

Algoritmos Adaptados para Alunos com Deficiência Visual: Inovando o Ensino de Matemática por meio de Dobraduras de Papel e Pensamento Computacional

Rafaela de A. Germano¹, Aline Silva de Bona²

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul – (IFRS) – Osório, RS – Brazil

² Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul – (IFRS) – Osório, RS – Brazil

2019006586@aluno.osorio.ifrs.edu.br, aline.bona@osorio.ifrs.edu.br

Abstract. *This article is an excerpt from a undergraduate thesis that addresses the development of algorithms tailored for visually impaired students in learning mathematics through paper folding and the use of computational thinking methodology. These algorithms were adapted with concise and clear instructions, specific mathematical language, and the use of textured materials to aid tactile perception for students. This research proposes a potentially innovative approach to teaching mathematics to visually impaired students, demonstrating promising results in terms of understanding and applying mathematical concepts through paper folding.*

Resumo. *Este artigo é um recorte de um trabalho de conclusão de curso, que aborda o desenvolvimento de algoritmos adaptados para alunos com deficiência visual na aprendizagem de matemática por meio de dobraduras de papel e o uso da metodologia do pensamento computacional. Tais algoritmos foram adaptados com instruções curtas e objetivas, linguagem matemática específica e o uso de materiais com texturas para auxiliar a percepção tátil dos alunos. Esta pesquisa propõe uma abordagem potencialmente inovadora para ensinar matemática a alunos com deficiência visual, demonstrando resultados promissores em termos de compreensão e aplicação de conceitos matemáticos por meio da dobradura de papel.*

1. Introdução

O ensino de matemática para alunos com deficiência visual pode representar um desafio significativo, uma vez que a disciplina pode ser considerada abstrata, eles possuem uma limitação para acessar conceitos matemáticos nas suas representações visuais, podendo ser suprida de outras formas, com os outros sentidos conforme Abreu (2013). Uma forma criativa de abordar este desafio é por meio da combinação de dobraduras de papel com o Pensamento Computacional como metodologia de ensino. Esta técnica pode contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos abstratos de maneira tátil, facilitando a internalização de ideias complexas.

O estudo dos algoritmos descritos para o ensino de matemática para estudantes com deficiência visual se faz necessário diante de poucos trabalhos para o ensino deste público. Além disso, existem menos ainda trabalhos destinados aos deficientes visuais que envolvam dobraduras como recurso para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A pesquisa e as produções dos algoritmos das dobraduras está atrelado ao projeto de pesquisa, com fomento do CNPq, denominado “A modelagem de

matemática em situações contextualizadas criativas mediadas pelo pensamento computacional”, que está em desenvolvimento desde setembro de 2023¹.

O objetivo deste artigo é descrever e explorar como podemos adaptar algoritmos para alunos com deficiência visual que utilizam dobraduras de papel como ferramenta de ensino de matemática. Estes algoritmos incluem passos detalhados, instruções curtas e claras para melhor compreensão e percepção tátil. Este artigo é um recorte de um trabalho de conclusão de curso que está em andamento e após testes com alunos com deficiência visual com baixa visão, analisamos que os estudantes em questão se mostraram mais interessados e engajados em aprender matemática, além da compreensão nos conceitos matemáticos. Os algoritmos, além de descritos e adaptados, são aplicados de forma que o professor narre em voz alta e os estudantes vão seguindo os comandos no papel.

É discutido também as diferenças entre os algoritmos mistos ou somente com imagens, com o intuito de compará-los e analisar a quantidade de passos dos descritos. Esta pesquisa investiga e explora a eficácia dessa abordagem na compreensão de conceitos matemáticos por alunos com deficiência visual. São abordadas algumas relações matemáticas encontradas a partir do Teorema de Pitágoras, estabelecendo medidas genéricas das linhas marcadas na dobradura final. A questão norteadora para o estudo destas relações é sobre qual a relação do quadrado inicial com a forma final da dobradura de papel.

