

AULAS DE MATEMÁTICA: QUE FILOSOFIA?

História e Filosofia da Matemática e da Educação Matemática – GT 02

LUCIMARA DE FREITAS ELEUTÉRIO

Universidade Estadual da Paraíba

Lucimara_matematica@yahoo.com.br

RESUMO

Esse estudo visa refletir sobre quais Filosofias da Matemática estão presentes nas aulas de matemática, e sobre as influências que estas ainda têm sobre o ensino e aprendizagem desta disciplina. Dessa forma, trazemos uma reflexão sobre as filosofias da matemática, Absolutistas (Logicismo, Formalismo e Intuicionismo) e as Falibilistas, bem como essas filosofias concebem a matemática, seu ensino e aprendizagem. Estas reflexões foram baseadas em um aporte teórico, na qual deu sustentabilidade ao nosso trabalho. Como auxílio para as nossas reflexões, fizemos algumas observações das aulas ministradas por um professor de matemática de uma escola particular da cidade de Esperança/PB. As reflexões geradas a partir do aporte teórico e das observações das aulas nos mostraram que a filosofia absolutista ainda persiste nas aulas de matemática.

Palavras-chaves: filosofias da matemática, influências, aulas de matemática.

1. INTRODUÇÃO

A matemática sempre foi considerada uma disciplina de difícil aprendizado. Um dos motivos para que isso aconteça, muitas vezes, é a maneira com que ela é ensinada. Sabemos que algumas aulas de matemática ainda são aulas expositivas, em que o professor passa o conteúdo no quadro e o aluno por sua vez copia para o seu caderno e em seguida faz exercícios, que são apenas uma repetição de exemplos apresentados pelo professor.

Observamos então que aulas desse tipo não contribuirão de forma significativa para o aprendizado do aluno, pois o tornará um ser dependente das práticas do professor para as resoluções dos exercícios. Foi pensando nessa questão que resolvemos refletir como as Filosofias da Matemática se apresentam nas aulas desta disciplina e como as mesmas influenciam, seja de forma positiva ou de forma negativa, o ensino e aprendizagem da matemática. Para responder as nossas expectativas em relação ao nosso estudo, fizemos uma reflexão com base em um aporte teórico, e em observações das aulas ministradas por um professor de uma escola particular da cidade de Esperança/PB. Como se trata de um estudo mais voltado para reflexões nossa amostra de apenas um professor para as observações, foi com o intuito de apenas termos uma contribuição para melhor refletirmos sobre o tema em questão, deixamos então claro que este trabalho pode se tornar o início de um estudo mais

detalhado e clarificado em relação a que Filosofias da Matemática estão presentes nas aulas de matemática e como as mesmas influenciam o ensino e aprendizagem desta disciplina.

2. FILOSOFIAS DA MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES NAS AULAS, NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

Ao longo da história da Matemática muitas perguntas que surgiram sobre a Matemática e sobre o conhecimento matemático foram sendo colocadas e impulsionaram alguns de seus autores na busca de respostas de ordem filosófica. Estas perguntas contribuíram para a formação de um campo de conhecimento e de investigação que passou a se preocupar não em fazer matemática, mas em:

[...] entender seu significado no mundo, no mundo da ciência, o sentido que faz para o homem, de uma perspectiva antropológica e psicológica, a lógica da construção de seu conhecimento, os modos de expressão pelos quais aparece ou materializa-se, cultural ou historicamente, a realidade dos seus objetos, a gênese do seu conhecimento (BICUDO & GARNICA, 2001, p.29).

Esse campo de conhecimento e de investigação é denominado de Filosofia da Matemática. É ela a responsável por refletir as questões relevantes ao entendimento matemático para o mundo e para o homem. Os questionamentos que surgem através da Filosofia da Matemática também servem de reflexão e são importantes para a compreensão da Matemática, bem como são necessárias para estabelecer propostas curriculares que determinam, por exemplo, escolhas de conteúdos, atitudes de ensino, expectativas de aprendizagem e indicadores de avaliação.

