

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E VALORES: DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES À CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA¹

Nilson Antonio Ferreira Roseira²

RESUMO

O presente texto tem por objetivo apresentar os aspectos teórico-metodológicos e os resultados de um estudo que se propôs compreender as relações entre as concepções dos professores – acerca da Matemática e do seu ensino – e o processo de construção e/ou reforço da autonomia dos alunos. Os objetivos que fundamentaram este estudo foram: identificar as concepções que se manifestam nas práticas pedagógicas dos professores de Matemática e avaliar as relações e influências que se estabelecem entre tais concepções e o processo de construção e/ou reforço da autonomia dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação matemática. Práticas pedagógicas. Autonomia.

ABSTRACT

This text intends to present the theoretical and methodological aspects as well as the results of a study undertaken in order to understand the relationship between the conceptualization by instructors of Mathematics and its teaching and the processes of construction and/or reinforcement of student autonomy. The main purposes of this investigation were to identify the concepts underlying pedagogical practices utilized in the teaching of Mathematics and to evaluate the cross-referencing between such concepts and student autonomy.

KEY WORDS: Mathematical education. Pedagogical practices. Student autonomy.

¹ Texto produzido a partir da dissertação de mestrado defendida em 07 de maio de 2004, no Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, identificada com o mesmo título deste artigo.

² Professor da Rede Pública do Estado da Bahia no Colégio Estadual Luiz Navarro de Brito em Alagoinhas e membro do Grupo de Pesquisa Sociaprende. Licenciado em Matemática (UNEB), especialista em Metodologia do Ensino, Pesquisa e Extensão em Educação (UNEB), mestre pelo Programa de Educação e Contemporaneidade (UNEB), membro do Grupo de Pesquisa Sociaprende e doutorando em Educação e Democracia pela Universidade de Barcelona, Espanha. E-mail: nroseira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Como professor sempre me inquietou o fato do processo de ensino-aprendizagem da Matemática ser desenvolvido nas escolas de forma desconexa das questões sociais e políticas, por considerar que essa abordagem educativa repercute no desenvolvimento do senso crítico dos alunos. A partir dessa inquietação levantei como questão foco da pesquisa, que motivou a elaboração deste texto, o interesse pela compreensão das relações que podem ser estabelecidas entre as concepções dos professores – acerca da Matemática e do seu ensino – e o processo de construção e/ou reforço da autonomia dos alunos.

De início, é importante esclarecer que parto do pressuposto de que a formação para a autonomia não se limita ao espaço escolar e, muito menos, é determinada por posturas intervencionistas dos professores, particularmente, dos professores de Matemática, muito embora considere como relevante o papel do processo educativo da escola em relação a esta formação. Neste sentido, a opção por investigar tal problema é, por um lado, entendida como um recorte metodológico de uma problemática muito maior e, por outro, constitui-se como forma de buscar a compreensão de determinadas particularidades e características que se evidenciam no processo de ensino-aprendizagem da Matemática no sentido de suas relações com o processo de formação da autonomia dos alunos. Esse processo encontra na Educação Matemática³ e, mais especificamente, na Educação Matemática Crítica,⁴ tal como é definida por Skovsmose (2001), um campo fértil para o aprofundamento de tal questão.

À tal abordagem se agrega a concepção de que a dimensão cognitiva do ensino da Matemática – predominante na educação escolar e que vigora em detrimento das dimensões social, cultural, política e axiológica – é insuficiente para sustentar práticas educativas que contemplem as subjetividades dos indivíduos e os elementos emergentes da cultura histórico-social manifestada no seu cotidiano. Neste sentido, é preciso considerar que: a) crenças, concepções e valores são ensinados e aprendidos independentemente do estado de consciência

³ Ver D'AMBRÓSIO, 1986; 1998.

⁴ Tendo como referência as idéias de Skovsmose, a Educação Matemática Crítica avança para além do desenvolvimento das capacidades cognitivas, procurando focar a preparação de sujeitos críticos e participativos. O seu objetivo é que os conhecimentos matemáticos possam ser utilizados como instrumentos que contribuam com a liberdade e a autonomia dos alunos, para a defesa dos interesses individuais e coletivos dos sujeitos e para a efetiva compreensão da sua realidade social, econômica, política e cultural. Em suma, que o conhecimento matemático seja um instrumento de cidadania.