2. Referencial Teórico

O Pensamento Computacional, conforme definido por Wing (2006), envolve a capacidade de resolver problemas complexos de maneira estruturada, decompondo-os em partes menores e identificando padrões. Vicari, Moreira e Menezes (2018) traz que o Pensamento Computacional é uma metodologia onde aprendemos os conceitos da Ciência da Computação, não se caracterizando apenas como uma disciplina. A autora também traz que o pensamento computacional possui quatro pilares que

[...] envolve identificar um problema (que pode ser complexo) e quebrá-lo em pedaços menores de mais fácil análise, compreensão e solução (decomposição). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente em profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (reconhecimento de padrões), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (abstração). Passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (algoritmos ou passos). [VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018, p. 30]

Diante desses aspectos, utilizamos a dobradura de papel como um recurso para ensinar conceitos matemáticos, como simetria, geometria e proporções, de maneira prática e tátil. Matsubara *et al* (2023) destacam que a construção de uma dobradura exige os fundamentos do Pensamento Computacional, que se baseiam na análise e no cumprimento das etapas necessárias para solucionar um problema final, especialmente

¹O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

ao dividi-lo em partes menores (decompondo o problema para facilitar sua resolução). Os autores trazem que a presença de uma ordem a ser seguida caminha juntamente com a maneira específica de executá-la.

No contexto de alunos com deficiência visual, a abordagem da dobradura de papel pode ser adaptada com materiais em relevo e instruções narradas para facilitar a compreensão. A inclusão de fitas adesivas com texturas, canetas que proporcionem textura ao papel, e outros recursos auxiliares pode melhorar significativamente a experiência de aprendizagem para esses alunos. Segundo Ribeiro, Martins, Benite (2023) afirma que a utilização de materiais contribui para a compreensão dos conceitos matemáticos, mas que a adaptação do material depende do professor analisar as dificuldades dos estudantes, uma vez que existem diversos níveis de deficiência visual. De acordo com Sá, Campos e Silva (2007), esses níveis afetam a forma como os sujeitos percebem o mundo à sua volta e, conseqüentemente, como aprendem.

A aprendizagem visual não depende apenas dos olhos, mas também da capacidade do cérebro de desempenhar funções como a captura, codificação, seleção e organização das imagens captadas (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007). É importante ressaltar que mais de 70% das crianças legalmente cegas possuem alguma visão útil, tornando essencial considerar as capacidades visuais remanescentes dos alunos (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Além dos materiais adaptados, os algoritmos descritos podem ser bastante úteis quando forem narrados por meio de áudio de aplicativos de mensagens, e leitores de tela para que o estudante possa executar a dobradura. Bona, Lopes e Cazzaroto (2022) em suas práticas com estudantes com deficiência visual e utilização de aplicativos de áudio relatam as possibilidades do desenvolvimento do pensamento computacional diante da apropriação do processo investigativo

[...] fica evidente a apropriação do estudante no que se refere ao processo investigativo, quanto aos pilares do pensamento computacional e em especial quanto às conceituações da lógica da matemática, seja pela cores, significados, siglas criadas, e todo seu raciocínio lógico.

[...] o fato de ser diferente do esperado/conhecido foi capaz de despertar o interesse e a curiosidade, instigando o estudante a compreender o motivo pelo qual o professor fez tais proposições, permitindo ampla exploração do que há ali a ser descoberto/aprendido.

Por meio da ação investigativa e das novas descobertas motivadas pelos docentes, o impulsionamento da comunicação do que está sendo aprendido também é favorecido e motiva os estudantes a narrar o processo de aprendizagem ocorrido e a relatar sobre a confiança adquirida no aprendizado. [BONA; LOPES; CAZZAROTO, 2022, p. 168]

No caso das dobraduras, a investigação integra um elemento comum que se interrelacionam com diversas realidades, integrando todos os conhecimentos em uma única atividade. No resultado final, o raciocínio matemático no contexto da dobradura, juntamente com a exploração lógica do passo a passo e das questões resolvidas, vincula

a matemática a outras áreas como informática e artes. Isso se estende a uma abstração que reflete e traz o Pensamento Computacional para o contexto dos estudantes (Bona, Rocha e Basso, 2023). Segundo Germano e Bona (2023), a dobradura no ensino de matemática pode potencializar o Pensamento Computacional.

