



## A CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO SABER: ENSINO DA MATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA

Diogo Farias da Silva Lima <sup>1</sup>  
Vitória Camilly da Silva Ribeiro <sup>2</sup>  
Meirelene Queiroz de Almeida Canjao <sup>3</sup>

### RESUMO

Este resumo traz a síntese deste estudo investigado pelos autores. A princípio, considera-se o ator de construir aquilo que inexistente, partindo de um processo reacional e livre. Dado esse pressuposto, que surgiu a inquietude dos autores em investigarem como é o processo de construção do conhecimento no ensino da matemática a partir da modelagem matemática. Podemos entender como modelagem matemática o processo educacional e epistemológico que permite o estudante abordar conteúdos matemáticos a partir de experiências e situações da realidade. E foi nessa ótica que buscamos na nossa essencial acadêmica, esmiuçar as contribuições teóricas a respeito da temática, analisando como esse processo de construção do conhecimento é constituído a partir desse recurso paradidático (modelagem matemática), e suas contribuições para o ensino da matemática. O perfil social dessa pesquisa caracteriza-se como descritivo e de caráter bibliográfico; onde procuramos descrever a análise e a reflexão dos resultados feitos na investigação a partir de trabalhos acadêmicos e obras literárias já existentes, fazendo um aparato geral das pesquisas já concluídas.

**Palavras-chave:** Construção do conhecimento, Modelagem matemática, Ensino da matemática.

### INTRODUÇÃO

Considera-se como ato de construção, aquele de construir algo inexistente, essa ação vem do processo racional e livre decorrente da vontade. A construção do conhecimento é feita pela colaboração de estudiosos, cientistas, filósofos e da pesquisa sistemática, onde somados compõem os novos conhecimentos. Logo, este trabalho buscou analisar quais as contribuições teóricas na construção do conhecimento e saberes no ensino da Matemática por meio da modelagem matemática.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, [fariasd@acad.ifma.edu.br](mailto:fariasd@acad.ifma.edu.br);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, [vitoriacamilly@acad.ifma.edu.br](mailto:vitoriacamilly@acad.ifma.edu.br);

<sup>3</sup> Professor orientador: Mestra em Ciências da Educação pela Universidade CEUMA - CEUMA, [prof.meirelli.canjao@acad.ifma.edu.br](mailto:prof.meirelli.canjao@acad.ifma.edu.br).

É consoante dizer que o homem não “descobre” o conhecimento pronto a mão na natureza, mas sim, os relacionam por meios de dados, constituindo os seus saberes. O fruto dessa constituição de saberes, reflexões, análise de dados, estudos sistemáticos, estabelecimento de relações, observações de causa e consequência é a chamada ciência. Assim, a constituição de saberes provindos dos estudos filosófico-científicos pode ser considerada a construção do saber (HUSSERL, 1980).

Uma outra ótica da ideia de construção do conhecimento é a perspectiva de como que cada indivíduo infere as informações em seu aprendizado. Onde vale ressaltar que, o indivíduo propriamente não constrói o seu conhecimento, apenas apodera-se de um conhecimento já desenvolvido. Tal apoderamento, é feito por meio do ensino, agente transmissor do conhecimento, em que o conhecimento já vem pronto, mas que ainda pode sofrer alterações pelas metodologias de ensino e práticas pedagógicas.

A construção do conhecimento corresponde a uma concordância do pensamento e de um consenso universal; visto que, não pode existir um cenário em que cada um possa construir seu conhecimento independentemente, sem nenhuma ligação com a comunidade científica e o saber universal (WERNECK, 2006). Dito isso, entender e compreender como acontece esse processo de construção é um fator condicionante, visto que oferece condições para o desenvolvimento do ensino da Matemática, além de contextualizar os conceitos e fórmulas.

Objetiva-se com essa pesquisa analisar as contribuições para o ensino da Matemática a partir da construção e desenvolvimento do conhecimento, no uso da modelagem matemática; além disso investigar as principais obras e autores nesse processo de construção do conhecimento, e os instrumentos utilizados; bem como salientar a importância e a necessidade desse processo no ensino e do professor; e ainda, refletir sobre o construtivismo e sobre o ensino da Matemática

Este estudo se caracteriza como bibliográfico e de cunho descritivo, onde buscou-se refletir e analisar a construção do conhecimento no ensino da Matemática a partir de trabalhos e obras literárias já existentes, além de descrever as contribuições de teóricos acerca da temática, expondo a importância de toda essa construção para o ensino da Matemática.

