ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO E LIVRO DIDÁTICO: Uma análise do conceito de Função com base na dimensão epistêmica

Anderson Euclides da Silva[1]
Lidiane Pereira de Carvalho[2]
Cristiane de Arimatéa Rocha[3]

GD2: Políticas de Avaliação e o uso do Livro Didático na Educação Básica

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar a dimensão epistêmica da Idoneidade Didática de conceitos e definições iniciais de Função apresentados em um livro didático do primeiro ano do Ensino Médio utilizado em uma escola estadual do Agreste pernambucano. Fundamentada no Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS), a pesquisa caracteriza-se como qualitativa e documental, buscando identificar os componentes e indicadores das Ferramentas de Análise Epistêmica (FAE), bem como o grau de idoneidade epistêmica atribuído ao conteúdo de Função no capítulo analisado. Os resultados indicam que o livro apresenta um alto grau de idoneidade em relação ao rigor conceitual e procedimental. Contudo, A componente de argumentação foi classificada como baixa idoneidade e três componentes da dimensão epistêmica, por sua vez, apresentaram nível médio de idoneidade, especialmente em razão da necessidade de complementação dos exercícios propostos no que se refere à contextualização, às aplicações práticas, à construção e conversão de representações gráficas e ao desenvolvimento da argumentação matemática.

Palavras-chave: Idoneidade didática. Livro didático. Função. Ensino Médio.

1 Introdução

O processo de ensino e aprendizagem envolve fatores pedagógicos, metodológicos e curriculares, requerendo planejamento adequado para favorecer a construção do conhecimento. Nesse contexto, torna-se essencial selecionar recursos didáticos coerentes com os objetivos de ensino. Dentre os recursos pedagógicos utilizados na Educação Básica, destaca-se o livro didático (LD), especialmente por sua acessibilidade, favorecida pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Embora não deva ser o único instrumento utilizado em sala de aula, o livro didático exerce um papel relevante na organização e abordagem dos conteúdos

[1] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduando em Matemática Licenciatura • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • Anderson.euclides@ufpe.br • ORCID https://orcid.org/0009-0008-9833-8830.
[2] Secretária de Educação de Pernambuco (SEDUC) • Mestre • Bezerros, Pernambuco (PE), Brasil • lidiane.p.carvalho@gmail.com • ORCID https://orcid.org/0000-0002-2941-9468 .
[3] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutora • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil• tiane_rocha@yahoo.com.br • ORCID https://orcid.org/0000-0002-4598-2074.

matemáticos, tornando importante compreender como esses conhecimentos são nele apresentados.

Nesse contexto, o presente artigo concentra-se na análise do conceito de Função, considerando sua relevância para a compreensão das relações entre grandezas, fundamentais na resolução de problemas em contextos sociais e científicos. Entretanto, e justamente por sua ampla aplicabilidade, o conceito de Função pode assumir diferentes sentidos e demanda a compreensão e articulação de múltiplas representações, gerando dificuldades para o processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, o Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática (EOS) configura-se como um referencial teórico pertinente para a análise dos conteúdos presentes em livros didáticos de Matemática, por possibilitar a análise dos significados dos conceitos matemáticos, bem como da adequação conceitual e da linguagem utilizada. Segundo Ninow e Kaiber (2016), o EOS pode ser utilizado tanto na articulação de projetos amplos quanto no desenvolvimento de conceitos específicos.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo geral analisar, à luz da dimensão epistêmica da idoneidade didática, de que maneira os conceitos e definições iniciais de Função são apresentados em um livro didático do primeiro ano do Ensino Médio adotado em uma Escola Técnica Estadual do Agreste pernambucano. Para atingi-lo, identificamos os componentes e indicadores que constituem as Ferramentas de Análise Epistêmica (FAE) para o conteúdo de Função; analisamos, com base nesses componentes e indicadores, o grau de idoneidade epistêmica apresentado no capítulo; bem como, discutimos de que forma os resultados da análise podem contribuir para a organização didática a ser desenvolvida pelo professor no início do estudo de Funções.

2 O estudo de Função no Ensino Médio

O estudo de matemática no ensino médio, tal como destacado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), organiza-se enquanto um processo de aprofundamento e ampliação dos conceitos estudados no ensino fundamental. Isso significa que, para além do domínio das habilidades básicas necessárias para o trabalho com os números, com a álgebra, a estatística, a probabilidade e a geometria, nessa nova etapa do ensino, o estudante deverá ir além, dominando habilidades envolvendo o pensamento computacional, desenvolvimento lógico abstrato, ampliação da capacidade de resolver situações complexas, "[...] generalizar e abstrair conceitos e noções, levantar hipóteses,

validando-as ou não, bem como realizar demonstrações de situações apresentadas nos diferentes contextos" (Pernambuco, 2021, p. 190).

