



EXPLORANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICO COM O TANGRAM

Elsa dos Santos Lopes¹
Fabricia da Silva Oliveira²
Ana Emília Victor Barbosa Coutinho³

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos um relato de experiência da utilização do Tangram como ferramenta pedagógica para fomentar o Pensamento Computacional no contexto da computação desplugada, além de enriquecer o ensino de conceitos matemáticos. O Tangram é um jogo milenar de quebra-cabeça chinês composto por sete peças geométricas simples: cinco triângulos de diferentes tamanhos, um quadrado e um paralelogramo. Estudos evidenciam que o uso do Tangram em sala de aula pode melhorar a compreensão espacial e habilidades de resolução de problemas matemáticos. No contexto do Pensamento Computacional, o Tangram promove o desenvolvimento de habilidades como decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, através de uma abordagem tangível e visual sem a necessidade de dispositivos eletrônicos. Os resultados obtidos com o desenvolvimento de atividades práticas com licenciandos de Matemática demonstram que o Tangram pode ser usado para explorar conceitos matemáticos, como áreas, perímetros, congruência, simetria, ângulos e proporções. Adicionalmente, ao solucionar os quebra-cabeças do Tangram, habilidades do Pensamento Computacional são estimuladas, como a habilidade de dividir o problema principal (a formação de uma figura) em partes menores, requerendo uma análise cuidadosa e planejamento. Destaca-se também o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao reconhecimento de padrões recorrentes e à abstração de conceitos geométricos à medida que diferentes maneiras de combinar as peças do Tangram são exploradas. As atividades foram conduzidas em grupo, promovendo a colaboração e incentivando a comunicação de estratégias, o que impulsionou o pensamento crítico e as habilidades sociais dos participantes. Esses resultados enfatizam que o Tangram representa uma ferramenta eficaz para promover tanto o desenvolvimento do Pensamento Computacional quanto o ensino de conteúdos matemáticos, enriquecendo significativamente a experiência de aprendizado.

Palavras-chave: Tangram, Pensamento Computacional, Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

A introdução do Pensamento Computacional no ensino de Matemática tem ganhado destaque nas últimas décadas, impulsionada por teóricos como Seymour Papert e Jeannette Wing. Papert, em seu livro “*Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*” (1980), apresentou o termo Pensamento Computacional como uma forma de abordar problemas utilizando conceitos da computação, destacando a importância de habilidades como a decomposição de problemas e a lógica. Posteriormente, Wing (2006) ampliou essa definição, enfatizando que o Pensamento Computacional é uma abordagem versátil, aplicável a diversas

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, elsa.santos@aluno.uepb.edu.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, fabricia.oliveira@aluno.uepb.edu.br;

³ Professora orientadora: Doutora, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, anaemilia@servidor.uepb.edu.br.



áreas, sendo o seu desenvolvimento fundamental para todos e não devendo ficar restrito apenas aos cientistas da computação.

Com o crescente interesse no desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional, diversas propostas pedagógicas têm sido desenvolvidas em vários países para integrá-lo de forma contextualizada ao ensino de diferentes disciplinas (Raabe; Zorzo; Blikstein, 2020). No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a articulação entre o Pensamento Computacional e a Matemática, visando promover a capacidade dos estudantes de resolver problemas em contextos do dia a dia (Brasil, 2018). A BNCC propõe que o ensino de Matemática no Ensino Fundamental se concentre “na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do Pensamento Computacional” (Brasil, 2018, p. 471). Ainda segundo a BNCC, o “Pensamento Computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474). Antes da homologação da BNCC, muitas pesquisas já vinham investigando como fomentar o Pensamento Computacional na Educação Básica brasileira (Santos; Araújo; Bittencourt, 2018). A maioria das pesquisas analisa a relação entre o Pensamento Computacional e a Matemática na resolução de problemas através de atividades extraclasse (Ferreira; Coutinho; Coutinho, 2020).

O Pensamento Computacional pode ser definido com base em quatro pilares principais: decomposição, estimula a capacidade de dividir problemas complexos em partes menores; reconhecimento de padrões, capacidade de identificar semelhanças e diferenças entre problemas ou situações; abstração, envolve a remoção de detalhes irrelevantes para focar nas características essenciais de um problema; algoritmos, criação de uma sequência de instruções para resolver um problema (Brackmann, 2017). Para os futuros educadores, entender esses conceitos é fundamental para que possam ensinar seus alunos a abordar problemas complexos de forma organizada e eficiente. Ao aprender a estruturar o pensamento lógico, os professores podem ajudar seus alunos a desenvolverem uma mentalidade analítica e crítica (Caratti; Vasconcelos, 2023).

