trabalhar

informática no ensino de matemática, precisando com que o professor busque estas ferramentas e tenha condições de trabalhar com elas dentro da unidade de ensino, o documento apresenta sugestões de práticas para realizar em sala de aula para abordagem de determinados conceitos.

O projeto político pedagógico também é abordado pelo documento, salientando sua importância e como ele deve ser estruturado, no qual ele é visto como um processo constante de reflexão e discussão dos desafios escolares, buscando soluções e caminhos para agir frente às dificuldades, precisando assim de uma visão de totalidade da unidade de ensino, portanto é necessário um trabalho de todos os componentes da escola, em especial os professores.

As orientações curriculares apresentadas neste texto, em relação à disciplina Matemática, têm o intuito de suscitar discussões e fornecer subsídios para opções de ênfase no conhecimento matemático, essencial à formação do aluno no ensino médio. Mas as opções devem adequar-se ao projeto político-pedagógico de cada escola. (BRASIL, 2006, p.91).

Desta forma a matemática não deve ficar fora dos movimentos escolares e de projetos de ensino, deve sim buscar mostrar o papel desta disciplina na formação do indivíduo de forma integral e reflexiva.

Por fim o documento apresentou alguns temas complementares ao ensino de matemática, onde os professores através do estudo do projeto político pedagógico podem analisar a necessidade de um trabalho complementar em relação ao conhecimento matemático. Foi sugerido tópicos que podem ser usados pelo professor para atividades em laboratórios de matemática, feiras de ciências, clubes de estudo, até conteúdos que podem ser trabalhados de maneira interdisciplinar.

Um exemplo é o tratamento dos conteúdos de forma equilibrada, dando atenção a todos os ramos da matemática, buscando formas de articulação entre diferentes temáticas, lembrando que um mesmo conceito matemático pode ser abordado em mais de um dos blocos de conteúdo, buscando uma

contextualização realmente eficaz para concretizar a interdisciplinaridade e para articular o ensino de matemática com temas atuais.

A articulação da matemática ensinada no ensino médio com temas atuais da ciência e da tecnologia é possível e necessária. Deve-se observar que as articulações com as práticas sociais não são as únicas maneiras de se favorecer a atribuição de significados a conceitos e a procedimentos matemáticos, pois isso igualmente é possível, em muitos casos, com o estabelecimento de suas conexões com outros conceitos e procedimentos matemáticos importantes. (BRASIL, 2006, p.95).

Desta forma os documentos Curriculares Nacionais dão subsídios aos professores e a construção de outros documentos curriculares de abrangência Estadual ou Municipal. No próximo capítulo temos a explanação do atual Currículo do Estado de São Paulo para o ensino de matemática.

Capítulo 7 - O atual Currículo do Estado de São Paulo

O atual Currículo do Estado de São Paulo, publicado no ano de 2010, iniciou sua construção na Proposta Curricular do Estado no ano de 2008, no qual temos algumas orientações novas frente à forma de se ver a matemática e seu ensino. O principal ponto desta modificação é que o Estado de São Paulo não elaborava um documento com estas características de proposta curricular desde o ano de 1986, ou seja, existia um período de vinte e dois anos no qual não se movimentou uma nova proposta educacional dentro do estado.

A primeira proposta do documento é de unificar o ensino em todo o Estado de São Paulo, sendo assim, criar uma rede de ensino com uma base comum de conhecimentos e competências, para isto foram criados materiais que dão bases aos trabalhos a serem realizados em sala de aula, o primeiro deles foi o denominado de “Jornal do Aluno” e o “Jornal do Professor”, que possuíam uma revisão aos alunos focados nas disciplinas de português e matemática durante 42 dias, após isto veio um material voltado ao professor, o Caderno do Professor, no qual cada disciplina teria seu caderno bimestral e de acordo com a série ou o ano do Ensino Fundamental II ou Médio.

Não existem muitas diferenças entre o documento de 2008 e de 2010, o principal diferencial é a retirada do eixo temático de Tratamento da Informação no documento de 2010, fato que vamos analisar mais a frente, mostrando os motivos e posições frente esta decisão.

No documento de 2008 existem algumas pontuações para o ensino de forma geral, existe a retomada do tema da universalização do ensino e a busca de sua qualidade, como um desafio da atualidade, principalmente em meio a atual sociedade, no qual a diferença entre as classes sociais e suas oportunidades de crescimento é muito distinta, possui então um *currículo como espaço de cultura, as competências como eixo de aprendizagem, a prioridade da competência de leitura e de escrita, a articulação das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho*. (SÃO PAULO, 2008, p.11).