Para Silva (1999), os filósofos da Matemática ao longo da história, não apresentam opiniões convergentes sobre a função da Filosofia da Matemática. Enquanto alguns filósofos defendem que a Filosofia da Matemática é responsável por submeter à Matemática em fundamentos seguros e corretos, outros defendem que a mesma tem como função promover uma reflexão voltada para a Matemática, de modo a apontar significados, e compreensões desta para a sociedade. Essas duas visões sobre a área do conhecimento determinaram dois períodos diferentes e duas formas distintas de lidar com a Filosofia da Matemática: primeiro a Filosofia da Matemática que emergiu a partir do século XIX, marcada pelas três correntes filosóficas mais importantes do pensar matemático: Logicismo, Intuicionismo e Formalismo, a qual ainda persiste entre os matemáticos contemporâneos e a Filosofia da Matemática de

hoje cujo objetivo é refletir filosoficamente a Matemática. Essas duas Filosofias ficaram conhecidas como Filosofias Absolutistas e Falibilistas respectivamente. Veremos a seguir como essas filosofias concebem a matemática, seu ensino e aprendizagem e conseqüentemente como se apresentam nas aulas de matemática.

2.1 Filosofias Absolutistas

As Filosofias Absolutistas sustentam que a Matemática é formada por conhecimentos absolutos e certos, incapazes de serem contestados. Esse modo de conceber a matemática é responsável por garantir que o conhecimento matemático seja dado de maneira absoluta incessante, embora se possam descobrir novas teorias e verdades para acrescentarem ao já conhecido. Como conseqüência, a Matemática é vista como rígida, absoluta, fria, pura e muito difícil de aprender. As chamadas Filosofias Absolutistas: o Logicismo, o Intuicionismo e o Formalismo, foram as principais correntes filosóficas que marcaram o primeiro período:

A primeira [Logicismo], em que se destacam Frege e Russel, notabiliza-se pela tentativa de esvaziar a matemática, ou pelo menos parte dela, de conteúdo próprio, reduzindo-a à lógica e portanto à teoria das formas vazias do pensamento correto. A segunda [Intuicionismo], em que se destaca a figura um tanto quixotesca de Brouwer, o grande adversário de Hilbert, caracteriza-se por uma crítica visceral da matemática tradicional, dita agora “clássica” por oposição à nova matemática que nasce das experiências mentais essencialmente incomunicáveis de uma consciência viva inserida no tempo, e da lógica como um cânone de princípios formais a priori que se impõem ao pensamento independentemente da matéria com que se ocupa. A terceira [Formalismo], cuja figura de prova foi Hilbert, propõe-se de esvaziar o discurso matemático, ou partes substanciais dele, de qualquer referência, significado ou verdade, reduzindo-o a um discurso vazio em que “não sabemos do que estamos falando nem se aquilo que falamos é verdade, na deliciosa definição matemática dada por Russel” (SILVA, 1999, p.47- 48).

Apesar de estarem empenhadas na mesma tarefa, embora com muitos pontos divergentes, essas correntes filosóficas acreditavam que os enunciados matemáticos não poderiam ser considerados verdadeiros ou falsos de forma empírica, ou seja, baseado apenas na experiência e não no estudo. Um segundo ponto em comum seria que se uma afirmação matemática fosse aceita, a mesma não seria sujeita a revisões. As três correntes filosóficas “fracassaram” no objetivo de trazerem à Matemática fundamentos seguros, porém, suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática foram publicamente vistas e reconhecidas durante seus percursos.

Se permanentemente as Filosofias Absolutistas entraram em declínio como abordagem filosófica da Matemática, o mesmo não aconteceu com suas influências sobre o ensino dessa

disciplina. Podemos dizer que convivemos até hoje com ideias “absolutistas” que não têm mais nada em comum com as concepções de Frege, Brower e Hilbert, mas funcionam como uma máscara, ou seja, como desculpa para usar determinadas práticas no ensino da Matemática. Com base nas concepções que são geradas em relação a essas correntes filosóficas, ensinar Matemática consiste, principalmente, em apresentar uma sequência de axiomas, definições, teoremas, demonstrações, fórmulas, isto é, ensinar com base numa ciência fria que está sujeita a obedecer a modelos formais e que sem eles é impossível resolver qualquer problema.