dos sujeitos implicados; b) a Matemática tem um papel relevante no contexto da Ciência, da Tecnologia e da educação escolar; c) no contexto da educação escolar ela tem sido apontada como diretamente relacionada ao processo de exclusão social que se manifesta na escola; e d) as relações professor-aluno são elementos de relevância no que diz respeito ao processo de construção e/ou reforço dos valores e, dentre eles, a autonomia. São tais aspectos que reforçam a importância do estudo dos valores e das concepções no âmbito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Do ponto de vista metodológico, tomando como referência a obra de Ludke e André (1996), o referido estudo foi desenvolvido mediante uma abordagem qualitativa de pesquisa, tendo a observação participante e a entrevista semi-estruturada como técnicas de coletas de dados. O campo de pesquisa se concretizou em duas escolas da rede estadual de ensino público, nas quais venho atuando desde 1998. As entrevistas foram realizadas com dois professores da quinta série do Ensino Fundamental e dois da terceira série do Ensino Médio e as observações as realizamos com esses mesmos professores no exercício de suas atividades com suas respectivas turmas de alunos. Como o objeto da pesquisa referida enfoca o papel das concepções dos professores e o processo de construção e/ou reforço da autonomia dos alunos, os sujeitos pesquisados foram os professores nas suas relações com os alunos, tendo como referência as práticas pedagógicas implementadas pelos primeiros em sala de aula. Do ponto de vista teórico consideramos: a) o conceito de concepções – categorizadas como objetivistas, centradas no sujeito e centradas na construção social do conhecimento, tal como concebe Chacón (2003) – em suas relações com as práticas pedagógicas dos professores, particularmente acerca da Matemática e do seu ensino; b) o valor da autonomia como fruto de relações dialogadas entre os sujeitos implicados no processo educativo, tendo como suporte filosófico desse conceito a razão comunicativa habermasiana que é adotada na obra de Puig (1998); e c) a educação como construção da personalidade moral, conforme propõe Puig (1998).

CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES ACERCA DA MATEMÁTICA E DO SEU ENSINO

O conceito de concepção é aqui utilizado tal como é entendido por Fernandes (2001), Cury (1999), Thompson (1992), Guimarães (1988), Carvalho (1989), Silva (1993) e Sztajn

(1998), ou seja, no sentido de que o mesmo contempla as mais diversas formas de manifestação da filosofia particular do professor de Matemática, quer sejam suas crenças, expectativas, perspectivas, pontos de vista, visões, etc. Ao nos referir às concepções dos professores acerca da Matemática e do seu ensino, pretendemos abordar a sua filosofia particular no que diz respeito à Matemática como corpo de conhecimentos e ao seu processo de ensino-aprendizagem como formas pedagógicas conceituais e metodológicas que buscam o acesso a esse conjunto de conhecimentos. Trata-se da forma como cada professor concebe, entende, representa, imagina, aceita e explica, e dos pressupostos que estão implícitos nas maneiras que cada um tem para se referir e agir em relação à Matemática e ao seu ensino.

Neste contexto, as concepções e as práticas pedagógicas são entendidas como elementos articulados de uma relação complexa e dialética, ou seja, como elementos em constantes relações, impossíveis de serem compreendidos isoladamente ou com base numa racionalidade fragmentada e simplificadora.

Tomando como base pressupostos filosóficos⁵, epistemológicos⁶ e pedagógicos⁷, tal como propõe Chacón (2003, p. 169-171), optamos por agrupar as concepções dos professores acerca da Matemática e seu ensino em três abordagens, a saber: concepções objetivistas, concepções centradas no sujeito e concepções centradas na construção social do conhecimento. A concepção objetivista se fundamenta numa visão estática da Matemática, ou seja, como um corpo de conhecimentos prontos, constituído por verdades absolutas, atemporais e universais. Nesta

⁵ Quanto aos pressupostos filosóficos da Matemática refiro-me às concepções pitagórica, platônica, absolutista e falibilista da Matemática. A visão pitagórica parte do princípio de que a realidade é regida por números, fórmulas e equações; que tudo pode ser mensurado e quantificado e que a Matemática é o instrumento de compreensão do mundo, desconectada dos aspectos sociais, históricos e culturais. Respalhada na visão platônica, acredita-se que os objetos matemáticos existem independentes dos sujeitos, não sendo, portanto, construtos de suas mentes, linguagens ou esquemas conceituais e, ainda, que as afirmações acerca desses objetos sempre serão conduzidas a uma das opções do binômio verdadeiro-falso ou outras correlatas. A visão absolutista fundamenta-se nos princípios preconizados pelos movimentos logicistas, intuicionistas e formalistas da Matemática, os quais tinham como objetivo maior mostrar que a Matemática é um conjunto de verdades perfeitas e incontestáveis, intenção esta que, do ponto de vista científico, veio abaixo com o teorema da incompletude de Godel, desenvolvido no seio do próprio movimento absolutista. A visão falibilista, por fim, diz respeito à concepção de que a Matemática é um conhecimento falível, questionável e em contínua expansão como qualquer outro conhecimento científico, portanto em franca divergência com a visão absolutista.

⁶ Refiro-me às concepções concernentes ao processo de aquisição do conhecimento matemático, mais especificamente no que diz respeito às relações entre sujeito e objeto, fundamentadas pelas visões inatistas, empiristas e sócio-interacionistas deste conhecimento.

⁷ A respeito dos pressupostos pedagógicos, parto da consideração de que a aprendizagem pode ser entendida como memorização, como mudança de comportamento, como processamento de informações ou como resultado de um processo interativo entre os sujeitos, e entre estes e os elementos que se manifestam no contexto no qual estão inseridos.

concepção, o conhecimento matemático é entendido como algo que existe independente dos sujeitos, cabendo ao aluno descobri-lo – porque já está pronto – para então, acessá-lo, tal como preconizam as matrizes filosóficas platônicas e pitagóricas. O processo de ensino-aprendizagem se baseia na memorização dos conteúdos, na descrição dos objetos e no treino e repetição dos procedimentos e raciocínios, tendo em vista a mudança de comportamento dos alunos. O aluno é elemento passivo do processo e receptor de conhecimentos, enquanto o professor é o centro do processo, detentor da verdade e transmissor de conhecimentos.

