

O CONCEITO DE FUNÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS DO NOVO ENSINO MÉDIO

THE CONCEPT OF FUNCTION IN NEW HIGH SCHOOL TEXTBOOKS

Valdiane Sales Araújo¹
Frederico Carvalho da Silva²

Resumo: Neste artigo apresentamos uma análise feita em livros didáticos de matemática, destinados aos estudantes do Ensino Médio. Foi analisada a introdução ao conceito de função apresentado nos livros didáticos aprovados pelo PNLD (2020) para o Novo Ensino Médio cujo objetivo é compreender como o livro didático tem impacto na assimilação e aprendizado dos conteúdos. A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica e análise crítica, com base na teoria da aprendizagem significativa baseada em Ausubel.

Palavras-chave: Funções. Livros Didáticos. Matemática.

Abstract: In this article we present a summary of the analysis carried out on mathematics textbooks, intended for High School students. The introduction to the concept of function presented in the textbooks approved by the PNLD (2020) for the New High School was accompanied, whose objective is to understand how the textbook has an impact on the assimilation and learning of contents. The methodology used was bibliographical research and critical analysis, based on the theory of meaningful learning based on Ausubel.

Keywords: Functions. Textbook. Math.

1- Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Piauí (UFPI-2000); Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC-2002); Doutorado em Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP-2015). Lattes:<http://lattes.cnpq.br/0818801264632485>. ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-6248-1231>. E-mail:valdiane.sa@ufma.br

2- Possui Graduação em Primeira Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA-2015). Mestrado em Matemática (PROFMAT-2022). Lattes:<http://lattes.cnpq.br/3052211601223611>. ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0147-2520>. E-mail: fredcarsilva@gmail.com

Introdução

O livro didático ainda é um recurso de grande importância e utilidade para o desenvolvimento da atividade docente. Para professores de matemática, é um instrumento fundamental no planejamento e desenvolvimento do seu trabalho, é a principal fonte de conteúdo, pois ali são encontradas definições, demonstrações, exemplos, atividades diversas e as orientações metodológicas que servem como fonte de pesquisa e orientação para elaboração das aulas e atividades em geral. O acesso ao livro didático é um direito do aluno no Brasil. Só em 2021 foram distribuídos mais de 136 milhões de livros didáticos que beneficiaram mais de 45 milhões de alunos em todo o país, segundo dados do Fundeb. Isso se deve, principalmente às políticas de distribuição gratuita para escolas públicas conquistadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD).

O conteúdo específico para esta análise, função, foi escolhido dada a sua importância na formação do indivíduo bem como sua importância para o estudo das ciências e da própria matemática. Além disso, evidencia-se a necessidade de novas estratégias para a abordagem metodológica no livro didático, a fim de sanar as dificuldades enfrentadas no ensino e na aprendizagem deste e de outros conceitos matemáticos. Dessa forma, entendemos que a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pode contribuir com o ensino de matemática, instigando a preparação de atividades que se adaptem à realidade de nossos alunos, apoiadas em novas tendências para o ensino de matemática.

A Teoria da Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi proposta por David Paul Ausubel em 1963. De acordo com o seu formulador, esta teoria consiste na interação de novos conhecimentos com conhecimentos prévios relevantes, que ele chamou de subsunçores.

Assim, a partir de sucessivas interações, um determinado subsunçor, progressivamente, adquire novos significados, torna-se mais rico, mais refinado, mais diferenciado e é capaz de servir de âncora para novas aprendizagens significativas (Ausubel, 2006).

Segundo Moreira e Masini (2006), a teoria da aprendizagem significativa é centrada na ancoragem de novas informações aos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva de cada indivíduo. Estes conhecimentos auxiliam a compreensão de novos conceitos pelo indivíduo dando significado a eles e podem ser desde um conceito, uma proposição, até uma ideia.

