

Atenção Seletiva, Mecanismos Atencionais e Objetos Ostensivos e Não-Ostensivos no Ensino e Aprendizagem da Matemática: um estudo sobre o que dizem as pesquisas atuais

Resumo:

O objetivo deste trabalho é investigar o que as pesquisas atuais apresentam sobre atenção seletiva, mecanismos atencionais e o uso de objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e aprendizagem da matemática. Para isso, realizamos um levantamento no banco de Teses e Dissertações da CAPES, dos últimos dez anos. O interesse nesse tema surge, pois consideramos a relevância da atenção no processo de aprendizagem, destaca-se a necessidade de estratégias que estimulem o interesse dos alunos, tornando os conteúdos mais significativos. O professor, como mediador do conhecimento, desempenha um papel fundamental na escolha de metodologias que favorecem a construção do saber matemático. A metodologia da pesquisa é qualitativa de cunho bibliográfico. Com base na análise realizada, os resultados apontam uma escassez de pesquisas sobre o tema nos últimos 10 anos. Diante disso, reforça-se a importância de mais pesquisas na área, atualizando as práticas pedagógicas e potencializando a aprendizagem.

Palavras-chaves: Atenção seletiva. Objetos ostensivos e não ostensivos. Mecanismos atencionais. Ensino e aprendizagem de matemática.

1 Introdução

Neste trabalho, buscamos investigar o que as pesquisas atuais revelam sobre a atenção seletiva, os mecanismos atencionais e o uso de objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e na aprendizagem da matemática. A investigação integra uma das propostas do plano de trabalho de iniciação científica, no qual a primeira autora é bolsista voluntária, intitulado “Integrando mecanismos atencionais e objetos ostensivos e não-ostensivos na construção de tarefas matemáticas interdisciplinares mediada por tecnologias”. O plano tem como objetivo compreender o processo de mobilização da atenção para favorecer a aprendizagem da matemática, por meio dos mecanismos atencionais, além de analisar os efeitos que uma nova configuração didática desempenha para a

Mariana Ferreira de Jesus

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0009-0006-5777-5896>

 marianaferreiradejesus05@gmail.com

Eliane Santana de Souza Oliveira

Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil

 <https://orcid.org/0000-0003-3981-1620>

 essoliveira@uefs.br

Recebido • 04/04/2025

Aprovado • 05/06/2025

Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

aprendizagem matemática interdisciplinar, a partir de mecanismos atencionais e ostensivos e não-ostensivos.

Destarte, este trabalho é um recorte de uma pesquisa que ainda está em andamento, o qual buscou fazer uma análise acerca de como as pesquisas atuais trabalham a atenção seletiva e os objetos ostensivos e não ostensivos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Para isso, foi feito um levantamento no banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), filtrando e analisando pesquisas publicadas nos últimos 10 anos.

Para um melhor entendimento, este trabalho está estruturado em quatro etapas: a primeira apresenta uma introdução breve ao tema, seguida do referencial teórico, o qual aborda os conceitos de atenção seletiva, mecanismos atencionais e o uso de objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e aprendizagem da matemática; a terceira etapa consiste em um levantamento de pesquisas sobre esses conceitos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, com base em estudos disponíveis no banco de Teses e Dissertações da CAPES dos últimos dez anos; e a quarta etapa apresenta as considerações finais, sintetizando as principais reflexões e contribuições do estudo.

2 Aportes teóricos

A dificuldade de aprendizagem é uma realidade que se faz presente em qualquer que seja a disciplina, e na matemática não é diferente. Tal adversidade é frequentemente debatida no âmbito da educação matemática, e entender como se dão essas dificuldades é essencial para se alcançar a redução dela. Nesse sentido, pesquisas relacionadas à neurociência cognitiva se mostram grandes aliadas no processo de entender como ocorre o processo de aprendizagem, e conseqüentemente entender como as dificuldades são desenvolvidas nesse processo, sendo fundamental que o professor, um dos agentes principais envolvido neste processo, pense possíveis formas de reverter tal problemática, melhorando assim o processo de ensino-aprendizagem.

