A MATEMÁTICA E SEUS OBJETOS DE ESTUDO

Maira Adriele Barbosa da Silva; José Sá Neto; Cynthia Emanuelle Campos Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campina Grande.
maira.abds@gmail.com; joseneto1113@hotmail.com; ceccampos@bol.com.br

RESUMO

O texto que apresentamos traz uma reflexão sobre a natureza do conhecimento matemático. Defendemos a importância desse aprofundamento teórico para a prática do professor de matemática, uma vez que, toda prática pedagógica está inserida numa concepção de conhecimento matemático e de como se aprende matemática. Para nossa investigação usamos como referenciais alguns textos da filosofia e da aprendizagem matemática, tendo como base uma inquietação sobre o que é a Matemática e o que são os seus objetos de estudo. Para compreender as concepções que têm marcado esse conhecimento buscamos subsídios nas correntes filosóficas clássicas, delineadas como o Platonismo, o Realismo e o Empirismo e nas mais atuais, o Logicismo, o Intuicionismo e o formalismo. Tentando compreender o entendimento que se tem sobre a natureza da Matemática, aplicamos uma entrevista semiestruturada a um grupo de doze pessoas, constituído de três professores de matemática, três alunos do primeiro período e três concluintes do curso de Licenciatura em Matemática e três pessoas que não lidam com a Matemática em suas atividades. As análises das entrevistas mostraram que a concepção predominante é aquela que entende a Matemática presente nas coisas materiais, apesar dos docentes apresentarem definições mais atuais do conhecimento matemático. Todos eles afirmaram que a matemática é importante em suas atividades do dia a dia, muito embora, não tenham justificado tal afirmação de forma consistente.

Palavras-chave: Objetos matemáticos; conhecimento matemático; Filosofia.

Introdução

Dentre todas as pessoas que experimentaram o gosto de ser estudante, não há quem nunca tenha escutado de algum professor de Matemática que a presença do conhecimento matemático está, de alguma maneira, ao alcance dos nossos sentidos,ao nosso redor, no mundo da concretude. Quem não se lembra de frases como “a matemática está em tudo” ou “para onde olhamos vemos matemática”?

Esse modelo metodológico, com forte teor apelativo buscando relacionar a Matemática aos objetos concretos, faz sentido quando olhamos pelo ângulo didático. Indiretamente, com esse discurso, deve-se ter como objetivo a aproximação do conhecimento matemático à realidade palpável. No entanto, se o tratamento dado a esse conhecimento for estabelecido a partir de uma concepção essencialmente utilitária, pode-se incorrer num grave equívoco que é limitar o saber matemático às práticas do cotidiano, ao contexto do estudante.

Nosso entendimento é de que se faz necessário, especialmente para os que lecionam ou lecionarão Matemática, uma reflexão cuidadosa da sua natureza, aonde se busque ter um entendimento da relação entre os objetos matemáticos e os objetos concretos materiais. Além disso, é fundamental que o docente tenha uma base de conhecimentos psicopedagógicos para compreender que o objetivo maior do processo educativo é transcender as trivialidades do cotidiano, levando o sujeito a ter a capacidade de criar e interpretar tanto situações reais como eventos imaginários, objetos manipuláveis e objetos essencialmente abstratos.

Tal perspectiva está concernente com o pensamento de Fossa (1998) e Silva (2007), ao defenderem que a concepção que temos de matemática influencia na forma como atuamos, como a apresentamos aos outros, como planejamos nossas ações didáticas. E, ainda de acordo com Silva (1999), não há prática de ensino que não esteja presa a uma concepção de matemática, mesmo que isso ocorra inconscientemente.

Dentro dessa perspectiva discursiva apresentamos uma reflexão acerca da natureza da Matemática e dos seus objetos de estudo, buscando um entendimento para a relação desse conhecimento com os objetos da realidade material e para as concepções sobre a Matemática presentes no contexto social. Para isso, pautamos a investigação nos seguintes objetivos: Identificar concepções filosóficas sobre o conhecimento matemático; Estudar as relações entre o conhecimento matemático e objetos do mundo; Analisar como as pessoas definem (concebem) a matemática; Relacionar às ideias do senso comum sobre a matemática às concepções filosóficas desse conhecimento.