Dessa forma, um ponto destacado nessa teoria é a importância de se fazer relação entre o material a ser aprendido e aquele já existente, aqueles conhecimentos que o aluno já adquiriu. Entre as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, Moreira (2006) destaca:

[...] uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Um material com essa característica é dito potencialmente significativo[...]. Quanto à natureza do material, ele deve ser “logicamente significativo”, ou “ter significado lógico” [...] de forma que possa ser relacionado, de forma substantiva e não arbitrária, a ideias, correspondentemente relevantes que se situem no domínio da capacidade humana de aprender. No que se refere à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável. (MOREIRA, 2006,p 19)

Outra condição apontada por Moreira (2006) para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar, de maneira substantiva e não arbitrária, o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva. Essa condição implica que independentemente de quão potencialmente significativo possa ser o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo arbitrariamente a literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos. (MOREIRA, 2006, p 22).

O principal objetivo do ensino é a aprendizagem, em vista disso, a aprendizagem pode ser considerada significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar com suas próprias palavras e quando é capaz de resolver problemas novos.

Análise do material didático

Na análise realizada foram considerados três livros, o livro A intitulado, “Multiversos Matemática: conjuntos e função afim”, da editora FTD; o livro B, “Prisma Matemática: conjuntos e funções”, da editora FTD e o livro C, Quadrante Matemática e suas tecnologias: funções da editora SM Educação.

O Sistema do Material Didático - SIMAD informa sobre a distribuição destes livros em toda a rede de ensino do Brasil, desta maneira podemos escolher os livros com maior utilização ou adoção em escolas da rede pública estadual.

Análise do Livro A

Para introduzir o estudo das funções, o livro apresenta um exemplo que relaciona a alta demanda de consumo de plástico no mundo e que, no processo de reciclagem um dos insumos mais utilizados é a água, a qual pode ser economizada na fabricação. Apresenta ainda, uma tabela com valores distribuídos em duas colunas, a primeira coluna contendo a massa de plástico reciclado e a segunda contendo a quantidade de água economizada e afirma que a relação entre a massa de plástico reciclado e a quantidade de água economizada é uma **função**.

Em seguida, representa a situação utilizando uma fórmula matemática, a qual chama de função, designando a quantidade de água economizada por y e a quantidade de plástico reciclado, por x . O segundo exemplo apresentado pelo livro, chama a atenção para aplicativos de smartphones, trabalhos de entrega em domicílio e relaciona o pagamento da taxa de entrega com a distância percorrida pelo entregador. Novamente apresenta uma fórmula matemática que modela a situação. No terceiro exemplo, o livro apresenta uma aplicação envolvendo área de retângulo para ilustrar o conceito de função, o exemplo relaciona o valor a ser pago por determinado serviço com a área da região que será utilizada e utiliza uma fórmula matemática para modelar a situação.

A apresentação do conceito formal de função é feita na página 70. Para introduzir este conceito, o autor se utiliza da representação de conjuntos numéricos discretos através de diagramas e chaves. Nesta definição, não fica claro a importância dos conjuntos A e B para a definição de função. Além disso, os conjuntos, domínio e contradomínio, só são apresentados depois da definição, deixando transparecer que a definição não depende do domínio e contradomínio.

Neste livro observa-se uma preocupação com a diversificação da linguagem, são utilizados vários tipos de representação: tabelas, fórmulas matemáticas, diagramas, além da linguagem escrita e ilustrações. Essa diversidade de símbolos é importante e pode facilitar o entendimento do objeto em estudo, no entanto não basta utilizar diferentes formas de representar o objeto, é necessário que a relação entre eles seja bem compreendida, o aluno deve saber transitar entre essas diversas representações sem dificuldade e compreender o objeto em estudo sendo representado sob as diversas formas.

Análise do Livro B

O livro introduz o estudo de funções no Capítulo 2, logo após o estudo de Conjuntos numéricos, com o título “Função afim”, que se encontra na página 58. Não há um capítulo destinado ao estudo introdutório do conceito de funções. No início do capítulo, o autor faz uma provocação ao aluno a respeito do conteúdo que será estudado, perguntando se ele sabe calcular o valor de uma corrida de táxi. Logo em seguida, explica sobre a composição da tarifa: bandeirada, quilômetro rodado e o tempo do veículo parado no trânsito. Aborda sobre a utilização do taxímetro, aparelho responsável pelo cálculo do valor da utilização do táxi.

