Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos

Ivete Maria Baraldi*

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

RESUMO

Neste artigo, reflete-se sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. Para isso, é utilizado o estudo bibliográfico para a teorização e para a análise de entrevistas. Sem a pretensão de esgotar o assunto, discute-se as concepções: pitagórica, platônica, absolutista e falibilista. Tal discussão permite concluir que, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, do ensino fundamental ao superior, deve-se refletir, rever e, se possível, reconstruir a visão dos alunos sobre a Matemática, com o intuito de viabilizar um coerente delineamento e possibilitar, assim, uma boa incursão escolar no estudo do corpo matemático de conhecimento.

Unitermos: Educação matemática, ensino e aprendizagem, concepções de Matemática.

> "Aquele algo, por vezes claro ... e por vezes vago ... que é a Matemática." (Imre Lakatos, 1922-1974).

CONCEPÇÕES E ENSINO DE MATEMÁTICA

Há muito tem-se salientado que as controvérsias sobre o ensino de Matemática não podem ser resolvidas sem reflexões sobre as questões relativas à natureza da Matemática e sem desafios às perspectivas sustentadas por professores, alunos e educadores em geral sobre a natureza dessa ciência e do seu processo de ensino e aprendizagem.

* Departamento de Ciências Exatas e Naturais - Centro de Ciências Exatas da Universidade do Sagrado Coração – Rua Irmã Arminda, 10-50 - 17044-160 Bauru - SP.

É sabido que, ao longo dos anos, os alunos no ensino escolar de Matemática se deparam com diversas concepções sobre ela. Essas concepções todas possuem implicações positivas e negativas para o ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Em nenhum momento, na escola, é feita uma reflexão sobre tais concepções e o aluno passa a ter uma concepção própria, controversa e multifacetada, decorrente de imposições docentes ou de sua visão de mundo. Com efeito, essa concepção influencia sua trajetória e o tratamento dos objetos Matemáticos.

Com o propósito de desvelar as possíveis concepções sobre a natureza da Matemática que podem ser construídas durante a escolaridade e de como elas poderiam, de modo geral, influenciar no processo de ensino e aprendizagem, foi indagado e discutido com 8 jovens, que pertenciam ao curso Propedêutico de Jaú – vinculado à Igreja Católica – e que já possuíam a escolaridade completa até ao nível do ensino médio sobre "O que é Matemática?" (Baraldi,1996)

A metodologia utilizada na investigação foi a da Pesquisa Qualitativa e, em específico, a do Estudo de Caso, por estar situada em um contexto de trabalho limitado, com contornos bem definidos e por constituir uma unidade dentro de um sistema mais amplo[1]. O estudo de caso visa à descoberta, ao desvelar de um fenômeno em sua multiplicidade de dimensões, focalizando-o como um todo. Permite também que as compreensões ou conclusões construídas, de forma particular, possam nortear reflexões em contextos mais amplos, sobretudo no âmbito educacional. O fenômeno enfocado era a Matemática aprendida no ensino fundamental e médio, tanto no nível de conceitos quanto de concepções.

Dessa forma contextualizada, a partir de uma análise bibliográfica (Machado, 1989; Ernest, 1991) foi construído o quadro de teorização sobre as concepções da natureza da Matemática, enquanto ciência, e de suas influências no processo de ensino escolar. Sem a pretensão de esgotar o assunto, são consideradas, para tanto, as concepções: pitagórica, platônica, absolutista (logicismo, formalismo e construtivismo) e falibilista.

CONCEPÇÃO PITAGÓRICA

Para os pitagóricos, as coisas eram números. A Matemática explicava a ordenação do Universo, tirava do caos e trazia à ordem, fazendo a natureza render-se aos seus princípios: os números. Essa corrente filosófica somente se abalou profundamente diante do surgimento dos irracionais e do paradoxo de Zenon.