Para atingir os objetos fizemos um aprofundamento teórico, centrado basicamente em referências da filosofia da matemática. Para compreender as concepções de matemática presentes no senso comum, aplicamos uma entrevista para um grupo constituído por três estudantes do primeiro período e três concluintes da Licenciatura em Matemática, três professores de Matemática da Educação Básica e três pessoas que não têm formação em matemática nem lidam com o conhecimento matemático em suas atividades diárias.

As análises das entrevistas mostraram que a concepção predominante é aquela que entende a Matemática presente nas coisas materiais, apesar dos docentes apresentarem definições mais atuais do conhecimento matemático. Esse fato indica uma concepção próxima da corrente empirista. No entanto, os professores e dois dos concluintes alegaram que o conhecimento matemático pode ser também uma construção da mente.

Todos os entrevistados afirmaram que a matemática é importante em suas atividades do dia a dia, muito embora, não tenham justificado tal afirmação de forma consistente. Pareceu-nos que esse discurso é utilizado de forma recorrente como forma de valorizar o conhecimento matemático.

1. A matemática está em tudo? Ou a matemática não está em lugar nenhum?

Essas são questões motivadoras de muitas discussões. Falar da presença ou da ausência da Matemática nas coisas exige que se adentre em concepções filosóficas clássicas. Daremos um tratamento especial ao realismo e ao empiricismo. Posteriormente, adentraremos nas correntes mais atuais, que de alguma forma tem ligações com essas duas vertentes.

O Realismo defende uma matemática real, uma matemática independente da nossa percepção humana, indispensável para a compreensão do mundo físico. “O Realismo supõe a realidade de um universo matemático autónomo. Os objectos têm propriedades próprias que existem independentemente do sujeito. O homem não inventa esta realidade objectiva que lhe é exterior” (PONTE, 1997, p.4). Esse modelo está inserido numa concepção ainda maior que é a “Concepção Platônica”. Para essa corrente, a matemática não é inventada, o homem não a constrói (COSTA, 2008).

Percebe-se, a partir desse entendimento, que o Realismo está totalmente entrelaçado no Platonismo, que defende uma concepção de que a matemática sempre existiu, nunca mudou e não mudará. Platão vai além ao considerá-la como algo divino, no sentido de que ela está por toda parte no mundo, porém seus objetos não são estruturas físicas. Eles funcionam como uma projeção para aplicações em situações reais. Mas, estão contidos num ‘mundo de ideias’, considerado pelos filósofos como “o mundo das ideias platônicas” (SILVA, 1999).

> (...) os objetos matemáticos são reais. Sua existência é um fato objetivo, totalmente independente de nosso conhecimento sobre eles. Conjuntos finitos, conjuntos infinitos não-numeráveis, variedade de dimensão infinita, curvas que enchem o espaço – todos os membros do zoológico matemático são objetos definidos, com propriedades definidas, algumas conhecidas, muitas desconhecidas. (DAVIS & HERSH, 1985, p. 359).

Nessa concepção, os materiais que usamos para mostrar os objetos matemáticos são meras representações desses objetos que estão no mundo das ideias. Ao lidarmos com a matemática, só descobrimos o que já existe e encontramos um meio de reapresentar por intermédio de algo concreto, que está ao alcance dos nossos sentidos e assim passamos para o material a significação do conhecimento matemático. Em contraposição a essa concepção surgiram os antirrealistas[1] defendendo que os objetos matemáticos existem sim, no entanto, o mundo matemático é uma criação da mente humana. Nesse sentido, o conhecimento matemático estaria limitado ao pensamento humano, seria totalmente dependente da percepção humana.