Nesta perspectiva, dentre tantos conceitos que são fundamentais, e por que não dizer, basilares para a matemática e para o desenvolvimento de diversas habilidades e competências desta etapa do ensino, identifica-se, em Brasil (2018) e em Pernambuco (2021), especificamente para o primeiro ano do ensino médio, o aprofundamento nos estudos das Funções ocupando boa parte do ano letivo. Assim, com base em autores como Stewart (2013) e Menna Barreto (2008), o conceito de Função é fundamental na matemática, uma vez que por meio destas, é possível modelar inúmeros fenômenos da natureza, bem como estudar diversas relações matemáticas, sendo uma das mais simples a contagem (Menna Barreto, 2008). Desse modo, muitos são os tipos de Funções existentes (afim, quadrática, modular, exponencial, etc.), cada uma com um conjunto de características específicas e diferentes formas de representações (gráfica, algébrica, verbal, numérica), como destaca Stewart (2013).

Menna Barreto (2008) aponta que muitas vezes o conteúdo de Funções é ensinado de maneira descontextualizada, focada no rigor matemático e sem conexões com outros conceitos, sendo trazido nos currículos, ainda de forma isolada. Embora tenha havido avanços com a publicação da BNCC em 2018 e novas atualizações no currículo de Pernambuco em 2021, ainda é possível perceber marcas de desconexão contextual que Menna Barreto (2008) já trazia em relação às Funções.

Nesse sentido, os livros didáticos (LD) são uma das principais referências utilizadas por professores e alunos, seja para estudar, pesquisar, resolver exercícios e até mesmo servir de suporte para a construção de sequências didáticas, como salienta Miranda (2019). O LD, muitas vezes, ainda na era atual, é a única fonte de consulta que existe em algumas realidades, como apontam Krug e Nogueira (2022). Portanto, é importante que o LD apresente a conceituação de forma bem sistematizada, contextualizada, com exercícios e atividades construtivas, dentre outros aspectos. Sendo assim, para esta análise, neste trabalho utilizamos o EOS, focando na idoneidade didática.

3 Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS)

O Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática, ou como é mais comumente conhecido: Enfoque ontossemiótico (EOS), surgiu no grupo de pesquisa "Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática", da

universidade de Granada na Espanha, na década de 90, coordenado pelo professor doutor Juan Diaz Godino (Andrade e Kaiber, 2016; Ninow e Kaiber, 2016; Sabel, 2025). Em continuidade, tal estudo é o resultado da tentativa de unificação de diferentes pressupostos teóricos sob aspectos epistemológicos, ontológicos, cognitivos e instrucionais da didática da matemática, como aponta Godino (2012), de modo que este trata especificamente do conhecimento matemático e dos aspectos relacionados à instrução para desenvolvê-lo (Andrade e Kaiber, 2016).

Nesse sentido, para conseguir analisar o pensamento matemático, as situações e os fatores que os condicionam (Ninow e Kaiber, 2016), o EOS propõe cinco níveis ou grupos para "[...] descrever, explicar, organizar e avaliar as interações e práticas educativas, sendo eles: sistemas de práticas, configurações de objetos e processos, trajetórias didáticas, dimensão normativa e idoneidade didática" (Andrade; Kaiber, 2016, p. 187). Nesse contexto, temos que dos cinco níveis, os quatro primeiros

> [...] são ferramentas para uma didática descritiva – explicativa, quer dizer, servem para compreender e responder à pergunta "o que está acontecendo aqui e por quê? " Sem dúvida, a Didática da Matemática não deveria limitar-se a uma mera descrição que deixa tudo como estava, mas aspirar à melhora do funcionamento dos processos de estudo (Godino; Batanero; Font, 2008, p. 26).

Com isso, entendemos que os quatro primeiros níveis servem de ferramenta para uma análise que servirá de base para que o quinto nível possa oferecer *feedbacks* com vistas às melhorias do processo de ensino. Nesse contexto, o quinto nível caracteriza-se como uma síntese das atividades desenvolvidas, de modo que avalia se tais atividades são ou não adequadas, servindo assim de critério geral relacionando o contexto, os agentes educacionais e os recursos utilizados em um processo de estudo da matemática, tal como aponta Sabel (2025).

