# A Tábua Magnética de Funções: um instrumento de inclusão nas aulas de matemática

# The Magnetic Function Board: an instrument for inclusion in mathematics classes

Moreno Pereira Bonutti
Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca
moreno.bonutti@arapiraca.ufal.br

Maria Tatianne da Silva Lira
Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca
tati.lira@hotmail.com

## Resumo

Nos últimos anos, muito tem se falado em inclusão, no entanto o que se observa no âmbito escolar é que não são fornecidos instrumentos e condições que propiciem de fato a inclusão de pessoas com deficiência. Desta forma, observou-se a necessidade de refletir e desenvolver instrumentos que auxiliem os estudantes com deficiência visual na aprendizagem de matemática. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de obter um aprofundamento teórico sobre o tema, considerando documentos oficiais como a Constituição Federal (1988), a BNCC (2018) e a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (2015), assim como pesquisadores da área, como Franzin (2021), Brandão (2010) e Landin, Maia & Sousa (2023). Após isto, tendo em vista a necessidade que os alunos com deficiência visual apresentam na compreensão do gráfico da função afim, foi desenvolvida Tábua Magnética de Funções, kit pensado com o intuito de auxiliá-los no processo de aprendizagem desse objeto de estudo, através do qual os estudantes poderão compreender o comportamento do gráfico das funções à medida que são modificados seus coeficientes. Uma das principais características do kit é que pode ser utilizado por videntes e não videntes, tornando assim o ambiente de sala de aula mais inclusivo.

**Palavras-chave:** Deficiência visual; Inclusão; Função afim; Matemática.

## Abstract

In recent years, much has been said about inclusion; however, what is observed in the school environment is that instruments and conditions that truly facilitate the inclusion of people with disabilities are not provided. Therefore, the need to reflect and develop instruments that assist visually impaired students in learning mathematics has been observed. A bibliographic research was conducted to obtain a theoretical deepening on the topic, considering official documents such as the Federal Constitution (1988), the BNCC (2018), and the Brazilian Law of Inclusion of Persons with Disabilities (2015), as well as researchers in the field, such as Franzin (2021), Brandão (2010), and Landin, Maia & Sousa (2023). After this, considering the need for visually impaired students to understand the graph of the linear function, the Magnetic Function Board was developed, a kit designed to assist them in the learning process of this study object, through which students can understand the behavior of function graphs as their coefficients are modified.

One of the main features of the kit is that it can be used by both sighted and visually impaired individuals, thus making the classroom environment more inclusive.

**Keywords:** Visual impairment; Inclusion; Affine functions; Mathematics.

## INTRODUÇÃO

A educação de qualidade é um direito assegurado de todo cidadão e, para que isso seja efetivado, é necessário que acompanhe as transformações sociais. Assim, os profissionais da educação devem estar em busca de metodologias que permitam a todo estudante construir seu conhecimento. Com o professor de matemática, a situação não é diferente.

São inúmeras as pesquisas que relatam as dificuldades dos estudantes em relação ao aprendizado de matemática, se mostrando de extrema importância, portanto, que se conheçam os fatores que influenciam para isto. Nesse sentido, Almeida (2006, p. 9) em uma pesquisa realizada com professores, obteve como resultado que

> Os alunos não estão conseguindo raciocinar de maneira coerente em relação a problemas do cotidiano e sentem dificuldades quanto a leitura e escrita de símbolos matemáticos, chegando a uma dificuldade maior nas operações mentais e na compreensão e interpretação de conceitos e problemas do cotidiano.

No caso de estudantes com deficiência as lacunas podem ser ainda maiores. Nos últimos anos, muito tem se falado em inclusão, no entanto o que se observa no âmbito escolar é que não são fornecidos instrumentos e condições que propiciem de fato a inclusão de pessoas com deficiência.