Resultou com a pesquisa que o processo de construção é dado pelo saber social e da perspectiva individual do sujeito. Fazendo uso da modelagem matemática, possibilita que os estudantes possam ser o protagonista de sua aprendizagem, dado que modelagem matemática segundo Bassanezi (2015), é um recurso utilizado para a compreensão, além da explicação de determinadas situações da realidade.

## METODOLOGIA

O estudo foi construído através de leituras exaustivas de documentos, artigos, trabalhos acadêmicos e livros referente à temática. Utilizou-se como base o método dedutivo para a analisar e refletir sobre os trabalhos já publicados acerca do tema.

Segundo Gil (2008), o método dedutivo é aquele que parte de uma ideia geral, para uma interpretação particular da mesma. De acordo com ele ainda, esse princípio acolhe como verdadeiro o indiscutível, viabilizando-nos chegar a conclusões de forma meramente formal, utilizando como fator condicional a lógica clássica.

O estudo tomou-se como tipo de pesquisa, quanto aos objetivos, o descritivo, onde buscou descrever a análise e reflexão das fontes literárias já existentes; e quanto aos procedimentos técnicos, recobrou-se o bibliográfico, no qual foi a única fonte de dados para análise e reflexão.

A pesquisa descritiva é aquela na qual tem-se como objetivo principal descrever as características de uma população ou fenômeno, ou estabelecimentos de relações entre variáveis (GIL, 2008). Em concordância com o autor sobredito, realizou-se uma análise das obras literárias, estabelecendo relações entre as concordâncias e divergências dos teóricos, realizando uma reflexão sobre essas relações na condição de constituir uma conclusão.

A pesquisa bibliográfica é constituída a partir de um material já elaborado, como artigos científicos (GIL, 2008). Tal metodologia foi utilizada, dado que, os objetivos postos aqui, recaíram na investigação das contribuições de teóricos na construção e desenvolvimento do conhecimento e saberes para o ensino da matemática, e que em consequência disso, esse estudo caracteriza-se como bibliográfico.

Teve-se cuidado na seleção dos trabalhos como fonte de pesquisa, tendo em vista que muitas vezes existem pesquisas equivocadas, razão pela qual pode afetar na qualidade da pesquisa como um todo. Nessa seleção, utilizou-se os portais de pesquisa: Scielo, Google Acadêmico e Periódicos Capes. Estes sites asseguram a veracidade científica dos trabalhos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### O processo de construção do conhecimento

A construção do conhecimento não é livre e desorganizada considerando uma incomunicabilidade. Ela admite uma ideia, pensamento em concordância universal, dado que não podemos considerar cada construir seu conhecimento, sem nenhum vínculo com a comunidade científica (HUSSLERL, 1980).

O saber é considerado uma série de conhecimentos organizados metodologicamente obtidos e sistematizados, elegíveis a serem transmitidos por um processo pedagógico de ensino, onde o saber é transmitido e não construído (JAPIASSU, 1977).

É dado o conceito de conhecimento quando um indivíduo procura informações de forma empírica, sem conhecer a origem dessas informações. Ele também depende da maneira que o sujeito interpreta as informações, no qual o indivíduo não constrói o saber, apenas recebe o conhecimento através de um método pedagógico de ensino (WERNECK, 2006).

Husserl (1980), defende o fato de que o ser humano enquanto ego, a constituição do mundo é dada por um mundo “objetivo”, na ideia que o mundo existe para todos, onde ele se revela ser um “conhecimento intersubjetivo”.

Segundo Piaget, cita que o construtivismo vem através do contato do estudante com o objeto, caracterizando como um processo de construção. Já Vygotsky, defende que o conhecimento é dado pelo contato inerente da interação social, referindo-se aos saberes empíricos. Os dois partilham da mesma ideia geral, onde as crianças realizam ações por meio da imitação (BERNARDO, 2018).

Ainda, Piaget acredita que o desenvolvimento precede a aprendizagem. Contudo, Vygotsky, pensa de outra maneira, que primeiro vem a aprendizagem e após o desenvolvimento. Para Piaget, o desenvolvimento intelectual se dá devido ao processo natural biológico do ser humano, no qual são adaptados para o ambiente físico, mantendo um equilíbrio. Ele ainda afirma que o desenvolvimento intelectual atua da mesma forma que o desenvolvimento biológico (WADSWORTH, 1996).