3. Metodologia e Desenvolvimento


A metodologia empregada neste estudo consistiu em elaborar e aplicar algoritmos adaptados para alunos com deficiência visual. Os algoritmos foram desenvolvidos com base em práticas e testes com o grupo de pesquisa composto por dez integrantes, sendo eles a orientadora e docente de matemática, seis bolsistas de ensino médio profissional e superior, dois bolsistas voluntários de ensino médio profissional e superior e um docente de informática do ensino superior, dois alunos com baixa visão, sendo um do 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual e outra estudante do 2º ano de ensino médio profissional de uma escola federal para desenvolver o Pensamento Computacional e utilizá-lo como metodologia com o uso de dobraduras de papel como recurso para ensinar conceitos matemáticos.

Além disso, os algoritmos procuram atender todas as formas de interpretação, leitura e compreensão da representação da dobradura ali expressa, seja por imagem, texto, animação, ou mistas, contemplando o estudante com alguma necessidade específica e os demais de acordo com a sua melhor forma de aprender, por exemplo, um estudante pode entender melhor por meio de imagens, enquanto outro por texto, e essa lógica de valorizar toda a forma de aprender do sujeito é foco da pesquisa. Nessa perspectiva, o estudo de Dada (2022) sobre a educação inclusiva de surdos, e a abordagem de Bona, Lopes, Cazzarotto (2022, p.171), que a ação de acessibilidade contempla que toda a “atividade adaptada diversificada, valoriza outras habilidades e competências que podem despertar o interesse não só dos estudantes em processo de inclusão, mas de todos”.



As etapas dos algoritmos foram adaptadas para incluir:

- Instruções claras e concisas, narradas em voz alta aos alunos.
- Passos detalhados, com instruções que procurem ser curtas e objetivas, para permitir que os alunos entendam cada etapa do processo.
- Linguagem matemática específica, adaptada para a compreensão dos alunos.

O algoritmo de como fazer um quadrado a partir de um retângulo ou uma folha A4 (mais utilizada em dobraduras), é possível analisar estas etapas, em que os passos procuram ser curtos e diretos, indicando uma única ação, de forma que o estudante consiga fazer e compreender. A Figura 1 mostra como é a estrutura do passo a passo, desde o material até a finalização.



Quadrado a partir de uma folha A4

Materiais necessários:
 Uma folha A4;
 Uma régua.]

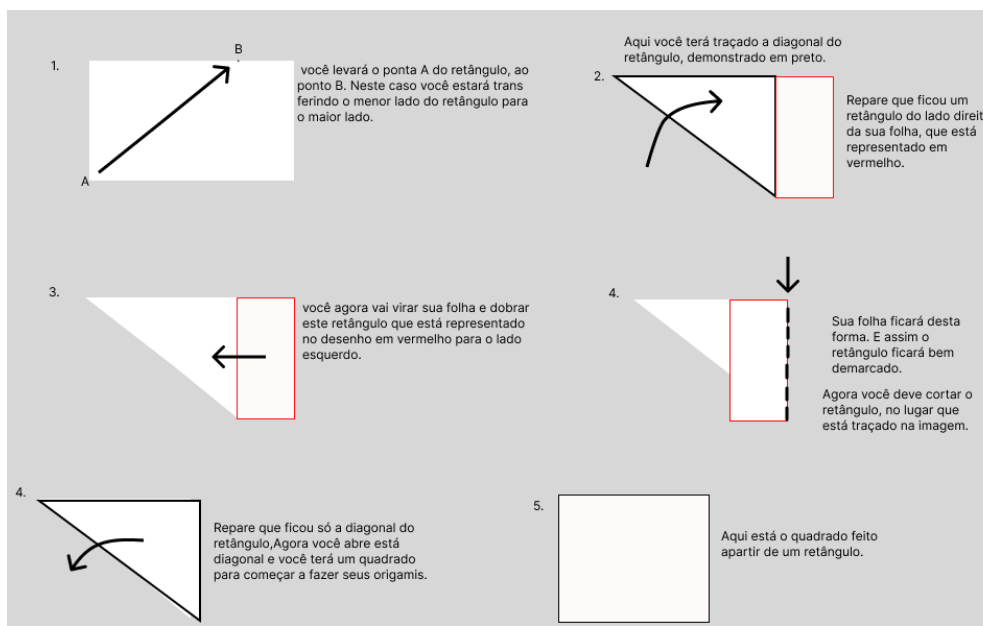
Passo a passo:

- 1 - Coloque a folha A4 na vertical;
- 2 - Pegue o vértice (ponta) do canto superior direito e leve até o outro lado da folha, formando um triângulo retângulo;
- 3 - Verifique se na folha existe um triângulo retângulo e um retângulo adjacente (na base, embaixo do triângulo);
- 4 - Remova o retângulo com o auxílio de uma régua;
- 5 - Abra o triângulo.
- 6 - Seu quadrado está pronto!