Assim, levando em consideração documentos oficiais como a Constituição Federal (1988), a BNCC (2018) e a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (2015), assim como pesquisadores da área, como Franzin (2021), Brandão (2010), Landin, Maia & Sousa (2023), entre outros, observou-se a necessidade de refletir e desenvolver instrumentos que auxiliem os estudantes com deficiência visual na aprendizagem de matemática, especificamente no estudo dos gráficos de funções – a Tábua Magnética de Funções.

## OBSTÁCULOS ENFRENTADOS POR PROFESSORES E ESTUDANTES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES.

Sem dúvidas, o conhecimento de funções é de suma importância para a generalização de situações cotidianas, por esse motivo é um tema que possui destaque no

ensino médio. Nesse sentido, as Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) deixam evidentes que

> O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. (BRASIL, 2006, p.121)

Percebe-se a necessidade de que o conteúdo de funções seja apresentado levando-se em consideração sua aplicabilidade na realidade, tendo em vista que ao reconhecer a relevância daquele conhecimento para o desenvolvimento da sociedade e para tarefas cotidianas, o estudante se sente motivado a aprender. A falta de conexão do conceito de funções com o cotidiano se torna um obstáculo para o aprendizado, pois os conceitos e a simbologia matemática acabam tendo pouco significado e representação para o aluno.

Desta forma, é necessária a apresentação e utilização da linguagem algébrica no estudo de funções com a finalidade de o aluno compreender e interpretar situações externas à sala de aula. Contudo, muitos alunos consideram este universo da álgebra inacessível e de difícil compreensão. O fato de não serem estimulados a pensar de forma abstrata desde seus primeiros anos em sua vida escolar se apresenta como um empecilho para o desenvolvimento do conhecimento algébrico dos estudantes, tendo em vista que

> Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar abstratamente, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. (BRASIL, 1998, p.117)

É notória a relação direta entre a álgebra e a aritmética. Se o estudante não possuir uma boa compreensão de conhecimentos aritméticos, possivelmente encontrará barreiras para entender a sutileza que a linguagem algébrica apresenta. Além disso, há a dificuldade de interpretar a mudança de significado e notações quando se trabalha no campo da álgebra, sendo um exemplo o uso das letras, uma vez que "a diversidade de situações que se referem a variável e incógnita indiferentemente comprometem, muitas vezes, a compreensão dos alunos" (OLIVEIRA, 2002, p. 36).

Procedimentos, operações e símbolos utilizados na aritmética surgem também como motivo de equívocos no estudo de álgebra, uma vez que há a transposição de um contexto para o outro. Ainda segundo Oliveira (p. 37),

> No contexto aritmético, por exemplo, na operação 2x7 não se pode omitir o sinal indicativo da operação de multiplicação a ser realizada, e escrever 27 como uma representação possível para ela, ao passo que, em álgebra, m X n

> indica uma operação de multiplicação que também pode ser representada por mn.

Nota-se, assim, que há a necessidade de que os alunos sejam preparados em toda sua trajetória escolar para o estudo de álgebra, tendo em vista sua importância. No entanto, apenas manipulações algébricas mecânicas sem contextualização e compreensão do processo não são suficientes no estudo de funções. Na BNCC do ensino médio (BRASIL, 2018), o estudo de funções é distribuído em 7 habilidades, que são:

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT507) Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.

Percebe-se, além da importância da compreensão do conceito de funções, a

necessidade de estabelecer relações e realizar conversões entre diferentes formas de representação – algébrica, geométrica, tabelas, diagramas. Através dessa correlação entre os diferentes registros de representação, facilita-se o acesso do estudante ao conceito trabalhado, pois, segundo Ribeiro (2019, p. 30),

> Quando um aluno tem acesso a um grande número de representações de um mesmo objeto, e é estimulado a compreender as relações existentes entre elas, os fenômenos de dualidade entre o objeto e suas representações são minimizados e a sua compreensão é potencializada.