Portanto, temos na Proposta Curricular (São Paulo, 2008) entre seus princípios centrais uma escola que aprende, principalmente em ocasião dos

avanços tecnológicos que fazem com que toda a sociedade tenha acesso a informação de forma rápida, porém é necessário saber avaliar isto de forma coerente, assim temos que ninguém mais é o detentor total do conhecimento e sim que o conhecimento coletivo é maior que os individuais e de uma qualidade e colaboração distintas.

A prioridade desta proposta é a promoção das competências e habilidades, o objetivo disto segundo o documento é fazer com que exista uma articulação entre as disciplinas com as atividades desenvolvidas no percurso escolar realizado pelo aluno, no qual as *competências e habilidades devem fazer com que ele busque uma leitura crítica do mundo, para compreendê-lo e propor explicações, para defender suas ideias e compartilhar novas e melhores formas de ser [...]* (SÃO PAULO, 2008, p. 14). Esta ideia também está presente na LDB (Lei de Diretrizes e Bases) de 1996 e no PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de 1998.

A competência que possui um maior foco como já foi citado é a de leitura e escrita, que segundo a proposta é de responsabilidade de todas as disciplinas, fazendo com que o aluno possa aprender e consolidar o uso da língua materna em diferentes situações.

Além de poder avaliar informações encontradas em diferentes locais no qual ela pode ser acessada, visto que a escola já não é mais o único lugar que detém o conhecimento, assim preparar o estudante a um mundo no qual os recursos tecnológicos são utilizados a todo o momento e o alcance de informações é rápido e abrangente, formando assim uma educação tecnológica. A proposta curricular ainda adota as competências que estão presentes no referencial teórico do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) que *são entendidas como desdobramentos da competência leitora e escritora [...]*(SÃO PAULO, 2008, p.19). Temos como competências avaliadas pelo ENEM:

- Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica.

- Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

- Selecionar organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimento disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

- Reconhecer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Portanto temos um conjunto de competências a serem desenvolvidas por todas as disciplinas, espera-se assim que o aluno possa ter condições de enfrentar o mercado de trabalho ao final de seus estudos de forma eficaz e competente.

No caso da Proposta do Estado de São Paulo (São Paulo, 2008) a matemática figura como uma quarta área, denominada de Matemática e suas tecnologias. Ela apresenta três motivos para fundamentar esta decisão.

Em primeiro lugar, a particularidade da matemática é enfraquecida quando ela é agregada a outro grupo, seja ele qual for, segundo lugar, a incorporação da Matemática à área de Ciências pode fazer com que a matemática não seja vista como um conhecimento específico da educação básica. Por fim, a Matemática como área específica pode facilitar a incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos de que dispomos para a representação de dados e o tratamento das informações.

O documento assim caracteriza um *trivium* contemporâneo, onde no lugar da lógica, gramática e retórica, teríamos agora a língua, matemática e a informática.

Esta Proposta Curricular, assim como os PCN, apresenta a matemática dividida em quatro grandes blocos temáticos, sendo eles denominados de Números, Geometria, Medidas e Tratamento da Informação, sendo este último busca fazer com que exista a análise das tecnologias utilizadas no ensino.

O eixo temático Números possui como objetivo fazer com que os alunos possuam uma ideia abrangente sobre campo numérico por meio de situações problema que possuem esta necessidade, portanto o estudo dos números

naturais, inteiros, até chegar ao estudo dos números reais e suas operações e aplicações em diferentes contextos está presente neste eixo. Ao final do Ensino Fundamental é esperado, pela proposta, que o aluno tenha o conhecimento e consiga aplicar os números reais em problemas, para que no Ensino Médio possa aprofundar estes conceitos e dar base na resolução de diversos temas, chegando ao estudo dos números complexos.

Na parte de Geometria temos o estudo das formas geométricas planas e espaciais, o trabalho de como realizar sua classificação e reconhecimento. Pede-se no documento que a geometria deve ser tratada em sala de aula em todas as séries ou anos por meio de um ensino com abordagem espiralada em todas elas, o que significa dizer que os conceitos vistos no Ensino Fundamental são retomados no Ensino Médio, porém buscando um aprofundamento de cada tema para se ensinar novos conceitos.

