

# A Dobradura Modular da Estrela como Recurso Metodológico para o Ensino de Matemática e Pensamento Computacional

Bethina da Cunha Silvestro, Anelise Lemke Kologeski, Aline Silva de Bona

Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS *Campus*  
Osório, Rua Santos Dumont, 2127 - Albatroz, Osório/RS, CEP 95520-000

2024316697@aluno.osorio.ifrs.edu.br, {anelise.kologeski,  
aline.bona}@osorio.ifrs.edu.br

**Resumo.** *O trabalho relata o desenvolvimento do algoritmo da dobradura modular da estrela, com o objetivo de mostrar como as dobraduras de papel podem ser utilizadas como recurso pedagógico, integrando matemática e pensamento computacional. Assim, é possível tornar o processo de ensino mais atrativo, dinâmico e envolvente para os estudantes. O algoritmo da dobradura foi testado por professores das áreas das exatas e humanas, que apontaram necessidade de alguns ajustes. Apesar disso, a aplicação da dobradura com estudantes dos anos finais do ensino fundamental e médio evidenciou a importância de diferentes metodologias de aprendizagem no contexto escolar.*

**Abstract.** *This work talks about the development of the modular star folding algorithm, aiming to show how the paper folding can be used as a pedagogical resource, integrating mathematics and computational thinking. Thus, it is possible to make the teaching process more attractive, dynamic, and engaging for students. The folding algorithm was tested by teachers from the exact sciences and humanities, who pointed out the need for some adjustments. Despite this, the application of the paper folding with students in the final years of elementary and high school highlighted the importance of different learning methodologies in the school context.*

## 1. Introdução

A educação em computação tem se tornado uma tendência cada vez mais relevante e necessária no contexto educacional contemporâneo. Nesse cenário, as dobraduras de papel desempenham um papel significativo, pois possibilitam o desenvolvimento de atividades tanto plugadas quanto desplugadas, favorecendo diferentes formas de aprendizado. O uso de dobraduras no ambiente escolar, como a dobradura modular da estrela, contribui para a criação de um espaço convidativo e dinâmico potencializando o ensino da matemática. Ao transformar o papel, os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas ao pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

A construção de uma dobradura modular exige a divisão do processo em etapas. Inicialmente são feitos os módulos de forma individual, e posteriormente, é realizado o encaixe entre as peças até se alcançar o resultado final. Esse processo aproxima-se diretamente dos princípios do pensamento computacional (PC), uma vez que envolve lógica, organização e decomposição de problemas em partes menores para sua resolução, atendendo aos pilares do PC [Vicari, Moreira e Menezes 2018]. Assim, a dobradura modular revela-se como uma importante ferramenta pedagógica. De acordo com De Bona, Germano e Magalhães (2025), o uso de dobraduras modulares juntamente ao uso de tecnologias digitais pode expandir a compreensão matemática e proporcionar uma perspectiva autoral, abrindo espaço para possíveis inovações tecnológicas dentro da sala de aula.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento da dobradura modular da estrela e relatar uma oficina realizada no dia 9 de janeiro de 2026, no turno da tarde. A atividade foi proposta com a finalidade de proporcionar aos docentes um espaço de exploração de novas práticas pedagógicas por meio das dobraduras de papel.

## **2.Trabalhos Relacionados**

Matsubara *et al.* (2023) destaca a importância de atividades lúdicas como a aplicação de algoritmos de dobradura, em sala de aula. Com a intenção de trazer um ensino mais dinâmico de conceitos matemáticos em conjunto com o pensamento computacional, a metodologia utilizada diferencia-se do cenário predominantemente expositivo e repetitivo da escola básica. Os autores ressaltam que tal aplicação amplia o conhecimento dos estudantes, ao colocar o aprendizado de cada um em prática, com recursos usados no seu cotidiano, como a dobradura da sacola plástica destacada no trabalho, que é de fácil acesso para todos.