Segundo Lee *et al.* (2011), diversas abordagens podem ser adotadas para promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional em sala de aula, incluindo computação desplugada, programação e robótica. Exceto pela computação desplugada, as demais metodologias requerem o uso de equipamentos e softwares específicos. Bell, Witten e Fellows (2011) definem a computação desplugada como uma abordagem que visa ensinar os

fundamentos da Ciência da Computação por meio de atividades lúdicas e intuitivas, conectadas a outras disciplinas, sem a necessidade do uso de computadores. As atividades desplugadas representam uma abordagem inovadora para a introdução de conceitos do Pensamento Computacional e o fortalecimento de habilidades matemáticas.

Vilela (2008) defende que as atividades lúdicas são ferramentas metodológicas fundamentais para o desenvolvimento cognitivo, promovendo não apenas o raciocínio lógico, mas também a capacidade de aprendizagem dos alunos. O uso do lúdico na educação incentiva os alunos a analisar, interpretar, estabelecer regras e interagir socialmente, além de contribuir significativamente para a formação de indivíduos autônomos. Essas atividades facilitam a assimilação de conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais atrativo e menos automatizado. De acordo com teóricos como Piaget e Vygotsky, os jogos matemáticos, em particular, são recursos eficazes para estimular o pensamento crítico, a argumentação e a resolução de problemas, proporcionando um ambiente de ensino mais dinâmico e criativo.

Dentre os diversos jogos matemáticos, destacamos o Tangram como uma ferramenta pedagógica acessível e prática, um antigo quebra-cabeça geométrico de origem chinesa composto por formas simples: 5 triângulos (2 grandes, 2 pequenos, 1 médio), 1 quadrado e 1 paralelogramo, conforme ilustrado na Figura 1. O uso do Tangram em sala de aula não apenas facilita a aprendizagem de conceitos geométricos, como áreas, perímetros, simetria e proporções, mas também promove o desenvolvimento de habilidades essenciais, como a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões, a abstração e a criação de algoritmos.

Figura 1 – Tangram.



Fonte: Autoria própria.

Com as peças do Tangram, é possível formar diversas figuras, sempre utilizando todas elas sem sobreposição. O Tangram permite que os professores criem um ambiente de aprendizado lúdico e envolvente, incentivando a interação e a colaboração entre os alunos.



Essa abordagem estimula a aprendizagem ativa, pois envolve os estudantes diretamente na resolução de problemas.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo relatar a aplicação de uma atividade com o Tangram para um grupo de licenciandos em Matemática, evidenciando como essa experiência enriqueceu o desenvolvimento do Pensamento Computacional entre os participantes. Ao montar figuras e seguir instruções, os futuros professores foram envolvidos em uma atividade prática e colaborativa que fomentou a decomposição de tarefas, o reconhecimento de padrões, a abstração e a construção de algoritmos. Essa abordagem proporciona uma compreensão mais intuitiva e aplicável dos conceitos matemáticos, preparando os alunos para uma prática pedagógica mais dinâmica e eficaz.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante um curso de extensão voltado para licenciandos em Matemática, com o propósito de explorar atividades desplugadas como ferramentas pedagógicas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, integradas ao ensino de conteúdos matemáticos. O curso promoveu a aplicação prática de atividades lúdicas em um ambiente colaborativo, seguido por momentos de reflexão e discussão entre os participantes. Uma das atividades desenvolvidas, que é descrita neste relato de experiência, envolveu o uso do Tangram. O método de pesquisa adotado foi de natureza qualitativa, caracterizado pela observação direta e análise descritiva da aplicação dessa atividade pelos participantes. Os dados foram coletados por meio da observação das interações entre os licenciandos, bem como da análise das dificuldades encontradas e das soluções propostas ao longo da execução, oferecendo uma visão detalhada do processo de aprendizagem e das habilidades desenvolvidas durante a experiência.