1 De um modo geral considera-se como a corrente contrária ao Realismo. O antirrealista não julga como necessário o comprometimento com entidades sob o ponto de vista ontológico.As hipóteses acerca do mundo são apenas construções mentais, que se impõem não por seu caráter referencial, mas em função de sua capacidade explicativa.

As reflexões relativas a essas duas correntes possibilitaram o desenvolvimento de muitos outros pontos de vista, tentando dar bases para a natureza do conhecimento matemático. A partir da Idade Moderna surgiram as linhas de pensamento denominadas de Empirismo e de Racionalismo. Essas duas vertentes são explicadas diretamente pela associação da experiência para o Empirismo e da razão para o Racionalismo. Segundo Silva (2007), enquanto o Racionalismo tem como ideia central o conhecimento *a priori*, ou seja, a razão como elemento necessário e suficiente para que se atinja o conhecimento de algo, o Empirismo está baseado na defesa da experiência, o dito conhecimento *a posteriori*.

O Racionalismo e o Empirismo dominaram os centros de discussão da filosofia da matemática até o início do século XIX, quando, a partir do desenvolvimento exponencial da Matemática, em todas as áreas, a natureza desse conhecimento foi novamente colocada em questão. Dentre as várias correntes filosóficas surgidas a partir desse período, três grandes se destacaram, procurando explicar a natureza da matemática. Cada uma apresenta uma ideia distinta, são elas: o Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo.

Para os defensores do Logicismo a matemática podia ser resumida apenas a condições lógicas ‘ Se p então q’. Leibniz em sua segunda carta a Clarke, escreveu:

> O grande fundamento dos matemáticos é o princípio da contradição ou da identidade, isto é, que um enunciado não poderia ser verdadeiro e falso ao mesmo tempo, e que assim A é A e não poderia ser não-A. E esse único princípio basta para demonstrar toda aritmética e toda a geometria, ou seja, todos os princípios matemáticos. (COSTA, 2008)

Esse trecho de Leibniz mostra claramente a ideia do Logicismo, de que a matemática podia ser explicada através de objetos lógicos, em que só teríamos sentenças verdadeiras e falsas. Segundo Russel, “[...] as verdades matemáticas são verdades lógicas e, portanto, não dizem respeito ao conhecimento empírico e também não podem expressar conhecimento subjetivo” (MENEGHETTI; BICUDO, 2003, p. 66). Para ele a matemática podia ser sintetizada por ideias lógicas, considerando o conhecimento da matemática independente da nossa percepção.

Na primeira década do século XX surge o Intuicionismo, que tem como representante principal Brower. Essa corrente defende que só podemos considerar a existência ou não dos objetos matemáticos, se partirmos da percepção humana, através de sua intuição e não como um conjunto de teoremas ou fórmulas já pré-estabelecidas, mas, sim a partir da construção mental. Para Mondini (2008, p. 397) “o Intuicionismo foi uma das principais correntes do movimento construcionista. Os construcionistas acreditavam que todo e qualquer conhecimento deveria ser construído a partir da intuição”.

O formalismo surgiu quase que paralelamente ao Intuicionismo. Seu grande idealizador foi Hilbert (1861-1943). Essa corrente via a matemática como um conjunto de axiomas, possuindo linguagem própria carregada de símbolos e fórmulas, subsídios necessários para demonstrar o conhecimento matemático (SILVA, 2007).

Hilbert defendia que a linguagem deveria ser formal, pois não haveria nenhuma contradição, uma vez que a linguagem possibilita segurança no conhecimento matemático. A grande preocupação dele era mostrar uma matemática sem erros ou contradições, por isso a busca da matemática precisa por meio de um conjunto de fórmulas e regras.

Os formalistas defendiam que não existem objetos matemáticos tanto dentro da mente humana como os realistas pregam e nem fora como os empiristas defendem, “a matemática consiste em axiomas, definições e teoremas – em outras palavras fórmulas.” (DAVIS & HERSH, 1985, p. 360). Sendo assim a matemática para os formalistas é constituída apenas de fórmulas prontas sem significações práticas e, portanto independente da experiência.