Assim, partindo do exposto, temos que o quinto nível, por sua vez, é denominado de idoneidade didática, sendo composto por seis dimensões relacionadas entre si, são elas: Epistêmica, Cognitiva, Interacional, Mediacional, Emocional e Ecológica. Todas estas, conforme mencionam Andrade e Kaiber (2016) e Ninow e Kaiber (2016), podem ser percebidas a partir de um determinado grau de adequação (alto, médio ou baixo), que ajuda a perceber em que medida o dado material ou a atividade instrucional está adequada, para que a atividade de ensino ocorra.

Nesta perspectiva, dentre todas as dimensões, neste trabalho focalizamos nossa atenção apenas na dimensão epistêmica. De acordo com Ninow e Kaiber (2016, p. 5),

essa dimensão trata do "[...] grau de representatividade dos significados institucionais implementados ou pretendidos, com relação a um significado de referência", isto é, aborda a relação entre os conceitos planejados pelos docentes para a aula, e os significados e explicações ideais, matematicamente falando, para ficarem bem apresentados todos os detalhes importantes do referido conceito.

Assim, a partir da idoneidade didática, será possível analisar de que maneira os conceitos e definições iniciais de Função Afim são apresentados no livro didático do primeiro ano do ensino médio, utilizado por estudantes de uma Escola Técnica Estadual do Agreste pernambucano, com vistas a atingir este nosso objetivo de pesquisa.

4 Metodologia

Com base no Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), desenvolvido por Juan Diaz Godino, neste trabalho analisamos, de acordo com a idoneidade didática, de que maneira os conceitos e definições iniciais de Função são apresentados no livro didático do primeiro ano do ensino médio.

Assim, para este trabalho, foi analisado o livro didático da área do conhecimento de matemática e suas tecnologias, do primeiro ano do ensino médio, da coleção: "Do seu jeito", dos autores Luiz Roberto Dante e Fernando Viana, disponibilizado pelo PNLD (2026), o qual estará em uso até 2029. Este é utilizado numa escola técnica estadual da região agreste de Pernambuco, na qual os pesquisadores desenvolvem suas atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Nesse sentido, o referido recurso foi analisado tendo em vista que o LD é um material de suporte bastante acessível, por ser amplamente disponibilizado aos estudantes, e também bem utilizado pelos professores da referida instituição, sendo, desse modo, importante, uma análise desse material a partir do EOS.

No referido livro, de tantos conteúdos apresentados, nos atemos em nossas análises ao capítulo 2 que trata diretamente dos conceitos iniciais de Função, definindo-a enquanto uma relação entre conjuntos. Optamos pela análise deste capítulo em específico, pois, as definições básicas iniciais são o alicerce por meio do qual toda conceituação posterior é desenvolvida.

Com isso, destacamos que nossas análises se deram em relação aos componentes e indicadores que constituem a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE), dimensão da idoneidade didática apresentada por Godino (2011). Nesta perspectiva, a referida

dimensão foi escolhida, tendo em vista que ela preza pela utilização de uma variedade de representações, definições, procedimentos e justificações, o que permite "[...] um olhar para a forma que está sendo estruturado o conteúdo/atividade e possibilita ao estudante ter acesso aos significados institucionais implementados ou pretendidos" (Ninow; Kaiber, 2016, p. 7), o que é muito importante para a análise de um capítulo que traz conceitos introdutórios fundamentais do conteúdo. No quadro 1 a seguir, estão apresentados os componentes e indicadores da FAE:

Quadro 1 - Componentes e indicadores da FAE

Componentes	**Indicadores**
Situações-problema	a) apresenta-se uma mostra representativa e articulada de situações de contextualização, exercícios e aplicações; b) propõem-se situações de generalização de problemas (problematização).
Linguagem	a) uso de diferentes modos de expressão matemática (verbal, gráfica, simbólica), tradução e conversão entre as mesmas; b) nível de linguagem adequado aos estudantes; c) propor situações de expressão matemática e interpretação.
Regras (definições, proposições, procedimentos)	a) as definições e procedimentos são claros e corretos e estão adaptados ao nível educativo a que se dirigem; b) apresentam-se enunciados e procedimentos fundamentais do tema para o nível educativo dado; c) propõem-se situações onde os estudantes tenham que generalizar ou negociar definições, proposições ou procedimentos.
Argumentos	a) as explicações, comprovações e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se dirigem; b) promovem-se situações onde os estudantes tenham que argumentar.
Relações	a) os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições) se relacionam e conectam entre si
Conflitos Epistemológicos	a) Os conteúdos, situações problemas e suas soluções, conceitos, proposições, linguagens, dentre outros elementos, apresentam-se de forma correta, sem erros, contradições ou ambiguidades que possam levar o estudante a equívocos conceituais;

Fonte: Autores (2026) com base em Godino (2011).