Ainda hoje permanece a ideia de que para ensinar bem a Matemática, é preciso “dominar todos os conteúdos da área” como se a Matemática fosse uma disciplina com conteúdos acabados, não como uma ciência dinâmica, construída e reconstruída, através das necessidades e desafios colocados pelo próprio homem. Na perspectiva do formalismo, por exemplo, basta ao professor apenas conhecer a matéria que irá ensinar. Muitos professores passam a valorizar, em sua prática de ensino, as fórmulas e regras, estimulando um ensino mecânico e memorístico, tudo isso devido à ausência de um método mais dinâmico para ensinar, tornado as aulas cansativas, sem gerar interesses por parte dos alunos.

Para muitos alunos a Matemática é vista como uma disciplina que para entendê-la é só saber resolver fórmulas, teoremas, e que, após certo “treino” torna-se fácil resolver situações próprias da Matemática, ou seja, para eles “sem as fórmulas” seria impossível de se resolver qualquer problema, tirando assim a possibilidade de utilizar outras estratégias, deixando a criatividade de lado, ou seja, apenas é permitido fazer seguindo o modelo. Dessa forma, o contexto histórico da Matemática e sua utilização no cotidiano ficam esquecidos ou a mercê do conhecimento, importando apenas que, de algum jeito, a fórmula – o resultado – venha a ser útil para “se dar bem” nas provas escolares, ou seja, observamos que aprender, na concepção absolutista é acumular conteúdos, exercitar, repetir e guardar na memória o “modo de fazer”. Podemos observar através de Baraldi (1999), como essas correntes estão presentes no ensino e aprendizagem da matemática.

De acordo com a autora o logicismo como 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. (BARALDI, p. 10, 1999).

Ainda de acordo com Baraldi, a concepção formalista aparece no ensino e aprendizagem escolar de Matemática:

[...] nas demonstrações rigorosas de teoremas e 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. (BARALDI, p. 11, 1999)

De acordo com Carvalho (1989) pela natureza específica das ideias que a fundamentam, a corrente intuicionista não teve grande influência na escola. Dessa forma podemos concluir que na visão absolutista o professor é o transmissor dos conteúdos e os alunos apenas copiam, decoram, e na maioria das vezes não compreende o processo, nem tão pouco o conteúdo. Dessa maneira, o aluno é um ser passivo. Sua aprendizagem acontecerá através da memorização e da mera reprodução, não conseguindo assim raciocinar sozinho, pois o mesmo precisa do raciocínio e procedimentos expostos pelo professor ou pelos livros adotados. Influenciado por essa corrente absolutista, o professor avalia os alunos através de provas. Nessa situação os mesmos desenvolverão apenas o que receberam e ao se depararem com questões que exijam raciocínio não conseguirão, pois foram impostos a aprender mecanicamente. Uma corrente que vem desmitificando o que ao longo dos anos o formalismo com sua influencia propôs aos professores é a corrente falibilista. Veremos que esta corrente se opõe as ideias do formalismo, tanto quanto a maneira de ensinar, quanto à maneira de receber o que está sendo ensinado.

2.2 Filosofias Falibilistas

Após o primeiro período, representado pelas filosofias absolutistas, a Filosofia da Matemática passa a:

[...] questionar a atividade matemática e seu produto como dados, e não como problemas que lhe caberia equacionar e resolver. Em outras palavras, a filosofia da matemática hoje pergunta-se “o que é isto, a matemática?” não “como deveria ser isto a matemática?”. Sua tarefa torna descritiva, com tudo o que uma descrição filosófica comporta de crítica, antes que normativa. (SILVA, 1999, p.50)

É o segundo período, onde surgem as Filosofias Falibilistas. Estas asseguram que a Matemática é corrigível, falível, sempre aberta a revisões e sujeitas a mudanças. Ela vê a Matemática como resultado de processos sociais. Dessa forma a Matemática é vivenciada de

forma ativa, colaborativa, criativa, cultural, investigativa e histórica, relacionando-se assim com situações humanas. Um dos representantes da corrente falibilista é o matemático filósofo Imre Lakatos, no qual traz em sua obra *Provas e Refutações* esclarecimentos sobre como o falibilismo enxerga a Matemática. Lakatos (1978) critica fortemente o formalismo ao afirmar que essa corrente filosófica: “nega os status de matemática à maioria do que comumente tem sido considerada matemática, e nada pode dizer sobre seu progresso”, (p. 14). Segundo Lakatos, a Matemática desenvolve-se pela correção de teorias, pelo melhoramento de conjecturas, graças à especulação, crítica e existência de contraexemplos.

