



A MATEMÁTICA, OS ALUNOS E A MATEMÁTICA: ALGUMAS VISÕES EPISTEMOLÓGICAS EVIDENCIADAS A PARTIR DE DEPOIMENTOS DE ALUNOS

Tiago Emanuel Klüber
Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
tiago_kluber@yahoo.com.br

Dionísio Burak
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
Universidade estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO
dioburak@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar algumas visões epistemológicas evidenciadas a partir de depoimentos de alunos participantes de um projeto de pesquisa com Modelagem Matemática, conforme proposto por Burak (1998). O método de análise utilizado para interpretação dos depoimentos foi a Hermenêutica, o qual possibilitou a formação de três categorias e também o estabelecimento do diálogo com autores que corroboraram com as aproximações epistemológicas. São contempladas neste trabalho, apenas duas categorias de análise: **A Matemática e; Os alunos e a Matemática.**

Palavras-chave: Educação Matemática, Modelagem Matemática, Epistemologia.

Introdução

A investigação aconteceu em um colégio da Rede Estadual de Educação no Município de Guarapuava, PR, no ano de 2005. Esta foi desenvolvida em uma turma do Ensino Médio, com uma hora aula por semana, num período de quatro meses.

Esse trabalho com Modelagem Matemática foi conduzido na perspectiva de Burak (1992,1998), que tem como principal objetivo a condução das atividades em sala aula através do Interesse dos alunos e do diálogo com os dados do ambiente. Burak (1992) afirma que a Modelagem

“... constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões” (p. 62).

Esse autor sugere cinco etapas para que se desenvolva um trabalho com Modelagem, sendo elas: 1) *escolha do tema*; 2) *pesquisa exploratória*; 3) *levantamento dos problemas*; 4) *resolução dos problemas, onde se desenvolve o conteúdo matemático*; 5) *análise crítica das soluções*.

Pode-se afirmar que essas etapas não são rígidas, podendo acontecer simultaneamente mais de uma. E no desenrolar das atividades “surtem” os conteúdos matemáticos, assim, estes, não são pré-determinados como acontece com o ensino usual, onde há um “programa” rígido para ser seguido e que, na maioria das vezes, impossibilitam ações autônomas de professores e alunos.

Em decorrência disso, durante o desenvolvimento do projeto foram coletados depoimentos de alunos, esses de forma não estruturada, acerca das suas vivências e escolares com a matemática. Esses depoimentos serviram de base para as análises realizadas, as quais apresentamos no decorrer deste trabalho.

Como referência para a análise desses dados, utilizamo-nos de Bogdam e Biklen (1994) que abordam sobre o tema, inferindo que

A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. (p. 205)

Conforme esses mesmos autores, a análise de dados pode propiciar a “... descoberta dos aspectos importantes” (p. 205), conduzindo para o produto final do trabalho. Essa explicação faz-se adequada ao objetivo deste artigo, que é fomentar uma discussão epistemológica tendo como ponto de partida às opiniões e sentimentos dos educandos.

Com isso, pôde-se tecer a relação entre essas opiniões e sentimentos dos participantes acerca da Matemática e as influências epistemológicas subjacentes ao âmbito escolar. Considera-se que esses encaminhamentos permitem contemplar de forma mais próxima e profunda a realidade multifacética da escola.

Em concordância com o exposto acima, conduziu-se a análise dos depoimentos por meio da hermenêutica, que possibilitou-nos penetrar na esfera epistemológica dos conceitos e conteúdos matemáticos. Bem como, em alguns aspectos do processo de ensino e de aprendizagem que são inerentes à escola, enfim, no próprio “universo” que integra a vida dos participantes da pesquisa. A análise hermenêutica contribuiu para a interpretação aprofundada das falas e das “intencionalidades” focadas. Assim, permitindo-nos compreender o contexto, onde os sujeitos estão inseridos.

Em consonância com Bicudo (1993), apropriamo-nos que

A interpretação, de que trata a hermenêutica, envolve a compreensão do significado da obra humana, entendida como escultura, arquitetura, poesia, textos literários, textos científicos etc. Tais significados estão enraizados na existência, atentos ao encontro histórico que apela para a experiência pessoal, para as forças sociais e da tradição, presentes no dizer público. Compreensão e interpretação não se restringem ao conceito representando uma realidade, mas abarcam aspectos mais profundos dos modos de o homem experienciar o mundo e de expressar, por símbolos, mitos e metáforas, tal vivência. (BICUDO, 1993, p. 64).