A concepção centrada no sujeito, por sua vez, concebe as idéias e objetos matemáticos como construtos dos sujeitos, ou seja, como uma criação da razão e, portanto, sem a possibilidade de existência independente dos indivíduos, rejeitando o caráter empírico do conhecimento matemático. Do ponto de vista filosófico, entende a Matemática conforme os princípios absolutistas, tal como é concebida pelos movimentos logicistas⁸, intuicionistas⁹ e formalistas¹⁰ (PONTE, 2003; SNAPPER, 1979). Como fundamentações epistemológicas, considera o método axiomático-dedutivo¹¹ como garantia da certeza das proposições, enfoca a importância da precisão da linguagem e do desenvolvimento de idéias, raciocínios e capacidades de resolução de problemas, entendendo que os objetos matemáticos são livres criações da mente humana.

⁸ O movimento logicista teve sua inspiração maior em Leibniz, no sentido em que este quisera, através da lógica, explicar todas as coisas. Para os logicistas, a Matemática é redutível à lógica, ou seja, a sua missão era mostrar que era possível chegar às leis da Matemática a partir da lógica normativa elementar. Fundado na posição filosófica realista platônica, este movimento nasce com Gotlob Frege e, dentre outros, foi defendido por Giuseppe Peano, A. N. Whitehead e Bertrand Russell. Uma das principais obras desse programa foi a *Principia Mathematica*, publicada em 1910, por Russell e Whitehead, na qual tentaram mostrar que toda matemática clássica da época podia ser deduzida da teoria dos conjuntos.

⁹ Em oposição ao Logicismo, o movimento intuicionista não aceita a idéia da redução da Matemática à Lógica e acredita que a Matemática precisa ser refeita. Partindo da filosofia kantiana, os intuicionistas aceitam as concepções de caráter sintético à priori e a idéia de que os objetos matemáticos são construções da mente humana e, dessa forma, a questão da verdade matemática coloca-se como um problema interno ao indivíduo e não como decorrência de sua relação com o mundo exterior. Tal concepção elimina o problema enfrentado pelos logicistas em relação à dicotomia do verdadeiro e do falso, uma vez que rejeita por completo a Lei do Terceiro Excluído.

¹⁰ Com o programa formalista a Matemática torna-se um sistema formal que, partindo dos axiomas e dos termos iniciais, desenvolve-se numa cadeia ordenada de fórmulas, mediadas por teoremas, sem nunca sair de si mesma. Torna-se nem mais nem menos do que “*um jogo lingüístico*”, fundado exclusivamente nas próprias regras do jogo, como acontece, por exemplo, com o jogo do xadrez. Neste contexto, fazer Matemática consiste em manipular símbolos sem significado de acordo com regras sintáticas explícitas.

¹¹ O método axiomático-dedutivo consiste em admitir como verdadeiras certas proposições (mais ou menos evidentes) e a partir delas, por meio de um encadeamento lógico, chegar a proposições mais gerais. O axioma constitui-se como uma prova intelectual, uma proposição que não admite a sua negação, cuja função é puramente formal na regulação do raciocínio e da argumentação (BLANCHÉ 2002, p.18).

Por fim, a concepção centrada na construção social do conhecimento rejeita os objetos matemáticos como verdades absolutas, encarando-os como falíveis e discutíveis. Tem como princípio o enfoque nos aspectos históricos, sociais e culturais, a valorização das interlocuções, questionamentos, conjecturas, refutações e discussões críticas do conhecimento matemático. Constitui-se como uma forma totalmente aberta, dialogada e dialética de encarar o conhecimento matemático que, assim como na concepção centrada no sujeito, atribui um valor inestimável ao erro e, além disso, concebe a Matemática como conectada às demais ciências e inter-relacionada aos conhecimentos empíricos. Nesta perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem da Matemática privilegia os condicionantes que emergem do contexto sócio-cultural do aluno e suas relações com o processo de desenvolvimento cognitivo, tendo o aluno como centro do processo e o professor como mediador da sua aprendizagem.

A EDUCAÇÃO COMO CONSTRUÇÃO DA PERSONALIDADE MORAL AUTÔNOMA

Para nos referirmos ao valor da autonomia, partimos da idéia de que esta é a condição exercida pelo sujeito em atender a sua razão para orientar-se moralmente, tomando como referência uma conduta moral universalizável e o desprendimento de quaisquer determinações que possam limitar o desejo de suas ações. De um modo geral, é a capacidade de se auto-determinar, pressupondo que todas as ações sejam do próprio sujeito.

A tentativa de conceituar a autonomia, porém, exige referência à heteronomia. Por heteronomia entendemos a condição de um indivíduo em aceitar normas que não lhe são próprias, ou seja, que partem de outros sujeitos ou instâncias sociais externas a ele. A necessidade de relacionar estes conceitos surge do intuito de não deixar a autonomia desprovida dos limites impostos pelas relações entre as esferas individuais e coletivas, e levar em consideração a dimensão da realidade que se expressa através dos dispositivos normativos e legais, aos quais todos os indivíduos estão sujeitos. Essa posição, portanto, convida-nos a admitir que a autonomia e a heteronomia não podem ser entendidas de forma desconexa, reducionista e fragmentada, mas como elementos de um mesmo processo, estabelecendo entre si uma relação dialética.

