

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

Faculdade de Formação de Professores – FFP

Cristiane Ribeiro da Conceição

**As Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas e suas  
Possíveis Contribuições para o Processo de Ensino-Aprendizagem de  
Matemática**

São Gonçalo

2014

**Cristiane Ribeiro da Conceição**

**As Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas e suas  
Possíveis Contribuições para o Processo de Ensino-Aprendizagem de  
Matemática**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade do Estado  
do Rio de Janeiro, como parte dos  
requisitos parciais para obtenção do  
grau de Licenciado em Pedagogia.

Orientador (a): Cleonice Puggian

São Gonçalo

2014

Dedico este trabalho a amigos, familiares e a todos aqueles que, como eu, acreditaram equivocadamente que matemática fosse atividade exclusiva a quem possuísse o dom, habilidade ou talento especial.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao amado Deus, pai eterno, por estar sempre ao meu lado, me fortalecendo, permitindo que este trabalho fosse concretizado.

A minha orientadora, por sua competência, paciência, dedicação e generosidade. Que em momentos de grande desânimo, incentivou-me com palavras de encorajamento, contribuindo para que este trabalho fosse concluído.

A todos os professores, dos quais trago valiosas lições. Que generosamente acolheram a mim e a minha filha, possibilitando o sucesso desta caminhada.

As minhas queridas colegas, pelas enriquecedoras discussões, harmoniosos trabalhos em equipe e, acima de tudo, pela amizade e carinho para comigo e minha filha.

A minha querida mãezinha e amiga, que pacientemente soube compreender as minhas ausências, que em momento algum permitiu que eu esmorecesse e que sempre acreditou no meu potencial.

A minha amada filha, presente de Deus, que mesmo sendo tão pequena, se mostrou tão sábia, amiga, forte e compreensiva. Desculpe-me, filhinha, pela quantidade de “não” que você pacientemente aceitou neste momento da minha vida.

Ao meu marido, que “segurou todas as pontas” quando eu já não tinha braços para segurá-las. Jamais me esquecerei do seu apoio numa fase onde tudo pareceu ser tão difícil.

“Seria uma atitude muito ingênua esperar que as classes dominantes desenvolvessem uma forma de educação que permitisse às classes dominadas perceberem as injustiças sociais de forma crítica”.

Paulo Freire

## RESUMO

O presente trabalho monográfico tem como objetivo discutir as possíveis contribuições que atividades extracurriculares como as Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas – OBMEP podem agregar ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória abarcando coleta de dados, levantamento teórico, bem como uma pesquisa de campo, cuja observação se deu nas duas fases de aplicação das provas, em duas diferentes escolas da rede estadual de ensino, localizadas no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Os resultados da pesquisa revelaram um quadro educacional caótico, no qual professores e alunos demonstraram sentir-se desestimulados e desmotivados quanto ao processo educacional, especialmente no âmbito da Educação Matemática, o que se refletiu em forma de despreparo de ambas as partes durante o processo de aplicação das provas da OBMEP. As conclusões a que pude chegar apontam a atual Educação Matemática como uma disciplina cristalizada e retrógrada. Sua utilização como mecanismo de controle e poder das massas, acarretam ações de *desempowerment*, que tendem formar indivíduos “funcionais” e submissos a ordens das classes dominantes, desarticulando os processos que viabilizam a criticidade do pensamento e da ação, importantes para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Contudo, apesar de todos os desafios produzidos pela atual conjuntura social, política e econômica, existem caminhos que buscam direcionar a uma nova perspectiva para o futuro, na qual o sujeito é educado de forma a desenvolver competências democráticas, valorizando a coletividade social.

Palavras-chave: OBMEP. Educação Matemática. Democracia.

## SUMÁRIO

Introdução .....	2
Capítulo I .....	19
Capítulo II .....	33
Capítulo III .....	44
Considerações finais .....	46
Referências bibliográficas .....	48



## INTRODUÇÃO

O motivo pelo qual decidi pesquisar sobre o tema “Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas - OBMEP e suas possíveis contribuições para o processo de ensino - aprendizagem da disciplina de matemática” foi buscar compreender por que tantas pessoas apresentam dificuldades em aprender matemática e de que forma atividades extracurriculares como esta poderiam contribuir para tal processo. Toda esta problemática que há em torno da aprendizagem de matemática sempre me incomodou e ainda incomoda, trazendo um misto de sentimentos que se traduzem em frustração e pesar e ao mesmo tempo de inquietação, de indagação e questionamentos.

Em minha própria trajetória escolar, encontrei muita dificuldade em assimilar conteúdos pertinentes à disciplina de matemática. Com o passar do tempo, descobri que esta não era apenas uma dificuldade pessoal, pois na realidade, era mais comum do que eu poderia ter imaginado. Familiares e amigos apresentaram dificuldades em níveis muito próximos e, como no meu caso, tiveram suas vidas escolares alicerçadas através da educação oferecida por instituições públicas de ensino. Neste sentido, o contexto educacional da rede pública educacional representou fator determinante na opção pela OBMEP como objeto de estudo.

A presente pesquisa foi delineada a partir de um levantamento bibliográfico que possibilitasse uma reflexão acerca do tema. Através de uma análise dos dados coletados no campo por meio de observações, teve-se a intenção de entender como se dava o processo de aplicação das avaliações nas escolas.

O trabalho foi organizado da seguinte forma: o Capítulo I traz um breve apanhado histórico no qual com base em informações publicadas em seu portal eletrônico descreve-se como surgiu a Olimpíada Brasileira de Matemática – OBM, com particular interesse na OBMEP. A obra *Educação Matemática: Da Teoria à Prática* (2010), do autor Ubiratan D'Ambrosio, nos ajuda a compreender de que forma, ao longo do tempo, a matemática foi se

constituindo como ciência e disciplina escolar. Nos ajuda ainda, a compreender que esta construção histórica da matemática se deu de forma a atender as necessidades distintas de cada época.

O segundo capítulo ressalta a necessidade do acompanhamento das constantes transformações que dinamizam o mundo de modo geral, reforçando a ideia de que conceitos e processos de aprendizagem não podem ser considerados como algo acabado, mas que está sempre em aberto, alterando-se conforme o movimento de transformação da realidade. Pesquisas realizadas tanto pelo Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro – SAERJ, quanto pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB, revelam baixo desempenho dos alunos nos testes de português e matemática, o que demonstra que a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem existe e em grande escala. As necessárias relações dialógicas entre professor e aluno, bem como a importância do seu papel na sociedade também representam tema de destaque neste capítulo.

O capítulo III traz a narrativa e as análises da pesquisa de observação da aplicação das avaliações da OBMEP, estabelecendo um paralelo com pressupostos teóricos de autoria de Ole Skovsmose, cujas obras *Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia* (2008) e *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica* (2008) muito contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho destacando a importância da Educação Matemática Crítica voltada para o desenvolvimento de competências democráticas nos estudantes.

## 1. APRESENTANDO AS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA

Com a finalidade de melhor compreender as possíveis contribuições que atividades extracurriculares, como as Olimpíadas de Matemática, podem agregar ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática, recorri, para dar início a tal discussão, realizar um breve apanhado histórico das competições do gênero e sua trajetória, empregando maior ênfase às Olimpíadas de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e, em particular, à sua 8ª edição, a OBMEP 2012.

De acordo com dados publicados no portal eletrônico das Olimpíadas Brasileiras de Matemática (OBM), o objetivo da competição é estimular nos estudantes o prazer pelo estudo da Matemática, bem como instigar os professores quanto ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de sua própria capacitação profissional, além de contribuir influenciando positivamente para a melhoria do ensino e também de descobrir novos talentos. Tendo em vista tais premissas, as competições matemáticas foram, então, criadas.

As Olimpíadas de Matemática vêm sendo disputadas desde 1894, quando sua primeira competição foi organizada na Hungria. Com o passar do tempo, competições semelhantes foram acontecendo na Europa e em 1959 foi criada, na Romênia, a primeira competição a nível internacional, a Olimpíada Internacional de Matemática (IMO), onde disputaram países próximos àquela região. Hoje, a competição reúne alunos do ensino médio de mais de cem países.

A primeira competição matemática no Brasil, porém, aconteceu em 1977 promovida pela Academia Paulista de Ciências e em 1979, organizada pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), surge no país a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM). Hoje a competição reúne aproximadamente quatrocentos mil estudantes.

Passados alguns anos, precisamente em 1985, nasce a Olimpíada Ibero-Americana de Matemática, na qual estiveram presentes participantes de 22 países da América Latina, Espanha e Portugal.

Em 2001, na Olimpíada Internacional de Matemática (IMO), o Brasil se destaca ocupando posição no ranking entre os vinte melhores colocados, estando à frente de países como Canadá, França e Inglaterra.

Finalmente em 2004, surge no país a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), porém, somente no ano posterior, em 2005, foi realizada a sua primeira edição. Desde então, a competição vem se realizando anualmente. Em 2009, a OBMEP alcança recorde de participação de pouco mais de dezenove milhões de estudantes inscritos. Nesta edição, 98,1% dos municípios brasileiros estiveram representados. A competição mais recente, a OBMEP 2012, em sua 8ª edição, ultrapassou a marca de 19 milhões de alunos inscritos, tendo 98,5% dos municípios brasileiros representados, conforme dados colhidos no site oficial da OBMEP.

### **1.1 - Apresentando a OBMEP 2012**

Segundo consta em seu portal, as Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas 2012 é um projeto realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), apoiado pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), promovido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC). É direcionado aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio das escolas públicas municipais, estaduais e federais. Na competição, os participantes são divididos em três níveis, sendo, estudantes do 6º ao 7º ano do Ensino Fundamental, classificados no Nível I, os estudantes do 8º ao 9º ano do Ensino Fundamental, classificados no Nível II e estudantes do Ensino Médio, classificados no Nível III. Ao participarem, os alunos concorrem a prêmios de acordo com o resultado obtido nas avaliações, bem como seus professores, escolas e secretarias municipais de educação.

Em consonância com a abrangência do concurso, a premiação ocorre em nível nacional e concede Medalhas de Ouro aos 500 alunos mais pontuados, Medalhas de Prata aos 900 alunos mais pontuados (excluídos os

premiados com medalhas de ouro), Medalhas de Bronze aos 3.100 alunos mais pontuados (excluídos os premiados com medalhas de prata); Bolsas de Iniciação Científica Jr., do CNPq aos 4.500 alunos com as melhores colocações (nos três níveis) e ainda 46.200 Certificados de Menção Honrosa (excluídos os alunos premiados com medalhas). Aos professores são concedidos como 1º prêmio 01 Tablet, 01 Placa de Homenagem e 01 assinatura anual da Revista do Professor de Matemática, sendo que 02 professores que obtiveram a melhor pontuação por estado e 81 professores com a melhor classificação nacional, (excluídos os contemplados com a melhor pontuação por estado). Também são concedidas aos professores 01 Placa de Homenagem e 01 assinatura anual da Revista do Professor de Matemática, sendo que 13 professores que obtiveram a melhor pontuação por estado e 514 professores com a melhor classificação nacional (excluídos os contemplados com o 1º prêmio).

Entre as 81 escolas estaduais e municipais que melhor se classificaram, sendo 03 por estado, a estas é concedido um computador portátil com programas para o ensino da Matemática e também 01 impressora. Às Secretarias Municipais de Educação, 02 troféus são concedidos àquelas que obtiveram a melhor classificação por estado, totalizando 52 troféus ao todo.

