



## **ARTIGO**

**doi** <https://doi.org/10.47207/rbem.v4i01.15779>

# **Análise livro didático de matemática: um estudo das Tecnologias Digitais de Informações e Comunicações utilizadas e da atenção seletiva na aprendizagem da função seno**

**NASCIMENTO, Erinaldo Ferreira do**

Universidade Federal de Sergipe (UFS). Professor da Secretaria Estadual de Educação da Bahia (SEC-BA).  
Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA-UFS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2321-7854>. E-mail: [erigremio.2013@gmail.com](mailto:erigremio.2013@gmail.com)

**MATTOS, Robson Aldrin Lima**

Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professor adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5074-1320> E-mail: [rmattos@uneb.br](mailto:rmattos@uneb.br)

**FONSECA, Laerte Silva da**

Instituto Federal de Sergipe (IFS). Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Pós-Doutorado. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0215-0606> .E-mail [laerte.fonseca@uol.com.br](mailto:laerte.fonseca@uol.com.br)

1



**Resumo:** Esse trabalho teve por objetivo analisar a presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação presentes no livro didático e a atenção seletiva na aprendizagem da função seno. Assim, o livro didático é um dos recursos mais utilizados para ensino-aprendizagem. No atual momento da sociedade, com as diversas mudanças e com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) vem ganhando mais espaço nesse material. Então, essas mudanças provocam no âmbito escolar adequação e assim, pode fazer com que o ensino de matemática tende a se modificar. Percebe-se, atualmente, que conceitos da neurociência cognitiva estão mais presentes na educação trazendo contribuições diversas para o ensino e a aprendizagem. O presente artigo apresenta resultados de uma análise realizada em um livro didático do PNLD 2021 da coleção Ser Protagonista, do Novo Ensino Médio, na área de conhecimento matemática e suas tecnologias, em uma escola da rede estadual da Bahia na 2ª série entre os anos 2021-2022. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e cunho bibliográfico que emergiu a partir da análise das unidades e capítulos do livro, destacando a atenção seletiva como fator importante para aprendizagem a partir das tecnologias. Os resultados da análise mostram que a TDIC's encontrada foi o *Winplot* e que a sua aplicação no ensino contexto matemático pode desenvolver atenção seletiva e a aprendizagem da função seno. Portanto, no atual contexto impulsionado pelas mudanças na sociedade, é imprescritível que a Educação Matemática esteja em sintonia com a Neurociência Cognitiva.

**Palavras-chave:** Livro Didático. Função Seno. Atenção Seletiva. Tecnologias Digitais.



## **Analysis of the mathematics textbook: a study of the TDICs used and the selective attention in the learning of the sine function.**

**Abstract:** This study aimed to analyze which technological tools for teaching the sine function and its relationship with selective attention are present in the textbook. With advances in technology and changes in society, mathematics teaching tends to change. It is currently perceived that concepts of cognitive neuroscience are more present in education, bringing different contributions to teaching and learning. This article presents the results of an analysis carried out in a textbook of the PNLD (2021) from the Ser Protagonista collection, from the new high school, in the area of mathematical knowledge and its technologies. This is a qualitative research and emerged from the analysis of the units and chapters of the book, highlighting selective attention as an important factor for learning from technologies. The results of the analysis show that attention is an inherent factor in the development of learning and that technology contributes positively.

**Keywords:** Textbook. Sine function. Selective Attention. Technology.

## **Análisis del libro de texto de matemáticas: un estudio de las TDIC utilizadas y la atención selectiva en el aprendizaje de la función seno.**

**Resumen:** Con los avances tecnológicos y los cambios en la sociedad, la enseñanza de las matemáticas. Este estudio tuvo como objetivo analizar qué herramientas tecnológicas para la enseñanza de la función seno y su relación con la atención selectiva están presentes en el libro de texto. Con los avances tecnológicos y los cambios en la sociedad, la enseñanza de las matemáticas tiende a cambiar. Actualmente se percibe que los conceptos de neurociencia cognitiva están más presentes en la educación, trayendo diferentes aportes para la enseñanza y el aprendizaje. Este artículo presenta los resultados de un análisis realizado en un libro de texto del PNLD (2021) de la colección Ser Protagonista, de la nueva escuela secundaria, en el área de conocimientos matemáticos y sus tecnologías. Esta es una investigación cualitativa y surgió del análisis de las unidades y capítulos del libro, destacando la atención selectiva como un factor importante para el aprendizaje de las tecnologías. Los resultados del análisis muestran que la atención es un factor inherente al desarrollo del aprendizaje y que la tecnología contribuye positivamente.