Tendo como referência tais princípios, entendemos que a autonomia deve possibilitar ao sujeito refletir sobre as limitações que lhe são impostas e, ao mesmo tempo, agir no sentido de

superá-las. Essa idéia se coaduna com o que defende Puig (1998) ao afirmar que todos os processos educativos devem se dirigir à construção de um sujeito autônomo, que, por sua vez, seja capaz de refletir e agir criticamente em relação a todos os elementos sociais que a ele se manifestam. A idéia é que a educação atue no sentido de construir um sujeito capaz de transformar o seu meio social, desde que o faça a partir de valores pautados em princípios éticos, o que torna imprescindível que esta possibilite a construção de uma consciência autônoma que, embora possa ser condicionada por uma série de fatores, jamais seja determinada por eles.

Partindo de uma análise crítica dirigida aos paradigmas de educação moral¹² que lhes antecederam, Puig (1998) propõe a *educação como construção da personalidade moral*, concepção esta que se realiza no indivíduo num processo de construção de si mesmo, formando a sua identidade continuamente, através da reflexão e da ação realizada no contexto social das relações com os outros, tendo como instrumentos dessa formação os procedimentos da consciência moral¹³.

Neste sentido, os conflitos se constituem como experiências de natureza moral, através das quais o processo de construção e/ou reforço da autonomia pode se realizar. Com a utilização do diálogo entre os sujeitos implicados, os conflitos se constituem como condições necessárias à formação ético-moral e política do sujeito. O enfrentamento de situações problemáticas previsíveis ou imprevisíveis, sempre possibilitará o alcance de novos estágios de equilíbrio, aglutinando novos e importantes elementos ao seu processo de formação moral.

Esta concepção nos ajuda a olhar o cotidiano escolar e, particularmente, o contexto da Educação Matemática de uma forma realista, dialética e construtiva, contribuindo decisivamente para a compreensão do conflito como um elemento constitutivo das relações interpessoais e nos

¹² Tais paradigmas são: educação moral como socialização, como clarificação de valores, como desenvolvimento e como formação de hábitos virtuosos (PUIG, 1998, 23-74)

¹³ Segundo este autor, procedimentos da personalidade moral são instrumentos da consciência que são utilizados para o enfrentamento dos conflitos morais. Os principais procedimentos da consciência moral autônoma são: o juízo moral, a compreensão e a auto-regulação. O *juízo moral* é a “*faculdade que permite que sejam formadas opiniões racionais sobre o que se deve fazer*”. A *compreensão* é um instrumento que possibilita compreender a dependência da reflexão moral com referência às especificidades das situações concretas do contexto. Por fim, a *auto-regulação* é o procedimento que “*põe em marcha um processo mediante o qual se intensifica a relação consigo mesmo até que cada indivíduo se converta em (...) protagonista de sua conduta*”, ou ainda, pode ser entendido como “*o conjunto de processos e mecanismos psicológicos que permitem ao sujeito dirigir autonomamente sua conduta*” (PUIG, 1998, p. 103; 113 e 184).

ajudando a superar a expectativa de que todas as relações deveriam ser consensuais, unitárias e caracterizadas por compreensão e entendimentos mútuos.

Em meio aos conflitos que são engendrados no ambiente escolar, é necessário que os alunos sejam encarados como sujeitos morais em construção e não apenas como objetos a serem manipulados por outros sujeitos. Do ponto de vista do conhecimento matemático, isto requer que nas práticas pedagógicas dos professores sejam privilegiadas posturas de abertura ao diálogo, de valorização das contribuições individuais e coletivas dos alunos e espaços para discussão, demonstração, refutações e defesa das idéias matemáticas. Dessa forma, teremos o desenvolvimento do conhecimento matemático descolado da idéia de objeto pronto, imutável e atemporal, desempenhando um papel decisivo na construção da autonomia.

Para tanto, o diálogo se constitui como elemento fundamental desse processo, uma vez que é através dele que é possível travar relações com os demais sujeitos, possibilitando, assim, o conhecimento e o questionamento das razões envolvidas na problemática moral. Este conjunto perceptivo tem uma tarefa destacada no processo de construção da personalidade moral, uma vez que, ao possibilitar o tratamento do conflito, contribui para a transformação da personalidade do sujeito.