Explicitamos que essas apreensões se restringem ao âmbito da experiência vivida em sala de aula, pois, como citado anteriormente, os dados interpretados são provenientes de um projeto que enfocou o ensino e a aprendizagem da matemática através da Modelagem Matemática.

Porém, admite-se que por este viés de interpretação não se está reduzindo para uma forma fragmentada esta discussão acerca das visões epistemológicas presentes na escola. Essa parte (a escola) se compõe como um todo que se inter-relaciona pelas diversas variantes sociais e culturais e outras, portanto nunca desvinculada de um contexto. E neste sentido, as conceituações e generalizações acerca desses vieses epistemológicos aqui focados não se dão de forma estagnada, mas transitória, isso em virtude da visão hermenêutica de interpretação.

Pretende-se então, mostrar sob a ótica da hermenêutica, algumas das diversas visões epistemológicas apreendidas das falas dos alunos. Mesmo sem referenciar explicitamente o método de interpretação, o qual permeia tacitamente todo o texto.

Apresentam-se as influências do Platonismo, da Ciência Moderna e também algumas relações com a psicologia. Essas afirmações decorrem da

interpretação e compreensão favorecidas pela hermenêutica, que possibilitou o estabelecimento de um diálogo com algumas visões teóricas de outros autores que tratam sobre o Ensino, Aprendizagem, Ensino Tradicional, Educação e Educação Matemática.

Análise Hermenêutica dos depoimentos

A análise foi dividida em três grupos principais que se inter-relacionam, sendo eles: 1) Como os alunos vêem a matemática? ; 2) Como os alunos se vêem diante da matemática? ; 3) Como os alunos interpretaram o trabalho com a Modelagem Matemática?. E nessa proposta apresentaremos apenas os dois primeiros grupos.

Poder-se-ia ficar apenas na análise interna das codificações, o que caracterizaria um relato de experiência, mas este já se encontra em Klüber (2005). A intenção aqui focada se dá no sentido de clarificar algumas visões epistemológicas concernentes às categorias, o que se entende mais significativo para o debate teórico.

A Matemática

Sobre o primeiro grupo (Como os alunos vêem a matemática?), os educandos em depoimento escrito argumentaram que a matemática: *é importante para a vida; tem vida própria; um processo permanente; que o mundo e as pessoas dependem da matemática; essa disciplina deveria ser mais aplicável; é impositiva; (se faz necessário decorar muitas fórmulas, tabuada, etc); difícil de ser entendida; o problema é do aluno e não da matemática; essa disciplina compõe outras disciplinas; é pouco interessante e desestimulante; é um bicho de sete cabeças; é separada em módulos; é importante para o ensino (quis dizer aprendizagem); se entendida (a matemática) é um instrumento facilitador; está presente em todo lugar; é perfeita (não se pode errar); é chata; complica-se gradualmente; imutável; mistificada; e mitificada.*

Decorrente das explanações acima, se percebe que as idéias apresentadas pelos alunos em relação à matemática são frutos de uma

construção histórica de longa data. Pois esta disciplina tem procedimentos lógicos e formais desde Platão, passando por Descartes e Leibniz. Para esses pensadores as idéias matemáticas eram vistas apenas como construção da razão e a mais confiável de todas. Essas construções teóricas perduram por séculos e ainda hoje permeiam praticamente toda construção científica da civilização ocidental. (PLATÃO, 1986).

É possível elucidar os depoimentos dos alunos recorrendo à obra Platão: A República - livro VII, quando o Filósofo Sócrates trava um diálogo com Glauco acerca da aritmética (Matemática) dizendo: “Que bem poderia tratar-se de uma das ciências que procuramos, que conduzem naturalmente, a alma à inteligência”, o comentário da nota sobre este trecho é sugestivo e explica “Que preparam a inteligência para conhecer, sozinha, sem o auxílio dos sentidos, as realidades do mundo inteligível” (p. 59). Esse mundo inteligível mundo das Idéias (essências), reflete a idealidade concebida aos entes matemáticos, idealidade que ainda está presente na realidade escolar.