Essa concepção aparece ainda difundida no âmbito educacional. Ao deparar-se com as "máximas": "os números regem o Universo"; "tudo é Matemática"; "certa equação rege tal fenômeno"; adentra-se no reino pitagórico. Dessa forma de conceber a Matemática decorre que é necessário somente saber contar e fazer cálculos para entender como funciona a

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

1. "O 'caso' é assim um 'sistema limitado', algo como uma instituição, um currículo, um grupo, uma pessoa, cada qual tratado como uma entidade única, singular." (André, 1984, p. 51)

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

"realidade concreta". A Matemática, então, como corpo de conhecimento, fica deficiente de aspectos geométricos, humanos, históricos, sociais – tornando-se impotente para contribuir na formação do cidadão, de qualquer país do mundo. Ainda, acentua a concepção estabelecida de que o papel da ciência deve ser o de medir e o de conceituar, precisamente e com detalhes, todos os fenômenos do universo e, conseqüentemente, constituir muralhas de livros com características de coerência e lógica interligando todas as ciências. Desse modo, "as ciências em vias de se fazer" são ignoradas, impossibilitando o vislumbrar de que

> raciocinamos muitas vezes a partir de taxas ínfimas de conhecimento e é exatamente a estas que corresponde o que se pode chamar corretamente de ciências do impreciso. (Moles, 1995, p. 26)

CONCEPÇÃO PLATÔNICA

A academia de Platão é posterior à de Pitágoras e é decorrente da aristocracia grega, que dava pouco valor ao trabalho manual. Sendo assim, os platônicos distinguiam o mundo das coisas (real) do mundo das idéias – mundo ideal, no qual se encontravam as verdades absolutas e imutáveis. Para Platão, as idéias matemáticas se encontravam no mundo ideal e toda e qualquer ciência reduzia-se à Matemática. Sendo assim,

> todos os membros do zoológico matemático são objetos definidos, com propriedades definidas, algumas conhecidas, muitas desconhecidas. (...) Um matemático é um cientista empírico, como geólogo; não pode inventar nada, pois tudo já existe. O que pode fazer é descobrir coisas.

(Davis & Hersh, 1985, p. 359). Dessa forma, o conhecimento matemático é a descrição desses objetos preexistentes e os objetos do mundo real são apenas representações imperfeitas das idéias. O mundo das idéias era acessado por meio da razão.

Embora seja muito antiga, não se pode dizer que seja "ultrapassada" essa visão da natureza da Matemática. No processo de ensino e de aprendizagem, ela apresenta-se na Matemática contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser apreendida intelectualmente. O aluno não participa da construção do conhecimento, tendo, muitas vezes, a sensação de que ela "caiu pronta do céu", em forma de um resultado "importante". Também podemos ter que a Matemática é a solução de todos os problemas, de forma organizada e perfeita, mas que esses problemas não passam de meras banalidades perto da supremacia da Matemática.

CONCEPÇÕES ABSOLUTISTAS

Nas concepções absolutistas, o conhecimento matemático é entendido como o portador das "verdadeiras", indiscutíveis e absolutas verdades e representante do único domínio de conhecimento genuíno, fixo, neutro, isento de valores, adjacente à lógica e às afirmações hierarquicamente aceitas como virtuosas, nos significados de seus termos. Portanto, as verdades são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.

Essas verdades da Matemática são proposições analíticas ou tautológicas "provadas" pelo método dedutivo e que de forma alguma podem ser validadas – confirmadas ou refutadas pelos fatos experimentais (empirismo). Desse modo, os absolutistas aceitam, sem demonstrações, um conjunto de afirmações básicas, a partir do qual deduzem logicamente outros resultados.

No entanto, ao se apoiarem em afirmações não demonstradas, dão oportunidade à crítica, propiciando que essas afirmações sejam colocadas em dúvida e sujeitas à correção. No início do século XX, essa visão se encontrou bastante abalada com o surgimento de paradoxos e contradições existentes nas afirmações primordiais. Disso, resultaram dois encaminhamentos: a revisão das afirmações seguida do acréscimo de outras afirmações que pudessem fornecer fundamentos seguros; e a possibilidade das filosofias falibilistas se estruturarem, proporcionando um inegável avanço para a Matemática.

Podemos destacar, de modo simples, três linhas distintas dessa concepção:

Logicismo

Essa linha de concepção tem por objetivo mostrar que é possível reduzir todas as verdades matemáticas aos conceitos lógicos, isto é, uma proposição pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica, com o auxílio de afirmações, partindo dessas últimas.