Em sala de aula, observa-se uma dificuldade significativa quando se trata de reconhecer e esboçar o gráfico de funções a partir da sua lei de formação ou tabela representando uma situação. Sem dúvidas, para que esse tipo de representação seja bem compreendido, é necessário que o estudante tenha domínio sobre a localização de pontos no plano cartesiano, no entanto "sempre há alguns alunos que apresentam dificuldades na localização de certos pontos no plano cartesiano, especificamente aqueles que estão localizados sobre o eixo dos x e sobre o eixo dos y, principalmente quando estes valores forem números negativos" (MEZACASA; VARRIALE, 2015, p. 3). Torna-se relevante, então, o uso de instrumentos que facilitem a compreensão desses conteúdos base para o estudo de funções, sendo softwares e materiais manipuláveis grandes aliados nesse processo.

A dificuldade enfrentada por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de funções é amplamente reconhecida e investigada por diversos pesquisadores. É notório que esses desafios se intensificam quando se trata de alunos com deficiência visual. Antes de analisar essa questão específica, é necessário realizar uma breve análise sobre o ensino de matemática para as pessoas com deficiência visual no Brasil.

## O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, assegura que "a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho". No entanto, no dia a dia vários grupos sociais têm seu direito de acesso à educação de qualidade negligenciados,

como é o caso das pessoas com deficiência. Nesta seção, será tratado sobre a necessidade e obrigação do Estado, de escolas, profissionais e metodologias que assegurem às pessoas com deficiência - em particular, visual - o aprendizado de qualidade e com respeito à diversidade.

**Reflexão sobre a necessidade de aulas que promovam a inclusão de alunos com deficiência visual no ambiente escolar**

A Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (2015) garante que "é dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação". O conceito de inclusão tem sido amplamente discutido na sociedade e no ambiente escolar, porém é utilizado na maioria das vezes de forma equivocada. Ainda segundo a lei citada anteriormente, em seu Artigo 28, Inciso II, é incumbência do poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar o aprimoramento dos sistemas educacionais a fim de garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem a partir serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena.

Como se pode observar, incluir uma pessoa com deficiência significa fornecer condições para que integre, de fato, o ambiente em que está inserida, usufruindo dos mesmos direitos das pessoas sem deficiência. Quando se trata de inclusão do âmbito escolar, é prevista a integração do estudante com deficiência em salas de aula regulares de modo que compartilhem as mesmas experiências que os demais estudantes. Para isso, a escola deve estar adaptada nos quesitos de infraestrutura, capacitação de profissionais e metodologias de ensino.

Para se tomar decisões sobre metodologias de ensino que promovam a inclusão, é necessário conhecer as dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência no processo de aprendizagem - neste caso específico, pessoas com deficiência visual e aprendizagem em matemática.

A deficiência visual não impede o desenvolvimento e o aprendizado das crianças e adolescentes, mas sim a forma como elas são tratadas e vistas na sociedade. Como discutido anteriormente, o aprendizado em matemática tem sido motivo de preocupações diante das inúmeras dificuldades enfrentadas por professores e estudantes na rotina

escolar, no caso de estudantes com deficiência visual esses obstáculos são ainda maiores.

Tendo em vista que para as pessoas com deficiência visual “a audição, o paladar, o tato e o olfato são os meios de entrada de dados e informações para a aprendizagem” (TURELLA; CONTI, 2012, p.2), deve-se criar meios que lhes permitam o acesso ao conhecimento da mesma forma que os demais, interagindo com professores e colegas em sala de aula de regular. Para tanto, “surge a necessidade de elaborar estratégias e pensar em materiais pedagógicos para que os alunos possam participar, juntamente com os demais colegas, das atividades pedagógicas em sala de aula” (PALMEIRA; MILLI, 2023, p. 4).

A primeira dificuldade no aprendizado de matemática - pode-se falar também em relação às demais áreas de conhecimento - do estudante com deficiência visual se apresenta em relação à leitura. Para propiciar a alfabetização dessas pessoas e permitir que tenham acesso a diferentes meios de comunicação, foi desenvolvido o Sistema Braille, que é “um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, inventado na França por Louis Braille, um jovem cego.” (REGINA, 2022, p. 7). Nota-se a importância de utilizar esses códigos para permitir a integração desses estudantes no ambiente escolar. No entanto, mesmo existindo esse recurso, observa-se quão precário é o sistema de ensino para os estudantes com deficiência visual, uma vez que, mesmo sendo o livro didático o instrumento pedagógico mais utilizado em sala de aula, há pouco conhecimento de sua existência e uso em Braille.

