

Mundo do Saber: história da Matemática utilizando-se de imagens e formas geométricas

Mundo do Saber: history of Mathematics using images and geometric shapes

Prof. Dr. João Cerqueira de Santana^{1*}, Prof^a. PhD. Dra. Débora Araújo Leal^{2*}

RESUMO

A importância social deste estudo é por compreender que a matemática faz parte do contexto social, podendo ser encontrada formas geométrica nos diversos espaços sociais. A relevância científica é instituída no momento que educadores e alunos analisam que a geometria é atuante e as formas geométricas fazem parte do cotidiano. O objetivo do estudo é compreender quais as estruturas ou objetos que conduzem os alunos a perceberem as formas geométricas. A metodologia é a pesquisa bibliográfica em textos autores como Martinhago (2009); Villani (2009), Poloni (2010); Campelo (2011); Silva (2014), autores que discutem sobre o tema. O estudo de caso é constituído a partir de entrevista semiestruturada, que questiona o professor sobre a percepção e identificação das formas geométricas no cotidiano do aluno. O objetivo do estudo é descritivo e abordagem qualitativa. Os resultados obtidos explicitam que os alunos percebem as formas geométricas nos diversos espaços sociais de vivência, mas não assimila essa representação como forma de aprendizagem.

Palavras-Chave: História da Matemática; Formas Geométricas; Ensino Aprendizagem.

ABSTRACT

The social relevance of this study is to understand that mathematics is part of the social context, and geometric shapes can be found in various social spaces. The scientific relevance is instituted at the moment that educators and students analyze that geometry is active and geometric shapes are part of everyday life. The aim of the study is to understand which structures or objects lead students to perceive geometric shapes. The methodology is the bibliographic research in texts authors such as Martinhago (2009); Villani (2009), Poloni (2010); Campelo (2011); Silva (2014), authors who discuss about the theme. The case study is constituted from a semi-structured interview, which questions the teacher about the perception and identification of geometric shapes in the student's daily life. The objective of the study is descriptive and qualitative approach. The results obtained show that students perceive geometric shapes in various social spaces, but do not assimilate this representation as a form of learning.

Keywords: History of Mathematics; Geometric Shapes; Teaching Learning.

¹ Instituição de afiliação 1. Emil Brunner World University- USA

*E-mail: joasantanaiba@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A historicidade da matemática pode ser constituída a partir da história da escrita quando os mesopotâmicos deram forma a objetos e figuras para determinar ideias com a escrita cuneiforme. Devido à necessidade de contar, os números foram representados por símbolos que indicavam valores a partir de dez, instituindo-se a base do sistema decimal, assim, como os egípcios organizaram também uma forma de contagem simbólica. No Egito e Mesopotâmia os registros eram de quantidades de bens e materiais, essa quantificação conduziu com o desenvolvimento dos sistemas de medidas.

De acordo com D'Ambrosio (1996) a história busca identificar os diferentes esforços dos indivíduos e das sociedades em explicar e encontrar formas de lidar com a realidade cotidiana, essa busca se estrutura por meio de diversas descobertas entre estas a matemática que de forma criativa foi constituída para potencializar o desenvolvimento humano e dar resultados lógicos a problemas sociais, criando estratégias através de soluções matemáticas, o resultado desta busca é a sistematização de conhecimentos aprofundados inicialmente em códigos e símbolos que provocaram a difusão do conhecimento.

O primeiro sistema de escrita era o hieroglífico e hierático. O sistema utilizado na matemática era o hierático, utilizado em documentos administrativos e apresentavam formas matemáticas complexas. De acordo com Roque (2012, p. 43-44):

Os primeiros números não eram símbolos criados para representar números abstratos, mas sinais impressos indicando medidas de grãos, em um segundo momento, as marcas representando as quantidades passaram a ser acompanhadas de ideogramas que se referiam aos objetos que estavam sendo contados. Esse foi um passo em direção à abstração, pois o registro das quantidades podia servir para coisas de naturezas distintas, tanto que surgiu a necessidade de se indicar o que estava sendo contado. Na verdade há registros que essas sociedades possuíam uma vida econômica ativa e a variedade de objetos com os quais tinham de lidar podia ser muito grande. [...].