Os objetos do conhecimento matemático

Por vezes soa como paradoxal falarmos da importância do conhecimento matemático e constatarmos que seus objetos, na essência, não são objetos concretos, não são manipuláveis. Uma boa reflexão nesse contexto nasce da seguinte questão: Onde encontramos os objetos matemáticos?

Os seguidores da concepção platonista defendem que a matemática está em toda parte, ela é real e independente das coisas do mundo. No entanto, não é fácil de enxerga-la, observa-la. Uma forma utilizada para nos aproximarmos dos objetos matemáticos é através do contato que temos todos os dias com situações em que a matemática é utilizada, com as informações que temos em nosso cotidiano ao tratarmos da matemática. Porém, há que se perguntar: a matemática e os seus objetos (números) estão presentes ou o que se encontram são representações das entidades matemáticas?

Hoje é aceito que todo objeto ou material manipulável, pode ser uma representação de um objeto matemático. Quando temos um objeto como o relógio, o calendário fica fácil trabalhar com a matemática, ou se falar em explorações matemáticas. Porém quando nos deparamos com objetos em que essa relação não está tão visível o que devemos fazer? Falar da natureza dos objetos matemáticos, exige que se coloque no jogo outro elemento: o sujeito que o explora. O entendimento que um sujeito possui do que seja um objeto da matemática está diretamente associado ao grau da relação que ele possui com a matemática.

Se fizermos alguns testes mostrando algumas figuras geométricas, provavelmente as pessoas irão dizer "isso é um quadrado ou isso é um retângulo". No entanto, se pedirmos para que essas mesmas pessoas façam uma associação com algum objeto da vida cotidiana perceberemos um certo grau de dificuldade. Mas ainda pode-se ter uma associação (Exemplo: Retângulo, gaveta do guarda-roupa; Quadrado: a peça da cerâmica do chão da sala, dentre outros.).

Quando partimos para alguém como um estudante de matemática que frequentemente está lidando com este conhecimento e já possui um conjunto de conceitos matemáticos formados em sua estrutura cognitiva, percebemos um nível maior nas escolhas dos objetos matemáticos e uma outra concepção relativa a especificidade desses objetos. Talvez para estas pessoas, apesar do nível maior de abstração dos objetos, elas os considerem elementos bem familiares ao seu contexto e encontrem facilidades nas associações com objetos concretos manipuláveis. Já os que têm um conhecimento mais profundo, dirão as associações com objetos do meio matemático com os da vida cotidiana são comuns.

Um fato que emerge é que não há como entrar nessa discussão olhando apenas o objeto, pois intrinsecamente o objeto, suas especificidades, sua natureza, sua composição, são variáveis que dependem de quem olha. Soares (2015), no estudo das concepções de concreto e de abstrato e suas relações no conhecimento matemático, defende que, no sentido literal desses termos, os objetos da matemática são, por natureza, abstratos. No entanto, ele não vê isso como uma causa das dificuldades de aprendizagem dessa área, uma vez que tal especificidade é observada em diversas outras ciências nas quais não se tem acesso aos objetos de estudo.

Para Soares (2015) é necessário que se dê outra concepção aos conceitos de concreto e de abstrato, aonde o concreto não esteja necessariamente preso ao alcance dos sentidos como também o abstrato não seja simplesmente algo que não podemos acessar. Para o autor, qualquer objeto matemático possui um nível de concretude e um nível de abstração que dependem de quem o explora. Esses níveis são alterados a partir de novas explorações, novos estudos.

Para exemplificar o que Soares (2015) propõe tomemos o objeto matemático “reta”. Numa concepção resumida, uma reta é um objeto abstrato. Mas, dependendo do observador, ou do sujeito que a explora, uma reta pode ser considerada como um objeto concreto. Pois, o nível de concretude depende de como esse novo conceito está formado na estrutura cognitiva de quem o explora.