**Palabras Clave:** Libro de texto. Función Seno. Atención selectiva. La tecnología.

### **Introdução**

A forma como o livro didático apresenta os conteúdos pode atrair os educandos por meio de estímulos como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar a presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação presentes no livro didático e a atenção seletiva na aprendizagem da função seno. Assim, selecionam-se estímulos contidos nesse ambiente com um grau de segurança para chegar à aprendizagem. Pode-se dizer que esse

processamento da informação é o que caracteriza a atenção seletiva. Além disso, o cérebro é o fio condutor do desenvolvimento da atenção que gera aprendizagem.

Os livros didáticos de Matemática constituem-se como suporte de conhecimento ao educando, auxiliando o professor na trajetória do seu planejamento para o ensino dos conteúdos propostos. Percebe-se que o livro passou por modificações no decorrer do tempo, pois a sociedade foi se modificando e as obras visam a atender à demanda social de cada geração. Então o livro didático é um instrumento que transmite informação aos professores e educandos, constituindo em partes um guia de ensino. O livro didático, junto com a prática docente, pode proporcionar uma mediação na construção do conhecimento dos educandos.

Assim, os conteúdos matemáticos podem ser trabalhados de diversas maneiras no desenvolvimento da aprendizagem. O estudo da função seno nessa pesquisa parte do pressuposto de que a trigonometria é tida como algo difícil e incompreensível ou que se apresentam ao educando sem nenhuma contribuição social. Então, o que pode surgir nessa assertiva a TDIC's como suporte para o desenvolvimento da atenção e aprendizagem sem “rotular como bicho de sete cabeças” o conteúdo trigonométrico função seno.

Nesse panorama, as modificações constantes, devido aos fatores da globalização, interferem no processo de aquisição da aprendizagem, com relações inter globais, elucidada, dentre as inúmeras mudanças, um avanço das TDIC's nos livros didáticos para o ensino de Matemática. Desse modo, no mundo tão globalizado, o ensino-aprendizagem exige que os professores utilizem o material didático à sua disposição para atrair a atenção dos educandos, buscando explorar o que de melhor é disposto nesse livro e as tecnologias digitais presentes na educação constitui-se ferramenta de cunho relevante para aquisição da atenção.

Nesta discussão, existem vários tipos de atenção. Entre elas: seletiva, sustentada, alternada e dividida, cada uma com a sua funcionalidade, porém a atenção é condição básica para aprendizagem e desenvolvimento das atividades escolares. A atenção que será discorrida nesse texto é atenção seletiva que tem finalidade de focalizar apenas a informação que o educando percebe como importante para o seu espaço, sendo a capacidade de o indivíduo privilegiar determinados estímulos em detrimento de outros (LIMA, 2005).

Pode-se afirmar que o livro didático é uma obra escrita e organizada com o objetivo de contribuir para a aprendizagem dos educandos. Para Moreira (2006, p. 26),

[...] o livro didático é um produto cultural; um depositário de conteúdos escolares e transmissor de conhecimentos e saberes de uma época; um instrumento de comunicação com função pedagógica que apresenta/informa os conteúdos de forma organizada, seletiva, simplificada/clara e sequenciada; uma ferramenta de trabalho no processo de ensino-aprendizagem; um instrumento ao mesmo tempo didático, pois auxilia o professor no desenvolvimento de sua tarefa docente, decisivo no cotidiano da sala de aula, uma vez que alivia a carga de tarefa do professor, e cujo objetivo educacional é a aprendizagem do aluno; um referencial de aproximação entre professores e alunos; um “professor coletivo”, o condutor da aula, de caráter universalizado, com divulgação universal de conhecimentos e de valores. Em síntese, o LD integra a cultura, a tradição escolar brasileira.

Podemos perceber que o autor destaca a importância do livro didático no contexto escolar, enfatizando sua contribuição no trabalho docente e auxiliando o professor na sua prática pedagógica e aos educandos no processo de aprendizagem.

É necessário analisar que a geração atual interage cotidianamente por meio das tecnologias e os ambientes educacionais tendem a se modificar para incluir esses novos educandos que são caracterizados como os nativos digitais, geração de jovens nascidos a partir do século XXI e que tem uma grande disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores, e consideram o docente um imigrante digital, que são aqueles que nasceram antes dos anos 2000 e em sua maioria são educadores na atual sociedade e ainda, estão tentando se inserir na grande quantidade de inovações, uma vez que seu acesso às tecnologias se iniciou na fase pós-infância (PRENSKY,2001).