Na mesma obra, concebe que a matemática “é a ciência que melhor descreve a existência das realidades verdadeiras e não sensíveis” (PLATÃO, 1986, p. 28). E mais, “A matemática nos auxilia a conceber a existência e a essência – quer dizer, a natureza – das realidades inteligíveis (as idéias)” (p.29). Projetando por conseqüência, uma realidade perfeita, que somente poderiam ter acesso os que possuíssem pré-disposição para aprenderem a Matemática em um sentido transcendente.

A **razão** para essas correntes Filosóficas, resguardadas as suas particularidades, enseja que “O Ideal do conhecimento é o conhecimento necessário, o qual nos fornece as verdades da razão, que são inatas, virtualmente impressas e independentes da experiência” conforme (MENEGETTI; BICUDO, 2003, p.62) e ainda que, “... aprender Matemática consiste em fazer acordar a Matemática que está latente em cada um de nós” (idem, p. 62).

Através das “falas” dos alunos que referenciaram o caráter mítico e até mesmo místico dessa disciplina, pôde-se vislumbrar a presença dessa face epistemológica da Escola. Que também está encarnada nos currículos escolares, nas apresentações dos programas didáticos, nos livros didáticos e sob formas de avaliação ainda muito utilizadas na atualidade.

Gostaríamos de lembrar que não temos a intenção de desconsiderar as contribuições desses pensadores, sem as quais não se teria chegado a tão prodigiosos feitos em nossa civilização. Principalmente no aspecto do rigor, já incitado e estimulado por Platão, quando fundou a “Academia”, em oposição as simples opiniões emitidas pelos sofistas¹.

Contudo, as idéias fragmentárias e particionadas que corroboram para a exclusão da interação entre sujeito e objeto, se voltando apenas para este último (conteúdo matemático), prejudicam e muito o desenvolvimento escolar. E diante disso, entendemos que as idéias matemáticas se tornaram estranhas e, por conseguinte, parecendo tão difíceis e sem conexão com a realidade. Com isso, reforçando a incoerência de se dar mais importância para um falso objeto da Educação, que seria apenas a (Matemática), do que para o sujeito (educando), na interação.

Portanto, consideramos juntamente com Becker (1993) que uma postura pedagógica “centrada na relação tende a desabsolutizar os pólos da relação pedagógica, dialetizando-os...”. “O professor traz sua bagagem, o aluno também” (p.10).

Reafirmamos que tais influências de pensamento, ainda são muito fortes e presentes em todo o “universo” escolar e principalmente no ensino e na aprendizagem da Matemática. Tanto que os alunos apresentaram-na com características ideais, mesmo sem a consciência destas correntes filosóficas.

Quando se fala em Educação e nesse caso em Educação Matemática deve-se levar em consideração não apenas a Matemática. Devem ser considerados também os sujeitos: aluno, professores e demais membros da comunidade e, ainda, o ambiente social onde se relacionam, uma vez que não há ensino e aprendizagem sem pessoas.

Portanto, identificou-se que os alunos estão sendo simplesmente informados e não formados, pois a repetição de fórmulas não conduz para um aprendizado significativo. Isso ficou claro porque a maioria dos alunos afirmou que na Matemática é preciso memorizar fórmulas e outros procedimentos exaustivos.

¹ Conferencistas itinerantes, na maioria das vezes itinerários da Sicília, tinham domínio da palavra ou arte da retórica (PLATÃO, 1986, p.13). Porém, se encaminhavam em discursos sem aprofundamento, fruto da opinião.

Provavelmente, um certo número dos professores da disciplina de Matemática obteve em suas formações (sem a devida consciência) parte da estrutura epistemológica de um ensino tradicional. Este, que de acordo com MICOTTI (1999) é embasado na repetição, na reprodução, onde o professor é a peça principal e os alunos são inseridos passivamente no processo de aprendizagem da matemática apenas como ouvintes.

Esse tipo de ensino que somente informa, causa o problema da dispersão, uma vez que as informações só têm significado quando se transformam em instrumentos de interlocução, de diálogo (interior) multifacético e multidimensional, (SANTOS, 2004).