Na fase inicial da atividade, apresentamos o Tangram e suas propriedades. Essa introdução incluiu uma explanação detalhada sobre as sete peças que compõem o quebra-cabeça, conhecidas como *tans*, que variam em forma e tamanho, sendo fundamentais para a criação de diversas figuras. Foram destacadas características como a simetria, a possibilidade de formar ângulos e a relação entre as áreas das diferentes peças. Essa apresentação não apenas contextualizou o uso do Tangram, mas também ajudou os participantes a compreenderem melhor a relevância do quebra-cabeça no ensino de conceitos geométricos, como áreas e perímetros. Essa base teórica foi essencial para preparar os licenciandos para a atividade prática subsequente, onde teriam a oportunidade de aplicar esse conhecimento na resolução de problemas.



Na sequência, foi apresentado o conceito de algoritmos, introduzindo os licenciandos a esse pilar do Pensamento Computacional. Embora a atividade explore outros pilares do Pensamento Computacional, como a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a abstração, o foco principal nessa atividade foi destacar a importância dos algoritmos. Para facilitar a compreensão, foram utilizados exemplos práticos, como receitas de cozinha e instruções de montagem, além de conexões com situações cotidianas aplicáveis ao contexto da sala de aula. O objetivo era demonstrar que algoritmos são sequências ordenadas e precisas de ações que levam à solução de um problema, e que a clareza e a precisão dessas instruções são fundamentais para o sucesso no processo de resolução.

Os licenciandos foram então organizados em duplas, onde um desempenhava o papel de “Programador” e o outro de “Computador”. Sentados de costas um para o outro, não tinham qualquer comunicação visual, o que os obrigava a depender exclusivamente de instruções verbais. O “Programador” recebia uma figura e precisava elaborar um conjunto de instruções precisas e claras para que o “Computador” a montasse utilizando as peças do Tangram. As figuras propostas não exigiam necessariamente o uso de todas as peças. Enquanto o “Computador” seguia as instruções verbais, a tarefa era recriar a figura com o máximo de precisão possível. Essa dinâmica simulava a interação real entre um programador e um computador, ressaltando a necessidade de instruções detalhadas e sem ambiguidades, promovendo, assim, o desenvolvimento da habilidade de construção de algoritmos no Pensamento Computacional. Além disso, utilizamos papel milimetrado durante a atividade para facilitar a montagem das figuras geométricas. Esse recurso oferecia uma referência visual organizada, ajudando tanto o “Programador” quanto o “Computador” a se orientarem no espaço e a garantir uma construção precisa das figuras.

Após a atividade, foi promovido um momento de reflexão e discussão entre os licenciandos. Os participantes discutiram os principais desafios enfrentados, como a ambiguidade nas instruções, a dificuldade de comunicação e a necessidade de precisão na formulação dos comandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

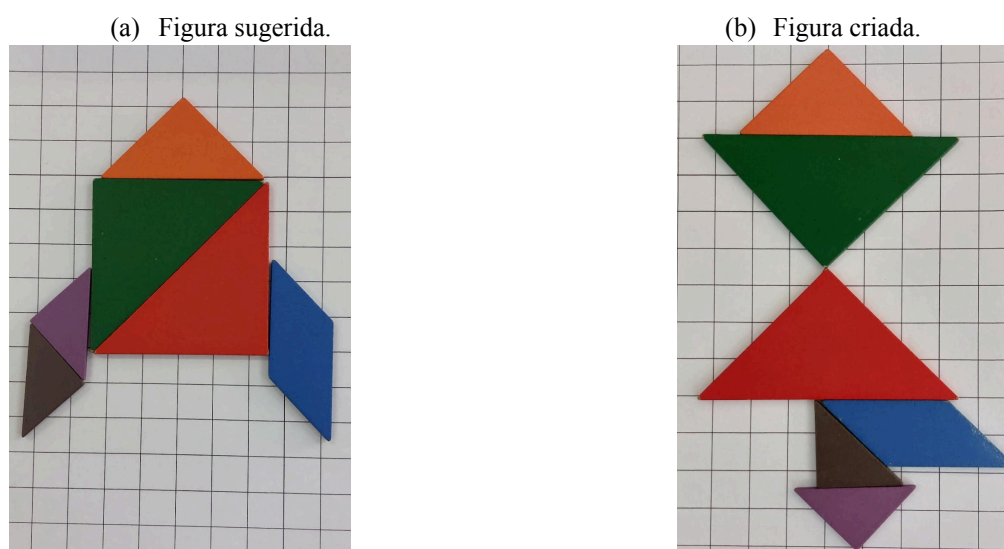
A aplicação da atividade com o Tangram foi realizada com cinco licenciandos em Matemática e apresentou resultados significativos, especialmente no que diz respeito à reflexão sobre a importância da comunicação clara e sobre os conceitos referentes à construção de algoritmos. Durante o desenvolvimento da atividade, um dos maiores desafios

enfrentados pelos participantes foi a capacidade de organizar e comunicar de forma eficaz as instruções necessárias para a montagem das figuras.