O autor utiliza o restaurante “por quilo” para representar uma relação entre quantidade de comida e o valor a ser pago. Em seguida, representa uma situação problema 1, sendo os serviços de envio de carta não comercial e cartão-postal, praticadas pelos correios formalizando com uma tabela associando os valores referidos ao peso e preço básico; na situação problema 2, o livro chama atenção para centro de meteorologia, o qual relaciona o horário com a temperatura registrada, apresentando novamente uma tabela com os valores encontrados pelo centro associados aos horários em que cada temperatura foi averiguada; na situação problema 3, o livro apresenta uma aplicação envolvendo a geometria. Utiliza o cálculo da área de um quadrado para ilustrar o conceito de função, o exemplo relaciona o valor da área com uma fórmula matemática, modelando a situação.

O conceito formal de função é introduzido na sequência, página 64 de forma simples e direta: “*Dados dois conjuntos não vazios, A e B , uma função de A em B é uma relação que associa cada elemento x de A há um único elemento y de B .*”

Na sequência, na página 65, o autor traz exemplos de relações que representam funções e relações que não representam funções, utilizando diagramas de flechas, para ilustrar situações que mostram a relação de dependência entre dois conjuntos.

A denominação de domínio, contradomínio e conjunto imagem é feita depois da definição de função, feito também por meio de diagramas e chaves, utilizando apenas conjuntos discretos e sem deixar claro a importância desses conjuntos para a definição de função.

Análise do Livro C

O livro C, introduz o estudo de funções no Capítulo 2 com o título “Funções”, que se encontra na página 30. Logo no início, o autor apresenta uma situação que trata da produção de tecidos na Índia e fala sobre sua tradição na produção e venda de tecido, os quais são altamente comercializados pelo mundo, sendo uma das mais importantes atividades econômicas do país. Para introduzir a noção de função, faz referência à venda do tecido em metro. Em seguida, o texto traz três indagações referentes ao texto, tentando induzir o aluno a fazer uma relação entre preço e quantidade, também solicita que o aluno crie outras situações em que exista uma relação entre grandezas.

O autor aborda ainda um pouco da história da função, fazendo referência ao surgimento do termo, devido ao matemático Leibniz. Em seguida introduz um exemplo de situação de venda de camisas utilizando uma tabela referente à quantidade de camisas e preço, e traz para esse contexto os conceitos de variáveis dependentes e variáveis independentes, e representa a situação utilizando uma fórmula matemática, com o intuito de generalizar todas as possibilidades desse evento.

Depois de apresentar alguns exemplos utilizando fórmulas e alguns exemplos de situações que não representam funções, é apresentada a definição formal de função, da seguinte forma: “*Dados os conjuntos A e B não vazios, uma função f de A em B é uma regra (ou lei) que determina como associar a cada elemento x de A um único elemento $y = f(x)$ de B .*” Depois disso, o autor traz a definição de domínio, contradomínio e conjunto imagem de uma função.

Neste livro não se observa a preocupação com diversificação da linguagem, o mesmo apresenta apenas uma ilustração no início do capítulo. Essa diversidade de símbolos é importante e pode facilitar o entendimento do objeto em estudo, no entanto não basta utilizar diferentes formas de representar o objeto, é necessário que a relação entre eles seja bem

compreendida. Em alguns momentos o autor não usa da linguagem adequada para introduzir o objeto desejado e desta maneira pode prejudicar o entendimento do aluno.

Segundo a teoria da Aprendizagem Significativa, o aprendizado deve partir de algo que já é conhecido pelo aluno, algo que faz parte de sua estrutura cognitiva.

Nos exemplos apresentados pelos livros para ilustrar a ideia de função essa premissa não é seguida, já que as situações ali apresentadas não são vivenciadas pelos estudantes do início do ensino médio. Portanto, essas situações, não facilitariam, de acordo com a TAS, o entendimento nem colaborariam para a aquisição de um novo conceito a partir daqueles já existentes.