Já Sampaio (2005) observa, que na Grécia por volta do século VI Antes de Cristo, a escola de Pitágoras ensinava os princípios fundamentais da geometria, aritmética, música e astronomia, promovidos através da compreensão e observação do mestre que observou que o céu era uma espécie de escala musical.

O início parece ter sido o estudo feito por Pitágoras dos tons produzidos por uma corda esticada. Se tocarmos a corda AB, ela produzirá um certo

tom. Se, agora, dividirmos ao meio, ou seja, na razão 1: 2 [...], e tocarmos a corda AC, teremos o mesmo tom uma oitava acima. (SAMPAIO, 2005, p. 19).

A numeração nos antigos escritos dependia do contexto, por isso em alguns casos os sinais eram idênticos, mas com relações diferentes, significando que os números não eram absolutos e eram constituídos para presumir um dado que foi gradualmente se organizando para registrar a contagem e promover o desenvolvimento da estrutura econômica e pedagógicas na qual os escribas defendiam seus argumentos e apresentavam os cálculos.

Para os antigos a matemática contribuiu com o desenvolvimento de ideias que abrangia a ciência e a sociedade, por isso, promoveram estudos relacionados a astrologia e a métodos que permitia o conhecimento dos valores, como no caso dos babilônios que conheciam as quatro operações matemáticas e faziam cálculos de potências e raiz quadrada.

Uma das formas de solucionar problemas matemáticos entre os povos antigos era a técnica do corte e colagem, quando as figuras geométricas eram desenhadas e recortadas em proporções iguais para identificar os elementos que constituía um todo para definir as quantidades de um: quadrado, retângulo, reta, triângulo, por fim identificava a área, forma ou volume de um objeto. (ROQUE, 2012).

Para Roque (2012) a matemática mesopotâmica e egípcia desapareceu a partir do momento que a matemática grega tomou forma. Contando a história da matemática é possível identificar a participação dos babilônios ao observar nos tabletes de argila alguns traços da matemática a partir do terceiro milênio após a morte de Alexandre, o Grande.

A história tradicional relata ainda que um dos primeiros matemáticos gregos foi Tales de Mileto, que teria vivido nos séculos VII a VI a..C. e sido influenciado pelos mesopotâmicos e egípcios. Um dos seus feitos teria sido, justamente, o cálculo da altura de uma das pirâmides do Egito, a partir da semelhança entre, por um lado, a relação da altura desta e sua sombra e, por outro, a relação da própria altura e a própria sombra. A matemática pitagórica, desenvolvida na primeira metade do século V a. C., teria feito a transição entre as épocas de Tales e Euclides. Também influenciado pela matemática egípcia, Pitágoras teria introduzido um tipo de matemática abstrata na Grécia. (ROQUE, 2012, p. 135).

Shapiro (2015) relata que a matemática nasceu a partir do pensar, quando os filósofos passaram a entender lá como um ramo da filosofia que lida com a razão, e o

treinamento matemático passou a ser o meio para compreender o universo e diversos pontos de vista que favoreceu a construção de conhecimento nas diversas áreas das ciências humanas e exatas.

Para D'Ambrosio (1996) o avanço da matemática moderna pode ser atribuído a três grandes filósofos gregos, Sócrates, Platão e Aristóteles que através das suas ideias de raciocínio lógico passaram a identificar a matemática como um meio de estruturar a intelectualidade do indivíduo. Na ideia deles, matemática e filosofia seguiam uma mesma linha e poderiam ser abstrata e utilitária, onde a utilitária na concepção dos gregos era importante para o desenvolvimento do comércio e das artes e a abstrata na concepção dos macedônicos eram utilizadas pelos grandes estrategistas e pessoas de intelectual desenvolvido.