Apesar das muitas modificações ocorridas nas características e formato dessas competições ao longo de todos esses anos, os seus principais objetivos foram mantidos. De acordo com publicação encontrada em seu site oficial, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas 2012 é um projeto que visa promover, aos estudantes das escolas públicas, maior estímulo em estudar os conteúdos inerentes à disciplina de Matemática, incentivar a busca pelo aprimoramento da capacitação dos professores, somar positivamente quanto ao ensino da Educação Básica, evidenciar jovens talentos, inserindo-os nas áreas científicas e tecnológicas, gerar parcerias entre escolas e universidades públicas, e ainda, contribuir com o processo de inclusão social através da difusão do conhecimento.

Tendo em vista seus objetivos, podemos partir do pressuposto de que competições como estas foram criadas com a finalidade de agregar, através da Educação, importantes benefícios à sociedade em geral, e que, em conjunto a um sistema de coisas, isto deverá afetá-la como um todo. Desse modo, nos torna claro concluir que haja plena consciência, por parte da sociedade intelectual, da necessidade de se criar instrumentos que fomentem o aprimoramento do conhecimento adquirido e construído ao longo da história da humanidade. Esta posição nos leva a alguns importantes questionamentos. Por que é importante pensar na criação de instrumentos que possibilitem a promoção de maior desenvolvimento no ensino da Matemática? Existem fatores que dificultem ou impeçam o desenvolvimento quanto ao ensino da Matemática? Se existem, que tipos de empecilhos seriam estes? Qual ou quais seriam as suas raízes?

Todavia, para obtermos respostas sobre estas e outras questões, faz-se necessário compreender como se deu, ao longo do tempo, o *status* social no qual nos encontramos. É importante entendermos de que modo foi se construindo e se constituindo essa história da matemática, que também faz parte da história da humanidade. Sobre isso, Ubiratan D'Ambrosio (1996) em sua obra *Educação Matemática da Teoria à Prática*, argumenta que a história da matemática é elemento fundamental para que possamos perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas em um contexto específico de cada época. Salienta também, que para se falar de história, é imprescindível que se tenha uma visão clara de presente e de futuro.

## **2.2 - Um pouco de história da Matemática**

Para que melhor possamos compreender de que modo e por que razão técnicas e teorias matemáticas foram pensadas e utilizadas em diferentes períodos ao longo de todo o tempo, proponho neste momento, realizar um breve retrospecto acerca da história da matemática, cuja finalidade, está em se

perceber possíveis imbricações relativas aos processos de desenvolvimento, ensino e aprendizagem da matemática na atualidade.

Em sua obra, D'Ambrosio (1996) faz uma síntese da trajetória da matemática ao longo do tempo, na qual evidencia os principais momentos quanto à criação, desenvolvimento e aprimoramento da prática, bem como realiza um esquema que perpassa pelos períodos da Pré-história; Antiguidade Mediterrânea; Grécia e Roma; Idade Média e o Islão; Descobrimientos e Renascimento; Colônias, impérios e a industrialização até o Século XX, para que melhor se possa compreender a sua história.

O autor inicia sua exposição histórica introduzindo o surgimento da espécie homo sapiens há cerca de aproximadamente 4.500.000 anos, próximo ao Lago da Victoria, na África, de onde se iniciou uma longa jornada pelo planeta já dominando o fogo e a linguagem. Ao longo desse período, conhecimentos diversos foram acumulados com objetivos e estilos diferenciados, gerando grupos de indivíduos, cada qual com suas práticas e maneiras distintas de se viver, originando sociedades e, posteriormente, grandes civilizações, as quais as astecas maias e incas recebem grande destaque.

As civilizações da bacia do Mediterrâneo foram de grande importância para a construção da civilização moderna, tendo hoje, alcance e amplitude planetários. A do Egito, por sua localização às margens do rio Nilo, tinha sua base de sustentação na agricultura e com a necessidade de terras aráveis foi necessária a criação de instrumentos que permitissem a distribuição de recursos e divisão de terras férteis originando modalidades especiais de matemática, como aritmética, frações e uma forma especial que hoje é chamada de agrimensura.

A civilização da Judéia é resultado da emigração de um povo vindo do Egito, cujo líder era Moisés, e buscava se desligar da idolatria predominante naquele lugar. Por motivos óbvios muito de suas práticas matemáticas são semelhantes às dos egípcios.

Resultante de antigas civilizações como a dos fenícios, assírios e caldeus, a Babilônia localizava-se em uma região entre os rios Tigres e Eufrates chamada Mesopotâmia e com necessidades voltadas às atividades de pastoreio desenvolveu uma aritmética de contagem e de cálculos astronômicos.

De acordo com D'Ambrosio, emigrados do Norte e localizados à margem superior do mar Mediterrâneo, a civilização grega organizou-se em inúmeros reinos. Com uma matemática, que poderíamos chamar de utilitária, parecida com a dos egípcios, os gregos foram capazes de desenvolver também, uma matemática denominada de explicações criada com objetivos religiosos. Posteriormente, este tipo de matemática deu origem ao surgimento das ciências, filosofia e matemática abstrata. Sendo assim, uma matemática teórica e outra de explicações foram desenvolvidas e co-existiam de modo distinto, ou seja, havia uma matemática que bem atendia às necessidades dos comerciantes e artesãos e outra que era direcionada aos intelectuais das academias e dirigentes, a elite. Desse modo, essa matemática desenvolvida vem prevalecendo desde os tempos do Império Romano, Idade Média, até os dias de hoje. Alguns foram capazes de compreender as relações existentes entre as duas vertentes matemáticas, porém, poucos foram capazes de exercer domínio sobre ambas.

Importantes avanços da matemática grega foram atribuídos a nomes como Sócrates (século IV a.C.), Platão (século IV a.C.), Aristóteles (século IV a.C.), Tales de Mileto (ca 625-547 a.C.), Pitágoras de Samos (ca 560-480 a.C.), Euclides, autor da principal obra do período - *Os Elementos* - e Arquimedes de Siracusa (ca 287-212 a.C.), considerado por muitos o primeiro matemático aplicado, desenvolvendo competentemente os dois tipos de matemática, além de alguns inventos civis e militares.

Distintamente dos gregos, o foco e a maior preocupação dos romanos eram voltados à vida social e política daquela civilização cuja vida e práticas religiosas eram tomadas de total liberdade. Grandes nomes se consolidaram a partir deste império como Cícero (106-43 a.C.), com obras e atividades intelectuais referentes à filosofia social e política; Virgílio (70-19 a.C.), autor de



obras de grande relevância à literatura da história, como o grande épico romano *Eneida*, por exemplo. *De rerum natura*, uma obra escrita em versos, conta a história natural, cuja autoria é de Lucrecio (94-51 a.C.); e, temos ainda, Júlio César (100-44 a.C.). A fundação de cidades e a organização urbana foram de suma importância para a expansão do império romano. Marcus Vitruvius Pólio (século I a.C.), autor da importante obra *Dez Livros de Arquitetura*, reúne tudo o que se considerava importante sobre a matemática do império romano.

Fundamentalmente baseado no pagamento dos impostos e obediência às leis, de acordo com o autor, os romanos desenvolveram um sistema de governo cuja política concentrava maior força no Senado, que era formado por representantes de cada província, que, por sua vez, elegia quem seria o imperador, detentor do maior poder executivo, genericamente denominado César. Este é um sistema que prevalece até os dias de hoje, tamanha a sua credibilidade e importância históricas.

Representantes do período helenístico, os intelectuais dessa categoria eram extremamente tolerantes. Deram prosseguimento a importante obra filosófica e matemática de Vitruvius e dentre eles destaca-se com particular importância Apolônio, cujos estudos sobre as cônicas são de fundamental importância. Nessa mesma academia temos Cláudio Ptolomeu (ca 100-178), reconhecido pela sua obra de astronomia, na qual aplicava a geometria aos estudos das órbitas dos planetas, tendo a Terra como referência, e, temos ainda, Diofanto (meados do século III) considerado o precursor da álgebra.

Apesar de os romanos se mostrarem muito tolerantes em relação à religião e à cultura em geral, por outro lado, eram extremamente rígidos quando o assunto era relativo à contestação do domínio civil e militar. Enquanto o líder religioso Bar Kochba confrontava o domínio romano, Jesus Cristo e seus doze apóstolos pregavam seus ensinamentos sem maiores problemas, tendo em vista que a base e a preocupação do Império Romano não eram sob vertente religiosa.

O império romano encontrava-se em declínio com o aumento constante da fragilidade social, corrupção política, devassidão de costumes e decadência

militar e, em um de seus momentos críticos, teve sua capital transferida para Constantinopla, que numa importante manobra política, teve o apoio dos cristãos que cresciam em número entre plebeus, classe média e militar a cada dia. Assim, o cristianismo se tornou a religião predominante do Império Romano, sendo o Papa herdeiro da missão de chefe da igreja, e sua eleição era feita por um conselho de cardeais, fazendo com que a igreja assumisse assim, uma postura muito semelhante a do Império. Apesar de todo o crescimento da população cristã, o processo de cristianização se deu de forma inadequada e frágil do ponto de vista filosófico, pois o nível intelectual dos cristãos era muito fraco se comparado ao dos pagãos. Porém, Santo Agostinho (354-430) foi o primeiro grande representante intelectual da doutrina cristã, tendo escrito uma grande obra filosófica chamada *A Cidade de Deus*.

Assim sendo, marcada pelo objetivo de se construir uma base filosófica que explicasse e fundamentasse o cristianismo, inicia-se então a Idade Média. As academias e teorias gregas, em particular a matemática abstrata, em nada podiam ajudar na construção de uma teoria cristã. À medida que se buscava essa fundamentação teórica para o cristianismo, mais o distanciamento entre essas relações foram se intensificando.

Neste período a matemática utilitária fez grande progresso. Interessantes sistemas operacionais de contagem foram desenvolvidos utilizando-se somente as mãos, pedras e ábacos. Além de modelos geométricos para construções de igrejas que deram origem ao gótico e pinturas religiosas que deram origem à perspectiva. Estas são as que viriam a ser chamadas de geometrias não euclidianas.

A Europa ainda buscava uma fundamentação filosófica para dar base ao cristianismo enquanto ao sul do Mediterrâneo, norte da África e Oriente Médio a insatisfação com a predominância romana era presente. O descontentamento abrangia não apenas o âmbito da política, mas também o da economia. Quanto ao aspecto religioso, que antes predominava a total liberdade de escolha entre os cidadãos, passou a se impor os preceitos do cristianismo.

Em uma prática muito comum no Reino da Judéia, Maomé (ca 570-632) recolheu-se nas montanhas para orar, onde ali recebeu de Alá uma revelação

muito importante que daria origem a um livro de grande repercussão para a história do islamismo, *O Corão*. Tal obra, além de oferecer subsídios de reestruturação da sociedade que se encontrava sob dominação romana, estabelece também regras de propriedade e herança, comportamento e conduta.

O povo muçulmano se expandiu e o Império Islâmico dividiu-se em dois núcleos administrativos denominados *califatos*, localizados em Córdoba e Bagdá, cidades que se tornaram grandes centros de cultura. Uma importante escola filosófica foi desenvolvida em Córdoba. Muitos feitos importantes para a história da Matemática ocorreram em Bagdá, a principal escola matemática da Idade Média foi então desenvolvida. Uma grande biblioteca repleta com textos matemáticos gregos foi construída pelo califa Harun al-Rashid (ca 766-809), uma universidade conhecida como Casa da Sabedoria foi fundada, da qual fez parte o matemático Muhammad ibn Musa al-Kwarizmi al-Magusi (ca 780-847), o maior nome da ciência islâmica. Sua obra de maior repercussão foi a *Pequena Obra Sobre o Cálculo da Redução e da Confrontação*, na qual ele introduz um método que visa resolver equações de 1º e 2º grau, marcando o nascimento da álgebra. Escreveu também um importante livro no qual descreve o sistema de numeração posicional de base 10, evidenciando a importante matemática indiana.