As TDIC's para o ensino de matemática ultrapassam a teoria e podem se realizar na prática, por meio de objetos concretos e/ou digitais, podendo eles ser de modo *online* ou *offline*. O livro didático se configura como uma obra que possui tais pressupostos tecnológicos.

A Base Nacional Comum Curricular-BNCC (2018, p. 276) enfatiza a importância da tecnologia no ensino de matemática para a construção do conhecimento. “[...] desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas”. Portanto, o livro pode trazer as instruções técnicas e teóricas da tecnologia para serem aplicadas na prática pelos professores.

Este texto trata da análise obra didática de Matemática “Ser Protagonista – Grandezas e medidas e trigonometria”, de autoria Katia Stocco Smmole e Maria Ignez Diniz, que faz

parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)<sup>1</sup> do ensino médio de 2021, distribuído em uma escola da rede estadual de um município baiano. Essa obra didática está de acordo com a Base Nacional Comum Curricular de 2018. Esse material didático também já foi elaborado de acordo com as diretrizes do Novo Ensino Médio, em um formato que cria uma integração entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

Nessa perspectiva, a área de conhecimento da matemática e suas tecnologias, a trigonometria e grandezas e medidas são apresentadas em um único volume, na 2ª série e no decorrer dos capítulos é trabalhada a função seno e suas aplicações. Segundo a BNCC (2018, p. 572), uma das habilidades relacionada à trigonometria é desenvolvida e consolidada pelos educandos.

resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.

Dessa forma, no atual Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) deve-se adotar métodos para a aplicação dos conteúdos de modo que os educandos desenvolvam a habilidade de resolver presente na BNCC, através da aprendizagem da função seno, com a utilização das TDIC's, pois estas estão presentes em todos os espaços da nossa sociedade e a escola tem o papel de estimular a sua aplicação no cotidiano.

Assim, esse trabalho foi organizado em algumas seções para melhor compreensão, uma abordagem da atenção e atenção seletiva no âmbito da neurociência cognitiva, no qual a atenção permite a interação em eficiência com o meio que concerne o indivíduo. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) no Livro Didático de Matemática parte um importante momento da sociedade e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, como Procedimento Metodológico, Resultados e Discussão, que foram elucidados com mais embasamento a seguir.

### Uma Abordagem da “Atenção e Atenção Seletiva”

<sup>1</sup>BRASIL (2020) O Programa é destinado a avaliar e a oferecer obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa. São beneficiadas as escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e do Distrito Federal, além das instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas conveniadas com o poder público.

A neurociência é uma área nova que vem ganhando espaço na educação, pois está relacionada aos processos de aprendizagem, que é algo inerente ao ser humano e está sempre em evolução, acompanhando as transformações pelas quais o mundo passa. A neurociência é uma área ampla que desenvolve estudos em diversos campos do sistema nervoso, como na memória, emoção, motivação, atenção, entre outros.

A atenção está ligada a fatores biológicos e sociais que podem interferir na aprendizagem dos educandos. Assim, as TDIC's vêm ganhando espaço na vida das pessoas e a forma como elas são trabalhadas pode contribuir para o desenvolvimento e interferir na aprendizagem. Na visão de Cosenza e Guerra (2011, p. 49), “a atenção não é um fenômeno unitário e existem diferentes mecanismos pelos quais ela pode ser regulada”. Então a atenção é desenvolvida de acordo com o processo neural das pessoas, que pode expressar o modelo de comportamento dos indivíduos e nesse processo é capaz de filtrar diversos pontos dentro do processamento cognitivo. A atenção seletiva se refere à habilidade cognitiva de direcionar o foco da atenção para um alvo específico do ambiente, enquanto ignora elementos distratores (GAZZANIGA, IVRY & GRANUN, 2006).

Para Sternberg (2008, p.84), “Em primeiro lugar, na detecção de sinais, identificamos o surgimento de um estímulo específico. Em segundo, na atenção seletiva, escolhemos prestar atenção em alguns estímulos e ignorar outros”. Reforçando assim que a atenção possui algumas funções que serão percorridas até a atenção seletiva.

Myers (2012, p.68) afirma que “[...] atenção é um feixe de luz. Por meio da atenção seletiva sua atenção consciente focaliza, como um feixe de luz, apenas um aspecto muito limitado de tudo aquilo que você vivencia”. No atual momento social, são difundidas informações numa velocidade rápida, porém, o cérebro elimina a maioria e capta apenas o que é interessante.

