

OFICINA

Oficina para o estímulo de Criatividade em Geometria

Explorando os Poliedros de Platão com o Cubo Sonobe

Leal, Márcia Rodrigues¹; Moura, Mayra Camelo Madeira de²; Oliveira, Raimunda de³; Gontijo, Cleyton Hércules⁴;

Resumo: A oficina tem como objetivo desenvolver o pensamento geométrico a partir da construção de figuras por meio de origami, bem como instigar a imaginação, a criatividade, a concentração e a paciência. O foco é a manipulação e a análise dos Poliedros de Platão, construindo o Cubo Sonobe. Este cubo é um origami modular, contendo peças iguais que se encaixam. Esta atividade será conduzida em 2 horas dentro do modelo proposto por Gontijo (2023) de Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática que apresenta seis fases, a saber: Aquecimento, Aproximação com a tarefa, Problema investigativo, Formalização de conceitos, Apreciação e Projeções. Espera-se com a realização da oficina provocar nos participantes o envolvimento com a construção de formas geométricas tridimensionais, incentivando-os na exploração, na curiosidade, na formulação de hipóteses, na variedade de soluções, na originalidade, na flexibilidade, na investigação matemática e no desenvolvimento da Criatividade em Geometria segundo Leal (2023).

Palavras-chave: Pensamento geométrico. Criatividade em Geometria. Poliedros de Platão.

1 DESCRIÇÃO

A oficina consiste na construção do Cubo Sonobe, um origami modular, onde seis módulos iguais se encaixam para construção da figura tridimensional. Nesta oficina, os participantes não se limitarão a aprender como construir o cubo, mas por meio da interação, da manipulação e do formato como se dará esta atividade, serão estimulados

¹Instituto Federal de Goiás - IFG, Goiás. E-mail: marcialeal629@gmail.com

²Instituto Federal de Goiás - IFG, Goiás. E-mail: mayra.moura@ifg.edu.br

³Secretaria de Educação do Estado do Distrito Federal. E-mail: raimunda.oliveira@aluno.unb.br

⁴Universidade de Brasília - UnB, Brasília. E-mail: cleyton@unb.br

a desenvolver a criatividade e o pensamento crítico em matemática, mais especificamente dentro do contexto da geometria.

Esse incentivo a curiosidade, exploração e variedade de soluções se dará no momento que os participantes terão as peças bases do cubo construídas, mas terão que testar diferentes meios de montá-lo, podendo chegar até a outras figuras tridimensionais, como prismas e pirâmides.

Esta atividade será conduzida dentro do modelo desenvolvido por Gontijo (2023) de Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. A oficina foi estruturada para ser desenvolvida em 2h, de modo que os participantes possam manipular o material para a construção do sólido. Realizaremos uma abordagem teórica (30 minutos) apresentando a estrutura da oficina e, em seguida, desenvolveremos a atividade prática, a saber:

A atividade foi estruturada com uma abordagem teórica (30 minutos) apresentando a estrutura da oficina e, em seguida, desenvolveremos a atividade prática, a saber:

1ª FASE: Aquecimento - Exploraremos uma atividade interativa desafiadora, envolvendo padrões geométricos, a fim de despertar o interesse dos participantes;

2ª FASE: Aproximação com a tarefa - Construiremos, passo-a-passo, as peças modulares, para utilização na próxima etapa;

3ª FASE: Problema investigativo - Provocaremos a prática da construção do Cubo Sonobe, a partir das peças modulares, instigando os participantes a explorarem diferentes caminhos para essa construção. Estimularemos a socialização dos achados de cada um. Esse é o momento da resolução e criação de diferentes soluções;

4ª FASE: Formalização de conceitos - Exploraremos como o Cubo Sonobe poderia ser construído, se haveria outras formas de dobrar e chegar à mesma construção. Neste momento, ocorre a análise das propostas dos participantes, além da formalização e da sistematização de conceitos e definições;

5ª FASE: Apreciação - Será o momento de refletir sobre a produção do Cubo Sonobe. Meditar sobre o que foi sentido, sistematizado e vivenciado na oficina;

6ª FASE: Projeções - Momento de aprimoramento do exemplo trabalhado. Explorar novas possibilidades de situações didáticas utilizando os módulos do Cubo Sonobe, até mesmo com diferentes materiais, buscando o ineditismo.

O **material necessário** para um público de 30 participantes são 18 unidades de papel origami (20cmx20cm) para cada um, de preferência que cada participante fique com pelo menos seis cores distintas, além de 5 tubos de cola branca, 5 tesouras e 5 grampeadores. Precisaremos de uma sala com mesas (para os participantes) e data show para exposição de slides.

2 Fundamentação Teórica

Vários trabalhos defendem a necessidade de se inserir a criatividade na educação matemática como Kwon, Park e Park (2006), Gontijo (2007), Gontijo e Fonseca (2020). Tais estudos encontram fundamentação na necessidade do desenvolvimento da criatividade como uma das competências do século XXI, de acordo com a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Desta forma, estudos como Gontijo e Fonseca (2020), Lipman (2003) e Leal (2023), trazem reflexões de que o estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática não competem entre si, mas se complementam e proporcionam um estímulo ao pensamento intuitivo. Além disso, auxiliam os alunos a superarem dificuldades de aprendizagem.

