

TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO E PROCESSOS ATENCIONAIS: ANÁLISE DAS RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO EM UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO 9º ANO

Anthropological Theory of Didactics and Attentional Processes: Analysis of Metric Relations in the Right Triangle in a 9th Grade Mathematics Textbook

Sebastião Fagner Siqueira Carvalho

Laerte Silva da Fonseca

Daniela Maria Oliveira Bonci

Resumo

Este estudo investiga a integração da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e dos processos atencionais descritos pela Teoria da Busca Guiada (TBG) no Ensino de Matemática, analisando tarefas do livro didático SuperAÇÃO Matemática, 9º ano do Ensino Fundamental, da Editora Moderna. O objetivo central é analisar as relações métricas no triângulo retângulo apresentadas no material didático, avaliando em que medida a organização praxeológica da TAD e os mecanismos da atenção guiada propostos pela TBG se manifestam nas tarefas apresentadas. A metodologia consiste na aplicação de uma matriz de referência desenvolvida para identificar elementos praxeológicos da TAD e os processos atencionais descritos pela TBG. Os resultados iniciais demonstram que a organização das tarefas no livro reflete parcialmente a integração dessas teorias, com potencial para promover melhorias. Conclui-se que a análise dessas interseções pode contribuir para aprofundar o entendimento sobre a construção de materiais didáticos, recomendando-se investigações complementares para consolidar essa abordagem.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático; Teoria da Busca Guiada; Processos Atencionais; Ensino de Matemática; Relações Métricas.

Abstract

This study investigates the integration of the Anthropological Theory of Didactics (ADT) and the attentional processes described by the Guided Search Theory (GST) in Mathematics Teaching, analyzing tasks from the textbook SuperAÇÃO

Matemática, 9º ano do Ensino Fundamental, published by Editora Moderna. The main objective is to analyze the metric relations in the right triangle presented in the teaching material, evaluating to what extent the praxeological organization of the ADT and the guided attention mechanisms proposed by the GST are manifested in the tasks presented. The methodology consists of applying a reference matrix developed to identify praxeological elements of the ADT and the attentional processes described by the GST. Initial results demonstrate that the organization of the tasks in the book partially reflects the integration of these theories, with potential for promoting improvements. It is concluded that the analysis of these intersections can contribute to deepening the understanding of the construction of teaching materials, and complementary investigations are recommended to consolidate this approach.

Keywords: Anthropological Theory of Didactics; Guided Search Theory; Attentional Processes; Teaching Mathematics; Metric Relations.

Introdução

Este artigo é resultado da participação como aluno especial na disciplina Neurociência e Didática da Matemática no Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, da Universidade de São Paulo (USP). Além da disciplina em questão, as discussões promovidas no Grupo de Pesquisa neuroMATH¹ foram de grande relevância para a construção desta investigação. No

¹ Grupo de Pesquisa em Desenvolvimento Neurocognitivo da Aprendizagem Matemática do Instituto Federal de Sergipe.

grupo, discutimos diversos aspectos da atenção, com foco particular na atenção seletiva, e essas discussões foram fundamentais para a elaboração deste artigo. A colaboração e as trocas de conhecimento dentro do grupo enriqueceram significativamente as reflexões apresentadas aqui.

A Educação enfrenta desafios complexos que exigem uma compreensão ampla das dinâmicas de ensino e aprendizagem. A Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposta por Yves Chevallard (1998), e as teorias atencionais da Neurociência Cognitiva podem oferecer uma perspectiva para abordar desafios no âmbito do ensino e aprendizagem. Enquanto a TAD proporciona uma análise detalhada da interação entre o objeto de estudo, a instituição e o sujeito, as teorias atencionais elucidam como a atenção influencia a percepção, compreensão e retenção de informações. A convergência dessas abordagens pode resultar em estratégias pedagógicas, que podem contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

A TAD propõe uma análise do processo educacional, focando na relação entre o objeto de estudo (O), a instituição (I) e o sujeito (S). Esse modelo, dito como praxeológico, é essencial para entender como o conhecimento matemático é transposto e adaptado para o ensino. A TAD destaca a importância das tarefas, técnicas, tecnologias e teorias que estruturam a relação entre o sujeito e o objeto de estudo. Por meio dos níveis de determinação, a TAD considera como os fatores matemáticos e didáticos se co-determinam, influenciando o processo de ensino e aprendizagem (Almouloud, 2010).

Já as teorias atencionais exploram os mecanismos pelos quais a atenção afeta a percepção e retenção de informações. No processo de ensino, a atenção é necessária tanto para alunos quanto para professores. Logo, a compreensão dos processos atencionais pode contribuir para melhorar a forma que os conteúdos são apresentados e recebidos pelos alunos, assim como as atividades em sala de aula, resultando em um ambiente de aprendizagem mais envolvente,

capaz de contribuir para o alcance dos objetivos propostos.