Desse modo, o foco na dimensão epistêmica, em relação às demais, ocorreu devido aos objetivos deste trabalho, no qual focamos em analisar como são apresentadas as definições iniciais da Função. A partir da análise dos componentes e indicadores, analisar o nível da idoneidade considerada no capítulo de Função, para, por fim, discutir a relação entre o nível encontrado e a organização do professor para trabalhar tais conceitos, tendo em vista as potencialidades e limitações de seu material de ensino.

Para atribuir os níveis de idoneidade (alto, médio e baixo), adotou-se um critério analítico fundamentado no grau de atendimento aos indicadores de cada componente da FAE. Considerou-se alto quando o componente atendeu integralmente aos indicadores ou o atendeu a um deles de forma parcial, sem prejuízo à classificação; médio quando contemplou parcialmente mais de um indicador ou deixou de atender a um deles,

permitindo sua caracterização, porém restringindo sua abrangência; e baixo quando todos os indicadores foram atendidos parcialmente ou mais de um deles deixou de ser contemplado, de modo que o componente não pode ser caracterizado. Assim, buscou-se avaliar a consistência global de cada componente no capítulo analisado.

5 Resultados e Discussões

Analisando os conceitos iniciais de Função, apresentados no Capítulo 2 do livro de matemática (Dante e Viana, 2024), desenvolvemos nossas discussões em três etapas que se relacionam entre si. A primeira é organizada na análise de seis componentes da FAE, os quais tratamos como categorias de análise, permitindo uma visão integral de como o conceito de Função é trabalhado no capítulo. Em seguida, foi feita uma classificação quantitativa das questões apresentadas, e por fim, realizamos uma síntese do capítulo com base no quadro da FAE, atribuindo a cada componente um nível de idoneidade (alto, médio ou baixo), conforme o grau de atendimento aos respectivos indicadores.

Nesse sentido, em relação a categoria 1, denominada de “situações problema”, temos que o livro apresenta, inicialmente, quatro situações contextualizadas distintas e resolvidas. Essas situações exploram o pensamento matemático utilizando uma abordagem intuitiva, além de uma situação fantasiosa de uma máquina que manipula os números inseridos, fazendo com que seja obtido outro a partir deste. Assim, a primeira situação trata de uma máquina de uma fábrica que produz uma determinada quantidade de polpa de fruta em relação à quantidade de fruta inserida, enquanto a segunda, por sua vez, trata da relação entre a quantidade de gotas de um determinado medicamento em relação ao peso de crianças.

No terceiro e quarto problemas, é explorada com mais formalismo a ideia de Função, trabalhando os conceitos de notação de Função, lei de uma Função e variáveis dependentes e independentes. Após isso, são apresentadas as primeiras questões propostas aos estudantes, sendo que, das cinco questões propostas, apenas uma é contextualizada.

Além destas, o capítulo apresenta, mais uma (a última), também respondida pelos autores, quando estes trabalham com as representações gráficas de uma Função. Nesta, é abordado a relação do escoamento da água de uma piscina com o tempo decorrido em horas, mostrando a construção do gráfico da Função que descreve essa situação.

Após a apresentação destes tópicos e questões destacadas, Dante e Viana (2024) direcionam a discussão para uma abordagem mais abstrata, trazendo as formalizações conceituais de Função. Assim, com exceção da situação supracitada, nestes tópicos onde as aplicações são apresentadas de forma rigorosa, não encontram-se mais questões propostas que possuam contexto e que explorem situações cotidianas. Com isso, foi observado que, em todo o capítulo, há apenas um problema dessa natureza, proposto aos estudantes, o que indica que o enfrentamento de situações contextualizadas com diferentes significados para os estudantes é muito escasso para este capítulo.

Com vistas a isso, destacamos a seguir o único problema contextualizado, proposto aos estudantes, encontrado no capítulo 2 de Dante e Viana (2024, p. 39):

> Um fabricante vende um produto por R$ 0,80 a unidade. O custo total desse produto é composto por uma taxa fixa de R$ 40,00 mais o custo de produção de R$ 0,30 por unidade.
> a) Qual a quantidade de unidades que o fabricante deve vender para não ter lucro nem prejuízo (Receita menos despesa)?
> b) Se vender 200 unidades desse produto, o fabricante terá lucro ou prejuízo?
> c) Muitos aspectos podem influenciar o custo de produção de um produto. Alguns exemplos são a qualidade da matéria-prima e o valor da mão de obra, ou seja, o salário pago aos funcionários que participam do processo de produção dele. No caderno, cite outros exemplos.
> d) No caderno, elabore mais uma pergunta utilizando a situação do enunciado.