Erros recorrentes, como a imprecisão nas descrições e a dificuldade do “Computador” em interpretar corretamente as formas geométricas a partir das orientações fornecidas, tornaram-se evidentes. Esses problemas ressaltaram a importância da clareza e da especificidade na formulação de algoritmos, destacando essa habilidade como essencial tanto no Pensamento Computacional quanto no ensino de Matemática. A criação de uma sequência ordenada de passos se mostrou vital para o sucesso da atividade, evidenciando a necessidade de um planejamento cuidadoso e de uma comunicação sem ambiguidades. Os licenciandos puderam experimentar, de forma prática, como um algoritmo mal formulado pode gerar resultados inesperados e como a revisão e correção contínuas são essenciais.

Uma das figuras propostas na atividade era de um foguete, composta por várias peças geométricas do Tangram, conforme ilustrado na Figura 2a.

Figura 2 – Figuras criadas com o Tangram.



Fonte: Autoria própria.

O corpo do foguete é formado pelos dois triângulos maiores criando um quadrado. O triângulo médio fica sobre esse quadrado, alinhando sua base à parte superior do corpo central, criando assim a extremidade superior do foguete. Na lateral direita, o paralelogramo é colocado ao lado do quadrado central, ajustado de modo que se pareça com uma asa lateral. Do lado esquerdo, os dois triângulos menores são combinados para formar um paralelogramo, que é posicionado de maneira espelhada em relação à lateral direita. Dessa forma, o foguete adquire uma estrutura simétrica. No entanto, as figuras construídas pelos licenciandos apresentaram divergências significativas, como podemos observar no exemplo apresentado na



Figura 2b. Esse desvio na construção do foguete evidenciou os desafios na comunicação entre o “Programador” e o “Computador”, demonstrando como instruções ambíguas podem levar a resultados inesperados. A atividade reforçou a importância de fornecer orientações claras e detalhadas na construção de algoritmos.

No que se refere ao desenvolvimento das demais habilidades do Pensamento Computacional, os licenciandos foram desafiados a trabalhar com a decomposição de problemas. Ao desmembrar a tarefa maior – a construção de uma figura geométrica – em partes menores e mais gerenciáveis, eles puderam abordar o problema de forma mais sistemática. A habilidade de reconhecer padrões também foi exercitada, pois os participantes precisavam identificar repetições nas formas geométricas do Tangram, facilitando a montagem das figuras. Além disso, a abstração se mostrou uma habilidade central para garantir clareza e eficiência. Os licenciandos precisaram simplificar as instruções, eliminando informações irrelevantes e garantindo que o “Computador” pudesse executar as tarefas com precisão.

Além do desenvolvimento das habilidades individuais, a atividade promoveu uma colaboração intensa entre os participantes. O trabalho em duplas incentivou a troca de ideias e o fortalecimento das habilidades de comunicação, essenciais tanto para a aprendizagem quanto para a prática pedagógica futura. Essas interações sociais e colaborativas proporcionaram um ambiente de aprendizado dinâmico, no qual os licenciandos puderam refletir sobre suas próprias práticas e sobre como trabalhar de forma eficiente em equipe. Além disso, os futuros educadores tiveram a oportunidade de construir um entendimento comum sobre os conceitos abordados.

Durante a reflexão e discussão sobre as percepções da atividade proposta, os participantes identificaram erros recorrentes, como a falta de clareza nas descrições, e sugeriram estratégias para aprimorar a comunicação. Eles destacaram a importância de dividir o problema em partes menores e de fornecer instruções mais objetivas e detalhadas. Esse momento de reflexão permitiu aos licenciandos reconhecer a relevância de algoritmos bem estruturados e sua aplicação tanto na resolução de problemas matemáticos quanto no contexto do ensino. Além disso, os participantes relataram que a experiência prática proporcionou um aprendizado significativo, preparando-os para aplicar essas competências em suas futuras práticas pedagógicas.