No processo da construção do saber, a educação tem uma importante parcela funcional, mesmo que esse processo seja lento. É preciso de um contato entre os sujeitos, docentes, discentes e os conteúdos aplicados. Devido isso, é fundamental que o discente conceba conhecimentos prévios em virtude de oportunizar aos discentes da melhor forma possível a assimilação do conhecimento transmitido em sala de aula (BERNARDO, 2018).

Segundo Becker (2012), explica que a construção do conhecimento é feita do ponto em que a compreensão do ensino possa ser ofertada pelo docente, mas vale enfatizar que nesse processo o professor trabalha como uma espécie de “investigador”, com o propósito de descobrir como é feita a construção do conhecimento pelos alunos, já que cada um aprende de formas diferentes.

### **Perspectiva de construtivismo**

Construtivismo é considerado o termo mais utilizado nas academias. Há cinquenta anos o termo vem se ramificando em sua utilização entre as ciências, não apenas em filosofia, mas também em Lógica, Matemática e Sociologia.

Segundo Rossler (2000, p. 07):

Numa primeira aproximação, e também provisoriamente, poderíamos definir o construtivismo como um conjunto de diferentes vertentes teóricas que, apesar de uma aparente heterogeneidade ou diversidades de enfoques no interior de seu pensamento, possuem como núcleo de referência básica a epistemologia genética de Jean Piaget em torno da qual são agregadas certas características que definem a identidade do ideário construtivista como filosófico, psicológico e educacional, compartilhando, assim, um conjunto de pressupostos, conceitos e princípios teóricos.

Nesse sentido, podemos entender que o construtivismo constitui uma teoria da psicologia da aprendizagem ou da didática geral, onde propõe um tipo de aquisição de conhecimento em que o sujeito de forma ativa, assimile compreensivelmente cada etapa do processo de ensino. Isso justifica o termo construtivismo como uma certa “condenação” ao impositivo de transmissão do saber, onde levanta a possibilidade de um provável ensino sem necessidade e de uma percepção sem a característica da passividade (WERNECK, 2006).

Logo, é susceptível admitirmos que existe uma maneira “correta” da não passividade — uma aceitação furtiva — mas a do indivíduo que assimila os conteúdos, que refaz as etapas do processo, que procura entender esse processo, significados e sentidos, bem como reconstruir por si próprio o conhecimento (WERNECK, 2006).

Kant (1781), trata o processo de conhecimento como uma organização ativa, por parte do indivíduo com o material e do objeto, e pelo fragmentário que é concebido pelos sentidos. A mente estrutura os dados das experiências em suas formas e categorias a priori. Em outras

palavras, para ele o sujeito é um ser proativo, que constitui suas interpretações dos objetos, e não os contempla passivamente.

O construtivismo só pode ser compreendido a partir da distinção kantiana entre núneno e fenômeno. Para Kant, o saber sensível não nos mostra como as coisas são em si (númenos), e sim, como se apresentam para os sujeitos. Sabemos o parecer das coisas para a nossa consciência, não a essência daquilo que acreditamos está do lado de fora de nós, o “fenômeno” (CASTAÑON, 2015).

Na procura por condições de possibilidade da ciência Matemática onde o termo construção começa a ser utilizado por Kant. Para ele, é a capacidade de construção que possibilita um “juízo sintético”, no caso Matemática (KANT, 1783). Kant explica que devemos pensar e representar, por nossos princípios e conceitos, para que o objeto de estudo seja constituído.

Piaget (1973) apresenta uma solução à questão da causa do conhecimento que ele identifica como uma nova versão das teses kantianas. Para ele, a origem do conhecimento estaria nos sentidos, no mundo. Mostrando sua crença no empirismo. Contudo, o racionalismo, o conhecimento é inato com estruturas pré-formadas.

O autor supracitado, continua a explicar que a construção do conhecimento necessita de uma interação social, entre o sujeito e o objeto. O sujeito é ativo, faz a ação, e constrói as representações e perspectivas de um mundo integrado com o objeto.