As TDIC's e a atenção estão conectadas, exigindo dos indivíduos foco e determinação, pois o cérebro tende a visualizar mais rápido os aparatos tecnológicos. Para Cosenza e Guerra (2011), o nosso comportamento é produto das atividades do cérebro e o digital é filtrado com mais velocidade por estarmos em contato com mais frequência, o que nos permite ter sensações e percepções. A atenção seletiva possui um efeito da forte relação com a TDIC's (STONE, 2009). Deste modo, na próxima seção as discussões voltarão para as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Livro Didático.

## **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) no Livro Didático de Matemática**

O Programa Nacional do Livro Didático no Brasil tem sua criação em 1985, mas a Resolução CD FNDE nº. 38, de 15/10/2003 instituiu o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Segundo as orientações da Resolução, os livros são distribuídos nos ambientes escolares e sua escolha é submetida à análise dos professores. Assim, a inclusão das ferramentas tecnológicas como suporte pedagógico nos livros didáticos terá resultados positivos para o ensino-aprendizagem. Nas palavras de Almeida (2000, p. 10), “[...] as novas tecnologias digitais da informação e comunicação podem contribuir decisivamente com os educadores que vislumbram um futuro condizente com as responsabilidades da instituição educacional numa nova sociedade do conhecimento”.

Com as mudanças na sociedade e a inserção das tecnologias no livro didático de matemática, é necessário repensar as práticas pedagógicas, traçar mecanismos para a utilização das ferramentas tecnológicas no ensino-aprendizagem, no entanto, todos os processos de mudança exigem adaptações (LEVY, 1999).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação têm como objetivo, nos livros didáticos de matemática, abordar o ensino de maneira dinâmica e transformá-los em conhecimento, conforme afirma Castells (2006, p.69):

O que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso.

Nesse contexto, as TDIC's nos livros didáticos de matemática podem contribuir para o ensino-aprendizagem. Elas se referem aos softwares computacionais, *tablets*, *smartphones*, celulares, entre outros que são utilizados pelos professores como forma de dar dinâmica às aulas melhorando a aprendizagem dos estudantes.

Tornaghi, Prado e Almeida (2010) argumentam que antes de se contextualizar a inserção das TDIC's é necessário destacar que as tecnologias inseridas na educação não são apenas computadores e internet. Antes de tais ferramentas, tem-se a inclusão dos lápis, do

quadro de giz, dos livros, das cadeiras, entre outros. Ademais, o próprio livro didático já é considerado uma TDIC's, pois é disponibilizado na versão digital pelas editoras, como forma de atender também ao público que tem mais afinidade com o uso de tecnologias.

Desse modo, essas tecnologias digitais podem ser entendidas como o conjunto de instrumentos criados pelo homem e que têm ligação com a capacidade de representar e transmitir conhecimentos para aprendizagem (COLL E MONEREO, 2010). Essa utilização vem ganhando mais espaço no mundo educacional, sendo considerado como material didático e se aperfeiçoa com o intuito de proporcionar a organização, disseminação, tratamento e acesso rápido e eficaz à informação. Dessarte, na seção seguinte foi-se discorrido todo o Procedimento metodológico dessa pesquisa, afim de mostrar os caminhos percorrido até os resultados.

## Procedimento Metodológico

Este trabalho desenvolve uma pesquisa de abordagem qualitativa e natureza bibliográfica, conforme Tozoni-Reis (2019). Na visão da autora, a pesquisa bibliográfica busca selecionar obras de outros autores para fundamentar o conhecimento pretendido pelo autor da pesquisa. Ainda, é amparada na perspectiva do autor em analisar documentos que tenham significados para sua pesquisa.

Para o desenvolvimento do estudo, foi-se construído uma revisão bibliográfica que atendesse o objeto em pesquisa e os seus elementos. Segundo Oliveira (2010), uma revisão bibliográfica consiste em:

Analisar documentos de domínio científico, tais como livros, enciclopédias, periódicos, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos e com a principal finalidade de levar o pesquisador a entrar em contato direto com obras, artigos ou documentos que tratem do tema estudado (OLIVEIRA, 2010, p. 69).

Deste modo, a revisão bibliografia nos permitiu identificar nos livros didáticos a ferramenta disponível da tecnologia digital de informação e comunicação, indicada para o desenvolvimento da aprendizagem da função seno, como os artigos, livros e sites que se discorre sobre a neurociência cognitiva.

Assim, na corrente pesquisa na concepção de Tozoni-Reis (2019), a pesquisa qualitativa tem como meta direcionar os fenômenos em estudo, além disso, preocupa-se com

a interpretação dos dados e dos fenômenos estudados e direciona-se à crítica e argumentação, auxiliando o pesquisador na análise dos dados. Por fim, sua abordagem se torna clara e objetiva.