No eixo denominado Relações e Medidas, há uma proposta de conexão interna com os eixos da geometria e de números, sendo aplicado em diferentes contextos práticos e concretos.

O par grandezas e medidas parece especialmente adequado para favorecer a interdisciplinaridade, e mesmo a transdisciplinaridade, uma vez que suas conexões com os eixos de números e geometria se dão quase naturalmente. (SÃO PAULO, 2008, p.46).

Desta forma possuímos como um dos principais conceitos neste eixo o conceito de função, que se iniciou como proporcionalidade no Ensino Fundamental, que depois também vai ser abordado com a geometria analítica, além do cálculo de áreas e volumes na geometria, se tem um campo vasto de temas para serem tratados nesta perspectiva de aplicações.

Por fim temos o eixo do Tratamento da Informação, este eixo contempla os conteúdos de análise de dados, estudo de matrizes, estatística, estratégias de contagem como a análise combinatória, além da probabilidade. Assim temos que:

Retomando uma vez mais nossa perspectiva de que os conteúdos disciplinares são meios para a formação dos alunos como cidadãos e como pessoas, o desenvolvimento de competências relacionadas ao eixo argumentação/decisão é o espaço privilegiado para o tratamento da informação. (SÃO PAULO, 2008, p.47).

Portanto é um eixo que busca fazer com que o aluno possa compreender e avaliar informações obtidas de diferentes meios, podendo argumentar e tomar decisões partindo destas avaliações, fazendo com que ele se torne o aluno que se pretende formar, um aluno crítico.

Ao fim do documento encontra-se o programa de conteúdos de todos os anos do Ensino Fundamental II e das séries do Ensino Médio distribuídas por bimestre, no qual temos os conceitos a serem abordados e seus tópicos.

O atual Currículo do Estado de São Paulo foi publicado em 2010, com poucas diferenças em relação à proposta Curricular (São Paulo, 2008). Uma delas é a incorporação também do Caderno do Aluno, que a exemplo do Caderno do Professor também é distribuído por bimestre, em cada ano ou série do Ensino Fundamental II e Médio para todas as disciplinas da grade escolar. Com isto, a política pública do Estado de São Paulo organizou a rede de ensino com uma base comum de conhecimentos e competências em todo o Estado, unificando o ensino.

Outra diferença que podemos apontar é a retirada do eixo temático denominado de Tratamento da Informação, no qual temos segundo o documento que esta retirada se justifica pelo motivo que se considera que todos os conteúdos abordados na escola básica, podem possuir a classificação de “Tratamento da Informação”. Sendo assim é desnecessário possuir um eixo temático deste dentro da matemática, pois ele é algo muito mais abrangente.

Com isto temos a ideia que o Tratamento da Informação não deve ser algo fechado e condicionado a apenas uma disciplina ou momento escolar, deve estar em todo seu percurso escolar, fazendo com que se forme um aluno que possa deter uma informação e fazer que se tenha um conteúdo ou conhecimento aprendido sobre isto.

Os conteúdos que faziam parte deste eixo foram se encaixando em outros, e estes tem como características as mesmas que possuíam anteriormente. Porém o documento salienta que de forma natural os conteúdos dos três blocos se relacionam a todo instante.

De fato, os Números são constituídos a partir das relações de equivalência e de ordem; na Geometria, um lugar de especial destaque é ocupado pelas relações métricas; e praticamente todas as Relações que imaginamos incluirão números ou formas geométricas. (SÃO PAULO, 2010, p.39).

Assim ocorre uma sobreposição e articulação dos temas e conceitos, favorecendo o processo de uma interdisciplinaridade interna da própria matemática. Visto que a ideia de número pode surgir da contagem ou da utilização de medidas, ou que o estudo da geometria envolve operações numéricas, tendo assim as interconexões entre os três blocos temáticos.

Encerrando este tema dos blocos temáticos o documento apresenta cada um deles com seus conteúdos tendo algumas sugestões de trabalho para o docente realizar em sala de aula sobre esta perspectiva de trabalho, tentando relacionar todos os eixos e focando nas competências e habilidades. Além disto, pede-se ao professor estar atento a novas possibilidades de ensino e que possa relacionar o aluno a diferentes contextos, podendo gerar temas interdisciplinares e transdisciplinares.