Fatores como a vulnerabilidade do Império Islâmico, desejo da igreja em ter acesso aos lugares que Jesus Cristo viveu, necessidade do restabelecimento das rotas dos mercadores para o Oriente, bem como a organização das Cruzadas, contribuíram para que ocorressem contatos entre culturas acarretando importante processo de modernização na Europa. Assim, tendo acesso aos progressos produzidos, do ponto de vista intelectual, pelos árabes, os europeus associaram essa produção aos conhecimentos gerados nos mosteiros buscando ainda uma filosofia teológica que embasasse o cristianismo. Da necessidade da junção dos conhecimentos advindos de monges e hereges, foram então criadas as universidades de Bolonha (1088), Paris (1170), Cambridge (1209), Coimbra (1218), Salamanca (1220), Oxford (1249) e Montepelier (1220).

Essas novas possibilidades que se desvelaram aguçaram também a curiosidade de comerciantes que passaram a conhecer os grandes feitos dos asiáticos, inclusive no campo da matemática. Leonardo (ca 1170), também conhecido por Fibonacci, escreveu uma obra *Líber Abbaci*, na qual ele explica o sistema posicional e as regras de operações aritméticas que aprendeu com os árabes. Escreveu também *Practica Geometriae* e *Libri Quadratorum*, na qual estuda equações dionfantinas.

Com objetivos voltados para a filosofia, lógica, ótica a matemática foi muito desenvolvida nos mosteiros e nas universidades e, conseqüentemente, acabaram contribuindo com importantes invenções como, o telescópio e instrumentos que auxiliaram na navegação. Todos os conhecimentos até aqui desenvolvidos começaram a ser organizados e conhecidos por especialistas e é a partir daí que nascem as especialidades no conhecimento.

Segundo D'Ambrosio, o século XV foi marcado pelas navegações portuguesas e descobrimentos marítimos. Porém, toda essa expansão e conquista de territórios acarretaram alguns problemas. Ao se empenhar em seus objetivos, Portugal acabou se isolando dos demais países da Europa, o que conseqüentemente, resultou em um atraso no desenvolvimento científico. Por razões distintas a Espanha vivenciou algo bastante semelhante, ao reconquistar a Península Ibérica pôs fim também ao domínio muçulmano associando-se e compartilhando os preceitos da Igreja, estabelecendo a Inquisição. Outros países europeus desejaram se lançar à conquista colonial, se contrapondo à posição portuguesa e espanhola, o que intensificou o esforço de ambos os países em se defender as suas conquistas, isolando-se cada vez mais também do desenvolvimento científico e tecnológico que acontecia nessas regiões e, dessa forma adentraram o século XVI.

Com todos esses acontecimentos, surgiram outras realidades sociais, culturais, políticas e humanas e com elas a necessidade de se criar outros sistemas de explicações, originando, então, o período do Renascimento, no qual as produções romanas e gregas passaram a ser intensamente estudadas e popularizadas. Neste período eram comuns os jogos culturais e concursos públicos voltados para a resolução de problemas matemáticos. Assim, o

interesse em se desenvolver equações matemáticas de graus mais avançados começou a crescer. Embora Al-Kwarizmi tivesse deixado um importante legado desenvolvendo métodos que resolviam as equações de 2º grau, outros depois dele deram continuidade a este processo. Apesar de não ter desenvolvido, mas simplesmente aprendido a metodologia com Nicolló Tartaglia (1499-1557), em 1545, Girolano Cardano (1501-1576) publicou, sem a autorização do mesmo, a obra *Ars Magna*, na qual ele explicava como resolver equações de 3º e 4º graus.

O homem e sua natureza intelectual continuavam a fomentar a busca por explicações, sendo o método necessário para organizar toda a natureza de informações. Surge assim, a famosa reflexão de René Descartes (1596-1650), em o *Discurso do Método* (1637). Outras necessidades também se intensificaram como a criação de instrumentos de observação, como telescópios e microscópios. Assim, Simon Stevin (1548-1620) contribuiu com a introdução dos decimais e John Napier (1550-1617) com os logaritmos. Contudo, o nome mais conhecido e também o mais importante neste contexto é o de Isaac Newton (1642-1727) com sua obra *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* (1687), na qual ele publica a criação de um novo instrumento matemático, o cálculo diferencial. Tal obra deu início não apenas à ciência moderna, mas a todo um sistema geral de explicações, tamanha a sua importância.

D'Ambrosio afirma que após terem sido firmadas as bases dos impérios coloniais iniciadas por Espanha e Portugal e, posteriormente, por França, Holanda e Inglaterra, outro sistema de propriedade e de produção se estabeleceu na economia da população mundial. Com o crescimento dessa economia capitalista, as propostas científicas e econômicas se voltaram para o processo da industrialização promovendo o desenvolvimento tecnológico e o da alta tecnologia.

O alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) foi outro grande filósofo e dividiu com Newton a autoria do aclamado cálculo diferencial. Embora ambos tenham desenvolvido seus métodos de forma independente e com objetivos diferenciados, o fato acabou gerando um conflito entre os intelectuais da

Inglaterra e os da Europa continental, acusando uns aos outros de plágio, resultando em um isolamento entre eles, inclusive no que diz respeito aos estudos e ao desenvolvimento da matemática.

Através dos intelectuais da Revolução Francesa o cálculo diferencial teve impulso notável quando as idéias de Newton foram adotadas como base filosófica pelos revolucionários. Na Suíça, a teoria das séries infinitas e o cálculo das variações foram desenvolvidos por Leonard Euler (1707-1783) e Johann Bernoulli (1667-1748). Através de Euler, Joseph-Loius Lagrange (1736-1813) e Pierre-Simon Laplace (1749-1827) as equações diferenciais tiveram grande impulso. Laplace também impulsionou firmemente a teoria das probabilidades. No viés de todos esses eventos tanto a mecânica celeste quanto a física matemática foram então fortemente estabelecidas.

O século XIX, principalmente na Inglaterra, foi caracterizado pela volta à matemática discreta, na qual George Boole (1815-1864) teve grande destaque. No início do século, Charles Babbage (1792-1871) questionou as máquinas de calcular, que nos dois últimos séculos significou uma grande preocupação para Blaise Pascal e Gottfried Wilhelm Leibniz. Apoiada primeiramente na tese de Babbage e, posteriormente, na tese de H.Hollerith, a ciência da computação ganhou grande impulso no final do século.

Embora esses trabalhos sejam praticamente ignorados pela literatura da história da matemática, o desenvolvimento de espaços vetoriais, de quaterniões e das matrizes por William Rowan Hamilton (1805-1865), Hermann Grassmann (1809-1877), Arthur Cayley (1821-1895) e James Joseph Sylvester (1814-1897), foram de suma importância dando início à álgebra multilinear.

À priori, uma nova matemática aplicada foi preparada no século XIX, permitindo, em um segundo momento, grandes avanços nos campos da física, sobretudo quanto a Teoria da Relatividade e a mecânica quântica, no início do século XX, e a informática, na segunda metade do mesmo século.

Dando continuidade a essa linha histórica da matemática e de seus aprimoramentos, destaca-se Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) que introduz a análise matemática em termos rigorosos além de definir os limites que viria

evidenciar o tratamento rigoroso da análise mediante *epsilon* e *delta*. Define ainda, uma estrutura de curso de cálculo diferencial e integral que são utilizadas até hoje. Os trabalhos desenvolvidos, principalmente por Carl F. Gauss (1777-1855), que incorpora a geometria analítica ao cálculo e à geometria diferencial atinge seu ápice. A demonstração de Niels Abel (1802-1829) sobre a impossibilidade de se resolver equações de grau superior a quatro através radicais atribuiu um grande impulso à álgebra. Abel, juntamente com Évariste Galois (1811-1832), que também estudou diferentes formas de se resolver equações, pode ser considerado o maior nome da álgebra moderna. Com a formalização da geometria projetiva, através de Jean-Victor Poncelet (1788-1867), a geometria sintética, que não se utiliza de coordenadas, como Euclides, passa por uma revitalização. Bem como as geometrias não-euclidianas com os importantes trabalhos de Nikolai Labochevski (1792-1856) e de János Bolyai (1802-1860).

O surgimento de novas formas de análise do mundo físico com a matemática é o momento mais importante da física matemática destacando-se os trabalhos de Jean Baptiste Fourier (1768-1830) e de Georg Bernhard Riemann (1826-1866). Os números complexos introduzidos no século XVII relativos à resolução de equações, ao final do século XIX adquiriu grande importância quanto às generalizações do conceito de espaço, possibilitando a análise complexa.

Através da análise aplicada é possível se perceber um grande avanço relativo aos problemas de estabilidade de equações diferenciais principalmente pelos trabalhos de Henri Poincaré (1854-1912) e de A.M. Lyapunov (1857-1918). Os estudos de Karl Weierstrass (1815-1897) e de David Hilbert (1862-1943), sobre a introdução dos métodos diretos aos cálculos das variações resultaram em um grande desenvolvimento. A teoria dos números, particularmente sobre os estudos das propriedades, distribuição de números primos e resolução de congruências, bem como as resoluções de equações em um universo numérico modular obtiveram grande avanço com as contribuições de Carl F. Gauss e de Gustav P. Lejeune-Dirichlet (1805-1859).

Importantes avanços relativos aos fundamentos da matemática ocorreram com as contribuições de Georg Cantor (1845-1918) e sua teoria dos conjuntos e de Richard Dedekind (1831-1916), quando fez uma definição rigorosa dos números reais. Igualmente de fundamental importância foi o trabalho, *Principia Mathematica* (1910-1913), no qual a lógica matemática é firmemente estabelecida por Bertrand Russell (1872-1910) e por Alfred N. Whitehead (1861-1947).

Considerado um dos mais importantes matemáticos do fim do século XIX, Felix Klein (1849-1925), ao perceber as possibilidades e necessidades de uma nação recentemente estabelecida, a Alemanha, propõe uma mudança na educação secundária, sobretudo, modernizando o ensino da matemática. Em sua proposta, Klein orientou o uso de vetores e determinantes e sugeriu um tratamento menos formal da geometria não-euclidiana, vislumbrando uma matemática com vistas às aplicações. Sua obra *Matemática Elementar de um Ponto de Vista Avançado* marcou época representando o início da moderna educação matemática.

Em 1893 aconteceu o Primeiro Congresso Internacional Matemático em Chicago e, em 1900, aconteceu o Segundo Congresso Internacional em Paris. Neste último, no de Paris, David Hilbert apresentou uma lista com vinte e três problemas que, segundo ele, representariam a principal preocupação dos matemáticos do século XX. Muito do que se fez em matemática neste período teve como referência as questões formuladas por ele, tendo quase todos os problemas resolvidos.

Surgiram no século XX estruturas gerais de espaço, nas quais a geometria associada à análise denominou-se topologia que, por sua vez, introduziu uma análise para espaços de dimensão infinita, que é a análise funcional, dando um formalismo algébrico à geometria. Isto estabeleceu estruturas básicas para a geometria, para a análise e para a álgebra.