Fonseca, Campos e Oliveira (2021) relatam que, no seio das dificuldades está a atenção, fator cognitivo importante para o desenvolvimento do ser humano e também para a aprendizagem, independentemente da idade do sujeito que passa por esse processo. Ademais, “a atenção é um mecanismo cerebral cognitivo que possibilita alguém processar informações, pensamentos ou ações relevantes, enquanto ignora outros irrelevantes ou dispersivos” (Gazzaniga; Ivry; Mangun, 2006, p. 265 *apud* Oliveira; Fonseca; Farias, 2022, p. 65).

Por conseguinte, de acordo com Carvalho (2023, p. 37) a atenção é um dos recursos necessários para o desenvolvimento de praticamente todos os tipos de atividade humana, e no processo educacional esse mecanismo é extremamente necessário, haja vista que a atenção quando mobilizada no momento da aprendizagem, permite a retenção e o armazenamento de informações de maneira eficiente. Além disso, Carvalho (2023) se utiliza da definição de atenção seletiva, dada por Sternberg (2010), dita como sendo a capacidade de escolher prestar atenção em alguns estímulos em detrimento de outros. Sob esse viés, um estudante inserido no contexto de uma sala de aula,

quando deseja entender as explicações de um professor, está frequentemente mobilizando a atenção seletiva, pois numa situação como esta, ele está diante de vários distratores, por exemplo um celular, um amigo, ou até mesmo a organização do local, e para o aluno conseguir prestar atenção na explicação do professor de maneira eficiente, este precisa ignorar as distrações.

Quando se refere à atenção seletiva e também aos mecanismos atencionais é relevante pensar na Neurociência Cognitiva, a qual

“é o campo de estudo que vincula o cérebro e outros aspectos do sistema nervoso ao processamento cognitivo e, em última análise, ao comportamento”. O cérebro tem um papel controlador, e ocupa o principal papel na hierarquia do corpo, ele é responsável pela gestão das emoções, motivações e pensamentos (Sternberg, 2010 *apud* Oliveira; Fonseca; Farias, 2022, p. 65)

Os mecanismos atencionais estudados durante a pesquisa foram os mecanismos *top-down* e *bottom-up*, sendo assim, é importante compreender em que eles se diferem e como eles podem se relacionar com a Teoria Antropológica do Didático (TAD).

O *bottom-up* está relacionado aos estímulos e pistas estejam no meio externo ao cérebro; já o mecanismo *top-down* está relacionado a atividade cognitiva, no intuito de traçar metas para uma orientação desejável, envolvendo a representação mental, cognição e atividade mnemônica (Pashler *et al.*, 2001 *apud* Oliveira; Fonseca; Farias, 2022, p. 65).

Sob essa perspectiva, de acordo com Pashler *et al.*, 2001 *apud* Oliveira; Fonseca; Farias, 2022, no modelo *bottom-up*, é essencial que os estímulos estejam presentes no ambiente externo ao cérebro, podendo ser comparados aos objetos ostensivos referenciados na (TAD) de Chevallard (1999). Já o modelo *top-down* está relacionado à atividade cognitiva, sendo utilizado para estabelecer metas que orientam o indivíduo em uma direção desejada, lembrando-se, assim, aos objetos não ostensivos da TAD.

Com relação ao que são objetos ostensivos e objetos não ostensivos, segundo Bosch e Chevallard (1999 *apud* Almouloud, 2007), os objetos ostensivos são caracterizados por sua natureza sensível e material, permitindo sua manipulação durante a realização de atividades matemáticas. Em contrapartida, os objetos não ostensivos possuem existência institucional, mas não são diretamente perceptíveis – ou seja, não podem ser vistos, ditos, escutados ou mostrados espontaneamente. Dessa forma, sua manifestação ocorre apenas por meio da manipulação de objetos ostensivos.

E ainda, Santos e Menezes (2015) definem objetos ostensivos como sendo aqueles que se percebem, que é possível ver, tocar, ouvir, entre outros. Basicamente são aqueles objetos materiais ou aqueles que detêm uma certa materialidade (como as escrituras, os grafismos, os sons, os gestos, etc). Ademais, esses objetos podem também ser chamados de objetos manipulados. Já os objetos não-ostensivos são aqueles que existem institucionalmente, ou seja, são aqueles que lhes são atribuídos uma determinada existência. Mas, de acordo com os autores, esses objetos não podem ser percebidos nem se mostram por si mesmos, por exemplo: as ideias, os conceitos, as crenças,

etc. É válido destacar que através da manipulação de certos objetos ostensivos podemos ‘invocar’ ou ‘evocar’ estes objetos não-ostensivos.