A amostra desta pesquisa tem como base a análise de um livro didático de matemática da coleção “Ser Protagonista” do PNLD 2021 do ensino médio, escolhido por uma escola da rede estadual de um município baiano situado no norte do Estado da Bahia, no Território de Identidade do Piemonte Norte do Itapicuru.

Os dados da pesquisa foram coletados entre novembro de 2021 e março de 2022. No período de 2021, o ano letivo foi contínuo finalizando os anos de 2020-2021 devido a pandemia da *COVID-19*, que o mundo perpassou em 2020 a rede estadual não funcionou. Nesse contexto, em 2022, o ano foi realizado presencial. O critério de escolha do livro para análise se deu a partir do que estava sendo usado no ano letivo.

Destarte, analisou-se o livro didático de matemática adotado pela escola, a relação entre os conteúdos matemáticos propostos “função seno” e as TDIC’s, no sentido de que essa interação pode estar ligada a aplicativos ou *softwares* educacionais, a exemplo *GeoGebra*, planilha eletrônica, *Winplot*, entre outros dispositivos que venham a coadunar para o desenvolvimento da aprendizagem de matemática.

A análise do livro didático ocorreu em três etapas: a primeira, foi verificar todos os capítulos e conteúdo; a segunda, catalogar as tecnologias, como os *softwares* presentes na coleção; e a terceira, organizar todos os dados. Portanto, nos resultados e discussão dos dados justificados na sequência, optou-se pela própria natureza da pesquisa e visando objetivo previamente levantado na direção qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

## Resultados e Discussões

Ao realizar uma vasta revisão bibliográfica buscando textos que discutissem a temática em pesquisa, segue-se com a análise do livro didático. A coleção “Ser Protagonista-Matemática e Suas Tecnologias” possui 6 livros que abordam a Álgebra com Números e Educação Financeira, Geometria Plana, Espacial, Estatística Probabilidade, Pensamento Computacional, sendo que no terceiro deles trata-se de Grandezas, Medidas e Trigonometria.

Fazendo a análise do que foi observado na coleção Ser Protagonista (PNLD, 2021), pode-se inferir que o livro possui seis capítulos distribuídos em três unidades. A primeira unidade, compreendida pelos capítulos 1 e 2, aborda grandezas e medidas. A segunda unidade compreende os capítulos 3 e 4 e faz uma introdução acerca da trigonometria e sua aplicação nos triângulos-retângulos. A terceira unidade enfatiza as funções trigonométricas e a circunferência sobre a trigonometria dentro dos capítulos 5 e 6, onde também é abordada a função seno e suas aplicações.

Inicialmente, percebe-se que o livro atende às demandas colocadas pela BNCC 2018, contextualizando os conteúdos propostos e sugerindo sempre ferramentas tecnológicas para auxiliar na construção do conhecimento matemático. A BNCC do ensino médio na área de Matemática e suas Tecnologias destaca que:

os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade (BRASIL, 2018, p. 471).

A análise foi realizada por unidade do livro. Na primeira, destaca-se o estudo de grandezas e medidas e o uso de ferramentas tecnológicas é incipiente, apenas contextualização com o meio ambiente, mostrando aplicação entre o estudo da matemática e as práticas ambientais. “A área de Matemática e suas Tecnologias na BNCC do ensino médio é descrita com o objetivo de fazer com que os estudantes adquiram um entendimento de como a Matemática se aplica nas muitas situações cotidianas” (BRASIL, 2018, p.230).

Na segunda unidade, é elucidada o estudo introdutório sobre a trigonometria. Dessa maneira, é percebido o uso de uma tecnologia digital na descrição do conteúdo, onde é destacada e descrita de forma contextualizada, a tecnológica que se faz presente no desenvolvimento da aprendizagem do conteúdo é o *global positioning system-GPS*, que em sua abordagem descreve os conhecimentos da trigonometria e seus aspectos históricos. Além disso, descreve aplicações da trigonometria com os pressupostos da topografia.

Nessa continuidade, a terceira unidade se aprofunda nos conceitos e definições das funções trigonométricas. Percebe-se que o capítulo traz algumas ferramentas tecnológicas digitais que contribuem para a aprendizagem dos educandos no estudo das funções em

específico a função seno. Nessa unidade, destaca-se o estudo da função seno demonstrada no capítulo 6, nas páginas 114 a 118.