Nesse sentido, surge a necessidade de que o professor seja o mediador da leitura para o estudante através da leitura guiada “de modo que o estudante possa internalizar as representações e assim ter um acesso aos objetos matemáticos, além de poder transitar entre os diversos registros de representação” (ARAÚJO, 2023, p. 5). Desta forma, ao utilizar a oralidade como instrumento no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual, é de suma importância que seja feita uma leitura e descrição detalhada de textos, imagens, diagramas e gráficos.

Evidentemente, apenas a fala do professor não é suficiente para garantir o aprendizado do aluno, “é preciso lançar mão de outros recursos (como maquete, esquemas táteis, sonoros etc.), de modo a garantir que o aluno está compreendendo o que está sendo dito pelo professor” (NUNES, LOMÔNACO, 2010, p. 61). Como o aprendizado em matemática exige muita abstração, o material concreto facilita esse

processo, tendo em vista que o toque permite ao estudante com deficiência visual a formação de ideias amenizando as dificuldades provocadas pela falta da visão.

Nesse sentido, sabendo que o tato capta diferentes características dos objetos, Franzin (2021, p. 10) afirma que "o uso de recursos didáticos táteis permite ao estudante deficiente visual contato com diferentes formas e espessuras de materiais, permitindo que o processo de abstração dos conceitos trabalhados possibilite a promoção da aprendizagem significativa". Sem dúvidas, todo esse processo exige planejamento, criação de diferentes recursos e organização do ambiente escolar.

Evidentemente, as adaptações citadas para facilitar o aprendizado de matemática de pessoas com deficiência visual contribuem também para os demais estudantes, uma vez que o uso de materiais manipuláveis e a mediação do professor são indispensáveis para que todos os alunos compreendam os conceitos trabalhados. É dessa forma que se faz uma educação inclusiva, quando ela é acessível para todos, considerando suas especificidades, sem tratar a deficiência como impedimento para o aprendizado.

**Necessidade de instrumentos que tornem o estudo de funções acessível para estudantes com deficiência visual**

Diante do que foi tratado anteriormente, observa-se que o ensino de matemática passa por muitos obstáculos. No caso dos estudantes com deficiência visual, há essas dificuldades associadas a outras relacionadas à acessibilidade de infraestrutura, metodologias de ensino e instrumentos didáticos. Nesse sentido, será realizada nesta seção uma reflexão sobre os obstáculos voltados para o aprendizado de funções matemáticas por pessoas com deficiência visual, levando em consideração as necessidades de metodologias e instrumentos que propiciem a inclusão em sala de aula.

Um primeiro aspecto a ser levado em consideração está relacionado à oferta de materiais, uma vez que há poucas opções de materiais didáticos acessíveis às pessoas com deficiência visual. No entanto, além da possibilidade da leitura guiada dos professores, há outros instrumentos que auxiliam nesse processo, como é o caso dos leitores de tela e os revolucionários óculos que capturam imagens e as convertem em informações auditivas. Sem dúvidas, esses recursos possibilitam uma maior autonomia das pessoas com deficiência visual. Sabendo disso, tais ferramentas também são úteis para a compreensão do conceito de funções, cálculos e resolução de situações-problema.

Observando as habilidades da BNCC relacionadas ao ensino de funções no ensino médio, percebe-se a necessidade de estabelecer relações entre diferentes formas de representação, como reconhecer uma função por sua lei de formação e identificar seu gráfico. Um dos recursos muito utilizados em sala de aula na abordagem desse conteúdo é *GeoGebra*, software eficiente para o estudo de matemática, que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único motor, em que "o aluno através de controles deslizantes (parâmetros) pode fornecer de forma dinâmica valores para os coeficientes da lei de formação da função e observa o comportamento dos gráficos que são gerados automaticamente" (ARAÚJO, 2021, p. 21).