De maneira geral, lidar com objetos não manipuláveis pode contribuir para a falta de foco e atenção e, na matemática, muitos conteúdos não dispõem de manipulação direta de objetos, o que pode exigir um esforço maior de atenção por parte dos estudantes. Quando essa atenção não é mobilizada de forma adequada, podem surgir dificuldades na aprendizagem do conteúdo. Embora o uso de materiais manipuláveis não seja o único fator que influencia a atenção, ele pode ser um recurso importante para favorecer o engajamento e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Nesse ponto de vista, Fonseca, Campos e Oliveira (2021) destacam que algumas dificuldades de aprendizagem relacionadas às funções trigonométricas, ocorre devido aos estudantes não conseguirem perceber objetos não visíveis diretamente, tendo que recorrer a diferentes objetos ostensivos. Tais adversidades são observadas não só em relação à trigonometria, mas são frequentes em diversos outros conteúdos matemáticos, logo, recorrer aos objetos ostensivos a fim de evocar os objetos não ostensivos, parece ser uma maneira de reduzir as dificuldades de aprendizagem na matemática. Desse modo, neste trabalho vamos investigar o que as pesquisas atuais apresentam sobre atenção seletiva, mecanismos atencionais e o uso de objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e aprendizagem da matemática, realizando um levantamento no banco de teses e dissertações da CAPES.

3 Levantamento no banco de teses e dissertações da CAPES

A fim de compreender o que os estudos atuais apresentam sobre atenção seletiva, mecanismos atencionais e o uso de objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e aprendizagem da matemática, foi feito um levantamento no banco de Teses e Dissertações da CAPES.

Para a realização da pesquisa, foi posto na barra de pesquisa termos como “mecanismos atencionais e aprendizagem de matemática”, “mecanismo atencional e aprendizagem de matemática”, “top down e bottom up e aprendizagem de matemática”, “objetos ostensivos e não ostensivos na matemática”, “Atenção seletiva e matemática”, sendo aplicados filtros no ano de defesa das pesquisas, considerando-se pesquisas dos últimos 10 anos, e também na área de conhecimento considerou-se pesquisas da área de Ensino de Ciências e Matemática. Após os filtros e análise inicial do título, apresentamos no quadro a seguir com as 13 pesquisas encontradas.

Quadro 1 – Pesquisas resultantes do levantamento no banco de Teses e Dissertações da CAPES

Título	Autor	Ano
Mecanismos Atencionais Esperados no Processo de Aprendizagem de Alunos Surdos em Matemática: Uma Investigação em Livros Didáticos do PNLD 2017	Alanne de Jesus Cruz	2019
A Atenção Seletiva Como Mecanismo Neurocognitivo Para Auxiliar a Aprendizagem da Noção da Função Seno Por Meio das Praxeologias Matemática e Didática	Gabriele Souza de Carvalho	2023

Uma Sequência Didática para Estimular o Mecanismo Atencional Top-Down em Tarefas Sobre as Transformações Trigonométricas que Auxiliam no Cálculo de Limites	Geane Santana Oliveira	2023
Um Estudo da Atenção Seletiva na Aprendizagem das Funções Trigonométricas: Etiologias e Tipologias de Erros na Perspectiva da Neurociência Cognitiva	Luciano Pontes da Silva	2019
Videoaulas do Youtube Edu sobre Equações do 2º Grau: um estudo sob o olhar da TAD	Luana Leticia da Silva	2021
Uma Sequência Didática para o desenvolvimento do pensamento Algébrico no 6º. ano do Ensino Fundamental	Marcia Azevedo Campos	2019
Uso dos Objetos Ostensivos e não Ostensivos para o Ensino do Princípio Aditivo voltado ao(a) aluno(a) com Deficiência Visual dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Luciene dos Santos	2021
Surdos e Ouvintes Juntos no Espaço Escolar: O Processo de Construção do Número	Bartira Fernandes Teixeira	2019
A Transposição Didática Interna no Ensino do Conjunto dos Números Naturais para Surdos: Um Estudo numa sala de aula inclusiva	Wuallison Firmino dos Santos	2019
Estudo do Centro de Massa em Cálculo Diferencial e Integral: Uma Abordagem Didática Envolvendo Recursos Tecnológicos	Celso Eduardo Brito	2019
Subsídios Teóricos para a Construção de uma Sequência Didática para o Ensino da Função Exponencial na Educação Básica, Visando o Letramento Estatístico	Gleudson Santos Correia	2021
Atenção Seletiva e Teoria dos Campos Conceituais: Articulação para a Aprendizagem da Noção de Relações Métricas no Triângulo Retângulo	Joalisson Bahia Santana	2023
Atenção Seletiva na Aprendizagem da Função Seno com Auxílio da Realidade Aumentada	Erinaldo Ferreira do Nascimento	2023

Fonte: Autora (2025)

A seguir, faremos uma análise concisa sobre as pesquisas encontradas no levantamento.