Já no trabalho de Magalhães *et al.* (2023), os resultados de uma dobradura de estrela são apresentados, em um laboratório de cultura *maker*. Inicialmente é proposta uma atividade desplugada, na qual os participantes são questionados sobre como formar um octaedro que se assemelha a uma estrela com quadrados de papelão. Após isso, é introduzida a ideia de como tornar a dobradura plugada, evidenciando assim que nesse processo o estudante vive a construção da dobradura, abstraindo inúmeras relações matemáticas. Com uma proposta diferente do que é apresentado neste trabalho, o foco está na organização lógica e sequencial para a resolução de problemas, auxiliando o estudante a identificar padrões, decompor a atividade em partes menores e estruturar seu raciocínio de forma a entender os conceitos matemáticos, fazendo também uso do pensamento computacional. Já na cultura *maker*, o objetivo principal é a construção de uma atividade prática, na qual conceitos do pensamento computacional e da matemática surgem integrados à experiência.

No trabalho de De Bona, Germano e Magalhães (2025), é apresentado o desenvolvimento de pensamentos matemáticos relacionados a dobraduras modulares aplicadas em um projeto de formação continuada de docentes de matemática, com objetivo de propor ideias inovadoras para a sala de aula. Dessa forma, o estudo ressalta que atividades de dobraduras de papel auxiliam na articulação do pensamento matemático e computacional em uma perspectiva investigativa, estimulando as diferentes formas de raciocínio, usando a decomposição dos módulos para constituir uma dobradura, evidenciando que as dobraduras modulares ampliam o conhecimento matemático e influenciam a autoria dos professores em relação à implementação de práticas inovadoras.

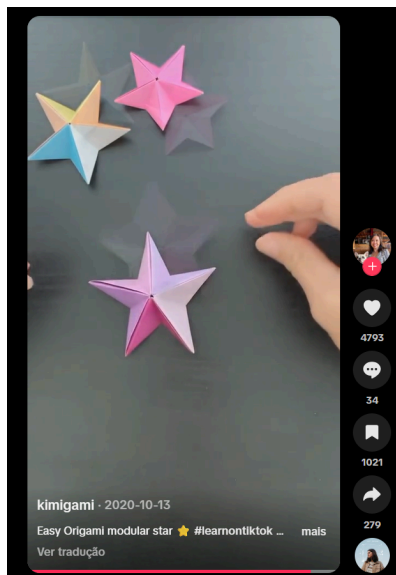
Nesse contexto, a equipe de execução decidiu aplicar esse trabalho, apresentando a dobradura modular da estrela, que difere da estrela apresentada por Magalhães *et al.* (2023), demonstrando como sua utilização pode auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos integrados ao pensamento computacional. Sendo uma metodologia atrativa e dinâmica, que busca transformar a aprendizagem de conteúdos frequentemente considerados difíceis pelos estudantes em uma experiência acessível e significativa.

## **3. Desenvolvimento**

A dobradura modular da estrela foi escolhida com o objetivo de proporcionar uma atividade atrativa e dinâmica, capaz de integrar conteúdos matemáticos e o estudo do pensamento

computacional, transformando um aprendizado muitas vezes considerado complexo em uma experiência mais divertida e significativa.

A inspiração para a escolha da dobradura teve como referência um vídeo da plataforma TikTok<sup>1</sup>, conforme apresentado na Figura 1. A partir dessa fonte, foi possível elaborar o algoritmo, organizando e adaptando os passos de maneira clara para facilitar a compreensão e a execução do algoritmo.



**Figura 1. Referência da dobradura. Fonte: TikTok (2026).**

A criação do algoritmo iniciou-se por meio de testes realizados no papel buscando identificar a melhor forma de representar cada etapa da construção. Posteriormente, o algoritmo foi desenvolvido na plataforma GeoGebra<sup>2</sup>, totalizando 18 passos, sendo 10 destinados à construção do módulo e 8 ao processo de encaixe das peças, conforme apresentado nas Figuras 2 e 3.

A oficina foi realizada no dia 9 de janeiro de 2026, durante o turno da tarde. O objetivo principal foi proporcionar um espaço para que docentes pudessem explorar novas práticas pedagógicas para o ano letivo seguinte. Dessa forma, adotou-se a metodologia de rotação por estações, favorecendo a interação entre professores de diferentes áreas.