Piaget (1979) manifesta seu modelo construtivista, no qual é solidificado por dados empíricos; com um sujeito construtor, que é dado por meio da ação do mundo, e de suas próprias estruturas cognitivas. Ele apresenta dois conceitos principais nesse processo de construção: assimilação e acomodação. Seja uma criança ou qualquer pessoa que passa por uma experiência simbólica, ele tende primeiramente a assimilar. Porém, se essa vivência reside num enquadramento, prevalece a tendência de o sistema adaptar-se de modo que acomodar-se a essa experiência.

A aprendizagem, no construtivismo, dar-se-á um processo de construção próprio do indivíduo por meio de seu retrato interno. É irreal compreender a realidade como ela é, ou seja, a substantividade do saber objetivo. O desenvolvimento do conhecimento aconteceria de uma interpretação particular do sujeito, pela sua experiência (WERNECK, 2006).

## **Ensino da Matemática, modelagem Matemática e o desenvolvimento do saber**

Sobre essa ideia, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), falam que as atividades nas escolas propõem pouca relação com a realidade. Dado isso, esses autores levaram-nos a refletirmos acerca do fato de estarmos constantemente acomodados a trabalharmos as atividades curriculares na forma de exercícios de reconhecimento, com repetições (COSTA, 2016).

Nesse sentido, é correto dizer que a modelagem se faz de um recurso paradidático vigoroso no ensino da matemática, e também para a aprendizagem; uma vez que os docentes são oportunizados a terem contato com os conteúdos por meio de fenômenos reais, experiências vivenciadas.

No ensino da matemática, podemos compreender como modelagem Matemática uma estratégia e forma de ensino. Bassanezi (2015), explica que ela consiste em uma maneira de transformar os problemas da realidade em adversidades matemáticas, e delas resolvermos interpretando com a linguagem do mundo real. É dever dos docentes escolherem o tema gerador, o que ajudaria na solução do obstáculo causador do problema escolhido.

A escolha desse tema vai gerar na construção de modelo matemático para solucionar o problema estudado, onde será necessário um conjunto de conhecimentos prévios por parte do discente, para atuar na orientação nesse processo de construção (BURAK, 1992).

Meyer, Caldeira Malheiros (2011), explicam que no processo de constituição da modelagem é o sujeito, aluno, que sofre a ação do trabalho cognitivo. Significa dizer que cada pessoa constrói o seu conhecimento, onde adquire sentido a partir de suas experiências. Bassanezi (2015), admite que o uso da modelagem matemática valoriza o “saber fazer”, onde desenvolve as capacidades dos docentes em avaliar seu processo de construção do conhecimento matemático em diferentes contextos subjetivos.

A modelagem matemática propicia aos docentes a autonomia de conduzirem a sua própria aprendizagem, e na ramificação dessa aprendizagem (SÃO PAULO, 2011). Logo, ela contempla um dos importantes objetivos do ensino, que é aquele de aprender a aprender, em outras palavras, instigar o estudante a compreender e realizar buscas para as diversas soluções nas mais diversas situações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Concluimos que a construção do conhecimento é um vigoroso processo de percepções e ideias por parte dos autores que tratam da temática. Onde a princípio concebemos que esse processo de construção acontece diretamente por meio do espaço e da realidade, onde o sujeito é o agente construtor de seu próprio saber social.

Piaget e Vygotsky, *a priori* o processo é dado pela aprendizagem social do indivíduo, onde Piaget defende a concepção que o desenvolvimento acontece antes do aprendizado, uma vez que a criança passa diante de um processo biológico social e o aprendizado acontece por experiências vivenciadas, o empirismo. Contudo, Vygotsky defende a ideia de que a criança aprende antes de se desenvolver. Nessas concepções, compreendemos que o desenvolvimento e o aprendizado caminham juntos, apesar de suas contrapartidas.

Essa reflexão sobre a construção e desenvolvimento do saber para o ensino da matemática aflora algumas considerações. Primeiro, encontra-se certamente confusão terminológica da chamada “construção do conhecimento” e de sua amplitude, onde necessitará do emprego de expressões mais claras e melhores definidas, para que não aconteçam confusões e distorções no caminho do processo de ensino. Foi então que compreendo a definição de construção de conhecimento como a constituição de saberes sistemáticos, ordenado socialmente, onde são aceitos democraticamente e universalmente, ou ainda, como um processo de aprendizagem pelo sujeito.