Na referida questão, notamos ainda que, embora trabalhe com os conceitos iniciais de Função, ela já tem um formato de problema contextualizado que não foi abordado nas situações respondidas pelos autores. Essa questão relaciona dois coeficientes (quando nos exemplos respondidos há o trabalho com apenas um coeficiente) e busca-se já o resultado com o qual o valor da Função zera, isto é, o zero da Função. Assim sendo, consideramos que esta questão está em desacordo com o nível das demais, o que poderá, a depender dos conhecimentos prévios do estudante e de seu nível de domínio desse conceito, provocar problemas para a resolução em um processo de estudo autônomo.

No que diz respeito à variedade de tarefas propostas, são apresentadas 15 questões para os alunos como exercícios. Elas envolvem tarefas variadas, tais como aplicar a lei de formação da Função, identificar as variáveis e calcular as variáveis dependente e independente, construir diagramas, tabelas e registros numéricos, analisar relações entre grandezas (em diversos registros) e identificar a lei de associação, analisar e classificar as Funções como injetivas, sobrejetivas e bijetivas a partir de diversos registros, determinar Função inversa a partir da lei algébrica e discutir suas característica gráfica.

Não foram identificados exercício com enfoque na generalização. Entretanto, duas questões apresentam potencial para mobilizar esse tipo de pensamento. A primeira é a questão 3 (p. 39) que solicita a lei da função que determina a área de um quadrado a partir de uma tabela com alguns casos particulares. Contudo, a tabela já apresenta explicitamente a expressão geral x^2, dispensando que o estudante identifique ou formule a regularidade por si próprio. A segunda é a questão 14 (pá. 50, item b) que questiona: "O que podemos dizer a respeito dos gráficos de f e f^{-1}?". Embora a questão solicite que o estudante estabeleça uma relação entre os gráficos de f e f^{-1}, essa relação já foi apresentada anteriormente na exposição teórica. Além disso, o item não fornece o gráfico nem solicita sua construção, reduzindo a possibilidade de que a resposta decorra de uma investigação ou processo de generalização. Assim, a atividade tende a favorecer a recuperação de uma informação previamente apresentada, e não sua construção.

Observa-se, portanto, uma diversidade de tarefas quanto aos objetos matemáticos mobilizados. Entretanto, predominam exercícios descontextualizados, voltados principalmente para a aplicação e consolidação dos conceitos previamente apresentados ao longo do capítulo, com poucas oportunidades para que os estudantes formulem regularidades ou produzam generalizações.

Em continuidade ao exposto, na categoria 2 analisaremos a linguagem utilizada no referido capítulo. Assim, primeiramente destacamos que o livro possui uma linguagem simples, apresentando os conceitos de forma dinâmica e objetiva. Sendo uma linguagem adequada ao nível de ensino proposto. Para além disso, são apresentadas diversas formas de representações das funções (língua natural, tabular, gráfica, algébrica, etc.), havendo ainda situações que exploram a conversão de uma representação à outra. Desse modo, observamos situações em que há a conversão de língua natural para a algébrica ou para a representação tabular, da representação tabular para a algébrica e também da representação numérica para a tabular e para o diagrama.

No entanto, mesmo com tantas conversões entre representações, observadas nas questões, pudemos observar uma falta da representação gráfica nas atividades propostas. Apesar de existir um tópico específico para a representação gráfica de uma Função, nele existe apenas um exemplo de construção de gráfico, não sendo propostas nos exercícios nenhuma questão nas quais o estudante precise transitar da representação gráfica para outras e vice-versa.

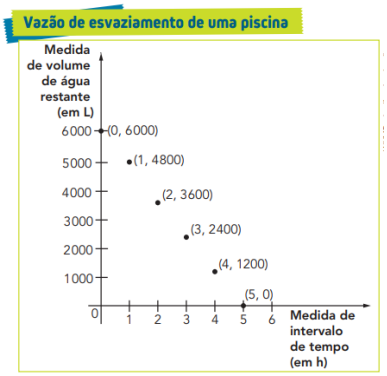
Apresentaremos, nas figuras 1 e 2, o único exemplo, de uma conversão de tabela para gráfico que é em um problema resolvido cuja situação contextualizada trata da vazão de escoamento de uma piscina, relacionando o nível da água diminuindo hora após hora.

A referida situação é respondida, discutida e, a partir de uma tabela de valores, é esboçado um gráfico, o qual faremos a exposição a seguir, juntamente com a tabela:

Figuras 1 e 2 - Tabela e gráfico da situação do livro didático

Vazão de esvaziamento de uma piscina

Medida de intervalo de tempo (em h)	Medida de volume de água restante (em L)
0	6000
1	4800
2	3600
3	2400
4	1200
5	0



Fonte: Dante e Viana (2024, p. 43).