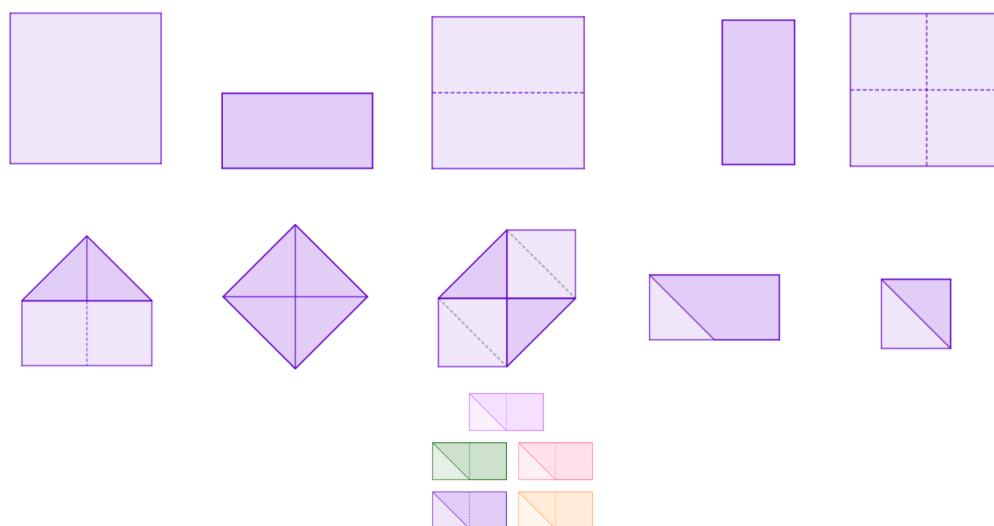
Ao total participaram 41 docentes, organizados inicialmente em um grupo composto de cinco professores de matemática, seguido pela divisão de seis grupos compostos por seis professores cada. Em cada grupo buscou-se a presença de dois docentes da área de matemática e um das outras áreas das ciências exatas (informática, física ou química).

As atividades envolveram a construção da estrela e outras dobraduras modulares feitas por colegas do projeto, mas que não são o foco deste relato. Digitalmente foi disponibilizado aos docentes o algoritmo por imagem na plataforma GeoGebra, que tem como resultado final

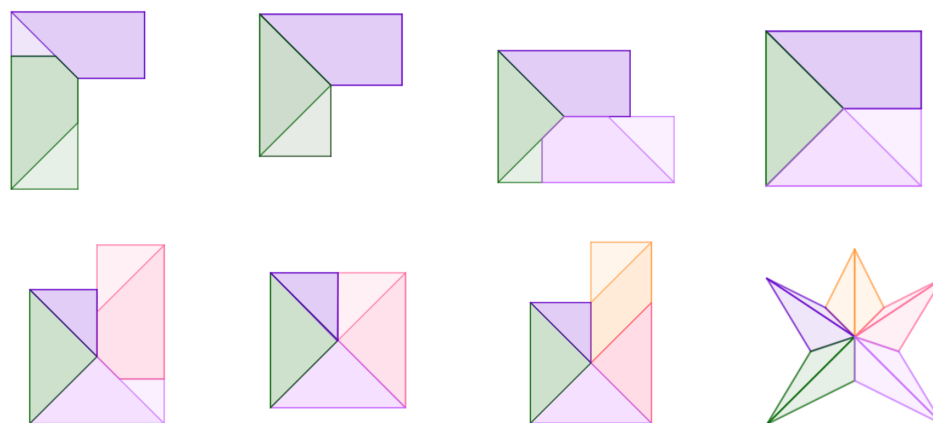
<sup>1</sup> Disponível em: <https://vt.tiktok.com/ZS5uSvL7C/>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.geogebra.org/classic/rcjzbt2>

a Figura 4. Porém, também foi entregue um algoritmo impresso com imagens e texto<sup>3</sup>. Dessa forma, os docentes puderam seguir e interpretar as etapas da construção da dobradura de forma plugada e desplugada, conforme a preferência de cada um.