Considerada a obra de maior repercussão na educação matemática moderna em meados do século XX, abarcando o campo da educação matemática mundial, inclusive com relevância considerável no Brasil nas décadas de 1940 e 1950, surge *Elementos de Matemática*, de Nicolas



Bourbaki. A obra com mais de 100 volumes e ainda incompleta propõe avanços no campo da matemática. Curiosamente, Nicolas Bourbaki é um personagem fictício criado por um grupo de jovens matemáticos franceses que se reuniram em um seminário com a finalidade de propor avanços matemáticos nas diferentes áreas.

Principalmente nas décadas de 1940 e 1950 a obra de Bourbaki exerceu grande influência no desenvolvimento da matemática no Brasil, onde, através da matemática moderna, obteve grande repercussão. Entretanto, apesar desse movimento ter tido muita importância com relação a quebra de certos mitos e ter promovido grandes mudanças relativas ao ensino da matemática, sofreu conseqüências advindas de problemas em seus desdobramentos que acabaram sendo muito explorados por aqueles que renegavam a inovação fazendo com que a matemática moderna fosse desprestigiada e entrasse em declínio.

Segundo D'Ambrosio, no período colonial e no império não havia muito que se registrar quanto ao desenvolvimento da matemática. O ensino era tradicional, conforme o sistema português, e não existia nenhuma universidade ou imprensa. Com a chegada da família real ao Brasil em 1808, foram criados a imprensa, uma biblioteca, um jardim botânico, entre outros estabelecimentos culturais, tornando o Rio de Janeiro a capital do Reino Unido de Portugal Algarves e Brasil. Em 1810, surge a primeira escola superior no país, a Academia Real Militar da Corte no Rio de Janeiro. Em seguida, foram criadas faculdades de Direito em Olinda e São Paulo e de Medicina na Bahia e várias outras instituições escolares isoladas.

Até o início do século, pouco se fez em pesquisa. Porém, com o surgimento de Otto de Alencar, Teodoro Ramos, Amoroso Costa e Lélío Gama este quadro começou a se modificar. Precisamente em 1928, Teodoro Ramos inaugurou a fase paulista do desenvolvimento da matemática ao se transferir para a Escola Politécnica de São Paulo. Pouco tempo depois, em 1933, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e logo depois a Universidade do Distrito Federal, que pouco depois, em 1937, passou a ser chamada de Universidade do Brasil, formando os primeiros

pesquisadores da matemática moderna no Brasil. Um grande desenvolvimento no campo da pesquisa científica ocorreu após o fim da Segunda Guerra Mundial. Foram criados o Conselho Nacional de Pesquisas (1955), o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada - IMPA e a realização de Colóquios Brasileiros de Matemática a partir de 1957, em Poços de Caldas. Assim, o desenvolvimento no campo da pesquisa matemática vem aumentando a cada ano e todo este crescimento confere posição de destaque internacional ao Brasil.

Os primeiros cursos de licenciatura surgem com a criação das faculdades de Filosofia, Ciências e Letras. Algumas produções didáticas eram excelentes, entre as quais tinham destaque as coleções de Cecil Thiré, Euclides Roxo e Julio César de Melo e Souza. Em 1940, com o pseudônimo de Malba Tahan, este último escreveu importante obra de inspiração árabe. Na sua obra destaca-se *O Homem que Calculava* e seus escritos sobre didática da matemática. Sobre isto, destaca-se também a obra de Euclides Roxo. Jácomo Stávale, Ary Quintela e Algacyr Munhoz Maeder também recebem lugar de destaque com suas obras que muito contribuíram para a história da matemática.

Em 1940, em São Paulo, foi criado o Grupo de Estudos de Educação Matemática – Geem, liderado por Osvaldo Sangiorgi. Logo após surgiram o Geempa, em Porto Alegre, e o Grupo de Pesquisas em Educação Matemática – Gepem, no Rio de Janeiro. A matemática moderna movimentou o campo da Educação Matemática trazendo novos ares, propiciando o surgimento de novas lideranças, proporcionando uma aproximação entre pesquisadores e professores, principalmente em São Paulo. Neste momento, Jean Dieudonné, Lucienne Felix, Georges Springer, Caleb Gattegno, Zoltan Dienes, entre outros, visitam o Brasil.

Se por um lado a matemática moderna não alcançou os resultados desejados, por outro lado, contribuiu e muito para melhorar o ensino da matemática no país modificando o estilo das aulas e provas e, até mesmo, introduzindo novos conteúdos, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. Para sintetizar, o movimento da matemática moderna foi bastante positivo,

porém, como toda inovação, sofreu conseqüências como exageros e incompetências, entretanto, isto não se deu dessa forma apenas aqui, mas, também, ocorreu assim em todo o mundo.

## 2. O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ATUALIDADE

Em um mundo onde a única constância é a mudança, não nos surpreende perceber que com a matemática não seja diferente. De acordo com D'Ambrosio (2010), é possível observar que desde o início dos tempos até os dias de hoje a matemática vem passando por grandes transformações, seja quanto aos meios de observação, coleção ou processamento dos dados. Para cada época e região diferentes, a matemática foi desenvolvida e se adequou de forma a atender às necessidades específicas e distintas promovidas também pela diversidade cultural.

Atualmente, o mundo vive os efeitos causados pelo surgimento dos recursos tecnológicos com extrema intensidade. Segundo Ferreira (2004), tudo o que conhecemos está globalizado. “A diversidade de tudo e de todos que contém na unidade dos limites do mundo, é expressão do conceito de Cultura Globalizada” (p.1241). Assim sendo, as conseqüências causadas pela distância já não se colocam como impedimento para nos comunicarmos e termos acesso, em tempo real, à praticamente tudo o que existe, em termos de informação, em diferentes pontos do planeta. Eis a era tecnológica, digital, a era da informação. Toda esta revolução na forma de pensar e de viver do ser humano tem por um dos principais responsáveis, a matemática, sendo um dos mais importantes meios pelos quais foi possível tornar real todo este desenvolvimento tecnológico a que assistimos hoje.

Apesar de toda esta explosão a que temos testemunhado, cujo fio condutor resida no campo da matemática, tenha tomado proporção planetária, não podemos ignorar que, sob outros aspectos, nem tudo transcorra tão bem como no âmbito da matemática aplicada ou da matemática avançada. D'Ambrosio (2010) fala desse contraste existente na matemática quando pondera:

Muitos dirão: mas a matemática está viva, está se produzindo mais matemática nestes últimos 20 anos do que em toda a história da humanidade. Sem dúvida. Mas essa produção é produto de uma dinâmica

interna da ciência e da tecnologia e da própria matemática. Naturalmente muito intensa, mas não como fonte primária de motivação. (p.31).

Nesta perspectiva, a educação matemática hoje enfrenta grandes desafios no seu âmbito mais elementar, porém, não menos importante, já que constitui a construção das bases do conhecimento, a matemática enquanto disciplina escolar, no que envolve o processo de ensino-aprendizagem. Podemos notar os efeitos desses desafios desde as séries mais elementares, como no segmento da Educação Infantil e dos primeiros anos do Ensino Fundamental, até as séries mais avançadas.

No retrospecto realizado no capítulo anterior, pudemos observar que toda a matemática desenvolvida até os dias de hoje foi muito importante, pois conhecimento é algo cumulativo. Além disso, tudo o que foi produzido ao longo de sua história se deu de forma a atender às necessidades de diferentes realidades em épocas distintas, nos fornecendo bases para a estrutura desse conhecimento específico a que temos acesso. Portanto,

“Conhecer pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje. Mas, o conhecer teorias e práticas que ontem foram criadas e que serviram para resolver problemas de ontem pouco ajuda nos problemas de hoje” (D’Ambrosio, 2010, p. 30).

Assim sendo, imbricado a estas questões, há um importante aspecto o qual possui tamanha relevância em se discutir, o processo de ensino-aprendizagem da matemática, em esfera escolar, na atualidade.

Não é privilégio somente da matemática, enquanto disciplina escolar, no âmago do processo de ensino-aprendizagem, ter como centro de suas preocupações a contextualização dos conteúdos com a realidade. Sabemos que a escola, de um modo geral, enfrenta não somente este, mas uma série de

outros grandes desafios para acompanhar o vigor com que o mundo se transforma e a velocidade com que a realidade se modifica.

Resultados obtidos tanto pelo Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro – SAERJ, quanto pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB e Prova Brasil, revelam baixo desempenho dos alunos nos testes de Português e Matemática, demonstrando a existência de problemas no que possivelmente se referem à assimilação dos conteúdos inerentes às disciplinas, que certamente têm como origem não apenas um motivo, mas uma miscelânea de diversos fatores.

De acordo com dados coletados através do portal virtual do programa, o SAERJ é um sistema instituído pela Secretaria do Estado e tem por principais objetivos monitorar o padrão de qualidade no que se refere ao ensino oferecido na rede pública do estado do Rio de Janeiro, bem como colaborar com a melhora do mesmo. Já as avaliações do SAEB/Prova Brasil, é um sistema desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira – INEP e abrange as redes públicas (estadual e municipal) e privada de ensino. Compõe um dos instrumentos utilizados para a obtenção dos resultados do IDEB, buscando avaliar o desempenho dos estudantes da educação básica em nível nacional, demonstrando as ações das políticas públicas implementadas em âmbito educacional, e/ou ainda, colaborando com o desenvolvimento das mesmas, segundo dados obtidos no portal do Ministério da Educação - MEC.

Tanto o SAERJ quanto o SAEB/Prova Brasil são sistemas que avaliam e demonstram como se encontra a situação da educação e de todos os atores nela envolvidos (alunos, professores, gestores, etc.). Conferir se os alunos estão, de fato, aprendendo; se o trabalho realizado pelos professores está apresentando resultados satisfatórios e se a gestão e políticas públicas estão adequadas e atendendo às necessidades inerentes ao compromisso com a qualidade do ensino, colaborando, dessa forma, com sua melhora, são de modo geral, suas principais diretrizes, conforme consta nos portais dos programas. Embora os resultados dessas avaliações não sejam uma expressão absolutamente fidedigna da realidade, haja vista tamanha a

complexidade em se realizar algo assim, já nos fornece subsídios suficientes para termos uma idéia muito aproximada da atual realidade.

Mesmo sabendo que estes problemas estejam presentes em muitos outros lugares do mundo, não sendo uma particularidade apenas do estado do Rio de Janeiro ou do Brasil, interessa neste momento visualizar o quadro, cujos exames apontam alguns dos fatores que problematizam a questão da educação de modo geral, permitindo-nos vislumbrar os reflexos da atual conjuntura. A partir daí e com base nestes estudos, é que se pretende evidenciar as quantas andam a situação da educação matemática no estado do Rio de Janeiro, dando ênfase ao município de São Gonçalo.