Para isso é aceito que:

- todos os conceitos da Matemática podem ser expressos em conceitos lógicos;

- toda verdade matemática pode ser provada pelos axiomas e regras de inferências lógicas, isto é, a verdade é uma expressão lógica.

A maior preocupação é com a linguagem. Os logicistas sacrificam a riqueza lingüística a fim de preservar a consistência. Dessa forma, a linguagem é o cerne de toda pesquisa matemática, tanto que Wittgenstein apud Machado (1989, p. 29) – um logicista – afirma: "o que não se pode falar, deve-se calar."

Essa visão de conhecimento matemático, implica um ensino e aprendizagem escolar, onde a Matemática é reduzida a uma mera linguagem desprovida de contextos reais e seu aprendizado é necessário, apenas, para se aprender mais Matemática. Nessa perspectiva, o estudo é predominantemente algébrico, tanto em aspectos operacionais como nos geométricos; é dada extrema importância às demonstrações e ao tratamento de linguagem específica, reduzindo ao mínimo as experiências empíricas. Ainda, nessa perspectiva, acredita-se que a Matemática é a única responsável pelo desenvolvimento do raciocínio lógico, entendendo que

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

esse último é regido por ela e deve sempre ser apresentado numa forma única. Isso resulta nas afirmações do tipo: "Como não entende Matemática? Ela é pura Lógica!"

Formalismo

A pretensão dos formalistas é transcrever a Matemática – descrições de objetos e construções concretas, extralógicas – num sistema formal, onde a lógica seria apenas um instrumento, ou seja, reduzir a lógica a outras proporções, como um setor qualquer de conhecimento.

Um sistema formal consiste de teorias formais, isto é, de termos primitivos, regras para a formação de fórmula, seguidos de axiomas ou postulados, regras de inferências e teoremas. As fórmulas, então, não são sobre alguma coisa, são apenas cadeias de símbolos. Os termos primitivos podem até ser interpretados como objetos do mundo empírico, mas não reduzidos a eles. No entanto, o fato de alguma matemática ser aplicável a problemas do mundo em nada afeta "as regras do jogo", ou seja, o objetivo aprazível é construir mais Matemática para a Matemática.

A linguagem matemática é valorizada, chegando a confundir-se com a própria Matemática. "A própria matemática é vista não como uma ciência, mas como uma linguagem para as outras ciências."(Davis & Hersh, 1985, p. 384).

Essa concepção, baseada na verdade absoluta, com o surgimento das geometrias não-euclidianas é reforçada, colocando a Matemática ainda mais como abstrata, não interpretada, num mundo autônomo do empírico - no mundo dos sistemas formais.

No entanto, a sustentabilidade da consistência do sistema formal é a maior dificuldade encontrada no formalismo e o que mais provoca discussões; subjacente a isto, surge também que nem todas as verdades matemáticas podem ser representadas como teoremas num sistema formal e que há a possibilidade de construir-se proposições das quais não se pode decidir sobre as validades.

Atualmente, a posição formalista transparece no ensino e aprendizagem escolar de Matemática nas demonstrações rigorosas de teoremas e de fórmulas. Para os alunos, a Matemática, geralmente, consistirá num manipular de fórmulas que, após certo "treino", torna-se fácil em situações próprias da Matemática. Aqui também o contexto histórico, sócio-político ou até cultural ficam esquecidos, importando apenas que, de algum jeito, a fórmula – o resultado – venha a ser útil para "se dar bem" nos exames escolares. Ainda, que a Matemática é fria, rígida e que "sem fórmulas" é impossível de se resolver qualquer problema, vetando a possibilidade de utilizar-se outras estratégias, tolhendo toda a espécie de criatividade – apenas é permitido fazer seguindo o modelo.

Construtivismo

O programa dessa linha é o da reconstrução do conhecimento matemático – em ordem, a fim de resguardar-se de perdas de significados e contradições – através de métodos finitos. O construtivismo engloba várias visões, sendo que o intuicionismo representa a mais ampla formulação da filosofia construtivista da Matemática.