**Figura 2. Passos 1 ao 10 do algoritmo para o módulo da estrela. Fonte: as autoras (2026).**



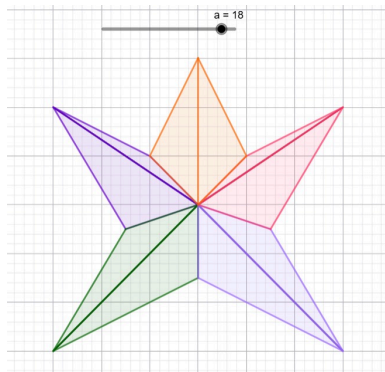
**Figura 3. Passos 10 ao 18 do algoritmo para encaixe dos módulos da estrela. Fonte: as autoras (2026).**

A coleta de dados foi realizada ao longo do desenvolvimento da oficina, por meio da observação direta das atividades e registros realizados pelos professores, analisando-se as diferentes percepções dos participantes, como as dificuldades encontradas e as diversas formas de resolução da dobradura. A análise dos dados é baseada justamente nessa observação, com

<sup>3</sup> Disponível em:

[https://docs.google.com/document/d/13mt3t5o9Yklo0XB9LtrGxJyXTC3hOdhtml8L\\_JsMmzY/edit?usp=drivesd](https://docs.google.com/document/d/13mt3t5o9Yklo0XB9LtrGxJyXTC3hOdhtml8L_JsMmzY/edit?usp=drivesd)

abordagem qualitativa, buscando identificar os padrões entre o desenvolvimento de conceitos matemáticos e habilidades do pensamento computacional.



**Figura 4. Resultado final da dobradura. Fonte: as autoras (2026).**

Quanto aos cuidados éticos necessários para o desenvolvimento do trabalho, é importante mencionar que existe a dispensa de aprovação pelo comitê de ética, pois o grupo de pesquisa tem a devida autorização para desenvolver pesquisas na escola desde que não haja identificação dos estudantes, apenas para acompanhar o desenvolvimento das atividades cognitivas pertinentes à sala de aula.

## **4. Resultados**

De modo geral, os docentes conseguiram realizar o algoritmo até o passo final, onde foi necessário um apoio para dar continuidade. Após a oficina realizada, os professores escolheram aplicar a dobradura modular da estrela em suas próprias turmas, com metodologias diferentes. Dessa forma, a seguir serão destacadas três destas aplicações.

### **4.1 Aplicação 1**

As professoras de Artes e de Matemática fizeram uso do algoritmo da estrela em turmas do 8º e 9º ano, totalizando 5 turmas e 154 estudantes. Com a proposta de não só desenvolver, mas resolver o problema: Quanto de superfície preciso para pintar apenas uma face da estrela? Foi observado que os estudantes do 8º ano obtiveram maior facilidade, pois estão estudando geometria plana. Enquanto os alunos de 9º ano desejaram o uso de régua para medir o lado do quadrado inicial.

Quanto ao questionamento levantado, os estudantes responderam que bastava perceber que a estrela possui 16 triângulos isósceles de base igual a metade do lado, e o comprimento corresponde a metade da diagonal de um quadrado menor, enquanto a parte da face seria 4 partes de 16, sendo um quarto do quadrado. E a estrela possui 5 pontas, igualando a um quadrado e um quarto.

Outro estudante percebeu que na primeira peça pode-se observar que a equivalência de 25% do quadrado pelas dobras da figura (resultado da Figura 2).

### **4.2 Aplicação 2**

As professoras de Português e Matemática desenvolveram em 4 turmas do primeiro ano do ensino médio, uma atividade de sondagem no primeiro dia de aula, na qual cada aluno precisava trazer um quadrado que fosse o maior possível derivado de uma folha A4. A proposta da atividade era realizar o módulo da dobradura e montar a estrela juntando-se com

outros colegas, a partir da exploração da imagem. Após isso, foi pedido que a turma fizesse um algoritmo para a dobradura utilizando apenas a escrita.