A primeira pesquisa analisada, é a dissertação de Cruz (2019). Ela buscou identificar os mecanismos atencionais, presentes no objeto matemático Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo, possíveis de auxiliar na aprendizagem de alunos surdos. Ao longo da pesquisa a autora expõe que, é importante que o professor traga para a sala de aula materiais manipuláveis para que assim seja possível despertar a atenção dos alunos, sejam eles surdos ou ouvintes, possibilitando uma melhora no processo de aprendizagem dos estudantes. Para mais, a utilização desses materiais em salas de aula que contam com a presença de alunos surdos se faz ainda mais necessário, visto que o manuseio de materiais pode promover uma aprendizagem mais interativa e concreta, e dependendo da forma como os alunos aprendem, a manipulação de materiais pode ser fundamental para atender às necessidades dos mesmos, favorecendo assim uma melhor compreensão do conteúdo matemático em questão.

O segundo trabalho analisado é a dissertação de Carvalho (2023). A autora se dedicou a analisar como uma Organização Matemática e Didática pode auxiliar na manifestação da Atenção Seletiva durante a aprendizagem da noção da função seno. Ao longo da pesquisa a autora relata sobre

o processamento de uma informação no cérebro, o qual ocorre em 4 etapas, sendo a 1º) a captação da informação por meio dos órgãos sensoriais; 2º) a codificação da informação obtida; 3º) armazenamento; 4º) a recuperação.

Sendo assim, pode-se dizer que durante o processo de aprendizagem, diversas partes do cérebro estão trabalhando em conjunto para se alcançar o conhecimento, e a atenção é o principal mecanismo que deve ser mobilizado neste procedimento, pois segundo Carvalho (2023, p. 42), “para que as informações estudadas não sejam perdidas facilmente, é preciso que as informações fiquem armazenadas na memória de longo prazo”. Logo, é importante que o professor entenda como seus alunos aprendem, e a partir disso pense em métodos que possam atender a essas diversas formas de aprendizagem visando o melhor desempenho dos alunos em seu processo de conhecimento.

A terceira pesquisa foi a dissertação de Oliveira (2023). Ela propôs uma Sequência Didática contendo requisitos mínimos para estimular no aluno o mecanismo atencional *top-down*, em tarefas explorando as transformações trigonométricas. De acordo com a autora, o mecanismo atencional *top-down* precisa das informações prévias disponíveis no cérebro para conseguir construir o conhecimento, e ainda, esse mecanismo está relacionado aos objetos ostensivos e não-ostensivos.

Nesse sentido, quando os alunos estão diante de uma tarefa matemática, na maior parte das vezes eles terão que acessar os seus conhecimentos prévios, para assim conseguirem resolver as tarefas propostas. Para mais, a manipulação dos objetos ostensivos, os quais são “objetos que vemos, tocamos ou ouvimos” (Oliveira, 2023, p. 80), são fundamentais para evocar os objetos não-ostensivos, e assim consegue-se despertar a atenção dos alunos e conseqüentemente promover o aprendizado de um novo conteúdo que está sendo apresentado ao estudante.

Em sua dissertação, Silva (2019) buscou realizar uma investigação a respeito da origem dos erros cometidos pelos estudantes em tarefas matemáticas, em especial tarefas que envolvam o conteúdo de funções trigonométricas. Ao decorrer do trabalho foi exposto qual seria a relação atenção seletiva e os erros encontrados nas resoluções de tarefas, bem como a relação entre as dificuldades de aprendizagem e os obstáculos didáticos, os quais “são provocados por uma inadequada transposição didática, onde o professor não consegue transmutar os conhecimentos oriundos de outra instituição” (Silva, 2019, p. 90). Nesse sentido, pesquisas desse tipo são importantes para que o professor entenda como surgem as dificuldades de aprendizagem e como estas se ligam aos erros apresentados durante a resolução de tarefas, a fim de possibilitar um processo de aprendizagem que vise a compreensão do conteúdo matemático em questão.