Os falibilistas olham a Matemática sem a preocupação de encontrar sempre fundamentos seguros e absolutos para esta ciência, reconhecendo e aceitando que os matemáticos e a própria Matemática são falíveis, incluindo provas, teoremas e conceitos. As concepções falibilistas consideram que:

O conhecimento matemático não pode ser separado do conhecimento empírico, da física e das outras crenças. Desse modo, a Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada de ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral. (BARALDI, 1999, p.12).

Nesse modo de ver a Matemática, os processos de ensino e aprendizagem escolares seriam o de formular problemas, nos quais as soluções dos mesmos seriam feitas na condição de uma mediação entre professor e aluno, de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas. Isto é, no falibilismo o professor transmite o conteúdo, mas de forma com que o aluno possa ao longo dessa transmissão participar da construção do mesmo, ou seja, esta visão da matemática permite uma aula dinâmica, onde o aluno pode se tornar um ser pensante, capaz de resolver os problemas com suas próprias estratégias e com seu próprio raciocínio. Dessa forma o aluno tem a oportunidade de comprovar que a Matemática é acessível a ele, pois a mesma pode ser construída e aprendida de forma dinâmica e social.

Nessa nova fase, os filósofos da Matemática, “aceitam” a história da Matemática em suas reflexões filosóficas. Isso ocorre devido à Matemática ser-nos:

[...] dada precisamente estendida ao longo de sua história, e não concentra toda no momento presente. Se a matemática está constantemente reinterpretando-se, esta tarefa de reinterpretação é um fato filosoficamente relevante, precisamente porque reescrever a matemática passada em termos de matemática presente é uma atividade matemática. Assim, o estudo do desenvolvimento histórico da matemática não pode ser ignorado pelo filósofo. Caso escolha olhar apenas a matemática em estágio atual,

o filósofo da matemática estará escolhendo uma perspectiva parcial, quando não falsificada, da atividade matemática. (SILVA, 1999, p. 51)

Essa utilização da história na reflexão filosófica sobre a Matemática pode ser considerada como uma reação à visão formalista da Matemática, que encara de forma vazia e livre (destituída) de significados e como um conhecimento privilegiado em relação às outras áreas do conhecimento humano. Ao ignorarem a história da Matemática, muitos filósofos desenvolveram visões errôneas sobre a Matemática. Uma dessas visões é de que a Matemática é dada fora da experiência. Essa visão era tomada pelos absolutistas. Silva nos explica isso ao dizer que:

[...] esse ponto de vista é compartilhado por intuicionistas, para os quais a matemática apenas descreve certos aspectos de nossa vida mental; por logicistas, para os quais a matemática, sendo pura lógica, não está a mercê da experiência; e por formalistas, para os quais a matemática é apenas um jogo formal. (SILVA, 1999, p. 52).

Pudemos então perceber que estas filosofias estão presentes nas aulas de matemática, e que as mesmas influenciam o ensino e aprendizagem da matemática, ou seja, de acordo com Silva (1999) não há prática ou teoria pedagógica que não seja, de modo consciente ou não influenciado, quando não determinada por uma concepção filosófica sobre a natureza da matemática. A Filosofia da Matemática influencia de forma concreta o modo como ensinamos, de modo a refletir claramente na maneira com que os alunos aprendem a matemática. Podemos perceber então que, a prática pedagógica de nós professores é a responsável pela organização das experiências da aprendizagem dos alunos. O que os mesmos praticam em sala de aula, tem muito haver com o que pensam sobre a matemática e o seu ensino.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 O cenário e o sujeito da “pesquisa”

O cenário escolhido foi uma escola particular de Esperança/PB, que tem como objetivo exercer com bastante responsabilidade a função de formar cidadãos não só academicamente, mas também socialmente. Com um quadro considerável de professores, a escola funciona em dois períodos, manhã e tarde, onde estão distribuídos respectivamente, o Ensino Fundamental I e os Ensinos Fundamental II e Médio.