No entanto, apesar de permitir uma melhor compreensão do objeto de estudo, tal software não atinge todos os públicos, isto é, por exigir a visualização do comportamento dos gráficos, o *GeoGebra*[1] não se apresenta um instrumento viável para o ensino de pessoas com deficiência visual.

Assim, surge a necessidade de recursos que auxiliem tais estudantes a estabelecer relação entre a lei de formação de uma função e o gráfico que a representa através de materiais concretos e manipuláveis, pois "o sentido do tato deve ser explorado para que o aluno cego ou com baixa acuidade possa concretizar e dar significado ao conteúdo que se deseja trabalhar" (PEREIRA, 2012, p 35).

Vale ressaltar que esses instrumentos devem ser pensados corretamente para que sejam de fato úteis, tendo em vista que "o tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como temperatura, textura, forma e relações espaciais" (BRANDÃO, 2010, p. 38).

## A TÁBUA MAGNÉTICA DE FUNÇÕES COMO INSTRUMENTO PARA PROMOVER A INCLUSÃO EM SALA DE AULA

Tendo em vista a necessidade que os alunos com deficiência visual apresentam na compreensão do gráfico da função afim e a dificuldade que o docente tem em ministrar esse conteúdo, nesta seção será apresentada a Tábua Magnética de Funções, kit desenvolvido com o intuito de auxiliá-los no processo de aprendizagem desse objeto de estudo, através do qual os estudantes poderão compreender o comportamento do gráfico das funções à medida que são modificados seus coeficientes. O fator mais importante dessa pesquisa é que tal kit pode ser utilizado com alunos videntes e não-videntes,

garantindo o processo de inclusão, uma vez que “a aula inclusiva é aquela que não precisa ser adaptada para o estudante cego, para o estudante surdo ou para qualquer outro estudante; longe disso, ela é acessível a todos e deve assegurar a aprendizagem de forma justa, conforme as especificidades de cada um” (LANDIN, MAIA, SOUSA, 2023, p. 4).

O kit (Figura 1) é formado por: um plano cartesiano em aço inoxidável; um esquadro; dez imãs de neodímio; uma barra de ferro; um manual do usuário (Apêndice A); uma ficha de atividades do professor (Apêndice B); uma ficha de exercícios do estudante digitada (Apêndice C); uma ficha de exercícios do estudante em braile, um manual do usuário em Braille.

**Figura 1** – Tábua magnética de funções

Fonte: elaborada pelos autores (2024)

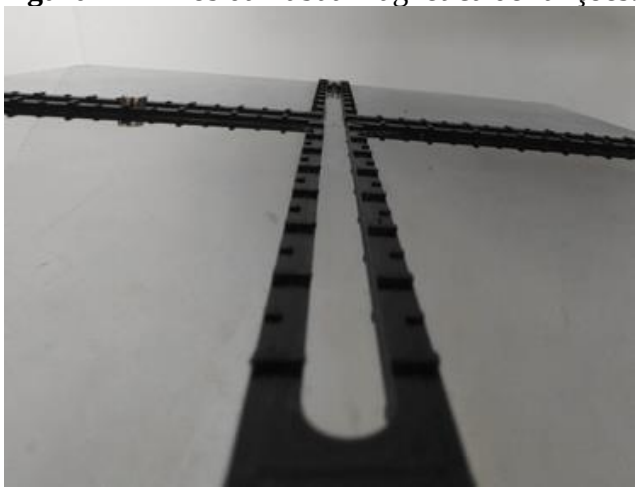
Para a confecção do material, observa-se a importância do uso das tecnologias como aliadas dos profissionais da educação, nas quais pode ser visto “além da possibilidade de atrair a atenção dos alunos, um caminho para efetivar um processo de ensino/aprendizagem”. (CALAZANS, MARTINS, 2021, p. 47)