A representação de função através de diagramas e flechas é bastante comum nos livros didáticos de matemática. Essa linguagem facilita o entendimento do aluno no que diz respeito às condições necessárias para definir uma função: *“cada elemento de A tem apenas um correspondente no conjunto B”*. No entanto, a maioria dos conjuntos numéricos e grandezas não podem ser representadas através de diagramas, essa é uma dificuldade que necessita ser superada pelo aluno para que haja a compreensão do conceito de função.

A utilização de uma linguagem já conhecida pelos estudantes como diagramas e flechas para representação de conjuntos numéricos pode, no primeiro momento, facilitar a compreensão de certos aspectos do conteúdo em estudo, mas, essa linguagem deve ser ampliada, levando em consideração que uma função pode ser, e será, definida em outros tipos de conjuntos que não podem ser representados através de diagramas, como por exemplo os intervalos.

Além disso, a ausência de referência explícita com o conteúdo previamente estudado, conjuntos numéricos, pode passar a ideia, para o estudante, de que “grandezas” e “conjuntos numéricos” não têm relação dentro deste contexto e que, portanto, a ideia de função definida entre grandezas e função definida entre conjuntos são objetos distintos.

Ainda de acordo com TAS, a melhor forma de introduzir um conceito novo é através de perguntas. Na abordagem trazida pelos livros analisados, são deixados alguns questionamentos de forma tímida, sem muita importância, e que não estimulam o estudante a pensar diretamente no conceito em estudo.

Considerações Finais

Os livros analisados obedecem a um padrão, apresentam situações contextualizadas fazendo alusão à matemática que existe por trás de cada situação, e que envolve também as outras áreas do conhecimento, introduzindo o conhecimento matemático a ser estudado, seguindo aquilo que sugere a BNCC.

A forma escolhida para a introdução do conteúdo é bastante similar em todos os livros analisados, seguem a mesma metodologia: apresentam situações ditas “cotidianas” e em seguida apresentam as ideias e conceitos referentes ao conteúdo a ser estudado.

Aqui, fazemos observações principalmente acerca dos exemplos introdutórios escolhidos e a forma como aqueles exemplos são utilizados a fim de chamar a atenção do aluno e motivar o interesse pelo conteúdo. Os exemplos trazidos pelos livros didáticos analisados apresentam um grau de complexidade que, em vez de motivar o estudo das funções, podem produzir um efeito contrário e desestimular o estudante a entender o conteúdo. Estes exemplos e aplicações poderiam ser mais bem aproveitados se fossem apresentados em um segundo momento quando o estudante já estivesse familiarizado com o conceito de função.

Na abordagem apresentada, a importância do conceito do objeto em estudo fica em segundo plano, os exemplos utilizados para a introdução do conteúdo são tão carregados de novas informações, para o aluno do ensino médio, que dificulta a compreensão de “o que é uma função”. Segundo a teoria da Ausubel, é necessário partir do conhecimento que o aluno já possui, “Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos” para que exista uma continuidade no processo de aprendizagem.

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, os autores dos livros didáticos

necessitam levar em consideração os conhecimentos já adquiridos pelos alunos na abordagem de novos conteúdos. Usar os conhecimentos que o estudante já possui para abordar um novo é fundamental para que ocorra a aprendizagem de fato.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Tradução ao português de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BONJORNO, J. R.; GIOVANNI JR J. R.; SOUSA P. R. C. **Prisma matemática: conjuntos e funções:** 1. ed. São Paulo: FTD, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHAVANTE, E; PRESTES, D.; **Quadrante Matemática e suas Tecnologias;** ed.SM, São Paulo 2020

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

SOUZA, J. R. **Multiversos Matemática:** Conjuntos e função afim: 1. ed. FTD, São Paulo 2020.

Recebido em: 30 de novembro de 2022.

Aceito em: 20 de janeiro de 2023.