O quinto trabalho analisado, foi a dissertação de Silva (2021). A autora buscou analisar videoaulas disponíveis na plataforma YouTube Edu a respeito do conteúdo de equações do segundo grau, sendo esta análise feita sobre as praxeologias matemáticas, praxeologias didáticas, objetos ostensivos e não-ostensivos presentes nessas videoaulas. A escolha do conteúdo está ligada a experiências pessoais enquanto docente, e a autora expõe que quando o conteúdo era exposto em sala os alunos sempre indagavam sobre a razão de estudar aquele conteúdo e qual a aplicabilidade das equações do segundo grau. Ademais, a autora revela que, devido a “não encontramos livros, artigos ou trabalhos que analisaram esse tipo de material em consonância com a TAD” (Silva, 2021,

p. 17), surgiu a inquietação em pesquisar sobre a temática, e dessa forma ser possível contribuir com a ampliação dos estudos no campo da Didática.

Em sua tese, Campos (2019) buscou fazer uma investigação acerca das contribuições, bem como as condições e restrições para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Além disso, com relação a escolha da temática da pesquisa, a autora relata que “quando os alunos são introduzidos na linguagem algébrica, no estudo das expressões algébricas, das equações, dos polinômios, etc., a relação deles com a Matemática se estreita diante das dificuldades com a nova linguagem, a algébrica, de números e letras” (Campos, 2019, p. 22). Para mais, a autora expõe que “usar estratégias de variação de linguagens, de uso de ostensivos facilmente manipuláveis e de não-ostensivos facilmente acessíveis é um requisito básico apenas para o propósito de iniciar o trabalho algébrico em sala de aula” (Campos, 2019, p. 192). Sendo assim, em concordância com o que diz Campos (2019), fazer uso dos ostensivos e não ostensivos é uma tentativa de superação a respeito das dificuldades do desenvolvimento do pensamento algébrico.

O sétimo trabalho foi a dissertação de Santos (2021), a autora objetivou “investigar como o uso dos objetos ostensivos e não ostensivos podem contribuir no processo de ensino do princípio aditivo nos primeiros anos do ensino fundamental no(a) aluno(a) com deficiência visual.” (Santos, 2021, p. 31). A motivação para a realização da pesquisa se baseia no fato de que a autora esteve diante de relatos de pessoas com deficiência visual que alegavam sentir dificuldades na disciplina de matemática.

É válido destacar que pesquisas desse tipo contribuem de forma significativa para a ampliação dos estudos acerca dos métodos de ensino de pessoas com deficiência visual, visto que “o público específico da nossa pesquisa, o(a) aluno(a) com deficiência visual que sempre necessitará de objetos ostensivos para tocar, sentir, manipular” (Santos, 2021, p. 76) para evocar os objetos não ostensivos necessários para a construção do conhecimento, e assim ser possível promover a inclusão e o pleno desenvolvimento das pessoas com deficiência visual ou com dificuldades de aprendizado.

O oitavo trabalho, foi a dissertação de Teixeira (2019), que objetivou “investigar quais as praxeologias disponíveis e evocadas para o ensino dos números a crianças ouvintes e surdas” (Teixeira, 2019, p. 11) criando situações favoráveis ao processo de construção dos números em uma sala de aula inclusiva. Para a realização da pesquisa a autora achou fundamental a interação com as crianças surdas, o que a fez realizar vários cursos de Língua de Sinais com a finalidade promover a comunicação da pesquisadora com os alunos que estavam fazendo parte do estudo.

Como resultado da pesquisa a autora expõe que “numa sala de aula inclusiva, alguns objetos possuem um maior grau de sensibilidade e outros, um menor grau” (Teixeira, 2019, p. 131). Para mais a autora expõe ainda que num contexto de uma sala de aula inclusiva, a qual conta com a presença de alunos ouvintes e surdos, o professor precisa saber equilibrar as formas de como mediar o ensino de forma que não haja a utilização apenas da língua portuguesa, excluindo a interação com a criança surda, caso ela não utilize da língua portuguesa para se comunicar, assim como a utilização exclusiva da Língua Brasileira de Sinais (Libras) excluindo as crianças ouvintes, caso ela não saiba utilizar da libras para se comunicar. Sendo assim, uma maneira de promover a inclusão, visando o

aprendizado de todos os alunos, é a utilização de materiais manipuláveis, visto que estes podem ajudar na construção e na compreensão de conceitos matemáticos.