Na Figura 2, os autores representam os pares ordenados correspondentes aos dados da tabela no plano cartesiano, realizando a conversão do registro tabular para o registro gráfico. Entretanto, a representação limita-se aos pontos, sem apresentar a reta que modela a situação descrita. Considerando que o problema trata da vazão constante, isto é, de uma função contínua, essa representação pode sugerir ao estudante que a construção do gráfico consiste apenas na marcação de alguns pares ordenados. Embora seja possível compreender que a intenção dos autores seja evidenciar a correspondência entre tabela e plano cartesiano, a ausência da reta pode dificultar a compreensão de que o gráfico de uma função contínua é formado pelo conjunto de todos os seus pontos.

Os demais exemplos e exercícios propostos com gráficos restringem-se ao reconhecimento e análise das características destes, incluindo a simetria dos gráficos das Funções inversas e classificação da Função representada em sobrejetiva, injetiva ou bijetiva. Contudo, os elementos gráficos e como eles representam conceitos associados à Função são apresentados de forma ampla tanto em atividades resolvidas quanto em exercícios propostos.

Na categoria 3, temos a análise da apresentação das regras, proposições, definições e procedimentos trabalhados pelos autores no capítulo 2. Sobre esse viés, observamos ao longo do capítulo uma apresentação coerente de todas as definições e

conceituações, além de explicações bem ilustradas e sem erros conceituais. Então, em resumo, Dante e Viana (2024) apresentam todos os conceitos de forma clara e num nível adequado às turmas do primeiro ano. Além disso, são apresentadas situações nos quais o estudante precisa generalizar regras matemáticas e aplicar os conceitos em estudo em questões propostas.

Como exemplo de generalização e aplicação, destacamos a seguir, um recorte da questão 3 da página 39, com as letras d), e) e f), já que as letras a), b) e c) são apenas de reconhecimento das variáveis. Assim temos:

> Análise na tabela a medida do comprimento do lado (em cm) de uma região quadrada e a medida da área (em cm²)
>
> | | | | | | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|
> | Medida de comprimento l do lado (em cm) | 1 | 3 | 4 | 5,5 | 10 | … | x |
> | Medida de área A (em cm²) | 1 | 9 | 16 | 30,25 | 100 | … | x^2 |
>
> d) Qual é a lei da Função que associa a medida de comprimento do lado com a medida da área da região quadrática?
> e) Quanto mede a área da região quadrada cujo lado tem medida de comprimento de 12 cm?
> f) Qual é a medida do comprimento do lado da região quadrada cuja área mede 169 cm²?
>
> (Dante; Viana, 2024, p. 39).

Nesta questão, o estudante precisa, a partir da representação tabular, encontrar a representação algébrica da Função, e somente a partir desta, aplicar para encontrar a área de um quadrado a partir da medida de um lado, e a medida do lado a partir de uma área dada. O que sentimos falta neste capítulo em relação à análise conceitual, foi uma breve explanação sobre o que são as relações entre conjuntos.

Seguindo com nossa análise, na categoria 4, analisaremos o capítulo em relação a situações que provocam a argumentação. Nesse sentido, verificamos que, de todas as questões propostas aos estudantes no capítulo, apenas em uma é solicitada a justificativa do estudante em torno de sua resposta ao item. A seguir apresentamos a questão:

> Considere os conjuntos A = {0, 1, 2, 3, 4} e B = {1, 3, 5, 7, 9} e a relação f de A em B dada por f(x) = 2x − 1.
> a) Utilizando um diagrama, represente no caderno a relação f de A em B.
> b) A relação f é uma Função de A em B? Justifique.
>
> (Dante; Viana, 2024, p. 41).

Nessa questão, observamos que não basta que o estudante reconheça, nos diagramas criados, tratar-se de uma Função ou não (através do aspecto visual), é necessário que este argumente quais as características daquela relação fazem com que ela seja ou não uma Função. Esse tipo de questão é importante, pois trabalha habilidades que

envolvem o uso dos conhecimentos construídos para afirmar, de forma consistente, que determinado conjunto de características determina aquela classificação, ficando evidente quando o estudante de fato se apropria dos conceitos, uma vez que terá que necessariamente utilizá-los na argumentação.