É importante destacar que os eixos do plano cartesiano e o esquadro foram produzidos com filamentos de PLA (ácido poliláctico, que é um dos materiais mais utilizados na impressão 3D). Inicialmente, as peças são modeladas em um software CAD (Computer-Aided Design), que possui técnicas capazes de representar virtualmente objetos físicos. Após a modelagem, o arquivo da peça é convertido na extensão .STL, que

é o arquivo adequado para fabricação aditiva por camadas. O arquivo com extensão .STL é exportado para um software fatiador, que por sua vez, literalmente corta o arquivo do modelo .STL em fatias de 0,2mm. O arquivo resultante do fatiamento é um .GCODE: arquivo de texto que traz todas as coordenadas que a impressora 3D necessita para fazer os trajetos de fabricação fatia a fatia. O arquivo .GCODE é transferido para um cartão de memória e inserido na impressora 3D, e então, está pronto para ser fabricado ao comando de iniciar impressão.

É imprescindível, em todo esse processo de modelagem e impressão, que se pense na necessidade do estudante e na funcionalidade do material. Segundo Ferronato (2002, p. 34), o estudante com deficiência visual "enxerga a partir do que pode tocar. É com as mãos que procura amenizar as dificuldades oriundas da sua restrição sensorial". Para isso, tanto os eixos do plano cartesiano quanto o esquadro foram produzidos de modo que permitam ao aluno identificar com o tato as unidades de cada eixo através de alterações na espessura no relevo (Figura 2).

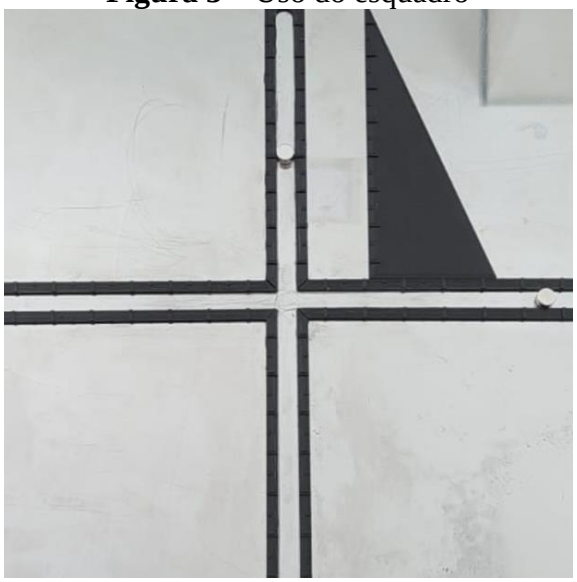
**Figura 2** – Eixos da Tábua magnética de funções.



Fonte: elaborada pelos autores (2024)

Para localizar pontos no plano cartesiano, deve-se utilizar o esquadro, que também possui a escala em alto relevo, movimentando-o ao longo dos quadrantes alinhado aos eixos (Figura 2) Ao posicionar o es quadro na localização desejada, marque o ponto com um ímã de neodímio (Figura 3). Repita isso quantas vezes for necessário.

**Figura 3** – Uso do esquadro



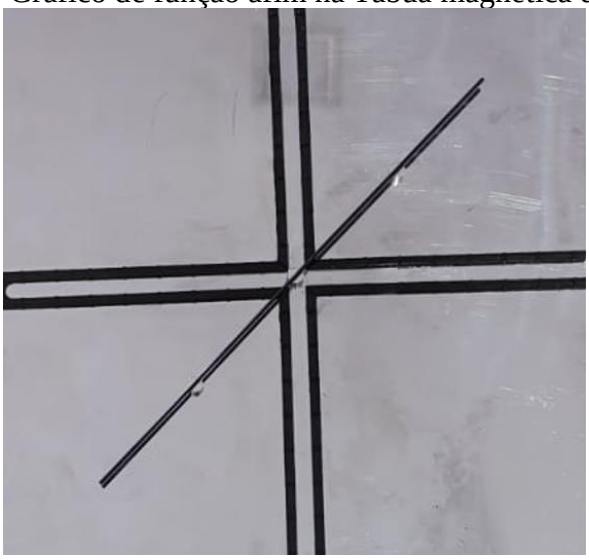
Fonte: elaborada pelos autores (2024)

**Figura 4** – Marcação de pontos

Fonte: elaborada pelos autores (2024)

E, para esboçar o gráfico de funções afins, após marcar pelo menos dois pontos no plano cartesiano, deve posicionar a barra em aço sobre os ímãs, conforme a Figura 5.