A integração das teorias atencionais com a TAD pode contribuir com a organização do Ensino de Matemática. Estratégias que estimulam a atenção são essenciais para engajar os alunos e facilitar a aprendizagem. A praxeologia matemática, conforme delineada pela TAD, oferece um arcabouço conceitual para analisar como a organização do ensino impacta a atenção dos alunos. Por exemplo, a escolha e a organização das tarefas podem influenciar a capacidade dos alunos de manter o foco e compreender conceitos complexos.

A TAD surge como uma ampliação da transposição didática, também proposta por Yves Chevallard (1998), estudando o processo de adaptação do saber para o ensino dentro das restrições institucionais. A ecologia de saberes, por sua vez, questiona as condições que permitem ou impedem a existência de saberes em diferentes contextos institucionais. Essas análises ajudam a entender como o conhecimento matemático é mediado e modificado no ambiente educacional.

Assim, a organização praxeológica da TAD, composta por tarefas, técnicas, tecnologias e teorias, pode se relacionar com os processos atencionais. A escolha e a organização das tarefas influenciam a atenção dos alunos, enquanto as técnicas utilizadas podem tanto estimular quanto desviar sua atenção. As tecnologias e teorias que embasam as tarefas também desempenham um papel ímpar na manutenção do foco e na eficácia da aprendizagem.

A Teoria da Busca Guiada, proposta por Cave e Wolfe em 1990, surgiu como uma alternativa ao modelo de Treisman e Gelade, da Teoria da Integração das Características (1980). Segundo essa teoria, todas as buscas, sejam por características ou conjuntas, envolvem duas etapas consecutivas. Na primeira etapa, que é paralela, o indivíduo ativa mentalmente uma representação de todos os alvos potenciais ao mesmo tempo, com base nas características do alvo. Na segunda etapa, que é serial, o indivíduo avalia sequencialmente cada um dos elementos

ativos, de acordo com o grau de ativação, e escolhe os verdadeiros alvos a partir desses elementos.

Cave e Wolfe (1990) descobriram que buscas conjuntas com mais itens semelhantes ao alvo são mais fáceis do que aquelas com menos itens semelhantes. Eles validaram seu modelo com simulações de computador, comparando os resultados dessas simulações com o desempenho real dos participantes em tarefas de busca. Em geral, os resultados foram bastante semelhantes, sustentando a eficácia da Teoria da Busca Guiada.

Assim, compreender como a atenção afeta a aprendizagem e como a TAD estrutura o processo de ensino, pode permitir a criação de ambientes de aprendizagem mais favoráveis. Essa abordagem integrada promove a atenção, o engajamento e a retenção de informações pelos alunos, contribuindo para um ensino cujos aspectos cognitivos são levados em consideração. Ao explorar essa intersecção, os professores podem desenvolver estratégias pedagógicas que não apenas conduzam os alunos ao conhecimento, mas possam também cultivar uma compreensão mais abrangente e duradoura nos alunos.

Desenvolvimento

A nossa proposta de investigação busca analisar como a TAD e a TGB se relacionam com a prática do ensino e aprendizagem de matemática, a partir da análise de tarefas num livro didático. Sendo assim, selecionamos o objeto do conhecimento matemático, relações métricas, para aprofundarmos nossa investigação, assim como selecionamos um Livro Didático do 9º do Ensino Fundamental. Foi escolhido o livro didático *superAÇÃO Matemática*, do ano de 2022, da Editora Moderna, aprovado no PNLD 2024. Este material é adotado na Rede de Ensino Municipal de uma cidade na Bahia, a qual um dos autores desse artigo reside, por este motivo utilizaremos como referência em nossa análise.

Dado o caráter exploratório deste estudo, optou-se por analisar duas tarefas como ponto de partida para identificar e exemplificar a relação entre a TAD e a TGB

no contexto do Ensino de Matemática, com foco nas relações métricas do triângulo retângulo.

Além disso, a escolha do tema está fundamentada na importância do livro didático como instrumento central no processo de ensino e aprendizagem da Educação Básica. Avaliar como as tarefas propostas no livro integram aspectos da TAD e da TGB contribui para compreender e propor melhorias na forma como os conteúdos são organizados e apresentados, com o objetivo de potencializar a atenção e o engajamento dos alunos. Como destaca Bittar (2017):

"[...] como o livro didático é o principal material utilizado pelo professor na preparação de suas aulas, seu estudo permite, entre outros aspectos, uma certa aproximação com o que é ensinado pelo professor. Consequentemente, é importante conhecer as propostas dos livros didáticos, especialmente para auxiliar na elaboração de intervenções didáticas com os alunos, pois, independente da escolha teórica, é preciso levar em consideração o contexto de ensino" (Bittar, 2017, p. 365-366).