No entanto, apesar de, nas questões propostas, não haver situações que exigem argumentação, no decorrer do capítulo, encontramos alguns *cards* intitulados de "reflita", os quais trazem provocações quanto aos conceitos e definições apresentados, em quatro das sete o aluno é incentivado a escrever para explicar suas conclusões. Estas provocações, se bem exploradas pelo docente, podem contribuir muito para o aprofundamento dos estudos de Função. O capítulo possui ainda uma seção "Explore para descobrir" que propõe uma tarefa para o aluno mostrar numericamente que uma Função particular não é injetiva, a ideia é que o aluno demonstre por cálculo numérico, ou seja, mostre por meio de verificação de alguns pontos, que existem números inversos que levam à mesma imagem, o que é uma habilidade de argumentação matemática.

Nesta perspectiva, na categoria 5, analisaremos se os conceitos trabalhados no livro se relacionam entre si. A partir de nosso estudo, percebemos que os capítulos estão fortemente relacionados, de modo que, restringindo para nosso ponto de análise (capítulo 2), existe uma grande ligação entre este e o capítulo anterior (Conjuntos), sendo de maneira clara, a Função definida como uma relação entre conjuntos.

Para além disso, notamos algumas quebras bruscas entre os tópicos do capítulo em estudo, que em geral não prejudicam o sentido geral, mas em alguns momentos dão a sensação de que a ideia não está sendo continuada no tópico seguinte. Como exemplo, na apresentação das duas questões iniciais, respondidas, de Função, não há um trecho no livro que relacione ambas as questões em uma discussão só. A problematização formal de Função é realizada a partir de um problema do início da unidade, anterior ao capítulo 1, e os problemas recém apresentados não são discutidos. Então, resumindo, o capítulo em si não contém erros ou problemas graves, mas a escrita poderia ser melhor articulada, em alguns pontos em específico, para melhorar a fluidez do estudo.

Na categoria 6, por sua vez, analisaremos se os conceitos trabalhados no livro didático promovem conflitos epistemológicos aos estudantes. No referido capítulo, temos que, de maneira geral, os conceitos apresentados não abrem margem para ambiguidades ou más interpretações por parte dos estudantes.

Diante dessas observações iniciais acerca do capítulo em estudo, utilizaremos a Ferramenta de Análise Epistêmica (FAE) para identificarmos os componentes e indicadores das duas dimensões supracitadas, apresentadas no quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Análise do capítulo 2 por meio da FAE

Componentes	Indicadores	Nível
Situações-problema	Há no capítulo uma boa diversidade de tarefas propostas em exercícios. Quanto a situações contextualizadas e aplicadas, elas aparecem nas discussões de forma mais intuitiva e introdutória, e em apenas um exercício proposto. Quando os elementos das Funções tornam-se mais formais matematicamente, as situações aparecem de forma técnica e desprovidas de contexto, focando em aspectos teóricos e não em situações problema.	Média
Linguagem	A linguagem utilizada é bastante acessível e objetiva, sendo considerada adequada ao nível proposto. Além disso, há várias formas de representação para as Funções, bem como são propostas atividades de conversões entre elas, embora não em todos os sentidos e com todas as representações. Faltando em especial atividades de construção e conversão envolvendo gráficos.	Média
Regras (definições, proposições, procedimentos)	As definições apresentadas são claras e objetivas, estando matematicamente corretas e adequadas ao nível dos estudantes, já que as descrições, em geral, não utilizam a linguagem matemática em demasia. Porém, sentimos falta da apresentação, ainda que breve do que seria uma relação, já que a Função é definida como um caso da relação entre conjuntos, achamos que seria bom nortear o estudante sobre o que seria a relação em si.	Alta
Argumentos	São apresentadas poucas situações em que o estudante precisa argumentar ou justificar seu raciocínio. Sendo a maioria delas (4 de 6) em cards chamados de "Reflita" e algumas situações contextualizadas resolvidas, que podem trazer alguns questionamentos, se explorados.	Baixo
Relações	Há conexão direta e clara com o conceito de conjuntos. Quanto aos conceitos apresentados no capítulo, há uma conexão entre eles, mas nem sempre feita de forma explícita. Por exemplo, na passagem de um tópico para outro, os autores não informam que o novo tópico é um aprofundamento do anterior, apenas os relacionam em exemplos de forma implícita.	Média
Conflitos Epistêmicos	Os conteúdos, conceitos, situações-problemas, soluções, proposições e linguagem são apresentados de forma correta, sem erros, contradições ou ambiguidades. A diversidade de representações auxilia na compreensão adequada do conteúdo.	Alta

Fonte: Autores (2026).