Com isso, se consideramos classes de pessoas com diferentes relações com um dado objeto matemático o nível de concretude e de abstração desse objeto será diferente para elas. Para um estudante iniciante um espaço vetorial é um objeto altamente abstrato; para um professor de Álgebra Linear esse mesmo objeto tem outros níveis de concretude e de abstração.

Portanto, os objetos de estudo da Matemática não são objetos manipuláveis, acessível aos sentidos. Porém, o estudo da matemática consiste num continuo processo de representação, de objetos concretos ou de situações concretas aonde se "dá vida" a essas entidades matemáticas. E é esse processo que favorece a compreensão do objeto matemático, dando-lhe sentido, fazendo-o relevante e importante para as situações do cotidiano.

2. A Matemática e o Mundo

Quando estudada nas escolas, a matemática é sempre questionada no que diz respeito a sua importância. Perguntas do tipo "pra que serve esse conhecimento?", apresentadas pelos discentes, surgem com frequência nas aulas de matemática. A partir de questionamentos como esse, surgem posições ou concepções que, no nosso entendimento, não se justificam ao afirmarem que o conhecimento matemático é inútil nas práticas cotidianas.

Isso se dá pelo fato de ter sido pré-construída uma concepção equivocada ao longo da história por aqueles que não a compreendem e não se aprofundam no entendimento da natureza da matemática. Basta analisarmos fragmentos da história da matemática para identificarmos o caráter de aplicabilidade desse conhecimento no mundo.

> Problemas ligados ao início das estações podem ter criado a necessidade dos primeiros cálculos (...) Foram eles os primeiros "matemáticos", os primeiros calculistas. Os sacerdotes egípcios executavam laboriosas medições a fim de adquirirem um razoável conhecimento acerca das enchentes e vazantes do Rio Nilo. (TENÓRIO, 1995, p. 105).

Não se sabe quando, como surgiu ou se sempre existiu, porém se tem certeza que a matemática está atrelada ao o homem desde o início da humanidade até os dias de hoje. Por mais que não percebamos claramente a sua presença, a matemática tem sido (e continua sendo) fundamental para o desenvolvimento da humanidade.

De acordo com Eves (2004), na Idade da Pedra aproximadamente a 5 milhões de anos a.C., os primeiros povos possuíam a percepção de quantidade durante suas atividades para a sobrevivência, como a caça e o colhimento de raízes e frutas. O senso numérico do homem primitivo baseava-se de início em saber a quantidade de pessoas em sua tribo, a quantidade de animais em seus rebanhos, utilizando os dedos das mãos, ranhaduras em barro ou pedras, fazendo nós em corda.

O surgimento e o desenvolvimento da matemática se deram, em grande parte, a partir do desenvolvimento da agricultura, com a necessidade de uma aritmética mais sofisticada, tanto para cuidar dos pequenos campos de plantações e dos animais domesticados, quanto para o comércio. Essas considerações deram bases para a concepção de uma matemática presa exclusivamente à experiência, que posteriormente levaram ao que se considera como empirismo.

No Empirismo o conhecimento é construído através da experiência, defendendo-se que a matemática é construída de maneira empírica, a partir da necessidade de sobrevivência do homem e evolui de maneira em que o mundo apresenta mudanças, nas quais o homem tem que adaptar-se.

Para Aristóteles, segundo Costa (2008), não existe nada na mente que não tenha passado pelos sentidos. O conhecimento é construído a partir da observação do objeto para depois se formular as ideias. Contudo, os gregos foram mais além e não se conformaram em uma matemática empírica, tornando a matemática uma ciência dedutiva, sendo a razão um critério de verdade. Este foi o primeiro momento da matemática como ciência. Talvez tenha sido a partir da matemática como ciência que a nossa capacidade de pensar tenha evoluído, sendo a razão um critério para essa ciência. Chegamos assim, ao outro posicionamento filosófico, o racionalismo, defensor da razão como base para todo o conhecimento.