## **2.1-Os sistemas de avaliação educacional e o Ideb**

O SAERJ divulgou recentemente resultados que expressam uma leve melhora no desempenho dos alunos da rede. De acordo com entrevista cedida pela educadora Andréa Ramal, em reportagem exibida em 02/04/13, no noticiário *Bom Dia Rio* transmitido pela *Rede Globo*, se compararmos os dados dos anos anteriores, perceberemos que houve, de fato, esta melhora. No 5º ano, podemos constatar um aumento de 3,4% no desempenho escolar; no 9º ano, constatamos um aumento de 2,4% neste desempenho; já no Ensino Médio não houve qualquer modificação. De acordo com Ramal, esta melhora, ainda que pequena, por não ter sofrido queda no percentual em relação ao do ano anterior, pode ser considerada um ponto positivo, já que, segundo ela, “em educação, nunca há grandes saltos de um ano para o outro” (01’:12”), pois trata-se de um processo lento, que tende a se alterar quando há uma ação de uma nova política pública, tendo seus primeiros resultados apresentados em período de três a quatro anos, aproximadamente. Muito embora esses resultados demonstrem discreto acríve no gráfico do rendimento escolar dos estudantes da rede pública estadual de ensino, e que isto pode significar uma tendência de melhora, este desempenho não deve ser considerado ideal, já

que conforme avaliação, coloca o estado em uma média de 5 sobre 10, segundo a educadora.

Portanto, diante deste quadro, o que podemos concluir é que conforme os resultados publicados pelo SAERJ, os alunos não apenas obtiveram baixo desempenho nas avaliações, como de fato, ainda se encontram distantes do que poderia ser considerado um desempenho satisfatório.

Ainda de acordo com entrevista exibida pelo *Bom Dia Rio*, estudos realizados pela Secretaria de Educação do Estado demonstram que o analfabetismo funcional, a precariedade na infra-estrutura, a falta de capacitação profissional e a carência de profissionais da área são alguns dos maiores desafios enfrentados pela atual gestão. O balanço realizado mostrou que apesar de os alunos saberem ler e escrever, eles não possuem pleno domínio disso em seu cotidiano, apresentando ainda, dificuldades de interpretação. Quanto à infra-estrutura, os estudos revelam que 57% das escolas estaduais apresentam avarias necessitando de reformas. A falta de capacitação profissional é algo que nos chama a atenção, pois dos 63 mil professores que compõem a rede estadual de ensino, apenas 11 mil estão cursando especialização este ano. Outro problema recorrente está na carência profissional. Atualmente, 887 mil vagas estão disponíveis em todo o estado, pois por diferentes razões, alguns professores não aceitam lecionar em determinados lugares da capital e interior, seja em razão da violência, distância, acessibilidade, etc. Segundo o subsecretário de gestão de ensino, Antônio Vieira Neto, “a resolução de todos esses problemas fazem parte da meta do atual plano de governo, em esfera educacional”. Em todo este discurso sobre os problemas que assolam o campo da educação no estado, o que chama a atenção, é que em nenhum momento se aborda a questão da valorização dos profissionais do magistério e seus meandros ou o que o estado está efetivamente fazendo para modificar a situação dos professores no que diz respeito à capacitação profissional.

Conforme publicação no portal do INEP, o SAEB/Prova Brasil disponibiliza alguns instrumentos ou uma sinopse de informações para a averiguação dos resultados obtidos nas avaliações. Trata-se de um conjunto de



tabelas que apresentam as médias do desempenho por etapa e disciplina e distribui os estudantes, conforme desempenho, por nível da Escala de Proficiência do sistema. Os estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental são classificados em níveis que variam de 0 a 8 nos testes de Português e de 0 a 10 nos testes de Matemática. Já os alunos do 9º ano do mesmo segmento são classificados em níveis que vão de 0 a 9 nos testes de Português e de 0 a 12 nos testes de Matemática, considerando que dominem habilidades da etapa anterior. Os estudantes do 3º ano do Ensino Médio são classificados em níveis representados por 6 módulos em progressão, tanto nos testes de Português quanto nos de Matemática, considerando que dominem habilidades do segmento anterior.

De acordo com a divulgação dos resultados da última edição das avaliações (ano de 2011) feita no portal do INEP, os estudantes do 5º ano (anos iniciais) da rede pública de ensino do estado do Rio de Janeiro obtiveram resultado igual a 191,8 (Nível 3/8) nos testes de Português e 213,1 (Nível 4/10) nos testes de Matemática. Os estudantes do 9º ano (anos finais) da rede obtiveram média igual a 238,7 (Nível 5/9) nos testes de Português e 246,2 (5/12) nos testes de Matemática. Os estudantes do 3º ano do Ensino Médio obtiveram resultado igual a 260,1 (Nível 3/6) nos testes de Português e 269,1 (Nível 1/6) nos testes de Matemática.

Na rede pública municipal de ensino de São Gonçalo, os estudantes matriculados no 5º ano (anos iniciais) do segmento do Ensino Fundamental obtiveram média igual a 181,8 (Nível 3/8) nos testes de Português e 198,7 (Nível 3/10) nos testes de Matemática. Já os estudantes matriculados no 9º ano (anos finais) obtiveram média igual a 242,9 (Nível 5/9) nos testes de Português e 248,4 (5/12) nos testes de Matemática, conforme consta em seu portal.

Em rápida análise de todos esses dados que se referem ao SAEB/Prova Brasil, se relacionarmos as médias dos estudantes da rede pública de ensino de todo o estado do Rio de Janeiro à média obtida somente no município de São Gonçalo, perceberemos que não há muita diferença de desempenhos, aliás, quase nenhuma diferença há entre os resultados. Observaremos que os

estudantes, de modo geral, precisam melhorar bastante o seu rendimento, mas entendemos também que isto não é uma particularidade de São Gonçalo. Isto pode representar um indicador de que a qualidade do ensino não apresenta grande variação entre os demais municípios do estado. Diante deste quadro, é possível compreender que há deficiências quanto à qualidade do ensino da rede pública, não apenas no município, mas em todo o estado.

Criado pelo INEP/MEC, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB é um sistema que visa representar a qualidade da educação abrangendo resultados por estados, cidades e escolas. Sua elaboração se dá através da consideração de dois aspectos fundamentais: o fluxo de progressão ao longo dos anos e o desenvolvimento dos alunos quanto ao seu aprendizado.

Para o estado do Rio de Janeiro o índice revelou seus últimos resultados, ano de 2011, cujo valor foi igual a 4.8, sendo este o mesmo valor de sua meta projetada para o mesmo ano. Já no ano de 2009 obteve resultado igual a 4.4, alcançando sua meta de mesmo valor, ou seja, em 2011, além de ter alcançado a sua meta, cresceu 0.4 pontos percentuais em relação ao ano anterior.

Para o município de São Gonçalo, seu último resultado, ano de 2011, foi igual a 4.1, sendo que a meta esperada para o ano seria de 4.6. Em 2009 seu resultado foi de 3.8 com meta projetada para 4.2, ou seja, comparando os resultados obtidos nos últimos anos pode-se dizer que o município cresceu 0.3 pontos percentuais no Ideb, porém, encontra-se abaixo da meta.

Através dos dados fornecidos pelo ideb, podemos ter uma idéia de como se encontra a educação e a qualidade do ensino, neste caso, no estado do Rio de Janeiro e município de São Gonçalo. Apesar da aparente melhora nos resultados referentes ao estado, é importante destacar que esta posição é considerada distante do que poderia ser considerado ideal, já que em uma escala de 0 a 10 o estado se coloca em posição inferior a 5.0, ou seja, abaixo da metade da escala. Quanto ao município de São Gonçalo a situação é ainda mais preocupante, pois além de ter crescido pouco no ideb nos últimos anos, não tem conseguido atingir suas metas, colocando-se em posição de 4.1 na escala. Considerando estes resultados, o que podemos perceber em ambos os

casos, é, de um modo geral, uma fragilizada base educacional, tendo seriamente comprometida a qualidade do ensino e, por conseguinte, o desempenho dos estudantes.

Tomando por base os resultados obtidos através do Ideb e pelos sistemas de avaliação educacional, SAERJ e SAEB/Prova Brasil podemos perceber que todos apontam para um dos problemas que mais atravancam, de um modo geral, o desenvolvimento do país: o descaso pela educação. Sabemos que este é um campo polêmico, pois nele reside grande convergência de idéias ou de ideais que problematizam a questão. Por um lado, temos a esperança e a luta daqueles que tentam abraçar a causa buscando uma sociedade mais justa e igualitária para todos e, por outro, temos a prepotência e a ousadia daqueles que buscam manter as coisas exatamente como estão, afinal, sabemos que isto é de interesse de uma demanda ou de uma “fatia poderosa” da sociedade. Nesta perspectiva, uma gama de problemas surge assolando o campo da educação como num efeito dominó, pois se por um lado temos alunos despreparados, por outro temos professores mal amparados, gestão e políticas públicas que não atendem aos próprios objetivos e funções, governantes desinteressados ao comprometimento com a qualidade do ensino e a todos os elementos que permeiam a educação.

Vislumbrar este quadro no qual se encontra a educação ou especialmente a educação matemática, de fato, não nos proporciona a mais bela das visões, contudo, simplesmente reconhecermos que temos o problema e que ele nos afeta direta e indiretamente não é o bastante para reduzir os efeitos da atual conjuntura, isto se configura, no máximo, em dar o primeiro passo de uma longa caminhada. Desse modo, é preciso entender que não permitir que esta situação se perpetue, está radicalmente ligado ao exercício pleno da cidadania e isto não envolve somente a esta ou aquela comunidade, mas a todos e como um todo. Neste sentido, torna-se imprescindível a abordagem de um tema tamanha a sua relevância e abrangência na busca pela reversão da configuração a qual se encontra hoje o sistema educacional, o papel do professor.

## 2.2-O papel do professor

Embora dada toda a importância a cada um dos problemas que sabemos flutuar na atmosfera educacional, importa neste momento trazer à tona, um aspecto fundamental quando se discute quanto à qualidade do ensino: o professor, o seu papel e sua importância no processo de ensino-aprendizagem. Antes de mais nada, é importante esclarecer que este, é um trabalho que está intimamente relacionado ao campo da matemática enquanto disciplina escolar e seus processos, portanto, o que veremos agora é uma breve exposição acerca do papel do professor com ênfase maior dada ao professor de matemática.

Muito se tem discutido sobre Educação. Sabemos que criatividade, coleguismo, cidadania, trabalho em equipe são palavras que estão muito presentes no PPP (Projeto Político Pedagógico) de todas as escolas, embora se saiba também que estejam muito ausentes na prática de muitas. Como Sayão, percebo que muitas das “nossas escolas estão muito mais interessadas na competitividade, no planejamento do professor, mesmo que seja burocrático, na massificação, tanto dos docentes quanto dos alunos” (2013, p.8), discordando com tudo aquilo que há muito tempo vem sendo discutido como uma forma democrática, solidária e construtiva de se educar, cuja proposta consiste em uma pedagogia que liberta, que transforma, que possibilita a criatividade do pensamento e da ação, valorizando os princípios da autonomia do sujeito.

“Uma pedagogia fundada na ética, no respeito à dignidade e à própria autonomia do educando. Como os demais saberes, este demanda do educador um exercício permanente. E a convivência amorosa com seus alunos e na postura curiosa e aberta que assume e, ao mesmo tempo, provoca-os a se assumirem enquanto sujeitos sócio-históricos-culturais do ato de conhecer, é que ele pode falar do respeito à dignidade e autonomia do educando” (Freire, 1996, p.10).

Esta é uma visão que tem por princípio a aceitação de que o educando traz consigo uma rica bagagem de conhecimentos e que em sua relação com o educador deve haver mutualidade, respeito, prazer por aprender e ensinar, ou seja, ambos ensinam e aprendem um com o outro, construindo-se como sujeitos pertencentes à sociedade a qual fazem parte, assumindo-se como agentes de transformação da realidade do mundo em que vivem.