O último tópico abordado pelo documento é sobre os subsídios para a implantação do novo currículo distribuídos pelo governo do Estado, de nominado de Caderno do Professor e o Caderno do Aluno, que eram distribuídos bimestralmente às unidades de ensino. Buscava neste material apresentar cada tema de uma forma na qual se possa realizar uma articulação entre diferentes temas, proporcionando também relações com outras disciplinas.

Cada Caderno possui quatro situações de aprendizagem, que norteiam a prática do professor e seguem o programa de conteúdos presentes no currículo, tendo como foco também as habilidades mencionadas no documento

para cada conceito matemático. Frisa-se que a leitura deve estar presente nas aulas, fazendo com que os alunos sempre tenham acesso a textos e novas informações, buscando formas centros de interesse. Construindo assim condições de os alunos sejam levados a aprimorar suas competências pessoais, como a expressão, compreensão, argumentação, abstração.

A avaliação destes conteúdos deve ser realizada de diferentes formas, além das provas, mas também a realização de projetos, relatos, etc. Ao final do documento se encontra o programa de conteúdos juntamente com as habilidades que se pretende obter ao final do trabalho e o eixo temático que cada conceito se encontra.

Temos assim uma tentativa de formar uma rede de ensino unificada com os subsídios distribuídos pelo estado, porém este possui alguns problemas. Um dos pontos é a logística empregada na distribuição do material, no primeiro ano deste material, como aluno do Ensino Médio evidenciei o atraso da chegada do material no bimestre correto, o que prejudicava o seu emprego na sala de aula, além dos erros que eram encontrados na sua primeira circulação, fazendo com que alguns professores se recusassem a utilizar este recurso em suas aulas. Mesmo após alguns anos agora realizando o Estágio Supervisionado obrigatório na escola pública novamente me deparo com este problema da logística dos Cadernos do Aluno, eles chegam atrasados e a ideia de manter o mesmo ensino em todo o Estado não passa de uma utopia, visto o professor também possui a autonomia de utilizar o material ou não, sem contar que cada unidade de ensino possui sua realidade e forma de trabalho.

Neste ano, a distribuição dos Cadernos do aluno e do professor passou a ser semestral. Como este procedimento deve estender até o ano de 2017, agora resta esperar para ver se esta mudança pode gerar benefícios na aprendizagem ou se é apenas uma questão logística.

Capítulo 8 - Considerações finais

Ao final deste trabalho chegamos a algumas pontuações importantes após a descrição dos fatos históricos a partir do Movimento da Matemática Moderna e suas implicações nos documentos curriculares do Estado de São Paulo, até os dias atuais. Além de ter sido um trabalho importante para minha formação, pois complementou temas que foram abordados durante minha graduação, fazendo com que eu me direcionasse ainda mais na pesquisa em Educação Matemática, estimulou o desenvolvimento de uma postura de pesquisador da área.

Foram diversas descobertas a cada leitura e escrita, apesar das dificuldades de se compreender situações de ensino que não foram vivenciadas por mim. Por meio de leituras, observamos pontos dentro do desenvolvimento do ensino de matemática que não imaginava e que fizeram gerar reflexões sobre as consequências dos movimentos que influenciaram e ainda influenciam o ensino de matemática na escola básica, motivando para trabalhos futuros.

O percurso teórico-metodológico desta pesquisa foi desenvolvido de acordo com a seguinte questão de investigação: que fatores foram determinantes para as alterações curriculares do Estado de São Paulo? A análise dos nossos estudos sobre os documentos nos mostra que muitas correntes vieram de outros países e influenciaram a prática docente em nosso país, porém esta era incluída de forma imposta e superficial, ocasionando um fracasso perante seus objetivos iniciais, sendo que algumas vezes geraram mais problemas para o ensino da matemática, como é o caso do Movimento da Matemática Moderna.

Quanto às descobertas aprendemos que o ensino de matemática, assim como o ensino em geral, possui muitas barreiras a serem superadas, porém como supera-las? Temos muito a melhorar ainda, todavia isto precisa de esforço e dedicação. Percebemos que apesar de muitas alterações terem sido determinadas há 50 anos temos seus reflexos podem ser sentidos no ensino até hoje, como se fosse marcas que não são alteradas de um dia para o outro, podendo ser alterado desde que o docente seja conduzido a esta reflexão e

queira mudar esta situação, isto deve ocorrer de forma que mostre a importância da pesquisa para o ensino.

Outro ponto que podemos exaltar são as dificuldades enfrentadas e apontadas pelos professores nos textos estudados, que foram escritos há anos atrás e que ainda se mantêm nos dias atuais. Isto, apesar de ser um grande empecilho, figura também como um campo fecundo de pesquisa, na qual esta possa contribuir na superação destas barreiras.