Seja em qualquer vertente filosófica de pensamento a relação da Matemática com o mundo sempre foi muito evidente. Em alguns casos, para os plantonistas, defendendo-se que a matemática está no mundo, que o mundo natural nos expõe exemplos diversos desse conhecimento. Em outros, que a matemática é construída pela razão do ser humano, a partir dos objetos perceptíveis do mundo. No entanto, ninguém discorda do pensamento de D'Ambrósio (2001) ao enfatizar que em todas as etapas da vida na Terra o conhecimento matemático se fez presente.

Se a Matemática já era importante no desenvolvimento da humanidade em épocas mais remotas sua aplicabilidade e sua relevância cresceram ainda mais a partir era moderna. As grandes invenções da humanidade, como mostra Devlin (2006), estão impregnadas de conhecimento matemático. O mundo atual é dependente do conhecimento matemático, embora esse aspecto não se apresente transparente para grande parte das pessoas.

Um exemplo significativo da aplicação da matemática tem ocorrido na evolução científica, desde surgimento do computador. Hoje é sabido que só é possível o desenvolvimento de todos os artefatos ligados a tecnologia computacional graças ao conhecimento matemático. E, como sabemos, esses elementos transformaram a vida no Planeta. Não há como pensar tecnologia dissociada de matemática. Além disso, atualmente existem diversas áreas da própria matemática que se utilizam da tecnologia para se desenvolver. Um exemplo disso é o estudo ligado aos números primos. Nesse contexto, o computar é usado com frequência para auxílio aos pesquisadores em cálculos avançados, testes de hipótese, dentre outros.

A dependência tecnológica da humanidade é evidente. Mas ela nada seria sem a matemática. Sem a matemática o computador seria apenas uma caixa de dados confusos. É a matemática que comanda o computador. Isso mostra o quanto a matemática é importante para o mundo moderno.

Seja a matemática ferramenta para a necessidade humana, seja para o seu desenvolvimento interno, ela está presente em nossa história antes mesmo do surgimento da escrita. A Matemática é a ciência do raciocínio lógico e dos objetos abstratos, é um dos pilares que sustenta as outras ciências. Ela é rigorosa e precisa, num contexto, mas, é relativa em outro, como no caso das aplicações em problemas reais. Falar de matemática é falar da história do homem, das suas primeiras descobertas, é falar da sua evolução.

3. A Matemática sob o olhar do "povo"

Com o objetivo de confrontar as ideias sobre a natureza da Matemática presentes em nossa base teórica com as concepções do meio social, aplicamos uma entrevista semiestruturada a um grupo de doze pessoas, constituído por alunos do curso de licenciatura, professores de matemática da educação básica e pessoas da comunidade externa à escola.

Uma das questões que buscamos compreender com os entrevistados se referia ao que é a Matemática. Pois, tínhamos como hipótese que a sociedade, de um modo geral, tem uma concepção equivocada do que seja a Matemática. Sobre isso, os professores apresentaram um entendimento próximo do que defende Devlin (2006), do que seja a Matemática nos dias de hoje, qual seja, "a Ciência que estuda padrões".

> É uma ciência que estuda comportamentos, regularidades e demonstra estes fatos com argumentos. (P3)
> É uma ciência para estudo de padrões. (P2)

Quando olhamos as respostas dos alunos concluintes de Licenciatura em Matemática para essa mesma pergunta, percebemos respostas que buscaram ligar mais a matemática a questões práticas da vida cotidiana. Talvez isso seja um reflexo da formação, dado-se ênfase a importância de relacionar o conhecimento aos problemas do cotidiano.

> [M]as ao meu ver a matemática que eu gosto e que eu prego talvez seja uma matemática mais objetiva, mais voltada para questões do dia-a-dia mesmo. (C1)
> Bem, a matemática ela é uma ciência que contribui para o desenvolvimento em muitas áreas do conhecimento e que é utilizada diariamente em nosso cotidiano. (C2)
> Cara, pra mim a matemática ela é uma forma de raciocinar que o homem criou pra suprir algumas necessidades que eles tiveram de acordo com o tempo e que hoje atualmente todas as ciências dependem de certa forma dela. (C3)

Tal perspectiva não ficou tão evidente nos jovens iniciantes do curso de Licenciatura. Um deles, por exemplo, I1, disse: “A Matemática estuda variações”. Outro, I3, mencionou que a Matemática é a base para outras ciências.