A análise do livro didático vai além da mera observação dos conteúdos explícitos no material. Trata-se de um esforço para compreender o contexto mais amplo no qual o livro está inserido e como os alunos irão assimilar e interagir com os objetos de conhecimento.

O livro em questão adota uma proposta que busca integrar teoria e prática, incentivando os alunos a estabelecerem conexões entre os conceitos matemáticos e situações do mundo real, em que a construção do conhecimento é vista como um processo dinâmico, no qual os estudantes são encorajados a explorar, questionar e descobrir por si mesmos.

O livro é organizado em unidades que abordam diferentes áreas da matemática, com uma progressão lógica que facilita o aprendizado contínuo. Cada capítulo utiliza uma abordagem que busca conectar o conteúdo ao cotidiano dos alunos, apresentando introduções contextualizadas que relacionam os temas a situações do dia a dia, despertando seu interesse.

Além disso, oferece exemplos práticos, nos quais os problemas são resolvidos passo a passo, facilitando a compreensão dos conceitos. As atividades interativas também desempenham um papel importante, incentivando a participação ativa dos alunos por meio de exercícios que promovem a prática e aplicação dos conteúdos aprendidos.

Essas afirmações sobre a proposta do livro didático foram baseadas na análise inicial do manual do professor e dos textos introdutórios do material, que descrevem objetivos como integrar teoria e prática e conectar os conceitos matemáticos ao cotidiano. No entanto, a aplicação da matriz de referência às tarefas específicas revelou limitações que contrastam com essa proposta ideal, pontos estes que serão discutidos no decorrer deste relato.

Em nossa investigação, dedicamos uma atenção especial à habilidade EF09MA13, proposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que envolve a demonstração das relações métricas no triângulo retângulo. Essa habilidade foi explorada de maneira detalhada por meio da resolução de atividades específicas. Essas atividades permitiram avaliar como a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Teoria da Busca Guiada (TBG) podem se inter-relacionar na prática, analisando em que medida essas atividades atendem aos princípios da Teoria da Busca Guiada. Além disso, nossa análise aponta um possível grau de aproximação ou distanciamento entre a TAD e TBG, proporcionando uma discussão sobre a eficácia dessas abordagens no ensino e na aprendizagem de conceitos geométricos.

Em síntese, a TAD considera a relação intrínseca entre o objeto de estudo, a instituição educacional e o sujeito aprendiz, fornecendo uma estrutura para analisar os mecanismos subjacentes ao processo didático. Já a TBG explora os mecanismos pelos quais a atenção seletiva direciona o foco dos alunos, influenciando sua percepção, compreensão e retenção de informações. Ao integrarmos essas áreas de conhecimento, surge uma ponte fértil para investigar como a TAD e os processos

atencionais se relacionam na prática matemática.

A investigação da problemática apresentada demonstra relevância para a Educação Matemática, a partir do momento que contribui para a compreensão dos mecanismos que podem influenciar a atenção dos alunos em aulas de matemática, fornecendo possíveis subsídios para o desenvolvimento de estratégias de ensino que contribuam com o processo de aprendizagem. Além disso, pode fornecer fundamentação para orientar quanto a elaboração de materiais didáticos e currículos que considerem a relação entre TAD e os processos atencionais.

Nesse contexto, o objeto do conhecimento matemático selecionado para esta investigação, as figuras geométricas planas, destacam-se como elementos fundamentais da geometria, ramo da matemática que estuda as propriedades e relações dos objetos no espaço.

Desde os tempos antigos, os seres humanos têm estudado e utilizado conceitos geométricos para compreender o mundo ao seu redor e resolver problemas práticos. As origens do estudo das figuras geométricas remontam aos tempos da civilização antiga, com evidências de que povos como os egípcios, babilônios e gregos já exploravam conceitos geométricos em suas construções, arquitetura e astronomia (Santana, 2023).

Na Grécia Antiga, os matemáticos como Euclides, considerado o "Pai da Geometria", formalizaram muitos dos conceitos fundamentais da geometria em obras como "Os Elementos". Suas contribuições estabeleceram os princípios básicos que ainda são estudados e aplicados hoje em dia. As figuras geométricas planas são formas bidimensionais que existem apenas em um plano, ou seja, não possuem volume. Exemplos comuns incluem triângulos, quadrados, retângulos, círculos e polígonos em geral. Para o estudo em questão trabalharemos com o triângulo retângulo, cujo conceito de relações métricas e o Teorema de Pitágoras estão imbricados (Oliveira, 2023).