A ferramenta tecnológica digital encontrada para o estudo da função seno foi-se o *software Winplot*. O *software* pode ser baixado gratuitamente em diversos sites e permite animação em 2D e 3D, inclusive podendo criar diversas curvas dependendo do que for adotado pelo educando. O *Winplot* faz parte da *Peanut Softwares*, uma coleção de *softwares* matemáticos gratuitos, criados por Richard Parris.

Os recursos gráficos do *Winplot* permitem as mais variadas explorações do ciclo trigonométrico e das funções trigonométricas desde que se conhece a aplicação na matemática, além de representar equações/funções diferenciais em dois e em três eixos (2D e 3D). No livro, ele demonstra todas as etapas de como utilizar a ferramenta para o ensino da função seno, como é mostrado nas imagens abaixo

Figura1- O *Winplot* sendo aberto

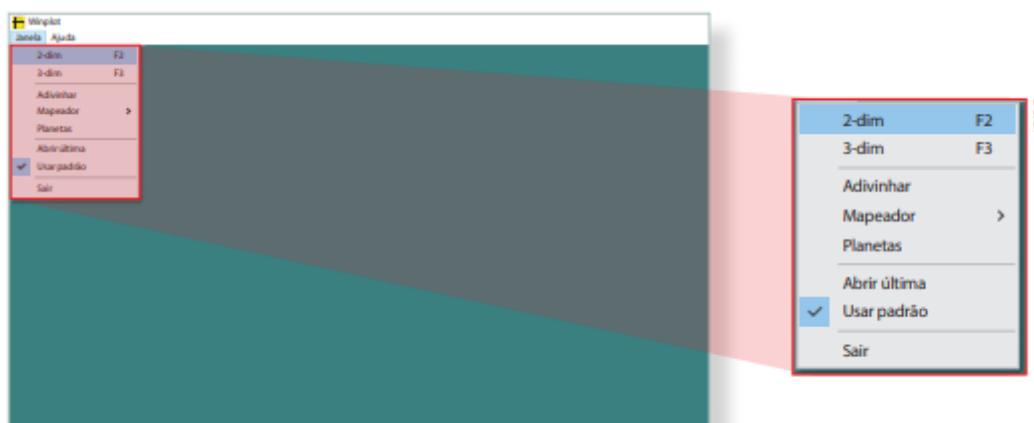


Figura 1: O *Winplot* Sendo Aberto (LIVRO DIDÁTICO, 2022, p.138).

A Figura 1 mostra como é o programa após a sua abertura e dá as coordenadas para a utilização e manuseio do mesmo.

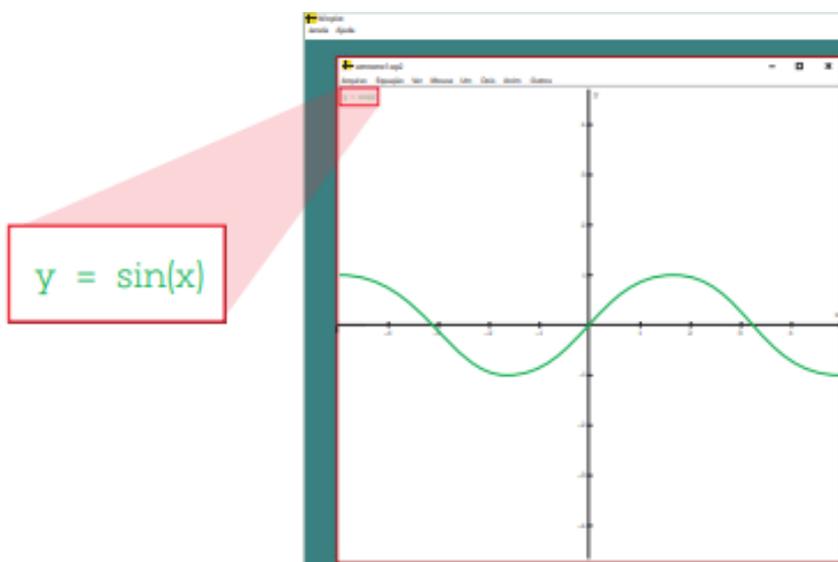


Figura 2: Construção da Função Seno (LIVRO DIDÁTICO, 2022, p.138).

A Figura 2 mostra a construção da função  $f(x) = \sin x$ , no *Winplot*, indicando que é necessário seguir algumas etapas para que fique registrado na tela a função que define o gráfico mostrado. Ainda é cabível dizer que a utilização do *software* deixa mais claro o desenho e a formação da função seno.