Desse modo, entende-se que educar seja algo que supera os limites disciplinares, dos planejamentos, dos conteúdos ou métodos. Numa visão de maior amplitude, este, é um ato que em nada se assemelha à pura e simples transferência de informações, mas à produção de conhecimento propriamente dita, aquela que prepara para o exercício pleno da cidadania, que demonstra em sua relação com o outro um ato de amor ao próximo. De acordo com D'Ambrosio, isso demanda do professor uma perspectiva “emocional/afetiva; política; conhecimentos” (2010, p.84), assemelhando-se perfeitamente às idéias de Freire quando diz:

“Assim como não posso ser professor sem me achar capacitado para ensinar certo e bem os conteúdos de minha disciplina, não posso, por outro lado, reduzir minha prática docente ao puro ensino daqueles conteúdos. Esse é um momento apenas de minha atividade pedagógica. Tão importante quanto ele, o ensino dos conteúdos, é o meu testemunho ético ao ensiná-los. É a docência com que o faço. É a preparação científica revelada sem arrogância, pelo contrário, com humildade. É o respeito jamais negado ao educando, ao seu saber de “experiência feita” que busco superar com ele. Tão importante quanto o ensino dos conteúdos é a minha coerência na classe. A coerência entre o que digo, o que escrevo e o que faço”. (Freire, 1996, p. 103).

“Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O verdadeiro professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é o conhecimento, O conhecimento só pode ser passado adiante por meio de doação”. “O professor não é o sol que ilumina tudo. Sobre muitas coisas ele sabe bem menos que seus alunos. É importante abrir espaço para que o conhecimento se manifeste, pois educar é um ato de amor que se manifesta em não querer brilhar sozinho e tampouco sentir tensão com o brilho de um aluno que mostra saber mais que o professor” (D' Ambrosio, 2010, p.84 - 85).

Portanto, tão importante quanto se sentir e estar capacitado para exercer a função de mediador do conhecimento, é estar ciente de que este é um ato que demanda profundo amor, prazer e satisfação pelo que faz um educador. Atrelado a este reconhecimento está a questão política, que é um elemento de fundamental importância nesta relação, pois existe um viés de cunho ético, social e político no ato de educar que não podemos e nem devemos ignorar. O que se ensina, como se ensina, as atitudes, ações e reações do professor vão fazer parte da complexa sopa da consciência que cada educando formará ao longo do processo educacional e, sendo assim, é importante frisar que não há neutralidade no ato de educar. Por esta razão tanto se tem discutido sobre uma educação matemática que promova competências democráticas nos estudantes. Assim, do ponto de vista democrático, é inaceitável que somente o professor tenha o poder de decisão no processo educacional. Na relação entre educador educando deve haver diálogo, que é um dos principais pontos para se desenvolver uma educação baseada na criticidade do pensamento.

Podemos entender a educação como um elemento constitutivo da essência do ser humano, como um dos importantes mecanismos que possibilitou o desenvolvimento, avanço e multiplicação da raça humana sob a crosta terrestre, desde o início dos tempos até os dias de hoje (D'Ambrosio, 2010). A convivência em sociedade, a necessidade de situar-se nela e, de um modo geral, no mundo em que vivemos de forma crítica e consciente dos direitos e deveres inerentes aos cidadãos é um dos principais objetivos da educação, portanto, é preciso compreender que em sentido amplo, a atitude de um professor, a forma como ele pensa e age diante das situações são, a todo tempo, observadas por seus alunos, que ainda têm o seu caráter e a si próprios, enquanto sujeitos, em processo de construção. Ainda que seus alunos não mais se encontrem na fase mais tenra de suas vidas, certamente as atitudes do professor ainda poderão influenciar e contribuir para a formação do ser cidadão de cada um de seus alunos, afinal, somos seres em constante processo de construção e transformação, vale a pena relembrar.

D'Ambrosio (2010), afirma que compreender que não existe neutralidade em educação é deveras importante, pois educar é, de fato, um ato político. Desse modo, atrelado a esta perspectiva, o conhecimento está subordinado ao exercício pleno da cidadania, que por sua vez, exige uma contextualização com a atualidade, tendo em vista a importância em se educar visualizando projeções para o futuro. (p. 84 - 85). Futuro este, que somente em observar o presente, já nos mostra que estará, sem nenhuma sombra de dúvidas, repleto de ciência e tecnologia.

Acredito ser este um dos pontos mais importantes a se destacar quando discutimos acerca da educação matemática para os dias de hoje, o ensino voltado para a realidade em que vivemos, aquele que permite que o aluno entenda e tenha acesso ao que acontece ao seu redor; que busque também prepará-lo para perspectivas futuras; que está em sintonia e movimento com o mundo, no qual estamos inevitavelmente inseridos.

Desse modo, uma pergunta permanece latente: como oferecer uma educação que promova o exercício efetivo da cidadania, que seja contextualizada com a realidade, visando acompanhar os avanços da tecnologia, vislumbrando, ao mesmo tempo, projeções para o futuro? Estes questionamentos são “chave” para a educação crítica em todos os seus âmbitos, principalmente para a educação matemática, que sob muitos aspectos, caminha de forma tão fragilizada. Segundo D'Ambrosio (2010), a maioria dos professores de matemática não está atenta a estes importantes aspectos, valorizando ainda a velha e antiga prática de ministrar aulas baseadas em um currículo cartesiano, que embora dada toda a sua importância histórica, já não supre as exigências da realidade de hoje. Para tanto, é necessário que haja um “currículo dinâmico, contextualizado em um sentido amplo, que vise uma educação igualitária, democrática e não discriminatória”. (p. 86 – 88).

Os estudos de Ole Skovsmose (2001) sobre esse assunto, diz que estes são os princípios de uma forma de educar que há algum tempo vem sendo discutida e defendida no país e no mundo como uma educação que pratica a liberdade da ação e do pensamento, possibilitando desenvolver

competências democráticas nos estudantes. Nas palavras de Borba (2008) acerca das ideias de Skovsmose (2001), a Educação Crítica surgiu no campo da educação matemática na década de 1980 e tem como centro de suas discussões aspectos políticos relacionados à educação matemática e ao tema *poder*, defendendo a ideia de que a educação seja um direito de todos, indiscriminadamente, e de uma educação baseada nos princípios da democracia, na qual aluno e professor sejam considerados parceiros um do outro, estabelecendo-se uma relação entre iguais (p.7). Este aspecto, denominado de *Competência Crítica*, representa um dos princípios da Educação Crítica e assemelha-se às ideias da “pedagogia emancipadora” de Freire quando diz que:

“Através do diálogo, o professor – dos - estudantes e os estudantes – do - professor se desfazem e um novo termo emerge; professor – estudante com estudantes – professores. O professor não é mais meramente o o-que-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual crescem”. (Freire, 1972, p. 53).

De acordo com Skovsmose (2008), esta relação dialógica entre professor e aluno é um dos pontos-chave da Educação Crítica, pois é elemento fundamental para a promoção de uma educação democrática na qual “a educação matemática tem um importante papel a desempenhar na medida em que é “porta de entrada” para uma sociedade cada vez mais impregnada pela tecnologia” (apud Borba, p. 10).

Para a construção de uma educação democrática, a Educação Crítica sugere outras possibilidades sinalizadas no bojo de seus objetivos, que não somente a questão da “*competência crítica*”, sendo este apenas um dos tópicos que se encontram subjacentes na forma de se educar em questão. Elementos denominados como “*distância crítica*” e “*engajamento crítico*” serão abordados de forma a melhor compreendermos o conceito de Educação Crítica (Skovsmose, 2008, p.38). Mais adiante, estes outros aspectos serão discutidos,



em momento oportuno, à medida que, de fato, será abordada a experiência obtida através do trabalho de campo relacionado ao tema principal deste trabalho, que é voltado às possíveis contribuições das Olimpíadas de Matemática das Escolas Públicas ao processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática.

### **3. AS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DE SÃO GONÇALO**

Nos capítulos anteriores um levantamento histórico foi realizado com a finalidade de demonstrar a dinâmica da matemática ao longo do seu processo de desenvolvimento, além de apontar que apesar de fundamental para construirmos as bases do conhecimento matemático de hoje, já não atende e tampouco satisfaz às necessidades de então. Seguida de uma apreciação baseada no *status* da matemática na atualidade, bem como uma breve reflexão sobre o papel do professor, buscou-se discutir e evidenciar sua atuação e importância para uma educação contextualizada aos dias de hoje. Neste esforço, objetivou-se trazer para o centro desta discussão questões ligadas ao processo de ensino-aprendizagem da matemática, especialmente em seu nível mais elementar, que é o da matemática enquanto disciplina escolar, a fim de promover uma investigação sobre os problemas relacionados ao tema em questão, uma vez que estes sejam elementos fortemente vinculados às necessidades que levaram à criação das olimpíadas de matemática como instrumento de fomentação e estímulo à comunidade jovem estudantil.

Para dar substância a este momento da discussão, apresento alguns trechos de um trabalho de campo, cuja realização se deu em duas escolas públicas situadas no município de São Gonçalo, em duas diferentes situações, onde o principal objetivo consistia em observar todo o processo de aplicação das provas visando coletar toda informações que pudessem contribuir para a realização do presente trabalho. A partir da exposição destes trechos, um paralelo será realizado, no qual, as experiências obtidas nos dois dias de observação serão discutidas e analisadas à luz dos referenciais teóricos.

#### **3.1 A primeira fase da OBMEP 2012**

O primeiro dia de observação da aplicação das provas corresponde à primeira fase das Olimpíadas, que aconteceu em uma escola pertencente à rede estadual de ensino, cujo nome se dá Escola Estadual Padre Manoel da Nóbrega, localizada no bairro Brasilândia, situada no município de São

Gonçalo, estado do Rio de Janeiro. Trata-se de uma escola que possui ampla infraestrutura, com grande equipe de profissionais, e com igualmente grande número de alunos matriculados. A observação desta primeira fase da OBMEP ocorreu em 05 de junho de 2012 com início às 07h30min, em turno matutino.

Ao chegar à escola, fui recebida por uma das coordenadoras pedagógicas da instituição que explicou que as provas seriam aplicadas logo após a chegada de todos os professores, e que ao fim da aplicação das mesmas, os professores ministrariam suas aulas normalmente. Os alunos foram chegando gradativamente ao local e, em determinado momento, encaminhados às suas respectivas salas de aulas. Alguns professores estavam atrasados, o que dificultou o início das provas. Posteriormente, a coordenadora comunicou que alguns professores não compareceriam e perguntou se eu concordaria em ajudar a aplicar as avaliações, que inclusive, ela mesma o estaria fazendo em uma das turmas com professores ausentes. É claro que não me opus em colaborar, entretanto, foi difícil disfarçar, tamanha a minha surpresa diante do fato.

Sabemos que independentemente da importância atrelada à função que exerça ou da responsabilidade, inclusive social, que assuma, o professor é acima de tudo um ser humano, e como tal, ocasionalmente poderá ser atingido pelas adversidades decorrentes da própria dinâmica da vida. Entretanto, determinadas situações nos provocam a pensar até que ponto podemos ser tocados por essas adversidades, ou ainda, responsabilizamos arbitrariamente as adversidades como justificativa das nossas ações. Logicamente, o que se pretende aqui não é atribuir responsabilidade a alguém sob justificativa disso ou daquilo, mas sinalizar a importância imbuída do papel do professor na vida dos alunos, afinal,

“Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos, o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos e entrarão naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência.” (D’AMBROSIO, 2010, p. 84 – 85).