**Figura 5** – Gráfico de função afim na Tábua magnética de funções.



**Fonte**: elaborada pelos autores (2024)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do Saeb do Ensino Médio de 2021 apresentam o déficit existente em relação ao nível de aprendizado de matemática dos estudantes. Diante disso, é exigido que os professores desenvolvam práticas e metodologias inovadoras visando melhorias nesse sentido. No entanto, é notório que há vários outros fatores que geram essas lacunas:

salas de aulas lotadas, problemas na formação inicial de professores, dificuldades de abstração dos alunos, entre outros.

Quando se fala em estudantes com deficiência, os obstáculos são ainda maiores. Vale ressaltar que esses obstáculos não se referem à deficiência dos alunos, mas sim à falta de condições para atendê-los. Além dos problemas citados anteriormente, estudantes com deficiência e seus professores se deparam no cotidiano com infraestrutura escolar inadequada, falta de metodologias e de recursos adaptados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a Tábua Magnética de funções aparece como um instrumento cujo objetivo é promover a inclusão de pessoas com deficiência visual nas aulas de matemática – incialmente, no estudo de função afim. Vale ressaltar que a inclusão aqui citada não se refere a tratar o aluno com deficiência de forma diferente, mas sim de fornecer um instrumento e uma proposta metodológica que respeite suas particularidades, tornando-o construtor de seu próprio conhecimento e não apenas um número na estatística da inclusão.

Sendo assim, é imprescindível que profissionais da educação se mobilizem para o desenvolvimento de metodologias que incentivem seus estudantes e que os façam sentir acolhidos e capazes. E sobretudo, é urgente que as políticas de inclusão excludentes que há hoje em nossa sociedade sejam revistas, visando o respeito à dignidade e fornecendo as condições necessárias para que todos os estudantes tenham seu direito à educação de qualidade respeitado.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores Emerson de Lima, José Fábio Boia Porto, e Lidiane Maria Omena da Silva Leão por toda contribuição dada ao longo do trabalho e, em especial, ao José Geraldo Brito Cavalcante que tanto nos ajudou na confecção do kit e nas ideias para a produção.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cínthia Soares de. Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. 2006. 13 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1766. Acesso em: 30 out. 2023.

ALMEIDA, Janaína Rodrigues de; BARBOSA, Jaquellyne da Silva; SBAIZ, Vinicius Henrique. A quantidade de estudantes em sala de aula interfere no aprendizado? In: KAPLAN, Robert; KAPLAN, Ellen; COMIM, Flavio (Org.). Matemática é liberdade: the math circle e o círculo da matemática do Brasil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto TIM, 2020.

ARAUJO, Luis Fernando Ferreira de; AGUIAR, Rogerio de. O processo de formação de representações identificáveis para o ensino de função quadrática para estudantes cegos. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 29, n. 67, e296702, 2023. Disponível em: http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/issue/view/126. Acesso em: 08 out. 2023.

ARAÚJO, Tiago Santos de. Uso da plataforma GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática para o ensino fundamental e o ensino médio. Maceió, 2021.

BONJORNO, José Roberto; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; SOUSA, Paulo Roberto Câmara de. Prisma matemática: conjuntos e funções: ensino médio: manual do professor: área do conhecimento: matemática e suas tecnologias. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BRANDÃO, Jorge Carvalho. Matemática e deficiência visual. Fortaleza, 2010.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 out. 2023.

BRASIL. [Estatuto da pessoa com deficiência (2015)]. Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência: Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência). Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2015. (Série legislação, n. 200).