Figura 1: Algoritmo descrito de como fazer um quadrado utilizando uma folha A4.

As instruções para construir um quadrado conforme Figura 1, os passos 2 e 3 não são curtos como o restante dos passos, mas são claros nas suas ações, pensando que o estudante mesmo que não possua noções de ponto e vértice, consiga executá-lo e chegar no produto final.

Comparando com a Figura 1, temos a Figura 2 que apresenta um passo a menos, porém é um algoritmo misto, com imagens e instruções.



1. você levará o ponta A do retângulo, ao ponto B. Neste caso você estará transferindo o menor lado do retângulo para o maior lado.

2. Aqui você terá traçado a diagonal do retângulo, demonstrado em preto. Repare que ficou um retângulo do lado direito da sua folha, que está representado em vermelho.

3. você agora vai virar sua folha e dobrar este retângulo que está representado no desenho em vermelho para o lado esquerdo. Sua folha ficará desta forma. E assim o retângulo ficará bem demarcado. Agora você deve cortar o retângulo, no lugar que está traçado na imagem.


4. Repare que ficou só a diagonal do retângulo, Agora você abre esta diagonal e você terá um quadrado para começar a fazer seus origamis.

5. Aqui está o quadrado feito apartir de um retângulo.


Figura 2: Algoritmo misto de como fazer um quadrado utilizando uma folha A4.

Na Figura 2, os passos não são muito diretos, sendo necessário a presença de imagens para esclarecer o que se está pedindo. Analisando a Figura 2, surge a pergunta: “E um estudante cego fosse reproduzir este algoritmo utilizando um software de leitura de imagem ou para ser narrado em voz alta, o estudante conseguiria?”. Esses dois algoritmos são base para a formação de um quadrado, onde a maioria das dobraduras se inicia por essa forma geométrica.

Realizamos outros algoritmos como a dobradura de um filtro de café e um suporte para celular. Dobraduras que classificamos como úteis, nas quais podemos utilizá-las segundo Santos *et al* (2024). O filtro de café pode ser confeccionado com guardanapos, papel toalha e material reciclado. Além da sustentabilidade e sua utilidade, a dobradura possui relações matemáticas, tais como por exemplo se precisa começar a partir de um quadrado ou um retângulo. O algoritmo na Figura 3 inicia com um retângulo, uma medida padrão de um papel toalha.



Filtro de café



Materiais necessários:

1 retângulo 22 x 20 centímetros ou um papel toalha (guardanapo)

Passo a passo:

- 1 - Coloque o retângulo na vertical;
- 2 - Pegue a base inferior e leve até a base superior;
- 3 - Pegue o vértice inferior direito do retângulo e leve até a base o ponto médio da base superior;
- 4 - Verifique se formou um triângulo retângulo isósceles;
- 5 - Vire a folha ao contrário, trazendo às costas da folha para cima;
- 6 - Pegue o vértice inferior direito do retângulo e leve até a base o ponto médio da base superior;
- 7 - Verifique se a dobradura ficou no formato de um triângulo isósceles;
- 8 - Seu filtro de café está pronto!
- 9 - Abra o filtro;
- 10 - Coloque em um suporte para filtro de café;
- 11 - Coloque pó de café;
- 12 - Coloque água quente para fazer seu café.

Figura 3: Algoritmo descrito do filtro de café.

Da mesma forma que a Figura 1, a sequência de passos de forma clara, curta e objetiva e com os últimos passos informando como utilizá-lo está presente na Figura 3. Foi construído o algoritmo somente com imagens do filtro, para compararmos e analisarmos, onde notamos que o passo a passo se reduz pela metade. A Figura 4 apresenta o algoritmo com imagens deste filtro.