Dessa forma, os estudantes chegaram à conclusão do seguinte algoritmo: *"Dobra as diagonais do quadrado, e une os vértices no centro do quadrado. Abre dois vértices de uma diagonal, agora dobra a metade do quadrado (tipo mediatriz como disse uma colega na sala). Do que resulta MARCA a metade vertical (ou metade da mediatriz vertical). Pronto. Montar: A peça fica um retângulo com pontas opostas, e elas entram uma sobre a outra peça, de forma alternada, e que roda, sendo que tem que ir dobrando como leque, e a última ajusta angulação."*

### 4.3 Aplicação 3

A terceira aplicação foi feita por uma professora de Matemática e realizada nos segundos anos de ensino médio, sendo 3 turmas, totalizando 98 estudantes. O objetivo foi trabalhar funções e revisar o conteúdo visto no ano anterior. A proposta era construir a dobradura e colocar a mesma em um papel quadriculado, marcando os pontos e calculando a função de todos os lados. Inicialmente isso foi feito a mão, e depois com auxílio da plataforma do GeoGebra, como mostrado na Figura 5. Os alunos marcaram as retas do quadrado inicial, posteriormente os pontos que foram feitos no caderno, e conferiram com as retas que criaram no GeoGebra, como na Figura 6. E por último a criação dos polígonos com as retas, mostrado na Figura 7.

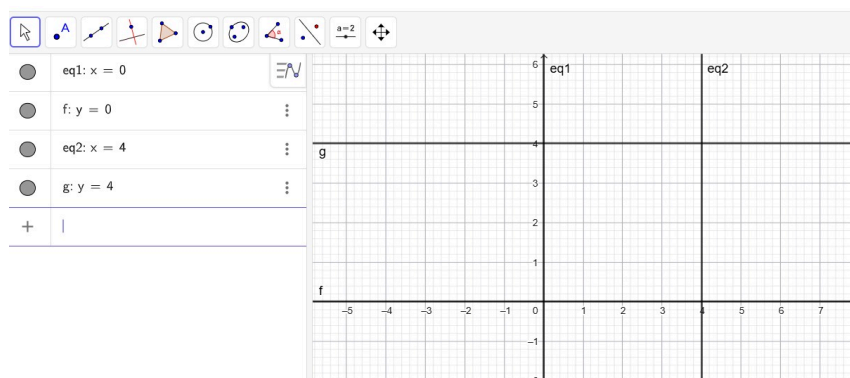


Figura 5. Funções das retas do quadrado inicial no GeoGebra. Fonte: professora da Aplicação 3 (2026).

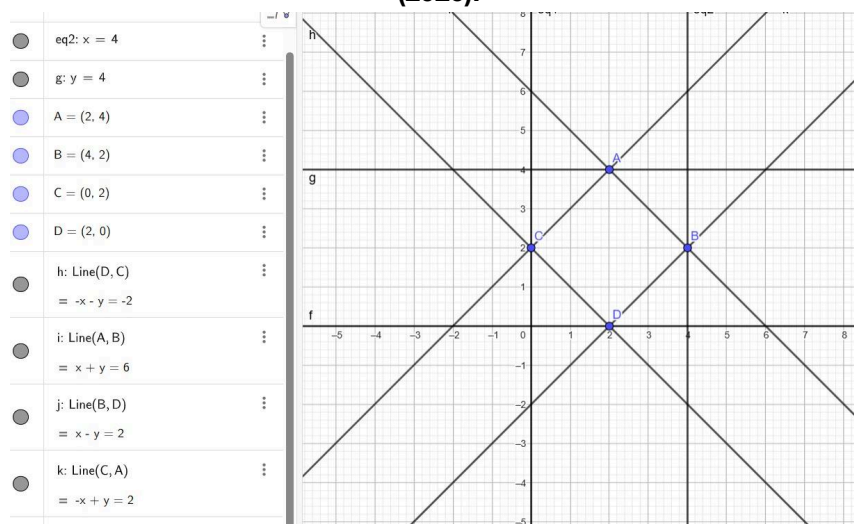
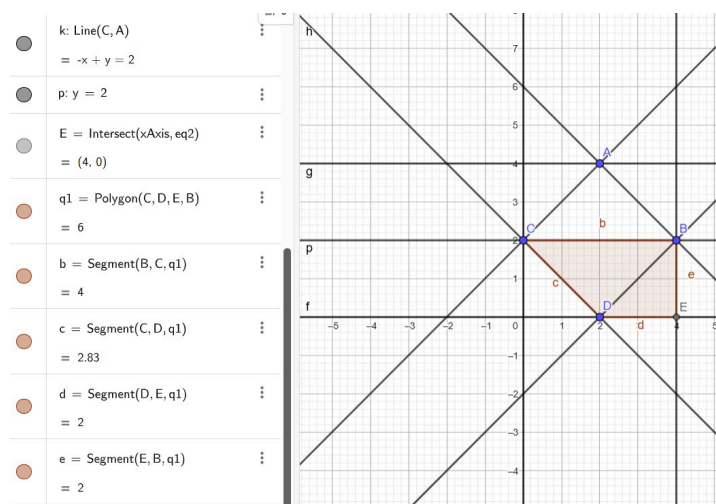