De acordo Shapiro (2015) a ciência geométrica é apresentada por Platão como uma prática correta e faz parte do reino ideal, por ser eterna e imutável, em que os números e objetos geométricos não são criados, destruídos ou modificados, por isso, o filósofo criticava a linguagem utilizada pelos matemáticos que falavam em quadrar, aplicar e adicionar coisas em detrimento ao conhecimento como a prática correta para o saber da matemática. Já Aristóteles, interpretou a filosofia da matemática como o estudo de propriedades reais de objetos físicos reais.

No desenvolvimento da matemática grega a união com a filosofia, fez que os pensadores reconhecessem a matemática como um meio de organizar o pensamento racional, criando assim, o método matemático e a estrutura da matemática lógica. Platão e Aristóteles em estudos relacionados à filosofia e a astrologia, buscou compreender a matemática através do diálogo, estabelecendo critérios para a construção das operações e argumentando, reconhecendo que a matemática é uma disciplina lógica, teórica e metodológica, e se expressa através de uma fórmula, por isso, contribuiu com o desenvolvimento tecnológico necessário a construção dos sistemas de irrigação e nas estratégias de guerra.

Euclides (1999) em estudos realizados sobre os conceitos e fórmulas matemáticas, organizou em 13 livros todo o conteúdo matemático conhecido na antiga Grécia, incluindo os conceitos de geometria, e por meio de uma linguagem matemática dinâmica e construtiva, explicou o traçado das linhas, o movimento das figuras e as funções (SHAPIRO, 2015).

Outro destaque grego é Arquimedes de Siracusa, que utilizou a matemática aplicada para construir diversos engenhos. Os matemáticos filósofos tinham por preceito observar, analisar e projetar, aplicando os conceitos conhecidos e permitindo que os instrumentos e objetos analisados pudessem servir de modelo para a construírem novas possibilidades, nesse caso, a reflexão era necessária para o conhecimento e domínio dos axiomas e postulados da matemática.

A matemática romana de acordo D'Ambrosio (1996) está basicamente contida no Vitruvius, elaborada através do conhecimento dos gregos e adaptando as suas concepções, os romanos uniram os diferentes conceitos dos povos conquistados para construir uma matemática lógica que atendesse as necessidades do império. Seguindo esse desenvolvimento, as antigas civilizações contribuíram significativamente com a matemática através da comparação simbólica de temas e objetos que favorecia a contagem de alimentos e pessoas, e promovia os registros contábeis.

Nota-se num curso histórico, o estudo da matemática sobreviveu a várias mudanças, de acordo com Sampaio (2005) por volta de 1200 os números indo arábicos foram introduzidos na Europa, gerando discussões sobre o que seria mais útil o número escrito ou o uso habitual do ábaco, a partir de 1617, John Napier publicou o livro *Rabdologia*, que apresentou métodos para a realização de multiplicações, transformando conceitos matemáticos.

Os intelectos desenvolvidos pela matemática na idade antiga propiciaram a idade moderna e contemporânea, novos encontros entre a matemática abstrata e utilitária, ambas favoreceram o desenvolvimento de ideias que revolucionaram o estudo científico, porém, na idade média esse conhecimento retraiu-se surgindo poucas mudanças, até, o surgimento do pensamento racionalista de Kant.

Na concepção racionalista, Kant defende o postulado que a geometria tem relação com a percepção e os objetos percebidos nas figuras euclidianas são linhas que fazem parte do espaço. Nesse caso, a geometria estuda as formas da percepção, e descreve o espaço infinito que condiciona os objetos.

A partir de então a matemática seguiu o curso do desenvolvimento com processo estratégias técnico-científico e contribuiu com o surgimento de diversas profissionais que depende diretamente do calculo lógicos e estruturados em fontes que dependem de análise e argumentação, por isso, a matemática é entendida como um sistema racional.

Conforme Shapiro (2015) o racionalismo busca compreender a metodologia e sua pureza ao associar os fundamentos da matemática a outras ciências aplicadas que possam proporcionar demonstrações justas as preposições. Essa ideia concebida por Platão e desenvolvida nos séculos XVII e XVIII nos escritos de Descartes, Bento de Espinosa e Leibniz. No Brasil a história da matemática pode ser contada a partir da chegada dos jesuítas, porém entende-se que esbarra na falta de conhecimento adequado devido a não haver bases específicas e conteúdos disciplinares na escola jesuítica.