Nessa perspectiva, entende-se que há a necessidade de gerar uma lenta ruptura com esses paradigmas educacionais que são fruto da concepção de Ciência Moderna (Descartes). Fazendo-se urgente que se contrarie a lógica clássica que não aceita a dualidade e os paradoxos. Por decorrência, depreende-se que o que deveria facilitar por ter se tornado “simples” por meio da redução, acaba por dificultar ainda mais a aprendizagem. Uma vez que os alunos não têm a possibilidade de participarem da construção do conhecimento.

Essa partição e simplificação proposta pela Ciência Moderna impossibilitam ao homem uma vivência complexa. A seguinte citação elucida o exposto: “O corpo não dança, a razão não dança. O homem dança”. (FONTANELLA apud SANTOS, 2004, p 21).

Sabe-se que a matemática escolar é formada por uma série de axiomas, leis, estruturas e entes concebidos como “ideais”, porém, não concordamos que ela deva ser ensinada como um fim si mesma. Em primeiro lugar, porque se torna muito difícil o acesso a ela. Em segundo, porque uma vez desconsiderado todo o processo de construção dessa disciplina, essa se torna mistificada e mitificada, reforçando a primeira afirmação e se encaminhando unicamente pelos ideais platônicos e da Ciência Moderna.

Outro aspecto a ser destacado perpassa a reprodução social. Quando se ensina qualquer disciplina descontextualizada se incitam a alienação e o desinteresse das pessoas que por sua vez não tem como dar respostas claras e positivas sobre as diversas situações que se apresentam a elas. Neste sentido, a Matemática deve ser contextualizada, pois essa

disciplina pode ser um instrumento de cidadania, que segundo Scovsmose (2004) “Seu papel é crucial e, portanto, deve ser considerado na interpretação de uma vasta gama de fenômenos sociais”. (p.31).

Procuramos também neste artigo tecer um diálogo inicial com a “... complexidade que coincide com uma parte de incerteza, seja proveniente dos limites do nosso entendimento, seja inscrita nos fenômenos” (MORIN, 2005, p. 35). Essa incerteza, em nosso entender, deve ser alimentada na organização dos conteúdos matemáticos, de suas aplicações, das interações que os indivíduos fazem com essa disciplina e com outras. Abrindo assim, mais um caminho para a construção do conhecimento.

A complexidade recorre à transdisciplinaridade que está fortemente inserida no contexto da Educação Matemática. E nela, pode estar algumas respostas e quem sabe, um ponto de ruptura entre os paradigmas apontados acima.

Isso, porque a Matemática tem sido considerada a disciplina da certeza e, neste bojo, considera-se esse diálogo com a complexidade válido para que não ocorra a estagnação e a petrificação dessa disciplina. Essa concepção de que a matemática é constituída somente de certezas não é verdadeira, inclusive porque existem outras Matemáticas, denominadas “Etnomatemáticas”, D’Ambrósio (2004). E a Matemática escolar é uma etnomatemática originária da Europa, que recebeu influências do pensamento Hindu e Islâmico (D’AMBRÓSIO, 2004). Assim, apresentando-se mais um motivo para não ser imposta.

Os alunos e a Matemática

Com relação ao segundo grupo de análise: Como os alunos se vêem diante da matemática? Pode-se extrair às seguintes manifestações: *são pouco interesse; gostam, mas não entendem; procuram entendê-la; não obtém êxito; o problema é deles; se gostar entende; é necessário acreditar em si mesmo; não gosta e vai levando; dificuldades em aprender e não sabem porque; falta de inteligência para aprender; aprende porque gosta desde pequeno; não aprende porque não tem afinidade com o professor; não gostam desde um episódio negativo (traumas na infância); não levam jeito; odeia; não sabem aplica-la; quem entende prefere a matemática que outras disciplinas;*

outras coisas interessam mais; prestam atenção, mas mesmo assim não aprendem (passividade); não vêem sentido em ficar decorando; querem algo novo e interessante para aprender a matemática; simples se encarada de maneira correta (auto-estima).

Postas as codificações, compreende-se que os alunos tornam-se condicionados às idéias que são repassadas em relação à matemática. Por este motivo, vários deles dizem que o problema da aprendizagem e as dificuldades encontradas são totalmente deles, o que acaba gerando o desinteresse.