Chegando a uma das salas de aulas que necessitavam da substituição de professor, ainda maior foi a minha surpresa ao ser informada que aplicaria a prova não apenas a uma, mas a duas turmas ao mesmo tempo, sendo uma do sexto e a outra do sétimo ano do ensino fundamental. Juntas, as duas turmas totalizavam quarenta e oito alunos, que se dividiam em dois grandes grupos de vinte e três meninas e vinte e cinco meninos, número este, que seria ainda maior, não fosse pela ausência de alguns naquele dia de prova.

Com base na ocorrência destes fatos, a ausência de boa parte dos professores e a necessidade da minha própria intervenção para tornar possível a participação dos alunos nas Olimpíadas naquele referido dia, trago à reflexão mais uma vez, as ideias de D'Ambrósio (IDEM) quanto à necessidade latente de se compreender o compromisso imbricado à relação do professor com os processos educacionais e, ainda, a sua relação com seu próprio aluno. Como foi discutido no capítulo anterior, sabemos que historicamente o professor não tem sido valorizado como deveria, tendo em vista a sua necessária dedicação e importância social. Seu caminho tem sido repleto de lutas, haja vista seus movimentos e manifestações, incluindo as mais recentes. O profissional de educação, não diferente dos demais profissionais, se entrega aos seus deveres e funções e o faz por dois principais motivos: primeiro pelo prazer em realizar um trabalho de que gosta, afinal, é de suma importância que se ame o que se faz, e em segundo, porque necessita sobreviver e é através do esforço do seu trabalho que se tornará possível prover tudo aquilo que é necessário à sua existência. Acontece que o problema da desvalorização do profissional de educação muitas vezes mina este desejo e desestimula o envolvimento deste, muito embora não haja qualquer embasamento que justifique o descompromisso com seus alunos, a intenção aqui não é fornecer base que sustente isto, mas sinalizar como uma das possíveis explicações para o *status* do fragilizado sistema público educacional.

Felizmente, o período de aplicação das avaliações transcorreu de forma bastante ordenada, haja vista as circunstâncias. Entretanto, alguns alunos fizeram perguntas de cunho interpretativo quanto ao enunciado de determinadas questões, outros solicitaram ajuda quanto ao preenchimento do cartão-resposta e muitos expressaram dúvidas elementares como, se a

assinatura deveria constar o nome completo ou se bastaria colocar apenas o primeiro nome. Com exceção das duas últimas, na primeira pergunta dadas as circunstâncias, não foi possível ajudar. Senti-me despreparada para ajudar os alunos durante a prova, já que minha presença nas Olimpíadas não abarcava esta finalidade.

Ao término do evento, enquanto os últimos alunos se organizavam para entregar as suas provas, perguntei ao pequeno grupo restante, se foi muito difícil se preparar para tal atividade, questionando ainda, o que os motivava a participar da OBMEP. Após um breve período de silêncio, um após outro completava o que, praticamente, compunha uma única resposta e foi basicamente assim: “Não estudei muito não, dei uma lida no caderno, tinha coisa que eu já sabia. Eu queria ganhar o prêmio”. Ao fim do evento, que teve duração de aproximadamente uma hora, os últimos alunos entregaram suas provas e foram liberados e encaminhados ao espaço destinado ao momento de recreação e posteriormente liberados para retornarem às suas casas. Neste dia, os alunos realizaram as provas sem o acompanhamento e apoio do professor e, ainda em razão de sua ausência, não tiveram aulas.

Com base nas observações desta primeira fase, em uma visão macro, pude perceber quão delicada e frágil é a situação escolar. Acredito que esta situação seja comum a muitas outras escolas, pois caracteriza o quadro de desmotivação e descontentamento de muitos alunos e professores provenientes de fatores diversos, mas que revelam um cenário precário da educação pública no Rio de Janeiro.

### **3.2 A segunda fase da OBMEP 2012**

O segundo dia de observação da aplicação das provas corresponde à segunda fase da OBMEP, que aconteceu em 15 de setembro de 2012, às 14h30min, em uma instituição de ensino da rede estadual, o Colégio Estadual Dr. Adino Maciel Xavier, localizado no bairro Mutondo, situado no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro. Como a primeira, esta escola possui também ampla infraestrutura, na qual foram reunidos alunos de diferentes

escolas, conforme esquema de distribuição por região, adotado pelos organizadores do evento.

Diferentemente da primeira fase, nesta segunda etapa da competição, praticamente todos os alunos chegaram à escola com seus pais ou responsáveis e o clima de tensão que pairava no ar lembrava muito um dia de vestibular. Outro detalhe que chamou a minha atenção é que, não diferente da primeira fase, nenhum professor se apresentou com os alunos da sala que pude observar e, até onde pude tomei conhecimento, em nenhuma outra sala.

Embora este dia de competição tenha sido um sábado, como na primeira fase criei expectativas esperando encontrar algum professor acompanhando, incentivando e torcendo por seus alunos, o que resultou em uma busca inútil. Sob este aspecto, insisto em lembrar as ideias de D'Ambrósio (2010) quando disserta acerca do amor, da dedicação, da preocupação com o próximo, da consciência de que o ato de ensinar requer uma posição política e que estes elementos fazem parte da essência do que venha a ser um bom professor.

Nesta etapa, a cobertura organizacional da OBMEP se deu de forma mais abrangente. Os alunos foram tranquilamente encaminhados para as salas e a prova teve início pontualmente no horário marcado, sendo aplicada e acompanhada pelos profissionais do próprio evento. Após se acomodarem, uma funcionária da comissão das Olimpíadas distribuiu as provas, fez breves recomendações sobre as mesmas e depois deste momento, um longo silêncio se instaurou no recinto. Estavam todos muito concentrados no que estavam fazendo. Demonstravam seriedade e maturidade maiores que os participantes da primeira fase, embora também devam ser consideradas as diferentes circunstâncias entre as duas fases de aplicação das provas.

Somente na classe onde obtive permissão para observar, dos 40 alunos inscritos nesta segunda fase das Olimpíadas, apenas 12 estudantes compareceram. Destes, sete indivíduos eram do sexo feminino e apenas cinco eram do sexo masculino. Uma funcionária do evento afirmou que em outras salas a desistência havia sido ainda maior, que a expectativa da comissão era de um número muito mais elevado de participantes para aquele dia.

Esta maciça desistência de participação na segunda fase das Olimpíadas pode significar desinteresse por grande parte desses alunos. Tomando como base esta premissa, alguns questionamentos permanecem subjacentes à temática da motivação. O que motivou os alunos, de modo geral, a participarem das Olimpíadas ou uma vez que participaram da primeira fase com sucesso, o que os desmotivou fazendo com que desistissem da segunda fase da OBMEP?

Neste sentido, na primeira fase da competição, destaco um trecho que pode nos dar pistas para entender a razão desta desmotivação. Quando questionados quanto à preparação prévia para a realização da competição e quanto ao que acharam sobre o grau de dificuldade da mesma, os últimos quatro alunos ao entregarem suas provas responderam: “Não estudei muito não, dei uma lida no caderno, tinha coisa que eu já sabia. Eu queria ganhar o prêmio.” Considerando o caráter implícito presente nestas respostas, entendo que faltou a estes alunos estímulo para a realização das provas, o que pode denotar ainda, resistência quanto ao estudo da matemática.

A proposta de D’Ambrósio (2010) intenciona abarcar a falta de motivação, gerada por uma matemática obsoleta e que não seduz os estudantes, entre outros fatores, como principal causa dos problemas relacionados à educação matemática.

“É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como fato histórico”. (D’AMBROSIO, 2010, p. 31).

Desse modo, torna-se imprescindível trazer novamente à tona as implicações da ação do sistema educacional como um todo, enfatizando, é claro, as figuras do professor e do aluno, que sob a perspectiva de configurar “mecanismo de propulsão” nos processos de ensino e aprendizagem ocupam lugar central nesta discussão.

Toda esta discussão sobre Educação bem como a polêmica e tensão nela envolvidos podem ter raízes mais profundas do que uma visão superficial e ingênua ou ainda simplista, pode nos possibilitar. Em *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*, Skovsmose (2008) argumenta sobre esta Educação Matemática a que venho descrevendo, como aquela que pouco atrai, seduz ou se sustenta em face da demanda sociopolítica, econômica e tecnológica do mundo atual. Neste sentido, a Educação Matemática (EM) a que a grande maioria da população tem acesso se configura como um mecanismo de poder e controle. Quando um aluno é submetido à realização de baterias de exercícios pré-estabelecidos pelo programa escolar, ele está, ao mesmo tempo, aprendendo a trabalhar com determinadas informações e suas estratégias de solução, assimilando assim, o que o autor denominaria como *submissão a ordens*. “Considero a submissão a essa dicotomia certo-errado, que pode ser chamada de *absolutismo da matemática escolar*, como um elemento importante no estabelecimento de uma submissão a ordens. Essa pode ser a principal função da tradição matemática escolar”. (2008, p. 88). Outro aspecto que gostaria de destacar está relacionado a uma forma de discriminação muito presente no sistema escolar e que muitas vezes não nos damos conta, sendo esta, a classificação e a diferenciação dos alunos como se estes assumissem caráter de produtos, necessitando de embalagens através das quais se identifica e atribui-se caráter de “utilidade”. Portanto,

“classificação e diferenciação são uma condição para o funcionamento de um mercado do conhecimento, admitindo a ordem econômica da atualidade. Classificação e diferenciação necessitam que a identificação de competências e a avaliação e a classificação dos alunos aconteçam na escola.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 89).

Pensando sobre estas questões, outras reflexões sobre a EM assumem forma na discussão sobre as suas diversas possibilidades. Educar para a cidadania é tema transversal presente no Projeto Político Pedagógico – PPP de qualquer escola, portanto, entende-se que esta representa uma das funções da educação escolar. Segundo Skovsmose (2008), a cidadania quando interpretada em um sentido mais abrangente, considerando a ordem



econômica atual e a inserção do sujeito quanto ao seu perfil de competências, conforme o proposto na discussão acerca de classificação e diferenciação pode assumir diferentes papéis. Em oposição à cidadania abordada de forma mais ampla, a cidadania crítica possui o potencial de se contrapor à autoridade instituída. A cidadania crítica busca abarcar:

“*Coletividade*, é uma característica que enfatiza que a democracia é uma preocupação social e política; *transformação*, deixa claro que a democracia envolve mudanças nas relações sociais; *deliberação*, aponta para a natureza dialógica da democracia e a *coflexão*, que pode ser pensada como uma reflexão coletiva, salienta que a democracia precisa ser aprendida e reaprendida, precisa ser motivo de reflexão e melhorias”. (SKOVSMOSE, 2008, p.94).

Voltando ao ambiente escolar, a EM quando entendida de forma crítica pode contribuir para a vivência da cidadania crí, propondo “a capacidade de ler o mundo e enxergá-lo como algo aberto a mudanças”. (2008, p. 95).

### **3.3 Desafios da Educação Matemática**

Ainda que mediante uma análise simples, é evidente que a EM atualmente enfrenta muitos problemas configurando grandes desafios. De diferentes formas, as experiências obtidas na pesquisa de campo, quando observei a aplicação da OBMEP (Olimpíadas Brasileiras de Matemática nas Escolas Públicas) em duas escolas de São Gonçalo, nos mostram isto. Entretanto, é importante salientar que este quadro não se deu de forma efêmera, ou seja, isto não aconteceu de um dia para o outro, tampouco se extinguirá espontaneamente. Atualmente, grande parte do que se vive em EM está fortemente relacionado às suas tradições.