O professor de matemática escolhido para as observações das aulas leciona no Ensino Fundamental II, e está exercendo sua contribuição para o ensino da matemática há dois anos nessa escola. Para preservarmos sua identidade, o chamaremos de Antônio.

3.2 Coleta de dados

Os dados coletados para nos oferecer uma melhor reflexão em relação ao tema abordado foram obtidos através de conversas informais, (sala dos professores) e das observações das aulas do professor Antônio. As atividades que foram desenvolvidas em sala de aula nos permitiram apontar quais correntes filosóficas se manifestam nas aulas de matemática.

4. DADOS E RESULTADOS

4.1 Análise dos dados

Através das conversas informais e das observações feitas em sala de aula pudemos perceber que o professor Antônio se sente entusiasmado em ensinar matemática. É percebido que ele possui um conhecimento matemático satisfatório, porém suas práticas em sala de aula nos revela que ele vê a matemática como uma disciplina cheia de regras, que basta saber das fórmulas, seguir os exemplos que os alunos aprendem.

Em uma determinada aula, o professor Antônio explicava aos alunos equações do 2º grau. Ela é apresentada aos alunos de forma fria, sem nenhuma relação com a realidade, apenas transmitida como se esta existisse por si só. Para a resolução da mesma o professor mostra aos alunos que existe uma fórmula capaz de resolver qualquer equação do 2º grau.

Após alguns exemplos, é pedido aos alunos que copiem no caderno o que está no quadro, em seguida que resolvam exercícios semelhantes aos dados nos exemplos. É ainda observado que os alunos sentem dificuldades em resolver os exercícios quando estes não são muito parecidos com os dos exemplos. Muitos alunos acabam desistindo de solucioná-los, e nos revelam que não gostam das aulas de matemática, porque nestas, eles não tem oportunidade de pensar, de expressar suas opiniões como em outras disciplinas. Ou seja, fica claro a forte influencia da Filosofia Absolutista, quando o conteúdo é passado sem sentido, sem deixar o aluno criar suas próprias estratégias para solucionar os exercícios, o que acaba tornando as aulas uma rotina chata e sem muita motivação de aprender a matemática.

4.2 Resultados: Considerações Finais

A pequena análise das observações fortaleceu nossas reflexões quando consideramos que as Filosofias da Matemática têm decisivas influências sobre a prática pedagógica do professor, e este por sua vez caracteriza suas aulas de acordo com as influencias recebidas. Ao transmitir uma matemática estanque, pronta, fixa, por exemplo, o professor impede que o educando elabore estratégias, levante hipóteses, enfim, priva o educando da construção do conhecimento. É o que está acontecendo nas aulas do professor Antônio, os alunos se sentem desmotivados em estudar a matemática, para eles não há graça estudar fórmulas, teoremas, demonstrações que não fazem sentido algum.

Não podemos garantir que se o professor utilizar em sua base metodológica as ideias das Filosofias Falibilistas, as aulas terão como resultado um ensino e aprendizagem da matemática significativo. Isso vai muito além, requer uma reflexão por parte do professor ao perceber onde ele pode melhorar, para que seus alunos aprendam de forma a conseguirem construir o conhecimento matemático.

Também não podemos deixar de reconhecer que as Filosofias Absolutistas trouxeram grandes contribuições ao desenvolvimento da matemática, do seu ensino e aprendizagem.



REFERÊNCIAS

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.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani & GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Educação Matemática e Linguagem: esboço de um exercício em Filosofia da Educação Matemática. In: _____. **Filosofia da Educação Matemática.** Coleção tendências em Educação Matemática. 3ª ed. São Paulo: Editora Autêntica, 2001.

CARVALHO, Dioni Lucchesi. **A concepção de matemática do professor também se transforma.** 1989.306f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Campinas

LAKATOS, Imre. **A lógica do Descobrimento Matemático: Provas e Refutações.** Organizado por John Worrall e Elie Zahar. Tradutor Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1978.

SILVA, José Jairo Da. Filosofia da Matemática e Filosofia da Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999.