Para os intuicionistas, a Matemática deve tomar, primeiramente, lugar na mente, como um problema interno. As verdades e os objetos matemáticos são abstratos, são construídos e constituem um mundo à parte, ou seja, não decorrem do mundo exterior. A linguagem é tida como secundária. A Matemática é uma atividade totalmente auto-suficiente.

A acepção de paradoxos e contradições são distintas das concebidas anteriormente: enquanto para os logicistas eram erros dos matemáticos, gerando inconsistências, para os construtivistas eram indicações claras de que a Matemática estava longe de ser perfeita, sendo possível, assim, constantemente estar sendo criado conhecimento matemático.

Na perspectiva epistemológica, o construtivismo é sujeito a falhas, sobretudo, porque baseia-se em crenças subjetivas para delinear seu conhecimento.

Segundo Viana (1995), essa concepção matemática quase não aparece em sala de aula devido à pouca oportunidade de se reproduzir através da Matemática escolar.

CONCEPÇÕES FALIBILISTAS

Do modo como o Absolutismo é baseado, é sujeito a críticas e, principalmente, à crítica falibilista. A verdade absoluta, na qual se apóia, é substituída pela verdade relativa, tornando o conhecimento matemático falível, corrigível e sujeito a revisões. As concepções falibilistas permitem olhar a Matemática sem a preocupação dominante de encontrar fundamentos seguros e absolutos para esta ciência, aceitando que os matemáticos e seus produtos são falíveis, incluindo provas e conceitos.

No falibilismo, o conhecimento matemático não pode ser separado do conhecimento empírico, da física e de outras crenças. Desse modo, a Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada das ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral. Parafraseando Boavida (1993), baseada em Ernest (1991), o encarar da incerteza do e no conhecimento matemático seja, talvez, o próximo estágio de maturidade da humanidade, frente ao desenvolvimento.

Nesse modo de conceber a Matemática, o processo de ensino e aprendizagem escolar seria o de formular problemas, nos quais a solução constituir-se-ia numa mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas, acontecendo entre professores e alunos.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

A VISÃO DOS ALUNOS SOBRE MATEMÁTICA

Por meio de entrevistas[2] dos jovens anteriormente citados, foi possível compreender algumas características sobre a natureza da Matemática, construídas durante a escolaridade dos mesmos, as quais são analisadas conforme o quadro teórico apresentado acima. São apresentados, aqui, algumas partes desses depoimentos e um esboço de análise:

"O que é Matemática?"

Eu acho que a Matemática é uma ciência voltada para o cálculo, variados tipos de cálculos e de raciocínio e com certas divisões, porque a Matemática da Trigonometria não é a mesma da financeira, lógico. (S2)

Para mim, Matemática é um conjunto de números que a gente fica meio louco quando se depara com ela... (Com a intenção de melhor compreender as características matemáticas que pudessem ter sido incorporadas por esse indivíduo, perguntou-se: Quais conteúdos matemáticos são mais importantes para sua vida?) Aprender somar, multiplicar, dividir e subtrair, só.(S4)

Não sei. Pelo que nós vimos, Matemática seria estudar os problemas, tentar resolver... seria isso? Nunca ninguém me definiu o que é matemática. Se definiu eu não lembro. Eu sabia que Matemática era assim: exercícios, resolver problemas, mexer com números. Para mim Matemática foi sempre assim.(S5)

E agora? O que é que vou falar? Eu não saberia definir o que é Matemática. Você quer a definição de Matemática? (...) Por números. Eu vejo assim. Eu acho que é trabalhar com números (...) Agora, fica difícil no dia-a-dia, eu vejo assim, apesar da Matemática estar em todo lugar. É difícil a gente perceber quando está fazendo Matemática, quando a gente não está. Apesar dela estar em todo lugar...(S7)

Para esses jovens, além de números e cálculos, a Matemática é uma "ciência fria", compartimentada, sem utilidade para a vida cotidiana ou que não é perceptível, mesmo que presente. Podem ser identificadas, portanto, características pitagóricas.