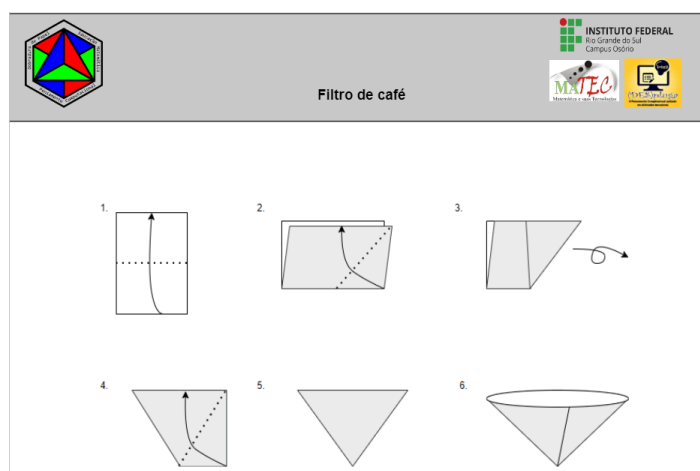




Figura 4: Algoritmo somente com imagens do filtro de café.

Das diferenças entre as Figuras 3 e 4, na Figura 4 não é mencionado como utilizamos esta dobradura, mas o passo 6 apresenta de forma intuitiva por onde devemos abrir o filtro e sua utilização. Somente com a visualização deste passo, houve uma redução de 4 passos para mostrar como utilizar.

Assim como o filtro, a Figura 5, é apresentado o suporte para celular em formato de uma triângulo isósceles. Este algoritmo segue a mesma estrutura da dobradura anterior, com passos adicionais que sugere como usar. A Figura 6 mostra o algoritmo somente com imagens, da mesma forma que as dobraduras anteriores. Em alguns passos, apenas uma imagem da sequência, acabam virando 3, 4 ou mais passos para que o estudante com deficiência visual consiga chegar no resultado final.



Suporte para celular



Materiais necessários:
1 retângulo

Passo a passo:

- 1 - Coloque o retângulo na vertical;
- 2 - Pegue o vértice superior esquerdo e leve até o lado maior do retângulo;
- 3 - Verifique o triângulo retângulo;
- 4 - Desfaça o passo anterior;
- 5 - Pegue o vértice superior direito e leve até o lado maior do retângulo;
- 6 - Verifique novamente o triângulo retângulo;
- 7 - Vire a folha ao contrário, trazendo às costas da folha para cima;
- 8 - Dobre o retângulo adjacente ao triângulo para cima;
- 9 - Vire a folha de forma a deixar o triângulo retângulo para cima;
- 10 - Verifique um triângulo isósceles com um ângulo de 90° no canto inferior esquerdo;
- 11 - Pegue o primeiro vértice esquerdo inferior do triângulo e leve até o vértice inferior direito do retângulo;
- 12 - Verifique se formou um triângulo com profundidade;
- 13 - Dobre a base do retângulo para cima com a medida de metade de um dedo;
- 14 - Coloque seu celular entre o retângulo pequeno e o triângulo.
- 15 - Seu suporte está pronto.

Figura 5: Algoritmo descrito do suporte para celular.

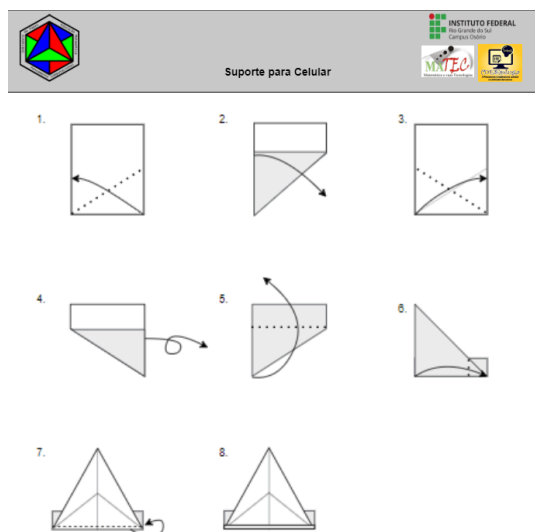


Figura 6: Algoritmo somente com imagens do suporte para celular.

Em todos os algoritmos expostos, o Pensamento Computacional e seus quatro pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) estão presentes. A decomposição dos problemas ocorre quando dividimos o algoritmo em passos menores, ou seja, um passo de um algoritmo com imagens, transformamos em mais de 2 passos, deixando-os menores e mais maneáveis, permitindo que cada etapa da sequência seja realizada de forma independente. O reconhecimento de padrões é destacado ao identificarmos semelhanças e recorrências dentro do problema, como repetições específicas em pontos de dobra.