Do ponto de vista teórico, interpretando as concepções dos professores – acerca da Matemática e do seu ensino – à luz da educação como construção da personalidade moral, posso afirmar que: a) as concepções objetivistas manifestam uma forma de relacionamento de natureza monológica pautada em modelos morais, axiológicos e epistemológicos prontos, sufocam os conflitos, não utilizam o diálogo para seu enfrentamento e reforçam a passividade dos alunos, dificultando, significativamente, o desenvolvimento do seu senso crítico e da sua autonomia; b) embora as concepções centradas no sujeito se constituam como mais avançadas em relação às concepções objetivistas – particularmente no que diz respeito às concepções intuicionistas acerca da Matemática por se sustentarem nas idéias kantianas da construção dos objetos matemáticos –, são restritivas quanto à forma valorativa de encarar os conhecimentos matemáticos, uma vez que a tais objetos continua agregada uma natureza absoluta, com um enfoque determinante na estrutura da linguagem e na formalização dos conceitos e idéias. Dessa forma, não oferece possibilidades de mobilização pessoal no sentido do questionamento e da refutação de idéias matemáticas, além de não permitir espaços para a consideração dos aspectos afetivos no âmbito da construção desse conhecimento; c) por fim, as concepções centradas na construção social do

conhecimento, pela sua natureza dialógica e comunicativa, permitem a centralidade no aluno, garantindo o espaço necessário ao seu desenvolvimento integral, uma vez que estão associadas a práticas pedagógicas adequadas para o enfrentamento dos conflitos morais e intelectuais, instrumentalizadas para a consideração dos elementos sociais, culturais, econômicos e políticos que emergem do contexto. São essas práticas pedagógicas que tornam possível a implementação de interações comunicativas capazes de desenvolver a capacidade de decisão, escolha, julgamento, reflexão e auto-regulação, contribuindo, assim, para a construção e/ou o reforço da autonomia dos alunos.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E AUTONOMIA

Ter como princípio que o aluno se constrói em termos morais a partir das relações sócio-culturais que estabelece e dos conflitos que enfrenta conduz-nos ao pressuposto de que as qualidades e especificidades da Matemática e do seu ensino merecem ser consideradas no processo de formação de valores, particularmente se estamos considerando, como universo de análise, o contexto do ensino desta área de conhecimento.

Embora contribua significativamente para a construção e/ou reforço de valores de natureza geral, como é próprio de todos os processos educativos, a Educação Matemática ainda não dispõe de estudos, em quantidade e profundidade suficientes, que dêem conta da sua dimensão axiológica. Algumas iniciativas de pesquisas, porém, têm apontado para a existência de valores especificamente característicos da Matemática e para o importante papel da Educação Matemática no desenvolvimento de valores de natureza geral, como a autonomia, o que para os propósitos deste trabalho é muito importante em função de sua pertinência com os mesmos.

Dentre essas poucas contribuições nos reportamos aos estudos de Bishop (2001) e Yackel e Cobb (1996), os quais tratam, respectivamente, dos valores especificamente matemáticos que são ensinados pelos professores de Matemática e de uma experiência educativa que teve como objetivo compreender como os alunos desenvolvem crenças e valores matemáticos específicos, tendo em vista se tornarem intelectualmente autônomos em Matemática.

Bishop (2001) apresenta uma contribuição interessante, neste sentido, quando, na tentativa de responder à questão “*What values do you teach when you teach Mathematics?*” (Que

valores você ensina quando ensina Matemática?), aponta seis valores matemáticos, particularmente característicos da Matemática que é desenvolvida no ocidente, os quais, no seu ponto de vista, devem pautar a reflexão dos professores, no sentido de estarem atentos para a formação axiológica específica que é desenvolvida no âmbito da Matemática. Os valores matemáticos citados são: a) *racionalismo*, que se caracteriza pelo raciocínio lógico e hipotético; b) *objetivismo*, que se manifesta pela habilidade na criação de símbolos, modelos e representações concretas de idéias e da realidade; c) *controle*, que se caracteriza pelas regras e normas capazes de fornecer idéias e elementos sujeitos aos procedimentos de conferência; d) *progresso*, que, se constituindo como complemento do controle, se caracteriza pela capacidade de explorar e projetar idéias para o avanço do conhecimento e da técnica; e) *abertura*, que diz respeito à forma natural com que as idéias matemáticas podem enfrentar a verificação pública de seus princípios, através de provas e demonstrações; e f) *mistério*, que se refere à natureza surpreendente e mística que determinadas relações e idéias matemáticas apresentam.

Ao tempo em que aponta tais valores matemáticos, Bishop (2001) convida os professores de Matemática a refletirem a respeito da formação em valores que está sendo construída no contexto de suas aulas, oportunidade que aponta as práticas pedagógicas e os recursos didáticos como importantes elementos deste processo, e os demais professores e pais de alunos como os interlocutores legítimos dessa reflexão.

Além disso, o referido autor, ao propor algumas questões norteadoras da reflexão dos professores de Matemática em relação aos citados valores, aponta para os pressupostos preconizados pelas concepções acerca da Matemática e do seu ensino, *centrada na construção social do conhecimento*, destacando que o ensino da Matemática deve ser desenvolvido através: de discussões, debates e argumentações por parte de todos os sujeitos envolvidos na sala de aula; da elaboração de provas e justificações históricas dos teoremas e leis matemáticas; da criação pessoal de símbolos matemáticos e aproximação da teoria à prática matemática; do enfoque dado aos aspectos sociais, culturais e históricos da Matemática; do enfoque dado ao processo de compreensão dos conceitos e resolução dos problemas e não apenas na forma e no resultado final dos mesmos; da apresentação da Matemática como um conjunto de verdades construídas pelos sujeitos, à medida que se apropriam dos conceitos e processos de resolução dos problemas que emergem do seu contexto; do desenvolvimento das capacidades de abstrair e generalizar idéias a

partir de situações particulares; e do exercício da apresentação e enfrentamento públicos de refutações das idéias matemáticas.