As respostas das pessoas que não tem uma relação direta com esse conhecimento, sobre o que é a Matemática, nos pareceram aquelas que estão mais amarradas a definições ultrapassadas de Matemática. Concordando com o que pensamos a respeito do pensamento geral da população sobre esse conhecimento.

> Uma ciência exata que só estuda os números. (NM1)
> Matemática pra mim é algo muito importante pra vida de todos nós porque aonde a gente vai a gente encontra a matemática, da escola até as universidades, das universidades até o comércio do comércio até ... vai indo, a industria brasileira a matemática ta sempre presente e é isso. (NM2)
> A Matematica é uma disciplina muito importante que nos ajuda com os números. (NM3)

Quando perguntamos qual a importância da Matemática na vida dos entrevistados todos, de alguma forma, a reconheceram como muito importante. Quando tentaram justificar essa importância, deixaram transparecer um aspecto que se liga diretamente às reflexões que fizemos antes, qual seja, a presença do conhecimento matemático nas coisas concretas, nas situações do cotidiano. Até a fala dos professores mostram esse entendimento, como por exemplo, nesse trecho: “A matemática é importante porque está presente em tudo ao nosso redor” (P1).

As falas dos entrevistados, indiretamente, indicam que eles valorizam o conhecimento matemático que tem uma relação imediata com problemas do dia a dia. Alguns deles, disseram fazer uso do conhecimento matemático diariamente em suas atividades fora do contexto escolar. Isso fica evidenciado, por exemplo, nos trechos:

> A Matemática é importantíssima em minha vida, todos os dias preciso e utilizo a matemática em inúmeras situações cotidianas.(P2)
> Considero pois na minha área utilizamos muito a matemática, como sou programador na área de jogos precisamos muito de cálculos formulas”. (NM1)

Uma das perguntas versava sobre a relação do entrevistado com a Matemática durante sua fase escolar. Diante do que apontam as pesquisas sobre aprendizagem, surpreendeu-nos o fato de todos entrevistados terem afirmado que sempre tiveram facilidade na aprendizagem da matemática.

Alguns deles relacionaram à facilidade de aprendizagem a qualidade dos professores que tiveram. Os alunos iniciantes em Licenciatura em Matemática mostram-se confusos pelo fato de sempre terem tido bom desempenho em Matemática quando estudaram no ensino básico e agora estarem encontrando várias dificuldades de aprendizagem no ensino superior.

Com as falas dos alunos iniciantes no curso e das pessoas que não lidam com a matemática, podemos perceber que a concepção de Matemática desses grupos ainda é muito restrita ao estudo de números e figuras. Há uma ligação imediata da matemática com as coisas, com o mundo, com os objetos manipuláveis. Enquanto que, nos os outros grupos, professores e concluintes da Licenciatura, há uma concepção mais aprofundada do que seja o conhecimento matemático. Embora, em alguns trechos terem dado ênfase a relação da matemática com os objetos concretos, em outros deixaram transparecer que o conhecimento vai além das questões utilitaristas do dia a dia.

Considerações finais

As concepções sobre o que é a Matemática e os seus objetos de estudo tem sido temas principais, ao longo do tempo, nos estudos de Filosofia da Matemática. Nesse contexto, diversas correntes de pensamento têm surgido tentando dar um entendimento consensual para a natureza do conhecimento matemático. O problema, no nosso entendimento é que se buscam respostas com diretrizes racionais, que não permite a subjetividade como fator preponderante.