Para Howland (2011), a tecnologia deve ser entendida como uma ferramenta parceira no desenvolvimento cognitivo dos educandos, podendo os mesmos organizar e resolver diversos problemas ou fenômenos cotidianos. Além disso, proporciona a construção de modelos e metas de aprendizagem. O *Winplot* conduz os educandos a desenvolver álgebra e geometria de maneira dinâmica, traçando gráficos e resolvendo algumas operações básicas. De acordo com Fonseca (2015), as funções cognitivas têm uma ligação com as habilidades matemáticas. A atenção conecta com álgebra, aritmética e geometria.

Logo, o uso da ferramenta *Winplot* pode-se contribuir para a melhor compreensão do desenvolvimento de uma função seno. Além disso, as tecnologias digitais presentes na educação são fontes que corroboram na fixação da a atenção do educando. Nesta visão, os desenhos gráficos e imagens desenvolvem a atenção seletiva. A função da atenção é selecionar o que está descrito no *software* consciente, manifestando-se igualmente na percepção, nos processos motores e no pensamento.

Se não houvesse a seleção, não teríamos como organizar todo o pensamento e a informação nem solucionar problemas. Essa relação ocorre porque o sistema nervoso pode fazer a seleção da informação disposta no *software*, através de vários mecanismos presentes

no corpo humano, que conseguem eliminar o que não é importante, capturando apenas o que considera como importante. Por isso, as representações dispostas nas tecnologias contribuem para despertar a atenção dos educandos e, conseqüentemente, desenvolver a aprendizagem. (COSENZA E GUERRA, 2011).

De acordo com Pozo (2008), o sistema atencional pode ser considerado a “porta de entrada” para a aprendizagem, sendo que, de forma geral, sem atenção, não há aprendizagem. Com isso, o uso de Tecnologias Digitais como ferramentas presente no contexto do livro didático auxiliam no desenvolvimento de estratégias para aprendizagem onde os educandos deva abandonar gradativamente a postura passiva e assumir uma postura ativa.

No livro didático, a demonstração da função seno no *Winplot* é finalizada com apresentação do gráfico da função, a sequência de imagens recursos de informação e comunicação impactarão na atenção, resulta-se em reflexos na aprendizagem (RIVERO, 2012). Logo, a relação entre tecnologias digitais e atenção permeia se pelo campo educacional, na Figura 3 é discorrida.

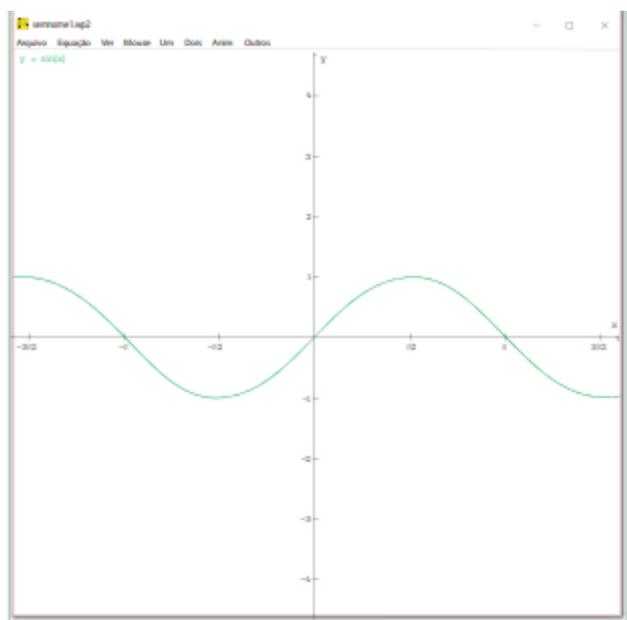


Figura 3: Gráfico Final da Função Seno (LIVRO DIDÁTICO, 2022, p.139).

A atenção seletiva é um fator importante para o desenvolvimento da aprendizagem, pois trata-se da capacidade de escolher uma atividade e focar nela, ignorando o que pode

atrapalhar, esse interesse é baseado em fatores presente na experiencial pessoal. Sem ela, é mais difícil do ser humano desenvolver a aprendizagem. Percebe-se que no livro analisado as ferramentas digitais disponíveis buscam atrair a atenção dos educandos com os *softwares* disponíveis para o ensino de matemática, fazendo com que o material fique mais atraente.

### Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi analisar a presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação presentes no livro didático e a atenção seletiva na aprendizagem da função seno. O livro didático é um suporte importante para o ensino-aprendizagem nos ambientes escolares e vem sendo modificado a cada nova coleção. A coleção analisada foi do PNLD 2021 “Ser Protagonista”, está de acordo com a Base Nacional Comum Curricular e traz as TDIC’s como recurso preponderante. O recurso da tecnologia digitais encontrado foi o *Winplot* que orienta os educandos a desenvolverem os gráficos e operações básicas da álgebra e geometria de maneira dinâmica.

Pensar na inserção das TDIC’s nos livros didáticos coloca os professores em uma realidade reflexiva em sua prática. Como fazer uma ligação entre as TDIC’s e a neurociência cognitiva, pois nesse novo paradigma é necessário entender que a aprendizagem é construída a partir do cérebro e do comportamento dos educandos.

É imperativo dizer que o desenvolvimento da aprendizagem das funções trigonométricas por meio das TDIC’s deixa mais evidente a sua representação e como podem ser desenvolvidas, visto que no *software* explorado no livro pode-se fazer a movimentação em 3D. Esse *software* é de fácil acesso, uma vez que todos os computadores e *notebooks* podem ter e usar de forma *online* ou *off-line* nas escolas.

Logo, o livro se constitui em um recurso didático adequado às expectativas de aprendizagem, pois apresenta os conteúdos de forma fundamentada com os meios da TDIC’s e *softwares* disponíveis para auxiliar o estudante a focar a atenção de forma seletiva, favorecendo, assim, o desenvolvimento mais apropriado para a aprendizagem matemática.

Deste modo, os livros didáticos para o Novo Ensino Médio devem-se pautar no embrionamento com as TDIC’s, visto que estamos vivenciando uma geração que está

conectada 24 horas por dia. Além disso, essas adequações podem desenvolver-se atenção que o fator básico para aprendizagem.

Deve-se ressaltar, portanto, que o desenvolvimento das TDIC's na aprendizagem está ligado aos fatores atencionais e que esse mecanismo é primordial para desenvolver a capacidade do indivíduo em manter, sustentar por um período prolongado de tempo, a atenção seletiva sobre o estímulo tecnológico. Portanto, no atual contexto impulsionado pelas mudanças na sociedade, é imprescritível que a Educação Matemática esteja em sintonia com a Neurociência Cognitiva, buscando entender os desafios que o nosso cérebro possui para aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

## Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Informática e Formação de professores. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

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

CASTELLS, Manuel. A questão urbana. 3 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

COLL, César.; MONEREO, Charles. Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSENZA, Ramon Moreira; GUERRA, Leonor Bezerra. Neurociência e educação - Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FONSECA, Laertes Silva. Um estudo sobre o Ensino de Funções Trigonométricas no Ensino Médio e no Ensino Superior no Brasil e França. 2015, 1v. 495p. Tese de Doutorado. Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo (SP).

GAZZANIGA, Michael; IVRY, Richard; MANGUN, George. (2006). Neurociência Cognitiva: a biologia da mente. Porto Alegre: Artmed.

HOWLAND, Jane; JONASSEN, David; MARRA, Rose. (2011). Meaningful Learning with Technology. 4. ed. Boston: Pearson. 292 p.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*, Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIMA, Ricardo Franco de. Compreendendo os mecanismos atencionais. *Ciência e Cognição*, 6, 113- 122, 2005.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Kênia Hilda. Um mapeamento das pesquisas sobre o livro didático de história na região Sudeste: 1980 a 2000. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Letras. UNESP-Araraquara. São Paulo, 2006.

MYERS, David. *Psicologia*. 9ª ed. São Paulo: LTC, 2012.

OLIVEIRA, Maria, Marly de. (2010). *Como fazer pesquisa qualitativa*. Vozes.

POZO, Juan Ignacio. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PRENSKY, Marc. Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. *On the Horizon*. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001a). Disponível em: <<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso 27 abril 2022.

RIVERO, Thiago, Santos *et al.* Videogame: Seu impacto na atenção, percepção e função executivas. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, v.1 n. 1, p. 38-52, 2012.

STERNBERG, Robert James. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STONE, Linda. Beyond Simple Multi-Tasking: continuous Partial Attention. Linda Stone, 2009. Disponível em: <https://lindastone.net/2009/11/30/beyond-simple-multi-tasking-continuous-partial-attention/>. Acesso em: 19 dez. 2022.

TORNAGHI, Alberto José da Costa. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC**. 2. ed. – Brasília: Secretaria de Educação a Distância, 2010.



REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

---

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campo. Metodologia da pesquisa. 2.ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 136 p.

**Artigo submetido em:** 29/11/2022

**Artigo aceito em:** 01/02/2023

**Artigo publicado em:** 10/02/2023