Figura 6. Marcação de pontos e retas no GeoGebra. Fonte: professora da Aplicação 3 (2026).

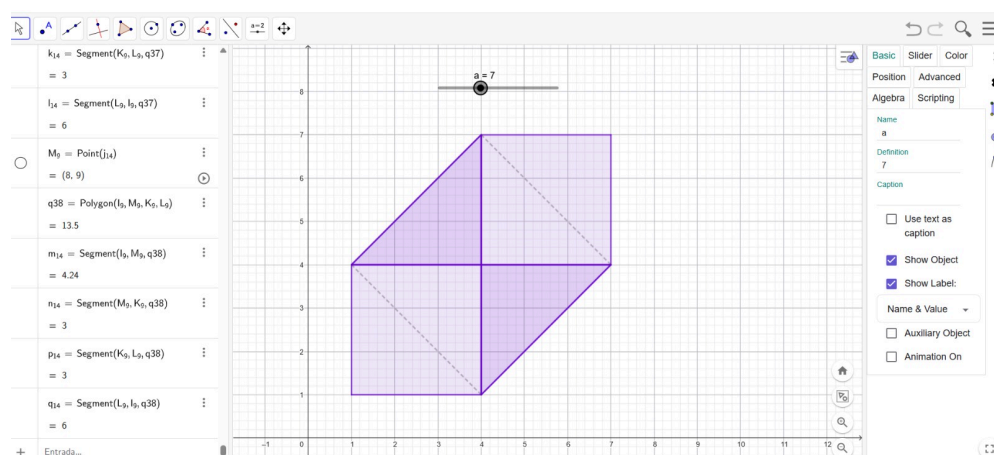


**Figura 7. Criação dos polígonos no GeoGebra. Fonte: professora da Aplicação 3 92026).**

#### 4.4 Apontamentos Destacados

A análise da oficina evidencia diferentes contribuições ao articulação das dobraduras, além de revelar diferentes aspectos do aprimoramento da elaboração e com relação a clareza dos algoritmos propostos. A professora presente questionou os participantes sobre a dobradura sair do plano. Dessa forma, surgiu a discussão da brincadeira de como fazer quatro triângulos equiláteros com 6 palitos sem quebrar, reconhecendo assim a necessidade de transferir a ideia para o espaço tridimensional, chegando ao resultado de um tetraedro, trazendo à tona a importância da visualização espacial e abstração na resolução de problemas geométricos.

No entanto, algumas dificuldades foram identificadas durante a realização da atividade. Primeiramente, foi percebido um excesso de informações na área de exploração do GeoGebra, como demonstrado na Figura 8. Esse excesso de informações e recursos, como a parte algébrica e as configurações da plataforma, dificultou a visualização do algoritmo pelos participantes.