Pensar sobre o que é a Matemática vai muito além de repostas acabadas, definitivas. A cada época uma possível definição foi alterada com o advento de novas ideias, novos conhecimentos (inclusive da própria Matemática), novos pensadores. A Matemática que antes era aceita como a Ciência dos números, depois dos números e das formas, agora é considerada por alguns, a exemplo de Davis e Hersh (1985), como a Ciência que estuda padrões.

Intrinsecamente, na concepção defendida por Davis e Hersh (1985), percebe-se que os objetos de estudo da Matemática não são acessíveis aos sentidos. Os objetos da matemática, na essência são todos abstratos. Mas, como então podemos estudá-los, como acessá-los? Para isso, precisamos ir além ao entendimento do que seja concreto, do que seja abstrato e do que é objeto principal do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva fica evidenciado que não há como pensarmos em um objeto separado do sujeito que o observa. Há uma relação imediata, idiossincrática. Por isso, que defendemos que o aspecto de concretude deve ser visto como um fator pessoal, individual, do sujeito e não universal. O aspecto de concretude de um objeto está ligado ao aspecto cognitivo do sujeito. Quanto mais relevante os conhecimentos prévios do objeto em estudo na estrutura cognitiva do sujeito mais concreto e menos abstrato será aquele objeto para ele.

Outro fator importante a considerar é que o objetivo central do processo de aprendizagem é que o conhecimento nos dê condições de compreender questões que ultrapassam os limites do nosso cotidiano (KOSIK, 1976). Assim, mesmo que alguns objetos da matemática não possam ter uma relação imediata com o contexto do estudante, com o cotidiano, é necessário que o estudemos, que o exploremos. Para isso, devemos fazer uso do processo de representação.

As concepções presentes no contexto social estão muito ligadas a uma matemática utilitária, para as práticas do cotidiano, como que o estudo desse conhecimento fosse justificado somente pelo fato das aplicações imediatas em situações reais. Essa concepção limita o conhecimento matemático e limita ainda mais a capacidade do ser humano. Assim como falaram os professores que entrevistamos, devemos considerar essa relação no processo de aprendizagem, porém, temos que ter o cuidado para não ficarmos presos às trivialidades do dia a dia.

Referências

COSTA, Newton C. A. da. Introdução aos fundamentos da Matemática. 4. São Paulo: Hucitec, 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. – Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção em Educação Matemática, 1)

DAVIS, P. J.; HERSH, R. A Experiência Matemática. Tradução: João Bosco Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

DEVLIN, Keith. O Gene da Matemática. 3. Tradução: Sérgio Moraes Rego. Rio de Janeiro: Record, 2006.

EVES, H. Introdução a História da Matemática. Tradução Higino H. Domingues. Campinas, Unicamp, 2004.

FOSSA, John. Teoria intuicionista da educação matemática. Tradução: Alberta M. R. B. Ladchumananandasivam. Natal: EDUFRN, 1998.

KOSIK, Karel. Dialética do Concreto. 2. Tradução: Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

MENEGHETTI, R.C.G.; BICUDO, I. Uma discussão sobre a Constituição do Saber Matemático e seus Reflexos na Educação Matemática. BOLEMA- Boletim de Educação Matemática 19 (2003): 58-72.

MONDINI, Fabiane. O Logicismo, o Formalismo e o Intuicionismo e seus Diferentes Modos de Pensar a Matemática. EBRABEM, 2008, p. 397.

PONTE, J. P., BOAVIDA, A., Graça, M., & ABRANTES, P. A natureza da Matemática. In. Didáctica da matemática. Lisboa.DES do ME, 1997.

SILVA, Jairo José. Filosofia da Matemática e filosofia da Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiane. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

_______________. Filosofia da Matemática. São Paulo: Editora da UNESP, 2007.

SOARES, Luís Havelange. A dialética entre o concreto e o abstrato na construção do conhecimento matemático. Tese de Doutorado. Centro de Educação, UFPB, 2015.

TENÓRIO, Robinson Moreira. Aprendendo pelas Raízes: alguns caminhos da matemática na história. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995.