O estudo de Yackel e Cobb (1996), por sua vez, mostrou-se muito mais alinhado à temática de *Educação Matemática e autonomia*, ao trazer como objetivo principal a busca pelo esclarecimento de como os alunos desenvolvem opiniões e valores matemáticos e, conseqüentemente, como chegam a conquistar a autonomia em Matemática. Tem como campo de pesquisa o cotidiano da sala de aula e como propósito principal o desenvolvimento das capacidades de argumentação, mediadas pelo professor, através da construção e utilização de normas denominadas como sócio-matemáticas.

Tal estudo é fruto de uma experiência educativa, implementada sistematicamente com o objetivo de compreender os resultados de uma intervenção de educação matemática alternativa aos moldes tradicionais de ensino desse campo de conhecimentos, fundamentalmente rompendo com as concepções – acerca da Matemática e do seu ensino – de natureza objetivista e centrada no sujeito. Os autores partem do pressuposto de que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática se alinha muito mais a um modelo sócio-cultural interativo, do que a um modelo baseado na simples transmissão de conhecimentos ou focado numa aprendizagem cognitiva centrada no sujeito, decorrendo disto que o desenvolvimento do raciocínio e a construção de sentidos e significados estão intimamente relacionados à participação e à interação ocorridas em sala de aula. Com base neste pressuposto toda a pesquisa foi desenvolvida com a implementação de práticas pedagógicas de natureza inquiridora e interativa.

Finalizando, é importante esclarecer que as práticas pedagógicas decorrentes das orientações de Bishop (2001), além de reforçarem os valores matemáticos específicos que este autor destaca, apresentam pontos importantes de convergência com o estudo de Yackel e Cobb (1996) e têm uma relação direta com o processo de construção e/ou reforço da autonomia dos alunos, uma vez que se sintonizam com os pressupostos básicos apontados por Puig (1998) para a construção da personalidade autônoma.

DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES À AUTONOMIA DOS ALUNOS

Como resultado da análise dos dados levantados na pesquisa de campo, algumas considerações merecem ser destacadas, no intuito de responder à questão central da pesquisa.

Tais considerações tiveram como foco de análise as abordagens atribuídas ao contexto ou ambiência do processo de ensino-aprendizagem, a forma de condução e enfrentamento dos conflitos, o papel do professor e do aluno, a natureza das interações comunicativas estabelecidas entre os sujeitos.

No que diz respeito ao contexto no qual foram engendradas as práticas pedagógicas dos professores, do ponto de vista do seu papel como fonte de representações férteis para a aprendizagem da Matemática, a ambiência do processo educativo não encontrou espaço de contemplação e consideração por parte das ações docentes adotadas. O acervo cultural dos alunos não adentrou sistematicamente no processo educativo e, portanto, não foi possível articular os conhecimentos e experiências sócio-culturais dos educandos com os conceitos e objetos matemáticos em estudo, o que poderia fomentar, significativamente, o envolvimento, a participação e o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos. Ao desconsiderar o acervo cultural dos alunos, bem como as contribuições que poderiam advir do contexto em que os sujeitos estão inseridos, o processo educativo em observação negou a sua vertente social e a sua incomensurável riqueza, tendo em vista a formação integral dos educandos.

Acerca dos conflitos, observamos que muitas foram as vezes nas quais nem sequer os alunos tiveram oportunidades de apresentar respostas e, muito menos, opiniões e argumentos. Observamos os professores perguntarem e responderem imediatamente, ou mesmo não questionar ou desafiar seus educandos, dificultando o estabelecimento de conflitos de opiniões e pontos de vista a respeito da Matemática e até mesmo dos conflitos internos, tão importantes para a construção dos conhecimentos dos alunos. A fala e as exposições de conteúdos e idéias centralizadas na figura do professor dificultaram a realização de diálogos, discussões e debates de natureza crítica, nos quais as opiniões e formas de entendimento de todos os alunos seriam conhecidas, contempladas, consideradas e discutidas por todos os envolvidos, inviabilizando, assim, as trocas de saberes e o estabelecimento de conflitos relativos aos conhecimentos em estudo e à identificação dos valores presentes nas relações entre alunos e professores.

A análise das influências do papel do professor e do aluno assumidas nas práticas pedagógicas dos professores e sustentadas por suas concepções acerca da Matemática e do seu ensino, inevitavelmente remete a uma discussão acerca da natureza das relações comunicativas estabelecidas entre os sujeitos. Conceber o papel do professor como detentor do saber, transmissor dos conhecimentos e condutor da aprendizagem dos alunos, e o papel dos educandos

como passivos receptores dos conhecimentos, traduz-se em claras influências para a formação axiológica dos alunos. A princípio, o exercício desses papéis nega a possibilidade dos alunos como sujeitos morais em formação de sua personalidade autônoma, condição fundamental para realizar-se, uma vez que os deixa à mercê das ações, desejos e intenções de sujeitos outros – neste caso, os seus professores – servindo, assim, muito mais à construção de uma predisposição à dependência e à subserviência do que efetivamente à sua autonomia.