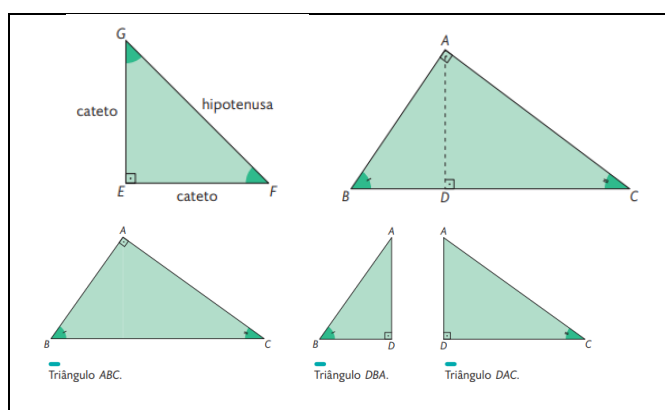
As relações métricas no triângulo retângulo são fundamentais para a compreensão de diversos conceitos

geométricos e são frequentemente usadas na resolução de problemas práticos. No contexto de um triângulo retângulo, as relações métricas incluem o Teorema de Pitágoras $c^2 = a^2 + b^2$, cujo c é a hipotenusa (o lado oposto ao ângulo reto), o a e b são os catetos (os outros dois lados do triângulo). Além da relação métrica entre a altura relativa à hipotenusa, representada por $h^2 = m \cdot n$, em que o h é a altura relativa à hipotenusa, e m e n são as projeções dos catetos sobre a hipotenusa.

Nessa perspectiva, temos também a semelhança de triângulos, identificado

quando uma altura é traçada a partir do vértice do ângulo reto até a hipotenusa, dividindo o triângulo original em dois triângulos menores. Dessa forma, os triângulos são semelhantes entre si e ao triângulo original. Isso permite estabelecer proporções entre os lados dos triângulos. E para finalizar, as relações de projeção, representada pela fórmula $c = m + n$, cujo m e n são, respectivamente, as projeções dos catetos sobre a hipotenusa.

Figura 1 - Relações métricas no triângulo retângulo



Fonte: Teixeira (2022)

No âmbito dessa discussão, o livro "superAÇÃO Matemática", da Editora Moderna, aborda as relações métricas no triângulo retângulo de forma estruturada e pedagógica no capítulo 6, do livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental. A abordagem inclui uma etapa de definição e identificação, em que o livro inicia explicando o que caracteriza um triângulo retângulo, destacando a hipotenusa e os catetos, e utiliza diagramas para reforçar a compreensão visual desses conceitos. Traz, também, o uso do conhecimento geométrico em uma situação do cotidiano, apresentando a imagem de uma ponte.

Posteriormente, é apresentado o Teorema de Pitágoras, cuja aplicação inicialmente é indicada com exemplos práticos e problemas resolvidos, facilitando a compreensão por meio de etapas detalhadas. O livro inclui, também, exercícios que permitem aos alunos

aplicarem o teorema em diferentes contextos.

Já o conceito de altura relativa à hipotenusa é explorado por meio da divisão do triângulo retângulo em dois triângulos menores semelhantes. A semelhança é comprovada mediante a congruência dos ângulos e a proporcionalidade dos lados, utilizando diagramas e explicações. As relações de projeção também são abordadas, sendo explicadas e exemplificadas, permitindo aos alunos visualizarem como as projeções dos catetos na hipotenusa são utilizadas para resolver problemas métricos.

Para avaliarmos as tarefas propostas no livro didático, elaboramos uma matriz de referência com os requisitos mínimos necessários para analisar as tarefas, técnicas, discurso tecnológico-teórico baseado na Teoria Antropológica do Didático (TAD) e, para verificar o quanto essas tarefas atendem à Teoria da Busca Guiada, definimos

critérios que integram esses referenciais teóricos. A seguir, apresentamos a matriz de referência baseada nas teorias mencionadas,

desenvolvida para a análise das tarefas de relações métricas no livro didático.