A ação do sujeito é considerada uma excelente ideia material de prática pedagógica, porém um quanto tanto instável no quesito aprendizagem e no processo cognitivo onde consideram-se momentos diversos do desenvolvimento funcional do saber social. Assim, perceptível que o indivíduo interfere ativamente no processo de construção como quer Piaget, ou com a atividade com pretende Husserl. Nessa análise, consuma-se que esse processo não se torna totalmente espontâneo, fator que nos levaria ao relativismo, mas que se encaixa nos parâmetros intersubjetividade, garantindo a possibilidade da comunicação.

Na subjetividade de ensino da matemática, a modelagem matemática executa um papel funcional de ferramenta nesse processo de construção do conhecimento. O termo “modelagem matemática” é a forma de escrever, formular, modelar e solucionar problemas de variadas áreas do conhecimento (BIEMBENGUT, 2009).

Portanto, podemos compreender que o sujeito é o protagonista de seu conhecimento, no ensino o professor atua como mediador e orientador, mas a busca e conquista; compreensão e construção do conhecimento é dado pelo sujeito, docente. Visto que, a produção do conhecimento é elaborada pelo sujeito tornando-se culto, modificando seu modo de ser, se reinventando pessoalmente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por fim, ressaltamos aqui a importância do trabalho do papel do professor como agente mediador do conhecimento, o ensino no processo educacional. O ensino, torna-se extremamente importante, e conseqüentemente a pesquisa social visando o seu aprimoramento.

O ensino ocorre não como uma forma de armazenamento de informações do mundo subjetivo, mas como formação e desenvolvimento avaliativos das capacidades da produção do conhecimento e sua construção. Os conceitos matemáticos foram se constituindo ao longo processo evolutivo da sociedade, desenvolvendo a partir de experiências e de situações da realidades, conceitos e fórmulas.

Segundo Sadovsky (2010), frequentemente há relatos de professores afirmando que a “matemática está em todo lugar”, estratégia de persuasão que serve para convencer os docentes da importância do estudo e compreensão da matemática.

Dadas as leituras dos autores aqui, compreenderam a importância desse processo educacional para o ensino da matemática. É nítido que o ensino hoje precisa além de muito incentivo tanto para a pesquisa e ciência quanto para as estruturas dentro das salas de aulas. Ao aplicar a modelagem com os estudantes em sala de aula, temos percebido que ao desenvolver essa estratégia de ensino é possível mostrar os conceitos matemáticos em nosso dia a dia e assim os estudantes sentem-se mais motivados para construir seu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BERNARDO, A. A.; MOURA, A. A.; MARTINS, E. D. O processo de construção do conhecimento e os desafios do ensino-aprendizagem. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, v. 22, n. 1, p. 410-423, 2018.

BIEMBENGUT, M. S. **30 anos de modelagem na educação brasileira**: das propostas primeiras às propostas atuais. Alexandria, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

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

CASTAÑON, G. A. O que é construtivismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 1, n. 2, p. 209-242, 2015.

COSTA, F. A. Ensino matemática por meio da modelagem matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 3, n. 1, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

HUSSERL, E. **Investigações lógicas**: sexta investigação: elementos de uma elucidação fenomenológica do conhecimento. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. 2. ed. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

KANT, I. **Crítica da razão pura**. Trad. M.P. Santos & A.F. Morujão. Lisboa: Calouste Gulbenkian. Orig. em alemão: 1781.

KANT, I. **Prolegômenos a toda a metafísica futura**. Trad. A. Morão. Lisboa: Edições 70. Orig. em alemão: 1783.

MEYER, J. F. C.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PIAGET, J. **Psicologia e epistemologia: por uma teoria do conhecimento**. Trad. A. Cretella. Rio de Janeiro: Forense. Orig. em francês: 1973.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Trad. A. Cabral. Rio de Janeiro: Zahar. Orig. em francês: 1979.

ROSSLER, J. H. **Construtivismo e alienação: as origens do poder de atração do ideário construtivista**. In: DUARTE, N. (Org.). Sobre o construtivismo. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SADOVSKY, P. **O ensino da Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. São Paulo: Ática, 2010.



SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias**. São Paulo: SEE, 2011.

WADSWORTH, B. **Inteligência e afetividade da criança**. 4 ed. São Paulo: Enio Matheus Guazzelli, 1996.

WERNECK, V. R. **Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 173-196, 2006.