A nona pesquisa analisada, foi a dissertação de Santos (2019), a qual se dedicou a “analisar as transformações que o saber efetivamente ensinado pelo professor sofre quando é intermediado por um intérprete de Libras, para que esse saber seja acessível ao aluno surdo” (Santos, 2019, p. 6). Ademais, os principais resultados da pesquisa apontaram que durante a tradução, a qual ocorre de maneira simultânea com o que está sendo apresentado pelo professor, pode haver omissões e acréscimos de informações, o que implica em modificações do saber ensinado pelo professor. Além disso, o fato de que “o professor não domina Libras e o intérprete não domina a matemática” (Santos, 2019, p. 77) pode também influenciar no aprendizado dos alunos surdos, pois dessa forma há uma espécie de “falha” na relação entre professor, saber e aluno, acarretando uma possível dificuldade de aprendizagem do conteúdo matemático.

O décimo trabalho analisado, a tese de Brito (2019), teve como objetivo investigar sobre o aprendizado do objeto matemático Centro de Massa pelos estudantes do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, no campus da cidade de Eunápolis. Para mais, a pesquisa surgiu por conta de inquietações pessoais do autor, emergidas das suas vivências na docência superior, ao lecionar disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI). Ao decorrer da pesquisa, o autor relata que a utilização exclusiva de técnicas tradicionais pode tornar o aprendizado mecânico e desmotivador, especialmente para estudantes que têm dificuldades com a disciplina. Mas o autor expõe que não se deve fazer a extinção desse tipo de técnica, deve-se tentar combiná-las com abordagens modernas para tornar o processo de aprendizagem mais eficaz.

Em sua dissertação, décima primeira pesquisa analisada, Correia (2021) se dedicou a “avaliar os limites e as potencialidades de uma Sequência Didática, na perspectiva do Letramento Estatístico, para o ensino e a aprendizagem da função exponencial no Ensino Médio envolvendo a covariação determinística e estatística” (Correia, 2021, p. 19). A sequência didática buscou fazer com que os estudantes realizassem uma investigação de uma situação real, neste caso é o contexto da pandemia da COVID-19. Como resultados, tem-se que, num contexto de uma sala de aula, durante as aulas de matemática, é importante que o professor valorize as diferentes formas de representação e respostas em uma mesma atividade, mas é importante também que o professor, no seu papel de mediador do conhecimento, deixe claro aos alunos que as diferentes formas de resposta atendem a proposta, e assim é possível valorizar um aprendizado colaborativo, estimulando os alunos a compartilharem as diferentes estratégias utilizadas fazendo os estudantes perceberem que não há um único método de resolução a ser seguido, desenvolvendo assim a autonomia e a criatividade dos mesmo.

A décima segunda pesquisa analisada, a dissertação de Santana (2023), se dedicou a “elaborar uma sequência didática com potencial de mobilizar a atenção seletiva dos alunos, para o desenvolvimento da aprendizagem da noção de relações métricas no triângulo retângulo.” (Santana, 2023, p. 16). Para mais, o autor expõe que a sequência didática elaborada não foi aplicada a uma sala de aula devido a pandemia mundial da Covid-19 que demandou o isolamento social e a suspensão de atividades presenciais, e por conta disso, foi preciso um planejamento para transformar a pesquisa

em um estudo teórico. As análises dos principais resultados mostram a potencialidade que a aplicação de tarefas matemáticas, pensadas e baseadas em princípios da neurociência cognitiva e aspectos da Teoria da Busca Guiada (TBG) buscando mobilizar a atenção seletiva dos estudantes, desempenham no processo de aprendizagem dos alunos, o que implica em um aprendizado eficiente em que o conteúdo matemático em questão se fixa na memória de longo prazo dos alunos.