Entretanto, a atividade também revelou desafios pedagógicos importantes. A dificuldade de expressar conceitos geométricos de forma verbal e a necessidade de organizar as instruções com precisão se destacaram como os principais obstáculos enfrentados pelos



licenciandos. Esses desafios ressaltam a necessidade de mais atividades práticas e reflexivas durante a formação docente, com foco especial na clareza da comunicação e no planejamento detalhado, elementos fundamentais para uma atuação eficaz em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão do Pensamento Computacional na formação de professores de Matemática é fundamental para prepará-los adequadamente para enfrentar os desafios do ensino contemporâneo, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela BNCC. Atividades desplugadas oferecem uma maneira eficaz de introduzir esses conceitos de forma lúdica e acessível, ao mesmo tempo em que fortalecem habilidades matemáticas e promovem a interação social.

A aplicação do Tangram como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática e no desenvolvimento do Pensamento Computacional demonstrou ser uma abordagem eficaz, proporcionando um ambiente de aprendizado interativo, colaborativo e reflexivo. Ao longo da atividade, os licenciandos foram desafiados a lidar com a decomposição de problemas, identificar padrões geométricos recorrentes, aplicar a abstração para eliminar informações irrelevantes e criar algoritmos claros e detalhados. Esses pilares do Pensamento Computacional foram trabalhados de forma prática, oferecendo aos futuros educadores uma oportunidade de vivenciar diretamente como essas habilidades podem ser aplicadas no ensino de conceitos matemáticos, como áreas, perímetros, simetria e proporções.

A atividade também destacou a importância de uma comunicação clara e precisa, algo essencial na formulação de algoritmos. A falta de detalhes ou a ambiguidade nas instruções pode comprometer o resultado final, o que é diretamente aplicável tanto à Ciência da Computação quanto ao ensino de Matemática. Ao refletirem sobre as dificuldades encontradas e as soluções possíveis, os licenciandos perceberam a relevância de estruturar suas explicações de forma metódica e objetiva, uma habilidade crucial para o sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

Outro ponto relevante observado foi a dificuldade de verbalizar conceitos geométricos de maneira clara e de organizar instruções com precisão. Esses obstáculos reforçam a necessidade de incorporar atividades práticas e reflexivas na formação docente, com foco na clareza da comunicação e no planejamento detalhado. Ao superar esses desafios, os futuros professores estarão mais bem preparados para enfrentar os complexos cenários da sala de aula e para integrar o Pensamento Computacional em suas práticas pedagógicas.



Em suma, o uso do Tangram como atividade desplugada não apenas enriqueceu o aprendizado matemático, mas também proporcionou uma aplicação prática dos conceitos de Pensamento Computacional, preparando os licenciandos para uma prática pedagógica mais dinâmica e eficaz. Essa abordagem oferece um caminho promissor para integrar de forma significativa essas competências no ensino de Matemática, promovendo a formação de educadores mais preparados para os desafios contemporâneos do ensino.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do programa PROBEX/UEPB cota 2023-2024.

REFERÊNCIAS

BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. *Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador*. Tradução de Luciano Porto Barreto. 1 ed.

Salvador, 2011. Disponível em:

<https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades desplugadas na Educação Básica*. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, 2018.

CARATTI, R. L.; VASCONCELOS, H. L. F. Reflexões sobre a integração do pensamento computacional às práticas de sala de aula: desafios à formação de professores. *Revista Educar Mais*, [S. l.], v. 7, p. 836–847, 2023.

FERREIRA, M. A.; COUTINHO, A. E. V. B.; COUTINHO, B. G. Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática no Brasil: Um Mapeamento Sistemático. *Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE*, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 591-600, dez. 2020.

LEE, I. et al. *Computational thinking for youth in practice*. *ACM Inroads*, New York, v. 2, n. 1, p. 32–37, 2011.



PAPERT, S. **Mindstorms : children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. **Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências**. Porto Alegre: Penso Editora, 2020.

SANTOS, P.; ARAÚJO, L.; BITTENCOURT, R. A mapping study of computational thinking and programming in brazilian k-12 education. *In*: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 48., San Jose, CA, USA, 2018. **Anais [...]**. Nova Jersey: IEEE, 2019.

VILELA, V. L. M. L. **O lúdico como instrumento de aprendizagem no ensino da Matemática**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação, Goiânia, 2008.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.