No entanto, também são encontradas características platônicas em suas falas, ao se referirem à Matemática como uma ciência pronta, acabada e perfeita num mundo constituído à parte:

Matemática? Bom... Será que vou saber te responder? O que é Matemática para mim? Vou dar o exemplo de um problema, tem uma pergunta que a gente não sabe a resposta direito. Então, ela ajuda, assim a gente a ir na fonte, nos rastros deixados, nas pistas que a gente tem para solucionar esse problema, os dados... É com ela que a gente tem para solucionar esse problema, os dados... É com ela que a gente chega num x problema. Ela ajuda a gente lidar com os dados, executar, elaborar aqueles dados para a gente chegar no resultado. Ela ajuda a gente a lidar com os dados. (...) Não me considero conhecedor de Matemática,

2. As entrevistas foram agendadas previamente, gravadas em fitas K-7 e, posteriormente, transcritas literalmente, sem corrigir as construções de frases e procurando pontuar conforme a entonação dada na gravação efetuada. Preservo a identidade dos jovens, denominando-os por S1,S2, ..., S8.

porque ela vai muito além... A Matemática é uma coisa perfeita, que você usa muito a razão, aquilo é ou não é, uma conta: 2+2= 4, ou é ou não é. É uma coisa bem racional.(S1)

Eu vejo assim, a Matemática como a fonte de todas as coisas que se vá fazer. Ela está em tudo em que se faz, que se pensa, que se busca o resultado. Vejo que tudo tem um princípio, um meio e um fim. Esse resultado é de uma busca que a Matemática faz ou uma etapa que a Matemática estuda. Sempre ela está em busca do princípio e de ter um resultado final. Esse resultado eu não saberia dizer qual é. Eu vejo assim: sempre uma coisa que você busca o resultado dela. O que é buscado na Matemática. Existe assim um princípio e o final. O resultado, talvez, não tenha como explicar, mas vejo que tem que ter um resultado na Matemática. (...) Vamos dizer que a Matemática não tem um fim. Cálculos começam aqui e não têm onde terminar. Tem um objetivo que é buscar da fonte e manter uma coisa correta, uma coisa com tal resultado. A fonte da Matemática... Por exemplo, um tal exercício, então acredito que esse exercício veio de algum lugar. Então, essa fonte é assim: da onde veio esse exercício? Da onde foi buscado aquilo para se calcular, aquilo para dar o andamento da coisa. Então, eu vejo que a fonte é essa, buscando alguma coisa para que se chegue num resultado final.(S6)

Nota-se que os depoimentos, com exceção de S8, também apresentam características absolutistas em suas concepções de Matemática, juntamente com as características destacadas anteriormente.

Eu acho assim, que a Matemática ajuda a gente a ... não só a você raciocinar melhor ou incentivar o seu raciocínio a andar. Ela exige que, para a gente entender as coisas, a gente raciocine.(S1)

(...) Quando eu estudei lá, eu tive um professor muito rígido, chamado ... que também dava o mesmo tipo de Matemática, né? Ensinava as fórmulas, como fazia, só que não ensinava a origem, de onde surgia tudo aquilo e eu fui aprendendo, com esse professor. Quer dizer, eu continuei gostando da Matemática, só que sempre me passou pela cabeça também: como é que pode, não tem nenhuma explicação, é uma coisa bem jogada, olhe o modelo, siga esse modelo, era mais ou menos assim.(S2)

(...) Matemática não me atrai. Mas por outro lado sim porque me ajuda a raciocinar. Vai desenvolvendo meu raciocínio.(S3)

Às vezes, ele (professor) complicava tanto os exercícios, as coisas que não tinha razão de fazer aquilo. Ele fazia um monstro, às vezes, a gente conseguia entender a idéia, fazia o mínimo possível e achava a resposta de uma outra forma, um outro modo de fazer e achava que assim era melhor, ele descartava aquilo que a gente fazia."(S4)

Eu vejo que, o que é necessário para mim: é estar por dentro de todas as diretrizes da Matemática. (...) São fórmulas. Isso eu acho importante estar por dentro. Porque, quando foi colocado o primeiro problema nosso, eu perguntava se precisava fazer por fórmula ou podia fazer. Então, eu vejo que preciso de uma base de que tal problema eu posso re-