Logo pretendemos ter este trabalho como motivador de novas pesquisas para a formação de um professor pesquisador, buscando fazer com que docência e pesquisa possam andar lado a lado, visando assim aperfeiçoar a própria prática docente, possibilitando novas reflexões para os professores em busca de uma melhora no ensino para os alunos, em especial da escola pública.

Quanto a algumas pontuações realizadas no trabalho percebemos que a Geometria ainda mantêm dificuldades em estar presente de forma efetiva nas aulas de matemática, temos atualmente este tópico abordado ao final do ano em diversas séries e anos do Ensino Básico, como sempre temos alguns conteúdos que se atrasam durante o período letivo, implicando em um estudo da geometria bem superficial, isto quando ele ocorre efetivamente, junto disto temos que este não é um tema muito tratado atualmente em encontros de Educação Matemática, sendo que isto pode gerar novas pesquisas, como o interesse do professor em trabalhar a geometria e a forma que ela é trabalhada em sala de aula.

A álgebra também sofre algumas dificuldades em seu ensino, sendo até hoje tratada como uma série de algoritmos repetitivos, onde o aluno não realiza uma efetiva reflexão deste processo, repetindo exercícios após exercícios as regras impostas pelo professor, gerando assim um aluno que não tem como prioridade uma reflexão de suas atividades, tendo um aluno com processos de resolução mecanizados.

Salientamos que muitas colocações apresentadas nos documentos curriculares aos olhos de muitos profissionais não passam de curiosidades, parte disto podemos perceber na própria forma de escrita dos documentos que abordam a Resolução de Problemas, no qual não se possui um emprego de

uma metodologia fundamentada nas ideias presentes nesta corrente e sim algumas dicas e sugestões de se trabalhar desta forma, cabe assim ao professor buscar esta fundamentação teórica, visto que não são muitos os cursos que fazem esta abordagem de Resolução de Problemas. Além disto, temos uma das principais discussões, qual é a participação efetiva dos professores na elaboração dos documentos curriculares? Percebemos muitas vezes que estes documentos orientam para uma prática que busca obter resultados nas avaliações externas, mas será que elas possuem significado real ao educando e ao próprio professor? Assim temos novas questões de pesquisa que podem gerar novos trabalhos.

Por fim, este trabalho teve como objetivo realizar a pontuação das alterações curriculares, mostrando um pouco deste histórico, desconhecido por muitos, principalmente pelos novos docentes que estão se formando e indo para a sala de aula, buscando enfatizar que o campo da Educação Matemática tem muito a se avançar e disponibilizar ao professor, buscando entender de que forma as barreiras no ensino surgiram, para que assim poder supera-las de forma efetiva.

Referências

- ANAIS DO I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. São Paulo, 1987. 64p.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.
- BRASIL. Secretária da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, v.2, 2006.135p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. – Brasília: MEC/SEF, 2000.109 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002.141p.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas: Papirus, 1996.
- EVES, Howard. **Introdução à História da matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2008.
- HUANCA, Roger Ruben Huaman. **A resolução de problemas no processo ensino-aprendizagem-avaliação de matemática na e além da sala de aula**. 251p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1989.
- KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Editora Atual, 1997.
- MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Álgebra ou geometria: para onde pende o Pêndulo? Pro – Posições, Campinas, v.3, n.1, p.1-6, 1992.
- MIORIM, Maria Ângela. **O ensino de Matemática: evolução e modernização**. 218p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1995.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa.; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Novas reflexões sobre o ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas.** In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Org.). Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do Ensino de Geometria:** uma visão histórica. 196p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1989.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1975.

SACRISTÁN, José Gimeno (Org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo.** Porto Alegre: Penso, 2013.

SÃO PAULO. **Proposta curricular para o ensino de matemática: 1º grau.** 4ªed. São Paulo: Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1991. 181p.

SÃO PAULO. **Proposta curricular para o ensino de matemática: 2º grau.** 3ªed. São Paulo: Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 1992. 414p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática – Ensino Fundamental II e Ensino Médio.** Coord. Maria Inês Fini. São Paulo, SEE: 2011. 72p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Proposta curricular do Estado de São Paulo: Matemática.** Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008. 64p.

SOUSA, Maria do Carmo de. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica:** um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. 300p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2006.