**Figura 8. Página do algoritmo no GeoGebra. Fonte: as autoras (2026).**

Outro desafio encontrado foi em relação a construção da dobradura no ambiente digital. Em diversos momentos, os objetos não se mantinham estáveis, causando desproporções ou desconfigurações por erro de construção da estrutura do algoritmo. Também

foi evidenciada uma limitação na abordagem bidimensional, quando se trata da representação de uma estrutura tridimensional, já que se observou que um trecho do algoritmo não é intuitivo para ser realizado sem o professor atuar como mediador do processo. Então, diante disso, os principais apontamentos recebidos foram agrupados e são destacados a seguir.

#### 4.4.1 Apontamento 1

Observa-se que, até o passo cinco do algoritmo da Figura 2, as etapas e execução do algoritmo ocorrem de forma fluída aos participantes. Dessa forma, surgiu a sugestão de utilizar padrões já conhecidos, como a dobradura de brincar da boca de sapo e da caixa de presentes, mostrando a importância da identificação de estruturas e reconhecimento de padrões que são compartilhados entre elas, evidenciando diretamente esse pilar do pensamento computacional, dando importância ao processo de reutilização de sequências já criadas anteriormente, o que pode facilitar a compreensão e o desenvolvimento dos algoritmos.

#### 4.4.2 Apontamento 2

Outro aspecto destacado é a necessidade de uma linguagem mais precisa nas instruções dos passos. Foi ressaltado por alguns participantes que termos que podem parecer evidentes para alguns nem sempre são claros para todos. Por isso instruções como "dobrar a diagonal" precisam ser mais explícitas, garantindo que o algoritmo seja compreendido e reproduzido por todos.

#### 4.4.3 Apontamento 3

No último passo, que envolve dobrar um quarto do quadrado inicial sobre outro, apenas para marcar e depois desfazer, foi observada sua execução de difícil compreensão quando realizada apenas de forma visual pelos participantes. Foi ressaltado pelos mesmos, que deveria haver uma explicação verbal para auxiliá-los, principalmente para aqueles que não são da área de exatas. Essa observação expõe a importância da mediação docente que demonstra a inclusão nas diferentes formas de aprendizado.

#### 4.4.4 Apontamento 4

Outro elemento que surge da análise da aplicação refere-se aos aspectos estruturais do encaixe final da dobradura. Nesse caso, era preciso uma alternância entre as peças para garantir que a dobradura final se mantenha fixa e não caia durante o processo. Essa observação não está explícita no algoritmo. Ainda que o foco seja na exploração da matemática, a inclusão dessas informações pode enriquecer o algoritmo, deixando-o mais completo, e de mais fácil entendimento e realização.

#### 4.4.5 Apontamento 5

A possibilidade de calcular a circunferência inscrita e circunscrita na plataforma foi vista como um ponto positivo pelos participantes, evidenciando-se o potencial do GeoGebra para ir além de formas geométricas, permitindo diferentes análises matemáticas. Isso se mostra ser cada vez mais útil para o aprendizado de diferentes conceitos matemáticos, além de demonstrar sua inserção no meio pedagógico.

#### 4.4.6 Apontamento 6

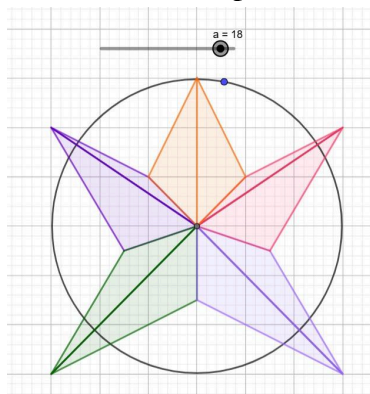


Também foi destacado que o uso do GeoGebra em sala de aula vai além do pensamento computacional, alcançando o campo sistêmico. Os participantes reconheceram as diferentes possibilidades de uso da ferramenta e da atividade proposta. Como podemos utilizar de estruturas já existentes adaptando e expandindo, sem iniciar processos do zero. Essa visão aponta amplo uso e domínio da tecnologia digital, favorecendo práticas inovadoras de aprendizado dentro de uma sala de aula, de forma consistente.