A natureza do processo comunicativo que aí se estabelece se constitui como grande empecilho à formação crítica dos alunos. Uma vez que as relações são estabelecidas entre quem detém o saber – neste caso, o professor – e quem não o detém – o aluno –, esta relação é, de antemão, uma relação de dominação, na qual ao aluno não cabe o direito de expressar a sua voz. Se os alunos não têm voz, o processo comunicativo se dá de forma indesejável para a construção da autonomia e, sendo assim, uma das condições fundamentais para a formação desse valor está comprometida.

Ao apontar para a importância do diálogo, uma linguagem comum se faz imprescindível e, neste caso, não só a linguagem materna, mas também e, principalmente, a linguagem matemática que se faz conhecer pelos sujeitos à medida que estes se apropriam dos conhecimentos matemáticos. Dessa forma, talvez esteja neste ponto um dos maiores entraves do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, uma vez que a falta de apropriação deste código por parte dos alunos esteja trazendo repercussões negativas significativas à aprendizagem dos mesmos, pela fragilidade do processo de ensino-aprendizagem em contribuir para o entendimento dos conceitos matemáticos e para o desenvolvimento da percepção e compreensão das relações desses conceitos com os contextos social, cultural, econômico e político.

Sendo assim, ficou constatada a predominância de práticas pedagógicas dos professores de Matemática sustentadas por concepções objetivistas, as quais não apresentam os elementos preconizados pela educação como construção da personalidade moral autônoma.

Nas observações do processo educativo engendrado, porém, um pequeno índice de práticas pedagógicas sustentadas por concepções centradas no sujeito e centradas na construção social do conhecimento se fizeram presentes. Neste âmbito, foi possível perceber a melhoria da dinâmica das aulas no que diz respeito ao envolvimento dos alunos, à participação e interesse nas atividades propostas, às iniciativas para a troca de idéias e busca de soluções para as questões propostas, quando da mudança da centralidade das atividades desenvolvidas em classe, do

professor para o aluno. Observamos a ocorrência de tímidas discussões e interações entre os alunos, criando o clima para que outros procedimentos interativos e comunicativos ganhassem condições de se realizar e apontando para as possibilidades de que alternativas à forma tradicional de conduzir os processos educativos da Matemática são possíveis, principalmente no sentido de contribuir para a construção e/ou reforço da autonomia dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação e análise dos dados levantados por este estudo, em cruzamento com os elementos da sua fundamentação teórica, permitem destacar as seguintes considerações de natureza conclusiva:

- a) O modelo de ensino-aprendizagem predominante nas práticas pedagógicas dos professores observados é, caracteristicamente, sustentado por concepções objetivistas acerca da Matemática e do seu ensino. As práticas pedagógicas associadas a essas concepções retiraram dos alunos a possibilidade do exercício de um papel ativo no processo de sua própria construção como sujeitos morais e intelectuais, negando-lhes as condições mais elementares de construção da autonomia, que é a liberdade de ação e de interlocução com os demais sujeitos, não contribuindo, assim, para a formação dos sujeitos críticos e dos cidadãos que tanto a sociedade precisa para ampliar-se como espaço de justiça e exercício dos direitos humanos fundamentais.
- b) Mesmo apresentando, predominantemente, práticas pedagógicas sustentadas por concepções objetivistas, todos os professores implementaram, em escala discreta, outras sustentadas por concepções centradas no sujeito e centradas na construção social do conhecimento, apontando, assim, para a conclusão de que as diferentes concepções categorizadas neste estudo se manifestaram através das práticas pedagógicas dos professores.
- c) Com a centralidade do processo de ensino-aprendizagem deslocada do professor para o aluno, nas oportunidades em que as atividades docentes foram implementadas de forma inquiridora, discursiva e dialogada e, portanto, sustentadas por concepções centradas na construção social do conhecimento,

pudemos perceber uma mudança positiva na dinâmica das aulas, em termos de possibilidades de construção e/ou reforço da autonomia, manifestadas através do interesse dos alunos em participar das atividades propostas e em interagir com os demais sujeitos presentes no contexto educativo.

- d) Comparando a dinâmica observada em cada uma das séries pesquisadas, constatamos que as quintas séries do Ensino Fundamental, diferentemente das terceiras séries do Ensino Médio, mostraram-se mais dispostas às interlocuções comunicativas e à disposição de colocar seus pontos de vista, tanto entre os próprios alunos, como entre estes e o professor.
- e) O par “*concepção-prática pedagógica*” predominantemente presente nos espaços educativos pesquisados se apresentou como reforçador do mito do valor absoluto, tanto nas posturas do professor, quanto no status de verdade que se apresentou agregado ao processo de ensino-aprendizagem da matemática. O elemento catalisador deste processo foi uma prática de ensino da Matemática com a predominância de uma concepção de verdade marcada por uma polarização dicotômica (certo-errado, verdadeiro-falso, aprovado-reprovado, entre outras), manifestando uma face da “*ideologia da certeza*”¹⁴ e a louvação da Matemática enquanto verdade absoluta, inatacável e inquestionável.
- f) Mesmo em escala discreta, quando se manifestou em sala de aula através das práticas pedagógicas dos professores, as concepções centradas na construção social dos conhecimentos apontaram para possibilidades de construção e/ou reforço da autonomia em função de sua dialogicidade, enfrentamento de conflitos e manutenção de situações concretas capazes de fomentar elaborações e re-elaborações morais e intelectuais, bem como de possibilitar a utilização e aperfeiçoamento dos procedimentos da consciência autônoma.