Segundo Skovsmose (2008), a EM engloba ideias diferentes e muitas vezes incoerentes, sobre os seus processos. Neste sentido, três alternativas ganham destaque na EM. Em síntese, o *estruturalismo* abarca conceitos

particulares, caracterizando-se por uma EM cristalizada. O *pragmatismo* traduz-se por um caráter voltado à aplicabilidade, reduzindo-se a um utilitarismo simplista. A *orientação ao processo* refletem os processos de pensamento que, através de situações-problemas, conduzem o aluno ao “insight” matemático, atribuindo à criança posição central no processo educacional, ou seja, a escola se adapta à criança e suas potencialidades e não o contrário. (p. 20-24; 27). Esta alternativa postula ainda, que a atividade matemática é, acima de tudo, uma atividade comum a todo ser humano, rejeitando a ideia de que seja “exclusiva apenas para pessoas com talento especial”. (FREUDENTHAL, 1973 apud SKOVSMOSE, 2008, p. 25).

Embora haja notadamente maior discrepância entre uma educação democrática e o estruturalismo, o autor afirma que o pragmatismo e a orientação ao processo também pouco se assemelham a esta perspectiva de educação, pois apesar da “aparente” relevância e interesse do ponto de vista democrático, a última alternativa se mostra contraditória ao passo que integra à sua metodologia apenas situações de faz de conta e previamente estabelecidas pelo professor, desconsiderando fatos e situações reais e ainda, a participação do aluno na seleção das mesmas, o que seria fundamental para caracterizar uma educação comprometida com aspectos democráticos quanto à formação do sujeito. (SKOVSMOSE, 2008, p. 26 - 27).

Buscando seguir na contramão dos problemas advindos de uma retrógrada EM surge na década de 1980 o movimento de Educação Crítica (EC), que “se preocupa fundamentalmente com os aspectos políticos da educação matemática” relacionados ao tema *poder*, portanto, saber a quem interessa que a EM seja organizada como é, para quem ela está voltada, bem como discutir sobre como evitar a segregação de grupos como trabalhadores, negros, índios e mulheres. (BORBA, 2008 apud SKOVSMOSE, 2008, p. 7).

Preocupando-se articular o processo educacional com uma relação onde o que se predomina é o diálogo, Skovsmose (2008) destaca o envolvimento entre professores e estudantes neste processo como algo fundamental. Assim, ele aborda os três principais aspectos da Educação Crítica (EC), a *competência crítica* determina que as experiências gerais dos alunos sejam

articuladas com as do professor com a finalidade de identificar assuntos relevantes ao processo educacional, mesmo porque não seria um processo democrático se não houvesse a participação dos estudantes. O segundo ponto é o *distanciamento crítico/currículo crítico* que abrange o conteúdo, ou seja, seus valores, aplicabilidade, interesses implícitos, pressupostos a ele inerentes, as suas funções sociais implícitas, bem como as limitações do mesmo. O terceiro ponto refere-se ao *engajamento crítico* que determina a seleção de um problema externo ao ambiente educacional como tema gerador para a relativização dos conceitos.

Como vimos, embora imbuída de uma série de proposições questionáveis que podem segregar e limitar o acesso de uma boa parte da sociedade, a EM representa, de um modo geral, importante papel na vida e no desenvolvimento econômico e social como um todo. Contrariamente a tais proposições, a EC postula que:

“A educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder. Esse axioma faz sentido quando falamos sobre competência crítica, distância crítica e engajamento crítico. A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 32).

Considerando os parâmetros relativos tanto à Educação Matemática, quanto à Educação Crítica, uma questão permanece latente: Por que deve existir conexão entre EM e EC? Qual a importância da relação entre ambas as perspectivas educacionais?

De acordo com Skovsmose (2008), a Educação Matemática tem um importante papel a desempenhar, pois conforme a visão de uma EM baseada em preceitos democráticos, esta pode ser uma “porta de entrada” para a construção de uma sociedade cada vez mais voltada para os adventos da ciência da tecnologia. Desse modo, a EM deve ser considerada como “a mais importante introdução à sociedade tecnológica” (2008, p. 32), considerando que a tecnologia represente um importante mecanismo de poder. Neste sentido, a EC ganha fundamental importância na EM, pois, do ponto de vista

democrático, preocupa-se com a promoção de uma educação acessível a todos, comprometida em desenvolver competências democráticas.

Segundo Skovsmose (2008, p. 105 - 106), “educação matemática pode significar tanto *empowerment* quanto *disempowerment*”, ou seja, tanto pode se constituir como instrumento de poder, como desagregar através da submissão, o que dependerá, de fato, é o contexto a ela relacionado ou para o que se pretende utilizá-la. Desse modo, o autor argumenta que a “educação matemática crítica não deve ser entendida como um ramo da educação matemática, em vez disso, se faz muito marcada pelas preocupações que surgem da natureza crítica da educação matemática”. Ainda de acordo com Skovsmose (2008), estas preocupações estão relacionadas tanto à pesquisa quanto à prática traduzindo-se por diversos fatores, entre eles, com a *globalização e formação de guetos*. Nas *premissas da modernidade* reside mais uma preocupação que se constitui em duas vertentes, uma que sustenta a ligação intrínseca entre progresso científico, progresso social e outra que abarca a transparência epistemológica, simplificando o que deve ser considerado e de que forma o conhecimento pode ser adquirido. Outra preocupação é a *matemática em ação*, que consiste, de modo geral, em atuar em meio às complexidades da vida humana.

A presente exposição, ainda que breve, pretendeu elucidar através de uma sistematização, as formas como se organizam as diferentes perspectivas sobre EM e EC, bem como as suas possíveis ligações. Compreende-se que as contribuições EM associadas à perspectiva democrática da EC possivelmente poderão oferecer à professores, pais e alunos, um olhar diferenciado sobre as relações de poder que entremeiam e determinam a vida em seus diferentes aspectos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora se reconheça que do ponto de vista histórico, todo o conhecimento matemático acumulado ao longo destes anos tenha sido de fundamental importância para o desenvolvimento das civilizações e da própria matemática, sabemos que esta bagagem de conhecimentos foi muito importante para atender a épocas e necessidades distintas. É muito difícil seduzir o estudante de hoje com uma matemática cristalizada e fora de contexto. Precisamos de uma matemática que atenda as necessidades de então, que esteja engajada com a tecnologia e, sobretudo, com os temas que circundam os problemas sociais entre outras necessidades atuais.

Sob a ótica sociopolítica e econômica está evidente que os problemas relacionados ao campo da Educação Matemática não se restrinjam apenas a uma educação descontextualizada, estes problemas possuem raízes muito mais profundas do que percebemos à priori. Neste sentido, o uso da Educação, em especial da Educação Matemática, como mecanismo de controle e poder trouxeram e ainda trazem consequências devastadoras para uma sociedade, cuja fundamentação política, siga os preceitos da democracia. Foi pensando em uma sociedade mais justa e igualitária para todos que entendi residir no campo da Educação a possibilidade de se promover uma cidadania crítica, que possibilitasse que cada sujeito se construísse buscando praticá-la de modo que se constituísse mecanismo de transformação da sua realidade, atuante em seu meio social.

Ao investigar os processos de aplicações das avaliações da OBMEP nas escolas estaduais *Padre Manoel da Nóbrega* e *Dr. Adino Maciel Xavier*, me vejo a questionar se, de fato, esta atividade consegue tocar alunos e professores de modo a estimular ou ainda transformar positivamente a postura de ambos no que diga respeito ao ensino e aprendizado da Matemática. Assim, entendo que atividades extracurriculares como as Olimpíadas Brasileiras de Matemática e, em especial, das Escolas Públicas podem sim contribuir para uma Educação Matemática mais efetiva. No entanto, percebo que atrelada a esta temática está a figura do professor, que se encontra intrinsecamente ligada a esta questão. Neste sentido, entendo que sem amor em sentido amplo ao que se faz e pelo que se faz não há como alcançar progresso em Educação. Sabemos que são grandes os desafios presentes na realidade do professor, porém, é preciso romper com o pensamento pessimista de que “as coisas não vão bem, portanto, não há muito que fazer”. As atividades extracurriculares podem contribuir para a promoção de uma educação mais efetiva desde que, mais do que a própria escola, o professor entenda que o sucesso baseado nesta perspectiva dependa muito mais da sua postura.

Ao elaborar este trabalho entendi porque durante tanto tempo em minha vida senti-me angustiada não apenas no tocante das aulas de matemática, mas em diversas situações escolares. Ao longo de todo o processo da minha formação, adquiri bagagem suficiente que possibilitasse compreender que nada se faz sem razão, entendi que não é diferente em Educação, menos ainda em Educação Matemática. Portanto, é necessário estarmos atentos quanto a tudo que nos envolve e norteia a nossa postura e olhar sobre Educação. Destaco a construção do currículo, o modo como elaboramos as aulas, até a aplicação de uma aparentemente ingênua atividade como algo permanentemente passível de investigação, pois os mecanismos que controlam e cerceiam a democracia estão implícitos de maneira abundante à nossa volta, muito bem travestidos de atitudes democráticas.

Sinto, ao término desta pesquisa, que muito há que se analisar no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem de matemática e as possíveis contribuições que atividades extracurriculares como as Olimpíadas Brasileiras da Matemática nas Escolas Públicas possam assumir a fim de potencializar as aulas de Matemática para um melhor aproveitamento da disciplina. Dessa forma, este trabalho procurou trazer em uma visão de macro, os problemas inerentes ao processo educacional da matemática, enquanto disciplina escolar, bem como elucidar possíveis alternativas que poderão nos permitir seguir na contramão destas questões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2010.

FERREIRA, N.S.C. Repensando e ressignificando a gestão democrática da educação na “cultura globalizada”. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1227-1249, set./dez. 2004. Disponível em:< [www.cedes.unicamp.br](http://www.cedes.unicamp.br)> Acesso em: 13 jun. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36 ed.São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogy of the oppressed**. Nova York: Herder and Herder, 1972.

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica: banco de dados. Disponível em: <<http://www.portalideb.com.br/cidade/2801-rio-de-janeiro/ideb>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica: banco de dados. Disponível em:< <http://www.portalideb.com.br/cidade/2806-são-gonçalo/ideb>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira: banco de dados. Disponível em:<<http://www.portal.inep.gov.br/web/saeb/edicao-2011>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira: banco de dados. Disponível em: <<http://www.portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

OBM – Olimpíadas Brasileiras de Matemática: banco de dados. Disponível em: <[www.obm.org.br/opencms/quem\\_somos/breve\\_historico](http://www.obm.org.br/opencms/quem_somos/breve_historico)>. Acesso em: 13 jan. 2013.

OBMEP – Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas: banco de dados. Disponível em: < [www.obmep.org.br](http://www.obmep.org.br) >. Acesso em: 14 jan. 2013.

RAMAL, A. Fala sobre os resultados do SAERJ, **Bom Dia Rio**. Rio de Janeiro: Rede Globo, 02 abr. 2013. Entrevista a Mariana Gross. Disponível em:

<http://www.globo.com/rede-globo/bom-dia-rio/v/andrea-ramal-fala-sobre-os-resultados-do-saerj/2493101/>. Acesso em: 30 jul. 2013.

SAYÃO, R. Escolas Congeladas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, p. 8, 21 maio de 2013. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br> >. Acesso em: 06 jun. 2013.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 4 ed. Campinas: Papyrus, 2008.

SEEDUC - Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro: banco de dados. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=843535>>. Acesso em: 23 jul 2013.