A abstração se faz presente ao filtrarmos os elementos essenciais para a compreensão e execução dos algoritmos, conforme descrito por Vicari, Moreira e Menezes (2018). Esta etapa é particularmente evidente na sequência de passos ilustrados e na descrição detalhada de cada dobradura. No último pilar, sequência dos passos (algoritmo) é apresentada de forma clara e detalhada, assegurando que todas as etapas sejam seguidas na ordem correta para alcançar a forma final desejada de cada objeto.

A matemática se faz presente quando falamos das figuras geométricas descritas nos passos, termos utilizados em conteúdos específicos nas aulas de matemática. Da mesma forma que utilizamos termos como vértice, triângulo isósceles na construção dos passos, usamos as dobraduras para outros problemas matemáticos, como o clássico problema de calcular a área, volume, altura do suporte de celular, qual a altura ideal para que sirva para a maioria dos celulares, ou perguntas sobre o filtro, do volume de água que suporta, entre outros tantos problemas.

As dobraduras são materiais concretos e táteis, possíveis de demonstrar a partir delas as relações matemáticas, o que são diagonais por exemplo. Podem ser ótimos instrumentos para questionar os estudantes com ou sem deficiência visual, apenas pelo tato para perceberem a matemática presente, deixando esta disciplina menos abstrata.

Os algoritmos descritos foram elaborados pelas autoras e os com imagens elaboradas por um dos participantes do grupo de pesquisa.

4. Resultados e Discussão

Para chegar às seguintes conclusões, outros algoritmos adaptados demonstraram serem eficazes em ajudar os alunos com deficiência visual a compreender conceitos matemáticos por meio da prática de dobraduras de papel. Os alunos que participaram da pesquisa relataram que as instruções narradas facilitaram sua compreensão e execução das atividades. Importante ressaltar que, antes de elaborar um algoritmo, conheça o aluno, descubra o que o estudante sabe de matemática, se gosta de dobraduras.

Os alunos com baixa visão, mesmo sem precisão ao dobrar papel, conseguiram perceber as relações matemáticas, as formas geométricas, ângulos. Com estes relatos e análises, os algoritmos apresentados anteriormente foram elaborados para discussão e a elaboração de relações matemáticas presentes neles. Essas relações matemáticas são uma das possibilidades de como é possível explorar as medidas genéricas de um objeto,

seja ele bidimensional ou tridimensional. Além disso, outros objetos de matemática se tornam necessários para entender o algoritmo de construção da dobradura de papel, e também quanto a avaliar as medidas e custos da sua produção. Ficando possível explorar qualquer conteúdo de matemática por meio das dobraduras de papel na perspectiva que exploramos na pesquisa aqui apresentada um recorte, como resolução de problemas com o Pensamento Computacional e modelagem matemática.

Para fazer estas relações, iniciou-se com o Teorema de Pitágoras para encontrar a medida da diagonal de um quadrado. Podemos aplicar primeiramente o algoritmo para a construção do quadrado e em seguida discutir com o estudante como achar a medida de forma genérica, na qual encontramos $L\sqrt{2}$. Nas outras dobraduras, após a narração dos algoritmos e execução, com a utilização de materiais de relevo, como fitas de texturas diferentes, canetas, são aplicados ao redor da dobradura pronta e em seguida desmanchamos para encontrar em quais partes do papel estão a base e a altura por exemplo. Com a dobradura aberta, o estudante deficiente visual pode passar a mão e sentir com os dedos as retas marcadas. Após isso, questionamos o estudante sobre qual a relação da dobradura final com o quadrado ou retângulo inicial. Essa questão incentivou para encontrarmos as medidas genéricas da altura e base dos algoritmos apresentados.

4.1. Relações Matemáticas Presentes nos Algoritmos

Encontramos as relações matemáticas presentes nas dobraduras a partir de Pitágoras e uso de frações, analisando as proporções correspondentes de cada reta formada por meio de de suas dobras.