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

solver assim e tal problema posso resolver daquele jeito. Aquilo que é importante para mim é estar ciente do que eu vou fazer e que vai estar correto da forma que eu realizar. Mas para isso eu tenho que ter um conhecimento do que é aquilo que posso usar. (Não sei se entendo bem, mas a Matemática se mostra para você como rígida: como coisas que você pode usar e coisas que não pode usar. É assim, realmente, que a Matemática aparece?) Sim. A partir do momento que nós começamos aqui, eu tinha essa idéia de, por exemplo, em vestibular, eu tinha idéia de que qualquer problema que se possa ter, eu teria que resolver por uma fórmula que se eu resolvesse pelo mesmo raciocínio, mas sem a fórmula, não estaria correto.(S6)

(...) Passava fórmulas, decorava fórmulas e na prova era só aplicar, era simples. Apesar de muitos na classe não entender. Era só aplicar fórmulas, trocava um número só, ia lá, colocava a fórmula e pronto, acabou. (...) Vejo assim, mas como: dá uma fórmula lá e aplica e pronto. Acho que o que aprendi até hoje foi isso. Ter uma fórmula lá que você aplica números. (...) Até uns tempos eu perguntava: Quem inventou essa Matemática? Até perguntava para os professores: Por que todas essas fórmulas? Aonde eu vou usar isso? Para que tudo isso? Tanta coisa... Acho que só para ver as coisas necessárias, mais, menos, vezes e dividir, esta bom. Era mais isso, todo mundo na classe: A Matemática é só fórmulas que têm que aplicar nos exercícios.(S8)

A Matemática formal, muitas vezes, é entendida, por eles, como:

(...) principalmente quando se depara com uma Matemática formal. Para mim é a pior Matemática que existe. (...) Aquilo que eu falei: o professor chega e passa aquilo que está no livro, explica meio que camufladamente e joga em cima do aluno e o aluno engole tudo aquilo e depois só sabe fazer aquilo. Vai num vestibular que tem que usar fórmula diferente, já não sabe.(S3)

Verifica-se, então, que os jovens, que passaram, em média, 12 anos na escola, tendo conseqüentemente inúmeras aulas de Matemática, possuem uma visão composta por características de diferentes correntes matemáticas.

Nenhum deles ressaltou sobre a Matemática sendo construída, por qualquer método, mesmo que o intuitivo. Em nenhum momento, a Matemática mostra-se como falibilista para eles. Ela é uma ciência exata, imutável e inquestionável:

Você fala muito de bater o pé diante de sua resposta... *É. Nunca aceito que ela está errada.* (Diante disso, você vê na Matemática o poder de fornecer uma resposta que seja incontestável?) *Eu acho que sim. Quanto eu tomo minha iniciativa, eu tenho que ter um argumento para mudar. Até que outra pessoa me convença que está certa, eu aceito... Enquanto eu não receber uma resposta convincente, é a minha que prevalece.* Somente a resposta matemática tem o poder de ser incontestável? *Tem. Mas eu quero saber o porquê é assim. Eu contesto (...) Enquanto não entender como funciona, eu contesto.” (S7)*

Você aceita que a fórmula "funciona" sempre? *Dependendo, até aceito. Dependendo de como e onde vou usar, até aceito. Pelo o que foi passado. Se passar alguma coisa que não vai dar certo sempre, eu vou saber que não vai dar sempre certo, pode aplicá-la sempre que vai dar um resultado certo, daí eu tendo essa explicação de alguém que mexe com a Matemática, aceitaria facilmente.(S8)*

Percebe-se ainda que a Matemática é entendida como uma ciência de compartimentos, os quais podem ser utilizados no entendimento de fenômenos reais, sobretudo os financeiros.