A matemática foi introduzida como disciplina escolar pelos jesuítas, mas com poucos conteúdos por haver falta de educadores competentes e capazes de exercer esta função, em Portugal, por meio de conhecimentos adquiridos por Clávio, um jesuíta, que se dedicou ao estudo das ciências matemáticas e astronômicas essa ciência se tornou instrumental. Através de seus estudos entendeu a necessidade de difundir as ciências matemáticas como valor científico, mesmo com ideologia adotada pela igreja da filosofia natural.

D'Ambrosio (1996) observa que as ideias de Clávio uniam à matemática a astronomia e construía uma ciência que possuía qualidade pedagógica que servia de referências aos colégios jesuítas e foram amplamente difundidos na Europa, os estudos relacionados a ciências matemáticas ganharam proporções e sacramentaram a necessidade de proporcionar aulas que passaram a ser constituídas através de textos e temas de aplicabilidade no âmbito da cartografia, construção de instrumentos náuticos e a formação de navegadores, fato que teve continuidade nas aulas aplicadas pelos jesuítas no Brasil, mesmo que de maneira paliativa e pouco explicativa.

De acordo Villani (2009) as estruturas curriculares da matemática implantada no Brasil, seguiu diversos momentos na história, inicia-se com os jesuítas que implantou uma educação elitista, no império continuou com essa ideia, mas deu autonomia as províncias para estruturar o sistema de ensino e devido a influência conteudista do ensino superior, as escolas transformou-se em meros cursos preparatórios.

Nas décadas de 1960 e 1970 a educação brasileira passou a ser difundido de forma compensatória para justificar a deficiência do ensino que decaiu na estrutura implantada no regime militar ao ser organizado um modelo no qual a falta de aprendizagem tinha como culpado o aluno ou professor e nunca o sistema, criando mitos em que a incapacidade de um ou outro se justificava pela falta de interesse ou discernimento conduzindo o professor a cursos de treinamentos para modificar a prática pedagógica.

Notoriamente foram fornecidos materiais didáticos para servir como instrumento de trabalho para o professor com o objetivo de favorecer estratégias de aprendizagem que coibisse a deficiência no processo de alfabetização.

Para atender a demanda da educação tornou-se necessário estabelecer métodos de ensino que conduzissem a criança a construir a própria aprendizagem, nesse sentido, estudos sobre o sistema de escrita e fala passou a ser base de desenvolvimento sociocognitivo como o aplicado por Emilia Ferreiro e Ana Teberosky que entendeu a educação como uma variação de conhecimentos adquiridos pelo aluno de forma prévia e o mesmo atribui valor a cada conhecimento adquirido pelo aluno.

Contribuindo com a difusão dessas ideias, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/96), apoiada pela Constituição Federal de 1988, estimulou a capacitação do aluno nas séries iniciais, momento de descoberta e desenvolvimento da leitura e escrita para promover a qualidade no ensino. Essa estrutura torna-se um desafio ao educador que tem por princípios básicos formalizar o ensino-aprendizagem através de suporte técnico-operatório que formaliza o ensino.

Assim, a atual política da educação propõe uma educação fundamentada na formação qualificada do educador, com condições e remuneração adequada, a divisão da educação em Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA), com políticas específicas para melhorar o desempenho dos alunos, atendendo o artigo 4º da LDB que observa ser dever do Estado oferecer Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito. Através da Lei 11.274/2006 passou de oito para nove anos com o objetivo de promover educação a crianças a partir de seis anos de idade, atendendo a alunos em processo de alfabetização estruturando um apoio pedagógico preparatório para o domínio da leitura, escrita e conhecimento matemático.

Com o passar dos diferentes períodos históricos a matemática tornou-se conclusiva, constituída através de método lógico embasada nas estruturas da matemática grega e romana, composta por complexos números que fundamenta a Aritmética na atualidade. No Brasil, segundo Villani (2009) o ensino do início do século XX, a matemática foi orientada por meio de produções didáticas que fornecia informações e definições a serem seguidas.