A Figura 7 é como fica o filtro de café em um papel, uma representação de como utilizamos. O formato dele é um triângulo isósceles, pois possui dois lados iguais e sua base diferente. Quando aberto, o filtro possui um formato que se assemelha a um cone como representado na Figura 4, no último passo. Das relações matemáticas, utilizamos Pitágoras inicialmente e em seguida marcamos o contorno com materiais em relevo. Depois, desmanchamos a dobraduras e analisamos as retas, quanto vale. Das retas presentes na dobradura, encontramos que uma delas vale $\frac{l\sqrt{2}}{2}$, porém há uma perda de $\frac{l\sqrt{2}}{16}$ devido às suas dobras. Com isso, subtraindo estes valores, encontramos que as laterais valem $\frac{7l\sqrt{2}}{16}$. Da mesma forma, encontramos que a base do triângulo é metade da base inicial menos $\frac{l}{16}$ devido às perdas durante as dobras. A relação final que encontramos da dobradura foi de um triângulo com base $\frac{17l}{16}$ e laterais com medida de $\frac{7l\sqrt{2}}{16}$.

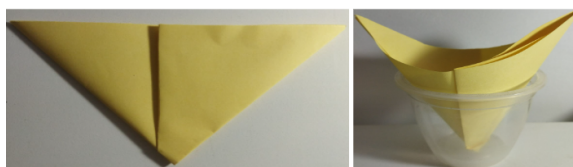


Figura 7: Dobradura do filtro de café na sua forma pronta.

Outras relações podem ser criadas a partir da dobradura do filtro, bem como o volume do cone. O estudante pode analisar com as mãos e identificar outros objetos por meio da dobradura, algo que pode ser comum.

A Figura 8 é como o suporte para celular fica no papel e com o celular. Seu formato é um triângulo também isósceles. Para o estudo das relações, seguimos os mesmos procedimentos do filtro para descobrirmos as medidas genéricas da base e altura e encontramos que possui base B (medida da largura do retângulo), altura e laterais medem $\frac{l\sqrt{2}}{2}$, pois analisando o algoritmo, o triângulo é formado pelas diagonais dobradas no início da sua construção. O retângulo utilizado para encaixar o celular possui largura B mesma medida do triângulo e altura $\frac{B}{16}$ que encontramos dobrando o papel em 16 partes iguais.

**Figura 8: Dobradura do suporte para celular na sua forma pronta.**

Das duas dobraduras, além do Pensamento Computacional presente, as relações apresentam a utilização de frações de uma forma prática e diferente de ser estudar. Apesar de parecer difícil inicialmente, o estudante deficiente visual pode fazer a construção a partir das marcações em relevo. As dobraduras não apenas ensinam, mas também permitem a exploração de relações mais complexas.

5. Considerações Finais

Os algoritmos adaptados para alunos com deficiência visual, combinando dobraduras de papel com pensamento computacional, mostraram-se promissores para ensinar matemática de forma inovadora e acessível. Esta abordagem pode ser aplicada em diversas disciplinas e contextos de aprendizagem, contribuindo para uma educação mais inclusiva. As tecnologias sejam digitais ou não estão imersas na realidade de todo estudante e cada vez mais o professor precisa pensar e planejar novas formas de uso para elas, como o artigo aqui apresenta os algoritmos das dobraduras de papel e suas propostas investigativas de matemática, mas que segundo Pereira e Machado (2023), o uso inteligente das tecnologias devem estar atrelados às atividades, não apenas utilizá-la como suporte.

Com isso, as tecnologias favorecem a educação inclusiva e exigem cada vez mais do professor um planejamento inverso, isto é, pensar do estudante incluso para os demais, porque se a adaptação for compartilhada com todos os estudantes, eles terão opção de escolha na forma de aprender, seja visual, escrita e outros, segundo Bona (2023).

Futuros estudos podem explorar a aplicação dessa metodologia em outras áreas do conhecimento e buscar novas formas de adaptar os algoritmos para diferentes tipos de deficiências. O avanço na inclusão educacional depende de esforços contínuos para adaptar e inovar práticas de ensino, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao edital PROPPI Nº 12/2023 – De Bolsas De Iniciação Científica – PIBIC/PIBIC-Af/PIBIC-EM/IFRS/CNPq – PROBIC/IFRS/Fapergs – 2023/2024 que oportuniza o pagamento de uma bolsa de pesquisa para uma das autoras.