Quadro 1 - Matriz de referência

CRITÉRIO DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO	INDICADORES	ANÁLISE
Tarefa (TAD)			
Clareza dos objetivos	Os objetivos da tarefa são claramente definidos e compreensíveis.	Objetivos explícitos e detalhados.	☐ Sim ☐ Não
Contextualização	A tarefa é apresentada em um contexto que faça sentido para os alunos.	Conexões com o mundo real.	☐ Sim ☐ Não
Técnica (TAD)			
Variedade de métodos	Diversidade de abordagens e métodos para resolver a tarefa.	Incentivo à exploração de várias estratégias.	☐ Sim ☐ Não
Sequência lógica	As etapas da tarefa seguem uma progressão lógica que facilita o aprendizado.	Instruções claras e passo a passo.	☐ Sim ☐ Não
Discurso Tecnológico-Teórico (TAD)			
Integração de conceitos	Integração entre teoria e prática no desenvolvimento da tarefa.	Discussão sobre a aplicação dos conceitos.	☐ Sim ☐ Não
Teoria da Busca Guiada (TBG)			
Etapas Paralela	As tarefas permitem a ativação mental de múltiplos alvos ou elementos ao mesmo tempo?	A tarefa permite que os alunos ativem múltiplos conceitos geométricos simultaneamente.	☐ Sim ☐ Não
Etapas Serial	As tarefas exigem a avaliação sequencial dos elementos ativados, facilitando a identificação do alvo correto?	Os alunos devem avaliar sequencialmente os passos necessários para resolver os problemas.	☐ Sim ☐ Não
Distração e Foco	As tarefas minimizam distrações e ajudam a manter o foco dos alunos no objetivo da atividade?	As instruções são claras e concisas, minimizando distrações.	☐ Sim ☐ Não
Facilitadores da Atenção	As tarefas incorporam elementos que facilitam a atenção e a retenção de informações relevantes?	Exemplos visuais e a aplicação prática ajudam a manter a atenção dos alunos.	☐ Sim ☐ Não

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

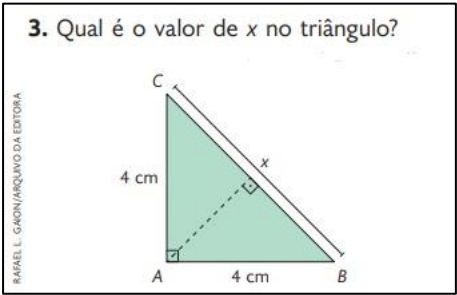
Com esta matriz de referência buscamos uma análise das tarefas, técnicas e discurso tecnológico-teórico, verificando a adequação das tarefas propostas no livro didático "superAÇÃO Matemática" à Teoria da Busca Guiada e à Teoria Antropológica do Didático. Os resultados dessa análise serão apresentados no próximo tópico.

Resultados e discussão

Apresentaremos aqui os detalhes da análise das duas tarefas escolhidas do livro didático em questão, na qual aplicamos a matriz de referência citada anteriormente.

As observações e discussões serão baseadas nos dados obtidos a partir dessas tarefas.

Figura 2 - Tarefa utilizando relações métricas



Fonte: Teixeira (2022)

A tarefa apresentada na figura 3, que solicita a determinação do valor de x em um triângulo, parece induzir à utilização do Teorema de Pitágoras. No entanto, é importante notar que essa tarefa é introduzida no livro didático antes da

apresentação formal do conteúdo referente ao Teorema de Pitágoras. Isso implica que os alunos devem resolver a tarefa aplicando relações métricas. Ao aplicarmos a matriz de referência, percebemos algumas limitações que, se abordadas, poderiam enriquecer ainda mais a experiência de aprendizado.

Quadro 2 - Aplicação em T1 da Matriz de referência

CRITÉRIO DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO	INDICADORES	ANÁLISE
Tarefa (TAD)			
Clareza dos objetivos	Os objetivos da tarefa são claramente definidos e compreensíveis.	Objetivos explícitos e detalhados.	(X) Sim () Não
Contextualização	A tarefa é apresentada em um contexto que faça sentido para os alunos.	Conexões com o mundo real.	() Sim (X) Não
Técnica (TAD)			
Variedade de métodos	Diversidade de abordagens e métodos para resolver a tarefa.	Incentivo à exploração de várias estratégias.	() Sim (X) Não
Sequência lógica	As etapas da tarefa seguem uma progressão lógica que facilita o aprendizado.	Instruções claras e passo a passo.	(X) Sim () Não
Discurso Tecnológico-Teórico (TAD)			
Integração de conceitos	Integração entre teoria e prática no desenvolvimento da tarefa.	Discussão sobre a aplicação dos conceitos.	() Sim (X) Não
Teoria da Busca Guiada (TBG)			
Etapas Paralelas	As tarefas permitem a ativação mental de múltiplos alvos ou elementos ao mesmo tempo?	A tarefa permite que os alunos ativem múltiplos conceitos geométricos simultaneamente.	() Sim (X) Não
Etapas Seriais	As tarefas exigem a avaliação sequencial dos elementos ativados, facilitando a identificação do alvo correto?	Os alunos devem avaliar sequencialmente os passos necessários para resolver os problemas.	(X) Sim () Não
Distração e Foco	As tarefas minimizam distrações e ajudam a manter o foco dos alunos no objetivo da atividade?	As instruções são claras e concisas, minimizando distrações.	(X) Sim () Não
Facilitadores da Atenção	As tarefas incorporam elementos que facilitam a atenção e a retenção de informações relevantes?	Exemplos visuais e a aplicação prática ajudam a manter a atenção dos alunos.	() Sim (X) Não

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Primeiramente, a falta de contextualização prática é um ponto importante. A tarefa não relaciona o problema a situações do mundo real, o que poderia tornar o aprendizado mais significativo e interessante para os alunos. Quando os conceitos matemáticos são aplicados em contextos práticos, os alunos podem perceber a relevância e a utilidade do que estão aprendendo, o que pode aumentar sua motivação e engajamento.