A falta de interesse pode ser proveniente de diversos traumas, sobre esse assunto Nicola (1999) afirma:

O homem é autor de sua própria trajetória, mas não podemos esquecer que, enquanto ser de relação, sua caminhada, em busca da autonomia e auto-realização, se dá através da interação constante que faz com o meio ambiente e com as pessoas significativas de sua vida. (p.81).

Os traumas referenciados nos depoimentos dos participantes da pesquisa, provavelmente são advindos de pessoas que tiveram importância ou influenciaram uma etapa de suas vidas de forma significativa. O professor que tem um forte papel social e é, muitas das vezes, o causador da aversão que os alunos tem à matemática. Ou ainda, os pais, que antes mesmo que os filhos adentrem a escola, falam da matemática como se fosse um “Bicho de Sete Cabeças”.

Retornando a questão do professor, cabe também parafrasear o que Nicola (1999) diz, que é fundamental na formação do professor a aquisição da capacidade de conhecer o sujeito que aprende, suas funções psíquicas e suas particularidades. Estas precisam ser respeitadas e percebidas, como potencialidades a serem descobertas e a partir delas, fomentar uma interação educacional.

Aqueles alunos que se referem à Matemática como a melhor disciplina de todas, se bem entendida, confirmam que se o aluno for orientado de maneira correta, poderá com toda certeza ter domínio, mais do que simplesmente conteúdos e sim de conhecimentos. Porém, há que se lembrar, que algumas crianças se adaptam mais facilmente ao sistema de reprodução e o fato de gostarem não implica diretamente em aprendizagem.

Conclusão

Buscou-se neste artigo, explicitar algumas visões epistemológicas presentes em âmbito escolar a partir de depoimentos de alunos participantes de um projeto de pesquisa com Modelagem Matemática.

Discutiram-se como as influências do pensamento Platônico e da Ciência Moderna ainda permeiam a nossa sociedade e o ensino, afetando diretamente as metodologias, os currículos, a própria vida dos alunos e dos professores, mesmo sem que esses tenham a devida clareza de tais influências. Foi apresentada uma breve análise sob os aspectos psicológicos da relação entre os alunos e a matemática.

As apreensões aqui explicitadas podem contribuir para que os professores de Matemática conheçam outra possibilidade de analisarem, refletirem e optarem por ações diferenciadas na sua prática educativa e que, por conseguinte, consigam romper com a forma usual do ensino.

Um dos caminhos apontados é o conhecimento das influências epistemológicas que estão subjacentes à Escola e ao Ensino da Matemática.

Referências Bibliográficas

BECKER, F. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. Petrópolis: Vozes, 1993.

BICUDO. M. V. A hermenêutica e o trabalho do professor de matemática. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos**. Vol. 3, n. 3, 1993, pp. 61-94.

BOGDAM, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. (Coleção Ciências da Educação).

BURAK, D. **Modelagem matemática**: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987.

_____. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

_____. Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma

experiência com modelagem matemática. **Pró-Mat.** – Paraná. Curitiba, v.1, n.1, pp.32-41, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. Um enfoque transdisciplinar à Educação e História da Matemática. In: BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, pp. 13-29.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

KLÜBER, T. E; BURAK, Dionísio. MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA CONCRETA. In: **IV Conferência Nacional Sobre Modelagem e Educação Matemática - IV CNMEM**, 2005, Feira de Santana - BA. Feira de Santana - BA, 2005.

MENEGHETTI, R.G; BICUDO, I. Uma discussão sobre a constituição do saber matemático e seus reflexos na Educação Matemática. **Bolema**. Ano 16 n. 19, março 2003, pp. 58-72.

MICOTTI, M. C. de O. O Ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, pp. 153-167.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005. tradução: Eliane Lisboa.

NICOLA, P.I. **Formação psicológica do professor**. Porto Alegre: Salina, 1999.

PLATÃO. **A República**. São Paulo: Ática, 1986. Com comentários e notas de Bernard Piètre.

SKOVSMOSE, M.A.V: Matemática em ação, tradução: JUNIOR, A. O: In: BICUDO, M.A.V; BORBA, M.C. **Pesquisa em Educação Matemática: pesquisa em movimento (Orgs.)**. São Paulo: Cortez , 2004, pp. 30-54.

SANTOS, A. **Didática sob a ótica do Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Salina, 2004.