Na dissertação de Nascimento (2023), último trabalho analisado, o objetivo geral se baseou em “analisar a função da atenção seletiva no processo de aprendizagem da função seno com o suporte da realidade aumentada” (Nascimento, 2023, p. 22), por intermédio de uma sequência didática, a qual teve a finalidade de “analisar se a realidade aumentada usada serve como estímulo para o desenvolvimento da função seno a partir de atributos atencionais com base na Teoria da Integração de Características” (Nascimento, 2023, p. 21). O autor revela que a sequência didática não foi aplicada em uma sala de aula, sendo a sua validação feita a partir da elaboração de um filtro instrumental que contemplou as atividades/tarefas, realizada por membros internos do grupo de pesquisa neuroMATH. Para mais, os principais resultados indicaram que a utilização da realidade aumentada nas atividades desenvolve a atenção seletiva dos educandos por utilizar objetos visuais e manipuláveis.

Destrinchados os trabalhos filtrados, foi possível notar que das 13 pesquisas analisadas, 4 trabalham os mecanismos atencionais junto ao ensino e aprendizagem de matemática (Cruz (2019), Carvalho (2023), Oliveira (2023) e Silva (2019)). Com relação aos objetos ostensivos e não ostensivos na matemática, 10 pesquisas trabalham essa temática: Cruz (2019), Oliveira (2023) e Silva (2019), as quais também trabalham com mecanismos atencionais, Silva (2021), Campos (2019), Santos (2021), Teixeira (2019), Santos (2019), Brito (2019), Correia (2021). A respeito das pesquisas que analisam a atenção seletiva e a aprendizagem de matemática, temos 4 pesquisas: Carvalho (2023) e Silva (2019), as quais também trabalham com mecanismos atencionais, Santana (2023) e Nascimento (2023).

De maneira geral, os trabalhos acadêmicos analisados apresentam uma diversidade de investigações relacionadas à atenção seletiva, aos mecanismos atencionais e aos objetos ostensivos e não ostensivos no ensino e aprendizagem da matemática, sendo possível observar uma preocupação recorrente em compreender como a atenção dos alunos pode ser estimulada para favorecer a assimilação do conhecimento matemático. Para mais, o uso de objetos ostensivos, a fim de mobilizar os objetos não ostensivos, surge como um recurso fundamental para tornar conceitos abstratos mais acessíveis, na tentativa de minimizar as dificuldades, visando uma aprendizagem em que os alunos atribuem um significado ao que estão aprendendo.

As pesquisas observadas apontam desafios enfrentados no contexto educacional, especialmente no que diz respeito à transposição didática (o descontextualizar e recontextualizar o saber para que ele se torne ensinável), ao ensino inclusivo e às metodologias de ensino utilizadas. Isso porque alguns estudos apontam que a adaptação de conteúdos matemáticos para alunos com deficiência nem sempre considera suas necessidades específicas, o que compromete a acessibilidade e a efetividade da aprendizagem. Além disso, observa-se que práticas pedagógicas tradicionais muitas vezes não dialogam com as diferentes formas de aprender desses estudantes, sendo a aplicação de

sequências didáticas, tecnologias educacionais e materiais manipuláveis possíveis alternativas para estimular o engajamento e a fixação do conhecimento.

Ademais, a adaptação de estratégias didáticas também se mostra essencial para melhorar a compreensão de conteúdos, não só no contexto da educação básica, mas também no contexto do ensino superior. A vista disso, após as análises desses trabalhos, fica evidente a importância de pesquisas que busquem entender sobre o processo de aprendizagem e a partir disso ser possível traçar estratégias pedagógicas que aprimorem o ensino da matemática tornando esse processo mais alinhado às necessidades dos estudantes.

4 Considerações finais

Diante de todo o exposto, acerca da importância da atenção seletiva, mecanismos atencionais e objetos ostensivos e objetos não ostensivos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, nota-se que mesmo sendo um tema importante a ser discutido pela comunidade acadêmica, ainda há poucas pesquisas sobre o tema, visto que o levantamento no banco de Teses e Dissertações da CAPES revelou pouco mais de 10 pesquisas publicadas nos últimos 10 anos que abordam essas temáticas.

A revisão teórica demonstrou que a atenção influencia diretamente a forma como os alunos assimilam e processam informações. Sendo assim, o uso de determinadas estratégias didáticas pode mobilizar a atenção seletiva, despertando o interesse dos estudantes, favorecendo a consolidação dos conteúdos matemáticos na memória de longo prazo. Além disso, foi possível observar que metodologias que incluem materiais manipuláveis, sequências didáticas estruturadas e abordagens que integram tecnologias educacionais podem contribuir significativamente para a fixação do conhecimento.