Referencias

- Abreu, T. E. B. O Ensino de Matemática Para Alunos com Deficiência Visual. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Campos dos Goytacazes, RJ. 2013
- Bona, A. S. D. Planejamento “Inclusivo” Em Educação Matemática: A Partir De Questões De Processos Seletivos. In: Escola de Inverno de Educação Matemática 8., 2023, Santa Maria. Anais [...]. Santa Maria, 2023. v. 8.1. p. 95-107. Disponível em <https://drive.google.com/file/d/1pB2rjph8-Vo-B7Ut1Li-u3qNnlGpSdWL/view>
- Bona, A. S. D; Lopes, L.; Cazzaroto, S. Uma prática inclusiva com o pensamento computacional nas aulas de Matemática. In: Sonza, Andréa et al. (org) Mosaico Acessível - Tecnologia Assistiva e Práticas Pedagógicas Inclusivas na Educação Profissional. Maringá, PR: Massoni, 2022, p. 157-172.
- Bona, A. S. D; Rocha, K. C; Basso, M. V. A. Uma Prática Investigativa com Dobraduras ancorada no Pensamento Computacional e na Abstração Reflexionante. In: Workshop De Informática Na Escola (Wie), 29. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 202-212. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.234378>
- Dada, L. G. M. A Inclusão Do Ensino De Matemática Para Surdos: Uma Sequência Didática Investigativa Na Educação Básica. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Osório. Osório, RS. 2022
- Germano. R. A; Bona, A. S. D. A Dobradura E O Uso Pensamento Computacional No Período de Sondagem nas Aulas de Matemática. Mostra de Ensino, Pesquisa e Extensão (MoExp), 13º Edição, 2023, Osório - RS. Resumos... Disponível em: <https://moexp-2023.osorio.ifrs.edu.br/uploads/anai/2023/Anais%20MoExp%202023.2351.pdf>.
- Matsubara, R; Ceconello, A. C; Costa, J. A; Bona, A. D.; Lemos, J; Kologesi, A. Uma Oficina de Dobradura de Sacolas Plásticas Aliando o Pensamento Computacional com Atividades Desplugadas no Ensino Fundamental. In: Workshop De Informática Na Escola (Wie), 29. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 192-201. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.234375>.

- Pereira, A. M.; Machado, L. B. (2023) “O uso do GeoGebra para construir um círculo trigonométrico”. In: Workshop de Informática na Escola (WIE), Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 288-297. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.234428>.
- Ribeiro, L. N.; Martins, A. G. G.; Benite, C. . Uso De Dobraduras Como Recurso Didático Para O Ensino De Geometria Plana Aos Alunos Com Deficiência Visual. In: Anais Do 10º Congresso Brasileiro De Educação Especial, 2023, São Carlos. Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2023. Disponível em: <<https://proceedings.science/cbee/cbee-2023/trabalhos/uso-de-dobraduras-como-recurso-didatico-para-o-ensino-de-geometria-plana-aos-alu?lang=pt-br>>
- Sá, E. D; Campos, I. M; Silva, M. B. C. Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado: Deficiência visual. SEESP / SEED / MEC Brasília/DF – 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf. Acesso em: jul. 2024.
- Santos, L. T; Guerra, L. C; Portal, L. S. L; Bona, A. S. D. Educação, trabalho e transformação social: caminhos para uma práxis pedagógica emancipatória. In: Albuquerque Junior, Ailton Batista de (Roinuj Tamborindeguy); Pereira, Gabriel Silveira; Rocha, Bruna Beatriz da; Ivanicska, Rebeca Freitas (orgs.). Educação, trabalho e transformação social: caminhos para uma práxis pedagógica emancipatória. Itapiranga: Schreiben, 2024. p. 319-328. e-book. Disponível em: <https://www.editoraschreiben.com/livros/educa%C3%A7%C3%A3o%2C-trabalho-e-transforma%C3%A7%C3%A3o-social%3A-caminhos-para-uma-pr%C3%A1xis-pedag%C3%B3gica-emancipat%C3%B3ria>
- Vicari, R. M.; Moreira, A.; Menezes, P. B.(2018), “Pensamento Computacional: Revisão Bibliográfica”.192p.
- Wing, J. M. (2006), “Computational Thinking”, In: Communications of the ACM, vol. 49, n. 3, p.33-35, March.