Além disso, a tarefa não incentiva a exploração de uma variedade de métodos.

Embora deixe em aberto a forma como o aluno deve resolver o problema, o manual do professor indica que a tarefa deve ser resolvida utilizando as relações métricas, reduzindo a possibilidade de os alunos explorarem outras abordagens ou estratégias de resolução. Promover a diversidade de métodos não apenas pode enriquecer o aprendizado, como também desenvolver o pensamento crítico e criativo dos alunos, habilidades essenciais para a resolução de problemas complexos.

Outro ponto observado por meio da aplicação da matriz é a integração de conceitos. A tarefa se concentra no uso das relações métricas, sem relacioná-las a outros conceitos matemáticos ou geométricos que os alunos possam ter aprendido anteriormente. Uma integração ajudaria os alunos a construir conexões mais sólidas entre os diversos objetos do conhecimento matemático.

A tarefa também não promove a ativação paralela de múltiplos conceitos, um aspecto que atua para facilitar o encontro do estímulo-alvo, realizando um mapeamento com as características dos estímulos. Ao focar apenas nas relações métricas, a tarefa não desafia os alunos a considerarem outros conceitos geométricos simultaneamente, o que poderia enriquecer o processo de resolução e fortalecer as conexões cognitivas. Esse aspecto é indicado pela Teoria da Busca Guiada, que sugere a importância de ativar as etapas paralela e serial para uma melhor compreensão e retenção das informações. Integrando múltiplos conceitos e promovendo a ativação paralela e serial, a tarefa poderia contribuir no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos.

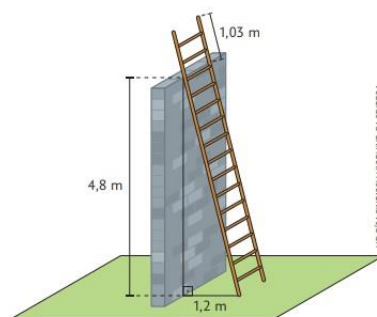
Por fim, a tarefa carece de elementos que facilitem a atenção e a retenção de informações relevantes. A inclusão de exemplos visuais adicionais, aplicações práticas ou problemas contextualizados poderiam ajudar a manter o interesse dos alunos e melhorar a retenção do conhecimento. Embora a tarefa utilize elementos visuais, a integração de contextos práticos tornaria a tarefa ainda mais atraente. A combinação de visualizações claras com situações do mundo real facilita a compreensão e a memorização dos conceitos estudados, contribuindo para um aprendizado mais significativo e engajador para os alunos.

Em resumo, embora a tarefa seja clara e logicamente estruturada, há algumas oportunidades para torná-la mais rica e eficaz, do ponto de vista atencional, a partir da lente das teorias utilizadas. A aplicação

da matriz de referência, considerando tanto a TAD quanto a TBG, revela que a contextualização prática, a diversidade de métodos, a integração de conceitos e a inclusão de facilitadores de atenção são aspectos que poderiam ser aprimorados para proporcionar uma experiência de aprendizado mais completa e envolvente para os alunos. Esses ajustes não apenas poderiam contribuir para melhorar a compreensão dos alunos, mas também desenvolver habilidades necessárias para a resolução de problemas e o pensamento crítico.

Figura 3 - Tarefa utilizando relações métricas

18. Uma escada está apoiada em um muro, conforme mostra a imagem a seguir.



- Qual é a medida do comprimento aproximado da escada?
- Calcule aproximadamente a que medida de distância a escada deve estar da base do muro para que seu topo coincida com o topo do muro.

Fonte: Teixeira (2022)

A segunda tarefa selecionada, apresentada na figura 4, consiste em uma situação prática onde uma escada está apoiada em um muro. O problema é dividido em duas partes: a primeira pede o cálculo do comprimento da escada, e a segunda, a distância que a base da escada deve estar do muro para que seu topo coincida com o topo do muro. Esta tarefa utiliza uma imagem ilustrativa e envolve conceitos geométricos básicos. A seguir, analisamos a tarefa a partir da aplicação da matriz de referência.