Portanto, a partir do quadro, podemos observar que, no referido livro didático, os componentes da idoneidade epistêmica apresentam níveis variados, sendo em sua maioria de nível médio. Apenas a categoria de argumentos é considerada baixa, o que indica que existem ainda alguns pontos os quais o professor precisa estar muito atento ao utilizar ou sugerir o estudo por esse material didático. Assim, com exceção dos componentes "Regras" e "conflitos epistêmicos", todos os demais componentes merecem atenção especial. Desse modo, essa análise revela que o docente precisa complementar o material em alguns pontos para promover melhores condições de aprendizagem aos seus estudantes.

6 Considerações Finais

Baseados nos trabalhos de Godino (2008, 2011, 2012), com este estudo objetivamos analisar, à luz da dimensão epistêmica da idoneidade didática, de que maneira os conceitos e definições iniciais de Função são apresentados em um livro didático do primeiro ano do Ensino Médio adotado em uma Escola Técnica Estadual do Agreste pernambucano.

Partindo então de nossas análises, pudemos concluir que, dos seis componentes considerados, apenas em dois, o capítulo apresentou um nível que consideramos alto; em três os níveis aparecem como médio e apenas um foi classificado como baixo, exigindo assim mais atenção do docente para poder compensar essas lacunas do LD com material e intervenções complementares.

Algumas sugestões que destacamos seriam a complementação do ensino com a proposição de mais situações-problema contextualizadas e que explorem a conversão entre diferentes representações, em especial envolvendo gráficos. Outra sugestão seria ampliar a quantidade de questões que explorem a argumentação por parte dos estudantes, tendo em vista que estas podem auxiliar no desenvolvimento de diversas habilidades e auxiliar na melhor assimilação do conceito de Função.

Por fim, concluímos que, apesar das discussões realizadas, ainda existem muitas outras questões importantes a serem pesquisadas. Sugestões em complementação a esse artigo seriam a análise desse capítulo com base na dimensão cognitiva da idoneidade didática, bem como uma análise dos capítulos referentes às Funções afim, exponencial e logarítmica, investigando as situações problemas presentes e como exploram a conversão entre diferentes representações, discutindo o impacto de sua presença ou não para a aprendizagem dos estudantes, a partir do livro didático.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pelo apoio fornecido na prestação de bolsas do PIBID.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Luísa Silva; KAIBER, Carmen Teresa. Análise e Organização de Currículos de Matemática sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 9, n. 19, 2016.

BARRETO, Marina Menna. *Tendências atuais sobre o ensino de funções no ensino médio.* PPG-Ensino de Matemática, UFRGS, Porto Alegre, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 2 mai. 2026.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. *Matemática do seu jeito: Ensino Médio: área do conhecimento Matemática e suas Tecnologias.* v. 1. Manual do professor. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2024.

GODINO, Juan Díaz. Origen y aportaciones de La perspectiva ontosemiótica de investogación em Didáctica de la Matemática. In: A. Estepa, A. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (org.), *Investigación em Educación Matemática* XVI. Jaén: SEIEM, p. 49-68, 2012. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/origen_EOS_Baeza_2012.pdf. Acesso em: 07 mai. 2026.

GODINO, Juan Díaz. Indicadores de la idoneidade didáctica de processos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. In: *XIII CIAEM – IACME*. Anais. Recife, 2011. Disponível em: http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf. Acesso em: 07 mai. 2026.

GODINO, Juan Díaz; BATANERO, Carmen; FONT, Vicenç; Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e a instrução matemática. Acta Scientiae - *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, Canoas, v. 10, n.2, jul./dez., 2008. p. 07- 37.

KRUG, Carbone Bruno Schmidt; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Ideias base de função e função afim: analisando o livro didático do Ensino Médio. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 13, n. 1, p. 1-18, 2022.

MIRANDA, Clarice de Almeida. *Situações-problema que envolvem o conceito de função afim: uma análise à luz da Teoria dos Campos* Conceituais. 2019. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel.

NINOW, Valmir; KAIBER, Carmen Teresa. Enfoque Ontosemiótico: Uma análise do conceito de função. *Encontro Nacional de Educação Matemática*, p. 1-12, 2016.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. *Currículo de Pernambuco:* Ensino Médio**.** Recife: SEE, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado/pdfs/copy_of_RCSEEPE.pdf. Acesso em: 3 mai. 2026.

SABEL, Eduardo. *Materiais manipulativos no ensino do sistema de numeração decimal em livros didáticos dos anos iniciais: uma análise epistêmica na perspectiva ontossemiótica.* 2025. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025. Disponível em: Repositório Institucional da UFSC. Acesso em: 7 maio 2026.

STEWART, James. *Cálculo*, Volume 1. 7. ed. Tradução: EZ2Translate. São Paulo: Cengage Learning, 2013.