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

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos PCN – Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

CALAZANS, Alex; MARTINS, Caio Alberto. O uso da tecnologia de impressão 3D na educação: pressupostos conceituais a partir da teoria do duplo aspecto de Andrew Feenberg. Revista Dialectus, v. 10, n. 23, p. 33-53, maio-ago. 2021.

FERRONATO, Rubens. A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática. 2002. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FRANZIN, Rozelaine Fatima; MELKE, Caroline. Ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual: proposta inclusiva por meio da geometria. Revista de Ensino de

Ciências e Matemática, v. 12, n. 3, p. 1–20, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n3a17. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2884. Acesso em: 12 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Brasília. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br. Acesso em: 22 out. 2023.

LANDIM, Evanilson; MAIA, Lícia de Souza Leão; SOUSA, Wilma Pastor de Andrade. O desenvolvimento de competências em trigonometria por estudantes cegos. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 29, n. 67, e296702, 2023. Disponível em: http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/issue/view/126. Acesso em: 12 out. 2023.

MEZACASA, Valéria; VARRIALE, Maria Cristina. Trabalhando com Funções do 1º grau de forma divertida. Repositório Digital, 2015. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134099/000984922.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 nov. 2023.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; PAVANELLO, Regina Maria; OLIVEIRA, Lucilene Adorno de. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. In: BRANDT, Celia Finck; MORETTI, Méricles Thadeu (Org.). Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p. ISBN 978-85-7798-215-8. Disponível em: https://static.scielo.org/scielobooks/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, Ana Teresa de C. C. Reflexões sobre a aprendizagem da álgebra. Educação Matemática em Revista, São Paulo: SBEM, ano 9, n. 12, p. 35-39, jun. 2002.

PALMEIRA, Cátia Aparecida; MILLI, Elcio Pasolini. Panorama internacional de publicações sobre a educação matemática de aprendizes cegos. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 29, n. 67, e296709, 2023. Disponível em: http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/issue/view/126. Acesso em: 07 out. 2023.

PEREIRA, Maíra Kelly da Silva. Ensino de geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino envolvendo o uso de materiais manipulativos e a expressão oral e escrita. 2012. 186 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

PORTAL QEDU. Disponível em: https://qedu.org.br/brasil/ideb. Acesso em: 22 out. 2023.

REGINA, Tânia. Apostila Sistema Braille de leitura e escrita: noções básicas. São Paulo, 2022.

RIBEIRO, Jeferson Luis. Abordagem do conceito de funções: uma análise de livros didáticos à luz da teoria dos registros de representação semiótica. Valença: IFBA, 2019.

SANTANA, Amanda Patricia Gomes; LIRA, Maria Tatianne da Silva. Preparação para o Enem em meio ao isolamento social: como os alunos da 3ª série de uma escola da rede pública de Girau do Ponciano lidam com as aulas remotas. In: VII Semana Internacional de Pedagogia 2020, Maceió, 2021. Disponível em: https://www.doity.com.br/anais/vii-semana-internacional-de-pedagogia-2020/trabalho/172922. Acesso em: 24 out. 2023.

SILVA, Luciana Barbosa Lima da. Etnomatemática. Lorena, SP, 2008. Disponível em: https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2008/MMA08008.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

SILVA, Luciene Maria da. Qualquer maneira de ler vale a pena: sobre leituras, ledores e leitores cegos. PUC - SP, 2008. Disponível em: https://www.anped.org.br/biblioteca/item/qualquer-maneira-de-ler-vale-pena-sobre-leituras-ledores-e-leitores-cegos. Acesso em: 06 dez. 2023.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: detalhamentos do contexto pré-pandemia. 2021. Disponível em: https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/09/relatorio-de-aprendizagem.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

TURELLA, Celis Ferreira; CONTI, Keli Cristina. Matemática e a Deficiência Visual: Atividades Desenvolvidas com o Material Dourado. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 52, 2012. Disponível em: http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/399. Acesso em: 08 out. 2023.