Quadro 3 - Aplicação em T2 da Matriz de referência

CRITÉRIO DE ANÁLISE	DESCRIÇÃO	INDICADORES	ANÁLISE
Tarefa (TAD)			
Clareza dos objetivos	Os objetivos da tarefa são claramente definidos e compreensíveis.	Objetivos explícitos e detalhados.	(X) Sim () Não
Contextualização	A tarefa é apresentada em um contexto que faça sentido para os alunos.	Conexões com o mundo real.	(X) Sim () Não
Técnica (TAD)			
Variedade de métodos	Diversidade de abordagens e métodos para resolver a tarefa.	Incentivo à exploração de várias estratégias.	(X) Sim () Não
Sequência lógica	As etapas da tarefa seguem uma progressão lógica que facilita o aprendizado.	Instruções claras e passo a passo.	(X) Sim () Não
Discurso Tecnológico-Teórico (TAD)			
Integração de conceitos	Integração entre teoria e prática no desenvolvimento da tarefa.	Discussão sobre a aplicação dos conceitos.	(X) Sim () Não
Teoria da Busca Guiada (TBG)			
Etapas Paralela	As tarefas permitem a ativação mental de múltiplos alvos ou elementos ao mesmo tempo?	A tarefa permite que os alunos ativem múltiplos conceitos geométricos simultaneamente.	(X) Sim () Não
Etapas Serial	As tarefas exigem a avaliação sequencial dos elementos ativados, facilitando a identificação do alvo correto?	Os alunos devem avaliar sequencialmente os passos necessários para resolver os problemas.	(X) Sim () Não
Distração e Foco	As tarefas minimizam distrações e ajudam a manter o foco dos alunos no objetivo da atividade?	As instruções são claras e concisas, minimizando distrações.	(X) Sim () Não
Facilitadores da Atenção	As tarefas incorporam elementos que facilitam a atenção e a retenção de informações relevantes?	Exemplos visuais e a aplicação prática ajudam a manter a atenção dos alunos.	(X) Sim () Não

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A tarefa apresentada na figura 4, tem objetivos claramente definidos. A primeira parte da questão (a) solicita o cálculo do comprimento da escada, enquanto a segunda parte (b) requer a determinação da distância da base da escada ao muro para que seu topo coincida com o topo do muro. Ambas as perguntas são diretas, facilitando a compreensão dos alunos sobre o que é esperado. A tarefa é contextualizada de forma prática, utilizando um cenário comum e facilmente compreendido pelos alunos: uma escada encostada em um muro. Tal contextualização torna a situação mais realista, permitindo que os alunos façam conexões com experiências cotidianas, o que pode facilitar o engajamento e a motivação para resolver o problema.

Ela também incentiva a exploração de várias estratégias para sua resolução. Os

alunos podem aplicar diferentes métodos matemáticos, como o uso do Teorema de Pitágoras ou a construção de triângulos semelhantes para encontrar as respostas. Essa diversidade de abordagens permite que os alunos escolham o método com o qual se sentem mais confortáveis, promovendo uma compreensão mais profunda do conceito.

As etapas da tarefa seguem uma progressão lógica que facilita o aprendizado. Primeiro, os alunos devem calcular o comprimento da escada, utilizando as medidas fornecidas e aplicando o Teorema de Pitágoras. Em seguida, devem calcular a distância da base da escada ao muro, novamente aplicando conceitos geométricos. Tal sequência lógica ajuda os alunos a estruturarem seu pensamento e a resolver o problema de maneira sistemática. Ela também integra conceitos teóricos e

práticos de geometria, como triângulos retângulos e o Teorema de Pitágoras, demonstrando sua aplicação em uma situação real. Tal integração facilita a compreensão dos alunos sobre como os conceitos matemáticos são aplicados no mundo real, reforçando a retenção do conhecimento.

A tarefa permite a ativação mental de múltiplos conceitos geométricos ao mesmo tempo. Os alunos devem identificar e ativar simultaneamente os diferentes elementos do triângulo retângulo e as relações entre seus lados para aplicar corretamente o Teorema de Pitágoras. Exigindo também que os alunos avaliem sequencialmente os elementos ativados, facilitando a identificação do alvo correto. Os alunos devem seguir uma sequência lógica de passos, desde a identificação dos elementos do triângulo até a aplicação dos teoremas matemáticos pertinentes, para resolver o problema.

As instruções da tarefa são claras e concisas, minimizando distrações. A imagem visual ajuda a ilustrar a situação, mantendo o foco dos alunos no objetivo da atividade. A clareza nas instruções e o suporte visual contribuem para a manutenção da atenção dos alunos. A imagem visual e a aplicação prática podem ajudar a manter a atenção dos alunos, fornecendo um exemplo concreto do problema a ser resolvido.

A integração da TBG e da TAD está presente nessa tarefa. A clareza e a contextualização prática ajudam a captar e manter a atenção dos alunos, facilitando a compreensão dos conceitos geométricos. A sequência lógica das perguntas orienta os alunos passo a passo, promovendo uma abordagem sistemática para a resolução do problema. A variedade de métodos permitida incentiva a exploração de diferentes estratégias, enquanto a integração de conceitos teóricos e práticos reforça a compreensão e retenção do conteúdo.