(...) A Matemática é uma ciência exata com uma série de áreas, que não devem estar desligadas totalmente. Mas eu acho assim a Matemática financeira é uma coisa muito prática. Você mexe, você pega o dinheiro e vai aplicar, você está mexendo com o dinheiro. Eu acho que a prova de departamento é muito fria, não é usada pelos contadores, o departamento financeiro, o departamento de álgebra. Eu acho que a Matemática é uma ciência voltada para o cálculo, variados tipos de cálculos e de raciocínio e com certas divisões, porque a Matemática da trigonometria não é a mesma da financeira, lógico. Não deve ser igual. Uma o engenheiro usa mais e uma o economista tem mais acesso. Vejo assim a Matemática Financeira é uma coisa bem política, bem na mão do economista. A Matemática do gráfico está nas mãos dos construtores. Tem uma diferença nisso tudo.(S2)

INTERPRETANDO E CONCLUINDO

As visões de Matemática dos jovens em questão mostraram-se multifacetadas, apresentando características entendidas como enraizadas em várias concepções. No entanto, o que de comum sobressai, é que em nenhuma das visões são encontrados aspectos geométricos, políticos, culturais, históricos, sociais e que o conhecimento é um processo de construção. Percebe-se que a Matemática sempre caracterizou-se como uma verdade inquestionável, descontextualizada, abstrata e como um incessante trabalho com números e fórmulas, que muitas vezes não possuía algum significado. Ainda, que caracterizou-se como uma ciência autoritária, impondo sempre aos alunos seus conceitos e constituindo seus professores como donos da verdade, reduzindo os estudantes a meros receptáculos e sem poder de decisão:

(...) E, às vezes, o professor não colocava, não esmiuçava o que era aquilo. E a gente, às vezes, acatava, vamos dizer assim: embrulhava num jornal, colocava embaixo do braço e levava para casa. E chegava em casa abria, aí não era nada disso e daí não tinha jeito. (S4)

Desse modo, conclui-se, de modo particular, mas compreendendo-se de forma global, que muitas das características essenciais e necessárias para o exercício da cidadania deixam de ser enfocados pela Matemática, tanto pela omissão quanto pela característica autoritária imposta, como também para o vislumbrar de trabalhos com o impreciso. Ainda, conclui-

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

se que - nos cursos de Matemática do ensino fundamental ao superior - é necessário que seja proporcionado aos alunos reverem, refletirem e reconstruírem suas concepções matemáticas, constituindo num processo de dúvidas, discussões e descobertas. Entende-se, assim, que, aos poucos, a Matemática deixe de ser, para muitos alunos: um corpo de conhecimento totalmente abstrato sem possibilidades de aplicações; um corpo de conhecimento que é "só de fórmulas"; um conhecimento mecânico, sem sentido. É essencial que os alunos percebam, então, que a Matemática faz parte da história, constituindo-se como uma criação da e para a humanidade.

BARALDI, Ivete Maria. Reflections on mathematics concepts and their implications on education from the students' point of view. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

ABSTRACT

This article considers mathematics concepts and their implications on education in view of the students' viewpoint. A bibliographic study is conducted and interviews are analyzed. The discussion of Pythagorean, Platonic, Absolutist and Falibilist concepts allows to conclude that in mathematics teaching and learning process, from primary school to college, we should reflect, re-examine and rebuild students' view about mathematics with the objective to provide a coherent outline and a good school incursion when studying mathematics corpus of knowledge.

Key Words: mathematics education, teaching and learning, mathematics concepts

AGRADECIMENTOS

À professora Drª Maristela Veloso Campos Bernardo.

Aos professores Doutores Geraldo Perez e Antonio Vicente Marafiotti Garnica.

REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial na Educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 49, p. 51- 54, 1984

BARALDI, I. M. *A matemática aprendida nos 1º e 2º graus:* uma experiência com jovens de 18 a 22 anos. Rio Claro, 1996. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Universidade Estadual Paulista, 1996

BOAVIDA, A. M. D. R. L. *Resolução de problemas em Educação Matemática*. Lisboa, 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 1993

DAVIS, P. J., HERSH, R. *A experiência Matemática*. Tradução por João B. Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

ERNEST, P. *The Philosofy of mathematics education*. London: The Falmer Press, 1991.

MACHADO, N. J. *Matemática e realidade:* análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino de Matemática. São Paulo: Cortez, 1989.

MOLES, A. *As ciências do impreciso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

VIANA, C. R. *Matemática e História:* algumas implicações pedagógicas. São Paulo, 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo,1995

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.