Segundo Villani (2009) a lógica do conhecimento da matemática, independe de concepções, finalidade ou objetivos, ela ocorre aléia a participação humana, por isso, o

professor não deve ser visto apenas como um transmissor de conhecimentos, mas um expositor de dados que realiza as demonstrações lógicas da matemática.

Nesta ideia, a forma como foi organizada as relações humanas, desde os primórdios, com mudanças gradativas durante séculos com o objetivo de atingir os diferentes níveis de conhecimentos, devido a propor-se a resolução de problemas, é possível organizar-se toda uma história sobre a elaboração dos conteúdos matemáticos, por exemplo, sabe-se que a matemática foi constituída com o surgimento do sedentarismo, quando o homem passou a entender a necessidade de conhecer métodos para dividir as porções de alimentos que coubesse a cada membro da comunidade.

Essa estrutura da matemática demanda uma organização constante para sua aplicabilidade, por isso, a relação direta com a própria história, pois os avanços, descobertas e aplicação são gerados pela própria necessidade humana, como ocorreu no Brasil na década de 1930, quando devido as exigências da demanda social provocada pela burguesia latifundiária, transformou o caráter preparatório do ensino, para um modelo técnico e racional.

De acordo Villani (2009) várias reformas na educação brasileira foram estruturadas para atender a necessidade do momento social, político e econômico, a matemática não ficou a parte, principalmente em 1959 quando foi organizado o Movimento da Matemática Moderna (MMM) que teve o objetivo de estimular a adesão de professores e elaborar o programa moderno de matemática, que teve como ênfase à aplicação de um método dedutivo, rigoroso e formalista.

Por fim, o ensino de matemática brasileiro, aporta nos Parâmetros da Educação Nacional, PCN que apresentam objetivos e propostas para nortear a educação desde a década de 1990, em cada segmento do ensino e disciplina têm suas especificidades que não são desvinculadas de uma ideia geral, a interdisciplinaridade, como forma de promover a interação e o conhecimento multidisciplinar.

Portanto, a história da matemática acompanha a própria história das civilizações, pois, cada descoberta, cada passo, em direção ao desenvolvimento conduziu a uma interligação no saber matemático que instrumenta a atual matemática que é constituída por estruturas aritméticas fundamentada em conteúdos herdados pelas antigas civilizações, mas aprimorados para atender as necessidades do conhecimento moderno.

MÉTODO

Nesse estudo, busca-se como partida metodológica compreender que o objetivo é organizado a partir de observações constituídas ao logo de minha vida como professor. Nas observações compreende-se que os alunos no geral têm resistência para a aprendizagem da matemática, e com isso, não conseguem assimilar conceitos simples que envolve ensino-aprendizagem em um sistema de troca, entre o fazer e o aprender.

Com esta ideia, ao iniciar o curso de mestrado, já ocorria a percepção que a maioria dos alunos não compreendia que a matemática fazia parte do cotidiano, eles não compreendem sua aplicabilidade e não dão a devida importância à aprendizagem, por isso, o problema de pesquisa busca entender as percepções das formas geométricas nos contextos sociais de vivência dos alunos.

Nesse caso, Souza, Santos e Dias (2013) citando Lakatos e Marconi, explica que a metodologia é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar objetivos de validade ou refutar o problema do estudo. Por isso, a metodologia empregada segue um processo de observação e investigação que envolve professores e alunos, e os aspectos do ensino da geometria em uma relação dialética com o cotidiano do aluno.

RESULTADOS

Os resultados foram coletados através de questionário semiestruturado que questionou junto aos professores sobre suas compreensões e observações das percepções dos alunos das formas geométricas no cotidiano. As questões buscam compreender se os professores reconhecem nos alunos dificuldades de identificar as figuras geométricas e qual o papel do professor para favorecer essa interpretação.

Além de apresentar a descrição do fenômeno e às impressões descritas pelos professores que são explanadas e associadas a estudos bibliográficos para discutirem o tema, foi constituído uma atividade com os alunos com figuras representando objetos que podem ser encontrados em diversos espaços sociais e fazem parte do cotidiano dos alunos.