Apesar de ser apenas um pequeno recorte de diversas outras tarefas propostas no livro didático, esta análise demonstra como a aplicação de teorias integradas pode contribuir com um ambiente de aprendizagem eficaz, em que os alunos

podem ter sua atenção direcionada para a tarefa pretendida, contribuindo assim no processo de aprendizagem matemática. Ao entender como a atenção afeta a aprendizagem e como a TAD estrutura o processo de ensino, é possível desenvolver estratégias pedagógicas que possam contribuir com a promoção de uma compreensão abrangente e duradoura nos alunos.

Considerações Finais

O estudo proposto oferece uma visão inicial sobre a interseção entre a Teoria Antropológica do Didático e a teoria atencional, Teoria da Busca Guiada, evidenciando potencial sinergia entre essas abordagens para contribuir com a melhoria do Ensino de Matemática. A análise do livro didático, especialmente no contexto das relações métricas no triângulo retângulo, foi um passo inicial para entender como essas teorias podem ser aplicadas na prática.

A TAD, ao focar na relação entre o objeto de estudo, a instituição e o sujeito, oferece um quadro detalhado para a organização praxeológica, tanto didática quanto matemática. Já as teorias atencionais elucidam como a atenção, essencial para a aprendizagem, pode ser direcionada e mantida. Combinadas, essas teorias podem ajudar a desenvolver estratégias que não apenas transmitam conhecimento, mas também otimizem a retenção e o engajamento dos alunos.

A análise de tarefas do livro didático "superAÇÃO Matemática" trouxe algumas discussões que podem revelar que a eficácia das abordagens propostas pode sofrer interferências a depender da capacidade do material didático de engajar a atenção dos alunos de forma consistente. As atividades e tarefas propostas no livro devem ser projetadas para estimular e manter a atenção, facilitando a compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos.

Além disso, a análise de tarefas específicas do livro didático permitiu identificar como a TAD e a TBG podem ser aplicadas na prática. A seleção e a organização das tarefas, conforme orientadas pela TAD, podendo considerar os princípios das teorias atencionais para

maximizar o foco e a compreensão dos alunos. Por exemplo, tarefas que envolvem múltiplos passos ou conceitos complexos devem ser estruturadas de forma a guiar a atenção dos alunos de maneira eficaz, minimizando a sobrecarga cognitiva e facilitando a aprendizagem.

Este estudo também destaca a importância da formação continuada dos professores. A compreensão e a aplicação das teorias didáticas e cognitivas exigem um aprofundamento teórico e prático que vai além da formação inicial. Programas de desenvolvimento profissional que integrem a TAD e as teorias atencionais podem capacitar os professores a construir ambientes de aprendizagem mais propensos a atrair os alunos.

No futuro, pesquisas adicionais podem explorar outras áreas da matemática e diferentes contextos educacionais para verificar a aplicabilidade e a eficácia das teorias discutidas. Além disso, estudos empíricos que avaliem o impacto dessas abordagens na aprendizagem dos alunos podem fornecer evidências concretas sobre a sua eficácia.

Em suma, a integração da Teoria Antropológica do Didático e da Teoria da Busca Guiada, uma das teorias atencionais da Neurociência Cognitiva, tem o potencial de contribuir com a prática educativa, promovendo um Ensino de Matemática atrativo, engajador e significativo. Ao considerar tanto a estruturação do conhecimento quanto os mecanismos atencionais, os educadores podem desenvolver estratégias que não apenas abordem o conteúdo, mas também facilitem a sua compreensão e retenção, preparando os alunos para um aprendizado contínuo e autônomo.

Referências

ALMOULOU, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Editora UFPR, 2010.

BITTAR, M. **A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos**. Zetetiké, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017.

CAVE R.; WOLFE, J. R. **Modeling the Role of Parallel Processing in Visual Search**, Cognitive Psychology, v.22, pp.225-271, 1990.

CHEVALLARD, Yves. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique**. Actes de l'UE de la Rochelle, p. 91-118, 1998.

OLIVEIRA, B. C. **Comparação entre a Geometria de Euclides e de Hilbert**. Dissertação (Mestrado em PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Regional do Cariri. Juazeiro do Norte, p. 64. 2023

SANTANA, J. B.. **Atenção seletiva e teoria dos campos conceituais: articulação para a aprendizagem da noção de relações métricas no triângulo retângulo**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

TEIXEIRA, L.A. **superAÇÃO! Matemática**. 1 ed. São Paulo. Editora Moderna, 2022.

TREISMAN, A.; GELADE, G. **A Feature Integration Theory of Attention**. Cognitive Psychology, 12, pp. 97-136, 1980.