Diante do que nos propusemos discutir neste estudo, é importante destacar que os processos educativos da Matemática que se proponham educar para a autonomia, conforme afirma Puig (1998, p. 74-76), precisam ser implementados de tal forma que desafiem os alunos no sentido de que elaborações pessoais e sociais possam de fato acontecer, que tomem como referências horizontes normativos desejáveis à convivência humana, que busquem o

¹⁴ Conforme Borba (1992), in Skovsmose (1992, p.130-132).

desenvolvimento dos procedimentos da consciência moral autônoma e, com base nessas conquistas, contribuam para a construção do itinerário biográfico de cada aluno, gerido por eles próprios. Requererá, portanto, uma mudança radical nas concepções e práticas pedagógicas que são predominantemente desenvolvidas nas salas de aulas observadas durante este estudo, no sentido de se aproximar de uma fundamentação filosófica particular dos professores preconizada pela construção social do conhecimento.

Ao afirmar que as concepções objetivistas em sua total dimensão e as concepções centradas no sujeito – ressalvados alguns pontos da sua natureza – não contribuem para a construção e/ou reforço da autonomia, não significa dizer que todo e qualquer aluno submetido a uma vida escolar marcada por práticas pedagógicas sustentadas por tais concepções, não possa vir a desenvolver a sua autonomia. Destacamos este ponto para lembrar que o recorte de contexto tomado para este estudo se constitui numa micro-realidade, considerando a abrangência do universo de ambiências, situações e conflitos, de modo geral, enfrentados pelos alunos no seu cotidiano. Estes contextos podem oferecer oportunidades compensadoras de formação moral – como, por exemplo, no âmbito da família – capazes de superar as influências indesejáveis das concepções e práticas pedagógicas dos professores.

O pressuposto de que existem relações de natureza dialética entre as concepções dos professores – acerca da Matemática e do seu ensino – e as suas práticas pedagógicas, possibilita-nos afirmar que concepções diferentes implicarão em práticas pedagógicas também diferentes e que, além disso, à medida que práticas pedagógicas sejam alteradas no sentido da construção de novas relações entre os sujeitos, isto contribuirá com a mudança das concepções. Dessa forma, a idéia fundante é que os sujeitos são seres inconclusos e, portanto, os processos educativos podem contribuir com essas mudanças no sentido de uma formação crítica e da construção e/ou reforço da autonomia.

Por fim, é importante ressaltar que os resultados alcançados até aqui nos mobilizam para o aprofundamento teórico-metodológico deste estudo, no sentido de implementar um projeto de intervenção educativa e de acompanhamento do processo de construção e/ou reforço da autonomia em suas dimensões moral e intelectual, no âmbito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

BISHOP, Alan J. What values do you teach when you teach Mathematics? **Teaching Children Mathematics**, Sydney, Australia, v. 7, n. 6, p. 346, 2001.

_____. Alan J. **Enculturación matemática**: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós, 1999.

BLANCHÈ, Robert. **La axiomática**. Ciudad del México: Fundo de Cultura Econômica, 2002.

CARVALHO, D. L. de A. **A concepção de matemática do professor também se transforma**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Campinas, SP: UNICAMP, 1989.

CHACÓN, Inês Maria Gómez. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CURY, Helena Noronha. Concepções e crenças dos professores de Matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. **BOLEMA**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 12, n. 13, p. 29-43, 1999.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. 4 ed. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 1998.

_____. **Da realidade à ação**: reflexões sobre a educação matemática. São Paulo: Summus, 1986.

FERNANDES, Déa Nunes. **Concepções dos professores de matemática**: uma contra-doutrina para nortear a prática. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Rio Claro, SP: UNESP, 2001.

GUIMARÃES, H. M. A. da. **Ensinar matemática**: concepções e práticas. Dissertação de Mestrado em Educação. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1988.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

PONTE, João Pedro da *et al.* **Didactica da matemática no ensino secundário**. Disponível em <<http://www.des.min-edu.pt/download/pub/matematica/didactica.pdf>>. Acesso em 12/05/2003.

PUIG, Josep Maria. **A construção da personalidade moral**. São Paulo, SP: Ática, 1998.

SILVA, M. R. G. da. **Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Rio Claro, SP: UNESP, 1993.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SNAPPER, Ernst. The three crises of Mathematics: logicism, intuitionism and formalism. **Mathematics Magazine**, v. 52, n. 4, p. 207-216, 1979.

SZTAJN, P. Buscando um perfil da população: quais as crenças dos professores de Matemática? **Zetetiké**, v. 6, n. 10, p. 87-105, 1998.

THOMSON, Alba G.. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. (ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, 1992. p. 127-146.

YACKEL, Erna; COBB, Paul. Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 27, n. 4, p. 458-477, 1996.