Os professores foram escolhidos entre os que ensinavam nas turmas de 6º Ano do Ensino Fundamental II e os alunos foram escolhidos de forma aleatória, tendo como único critério ser aluno do 6º Ano do Fundamental II com frequência nas aulas de Matemática e no turno vespertino.

Quadro 01 – Perfil do Professor

Professor	Formação	Tempo de atuação	Cursos de formação	Idade	Sexo	Estado civil
A	Lic. em Mat	20 anos	Gestar	+ de 36	M	Casado
B	Lic. em Mat.	18 anos	Psicopedagogia e Gestão Escolar	+ de 36	M	Casado
C	Lic. em Mat.	8 anos	Especialização em Ensino da Mat.	Entre 31-35	F	Solteiro

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Portanto, este trabalho de pesquisa possibilitou a ampliação dos conhecimentos sobre as relações de ensino-aprendizagem que podem ser mantidas em uma sala de aula, principalmente, as que favorecem o ensino da matemática e sua contextualização nas vivências de professores e alunos.

CONCLUSÃO

O ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos com foco na geometria exige habilidades próprias que encontram dificuldades na forma de abordagem dos professores, desinteresse dos alunos, salas cheias, falta de materiais, desatenção e outras ações que desvela a valorização do ensino.

A aprendizagem é fundamental para o desenvolvimento, crescimento e socialização do aluno dentro e fora do contexto escolar, relacionando-se diretamente com o ensino que acontece na estrutura formal o projeto didático é implantado como método de atividade sociocognitiva que valoriza todos os passos dados pelo aluno na direção do saber, conhecer e dominar conteúdos e conceitos.

Pensando nesse processo, foi construída uma proposta pedagógica para analisar a percepção dos alunos dessas figuras, como faziam essa leitura, sobretudo em espaços comuns de circulação, como nas ruas, praças, na escola. Para desenvolver essa ideia contou-se com apoio de professores de Matemática que abordavam o conteúdo na sala de aula, explicando conceitos e apresentando as figuras com suas respectivas características.

As estratégias estabelecidas para o estudo foi, inicialmente questionar professores e alunos sobre se percebiam a relação entre algumas figuras e as formas geométricas, a proposta era desenvolver habilidades de percepção para a leitura e identificação das figuras, neste caso, foi apresentado objetos e outras figuras para entender a percepção dos alunos.

Essa percepção é constituída de observações visuais sobre o cotidiano quando conceitos são construídos dentro do contexto social do aluno e as práticas pedagógicas do educador remetem a metodologias que não contribui com a construção do conhecimento. Então conclui-se que a forma como o ensino da matemática esta sendo abordada na sala de aula em nada estimula a participação do aluno na aprendizagem das formas geométricas que dependem de associações e reconhecimentos das figuras.

REFERÊNCIAS

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria a prática**. Campinas: Papirus, 1996.

MARTINHAGO, Laiza. A formação inicial dos professores de matemática. 2009. 71 f. **Monografia (Especialização em Educação Matemática)**. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2009.

ROQUE, Tâtiana. **História da matemática: uma visão critica, desfazendo mitos e lendas**. São Paulo: Zahar, 2012.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. **Matemática: história, aplicações e jogos matemáticos**. Campinas: Papirus, 2005.

SHAPIRO, Stewart. **Filosofia da matemática, o saber da Filosofia**. Lisboa, Portugal: Almedina, 2015.

SOUZA, GIELENE Santos de; SANTOS, Anacleto Ranulfo; DIAS, Viviane Borges. **Metodologia da Pesquisa Científica: A construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem**. Porto Alegre: Ed. Animal, 2013.

VILLANI, Marcelo Kruppa. Um estudo das atuais diretrizes para os cursos de licenciatura em Matemática, sob a perspectiva de sua aderência aos projetos curriculares de matemática para a educação básica brasileira. 2009. 254 f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)**. Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN, São Paulo, 2009.

Recebido em: 10/11/2022

Aprovado em: 15/12/2022

Publicado em: 23/12/2022