#### 4.4.7 Apontamento 7

Outro apontamento foi a observação de que há um erro na construção matemática, relacionado à definição do raio da circunferência, como mostrado na Figura 9. O raio correto seria correspondente a diagonal de um quadrado cujo lado é igual a  $1/4$  do lado inicial da estrela. Esse problema está relacionado, em parte, pela tentativa de representar uma figura tridimensional em um ambiente de duas dimensões, levando a distorções conceituais.

Por outro lado, esse apontamento revela conexões com a lógica de programação em blocos. Afirmando que ao pensarmos nessa lógica, temos 5 partes de 72 graus, totalizando 360 graus, para a construção da estrela. Isso demonstra compreensão de regularidades geométricas, e aproxima atividades com programação, evidenciando assim a construção de algoritmos, como um dos pilares fundamentais do pensamento computacional.



**Figura 9. Problema da circunferência evidenciado no algoritmo. Fonte: as autoras (2026).**

Além disso, destaca-se que os 41 docentes demonstraram preferência pela escolha do algoritmo plugado no GeoGebra, em relação ao algoritmo desplugado com imagens e texto, que foi impresso e entregue a eles. Isso se deu principalmente por ser uma maneira mais abrangente e acessível para todos, transformando a exploração da dobradura em uma experiência mais dinâmica e divertida.

## 5. Considerações Finais

As dobraduras de papel podem contribuir significativamente no contexto escolar de inúmeras formas, tanto com algoritmos plugados quanto desplugados. O uso destes recursos inovadores, que articulam o pensamento matemático e pensamento algoritmo com uma tecnologia digital, de forma a transpor da tela para um objeto físico, denominados como Algoritmos Plugados das Dobraduras de Papel, encanta e atrai aqueles que a vivenciam, criando um ambiente de aprendizado acessível e criativo, favorável ao aprendizado efetivo.

Diante do que foi exposto, é possível concluir que o uso de dobraduras como recurso pedagógico, é considerado um método (é mais que um recurso inclusive, pois exige uma concepção de espaço da sala de aula, de pesquisa, de investigação, de aprender fazendo)

importante para o ensino de matemática integrada ao pensamento computacional. Ao entrar em contato com essa abordagem os alunos não só desenvolvem seu pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas, mas também são convidados a enxergarem o ensino da matemática, visto como árduo para alguns, mas também como algo acessível e envolvente.

O uso da dobradura modular da estrela, em particular, evidenciou o uso dos pilares do pensamento computacional, e possibilitou muitas trocas e apontamentos com a equipe do projeto, que planeja adicionar melhorias e ajustes na proposta para aplicá-la novamente em outras turmas.

Embora tenham sido observados sinais de aprendizado durante a oficina, não foi utilizado nenhum instrumento específico para mensurar quantitativamente esse ganho, e a equipe de execução do projeto reconhece essa limitação, planejando maneiras de inserir alguma forma de avaliação na realização das próximas oficinas.

## **6. Declaração sobre uso de Inteligência Artificial**

Não houve o uso de inteligência artificial para o desenvolvimento deste trabalho.

## **7. Agradecimentos**

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

## **8. Referências**

- De Bona, A. S.; Germano, R. de A.; Magalhães, M. B. Os Algoritmos de Dobraduras Modulares de Papel: um processo de resolver problemas com matemática. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 31. , 2025, Curitiba/PR. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 464-474. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2025.13478>. Acesso em: 12 maio 2026.
- Matsubara, R.; Cecconello, A. C.; Costa, J. A.; Bona, A. de; Lemos, J.; Kologeski, 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>.
- Magalhães, M. B.; Bona, A. S. de; Kologeski, A. L.; Mattos, V. D. P. de. Um “Objeto de Fazer Pensar” Desplugado, Plugado e Maker: a Estrela de Dobradura. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 29. , 2023, Passo Fundo/RS. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 1090-1100. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.235053>.
- Vicari, R. M.; Moreira, Á. F.; Menezes, P. F. B. Pensamento computacional: revisão bibliográfica. Porto Alegre: UFRGS, 2018. 192 p. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566>>. Acesso em: 22 maio 2026.