Para mais, o levantamento realizado no banco de Teses e Dissertações da CAPES revelou uma deficiência de pesquisas que exploram essas temáticas nos últimos dez anos, evidenciando a necessidade de novos estudos que aprofundem a compreensão sobre como os mecanismos atencionais podem ser estimulados em contextos educacionais, e ainda sobre a importância do uso de objetos ostensivos como ferramenta para evocar conceitos não ostensivos, facilitando a compreensão de conteúdos abstratos e minimizando dificuldades no aprendizado da matemática.

Diante dessas reflexões, reforça-se a necessidade de que professores e pesquisadores voltem sua atenção para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que considerem os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem da matemática. Posto isto, a ampliação dos estudos sobre atenção seletiva, mecanismos atencionais e objetos ostensivos e objetos não ostensivos no processo de ensino e aprendizagem da matemática pode fornecer ferramentas para a criação e implementação de estratégias mais eficazes, promovendo um ensino que dialoga com as necessidades dos estudantes, potencializando sua aprendizagem.

Referências

BRITO, C. E. **Estudo do centro de massa em cálculo diferencial e integral: uma abordagem didática envolvendo recursos tecnológicos.** 2019. 614 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

CAMPOS, M. A. **Uma sequência didática para o desenvolvimento do pensamento algébrico no 6º. ano do ensino fundamental.** 2019. 206 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

CARVALHO, G. S. de. **A atenção seletiva como mecanismo neurocognitivo para auxiliar a aprendizagem da noção da função seno por meio das praxeologias matemática e didática.** 2023. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

CORREIA, G. S. **Subsídios teóricos para a construção de uma sequência didática para o ensino da função exponencial na educação básica, visando o letramento estatístico.** 2021. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática Instituição de Ensino) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2021.

CRUZ, A. de J. **Mecanismos atencionais esperados no processo de aprendizagem de alunos surdos em matemática: uma investigação em livros didáticos do PNLD 2017.** 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

FONSECA, L. S. da; CAMPOS, M. A.; OLIVEIRA, E. S. de S. Delineando tarefas de funções trigonométricas por meio do mecanismo atencional top-down. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 01-22, 2021.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. (2006). **Neurociência cognitiva: A biologia da mente.** Porto Alegre, RS: Artmed.

NASCIMENTO, E. F. do. **Atenção seletiva na aprendizagem da função seno com auxílio da realidade aumentada.** 2023. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal De Sergipe, São Cristóvão, SE, 2023.

OLIVEIRA, E. S. de S.; FONSECA, L. S. da; FARIAS, L. M. S. Análise de uma Atividade de Estudo e Pesquisa para o estudo de funções seno e cosseno pela ótica do mecanismo atencional top-down. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, Aracaju : IFS, V.1, p. 62 – 73, 2022.

OLIVEIRA, G. S. **Uma sequência didática para estimular o mecanismo atencional top-down em tarefas sobre as transformações trigonométricas que auxiliam no cálculo de limites.** 2023. 178 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

SANTANA, J. B. **Atenção seletiva e teoria dos campos conceituais: articulação para a aprendizagem da noção de relações métricas no triângulo retângulo.** 2023. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2023.

SANTOS, L. dos. **Uso dos objetos ostensivos e não ostensivos para o ensino do princípio aditivo voltado ao(à) aluno(a) com deficiência visual dos anos iniciais do ensino fundamental.** 2021. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.

SANTOS, M. C.; MENEZES, M. B. A Teoria Antropológica do Didático: uma Releitura Sobre a Teoria. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 648-670, 18 dez. 2015.

SANTOS, W. F. dos. **A transposição didática interna no ensino do conjunto dos números naturais para surdos:** um estudo numa sala de aula inclusiva. 2019. 195 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

SILVA, L. L. da. **Videoaulas do Youtube Edu sobre equações do 2º grau:** um estudo sob o olhar da TAD. 2021. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

SILVA, L. P. da. **Um estudo da atenção seletiva na aprendizagem das funções trigonométricas:** etiologias e tipologias de erros na perspectiva da neurociência cognitiva. 2019. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019.

TEIXEIRA, B. F. **Surdos e ouvintes juntos no espaço escolar:** o processo de construção do número. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.