Na busca pelo desenvolvimento desses quesitos, Gontijo (2023) propôs as oficinas de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática, compostas por seis fases, conforme apresentado na descrição. Nesse caso, buscamos explorar em paralelo, o pensamento geométrico, como a capacidade que permite uma pessoa compreender a geometria composta por entidades mentais, que têm características conceituais e figurativas. (FISCHBEIN,1993).

Nesse sentido, partimos inicialmente da compreensão da discussão do termo criatividade em matemática, de maneira que se compreenda elementos que possam inferir a possibilidade de aprendizagens que ampliem o modo de ver e tratar a matemática, contextualizando atividades acessíveis aos estudantes em todos os níveis de ensino.

O tema criatividade em matemática que tem sido discutido junto pesquisadores, docentes e estudantes, definido por Gontijo (2007), caracteriza a criatividade em matemática como:

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações (GONTIJO, 2007, p. 37).

Para o autor, o conceito evidencia três dimensões que possibilita sua operacionalização: “características do pensamento criativo (fluência, flexibilidade e originalidade), estratégias para estimular a criatividade (resolução de problema, elaboração de problemas e redefinição) e, formas de expressão do pensamento criativo (produção textual, numérica, gráfica ou sequência de ações)” (GONTIJO, 2023, p. 306).

A partir da exploração desse conceito, Fonseca e Gontijo (2020) com vistas a contemplar a dimensão do pensamento crítico, propuseram a seguinte definição:

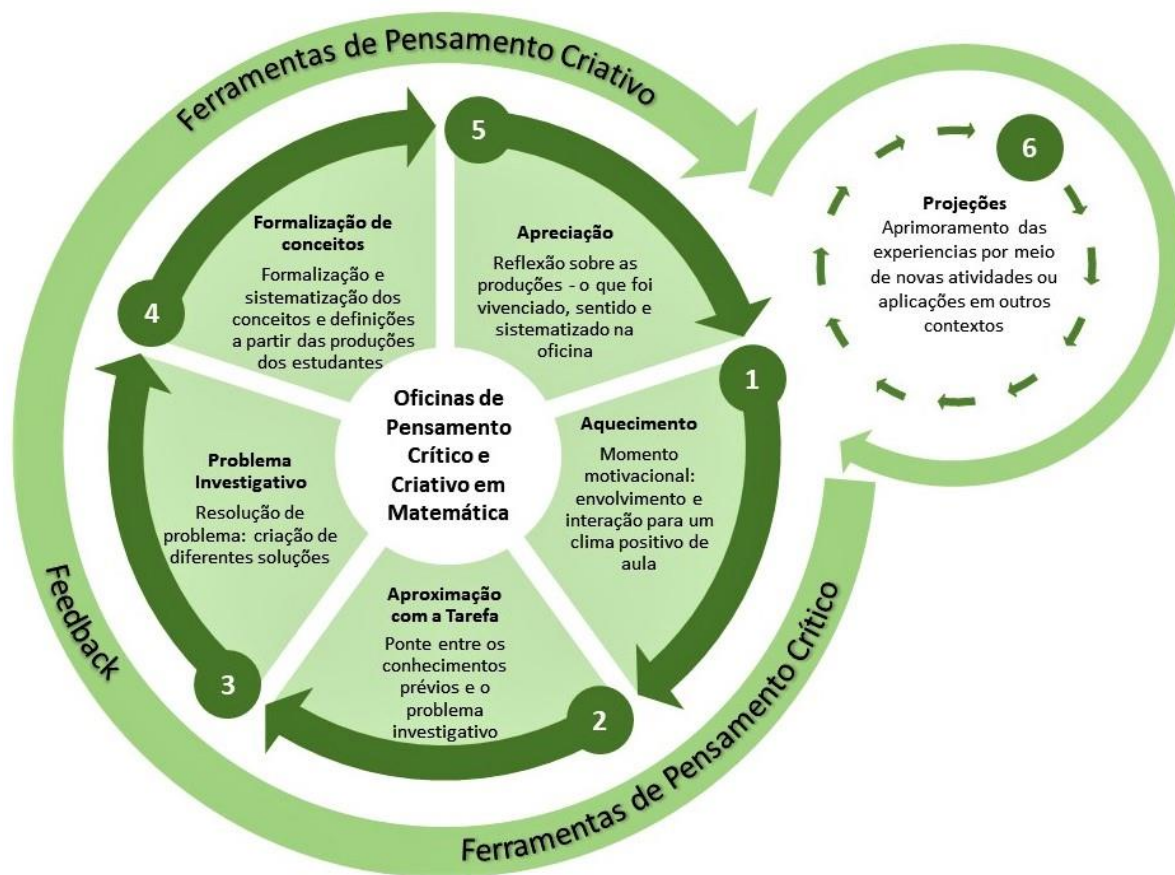
Entendemos por pensamento crítico e criativo em Matemática a ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto) (FONSECA; GONTIJO, 2020, p. 297).

E com o ensejo de uma metodologia ou mesmo diferenciada de aula que pudesse colaborar com o estímulo ao pensamento crítico e criativo em Matemática, Gontijo (2020) apresentou um modelo de oficinas buscando atender a esse propósito.

O modelo proposto para as oficinas é composto por seis fases, que se inicia com atividades motivacionais, denominadas de “aquecimento” e é finalizado com a fase denominada de “projeções”, com propostas de tarefas que visem a continuidade da investigação ou a aplicação das experiências vividas em outros contextos (Gontijo, 2023).

A figura 1 a seguir sintetiza esse modelo, cujas fases são evidenciadas de maneira objetiva.

Figura 1 - Oficinas de pensamento crítico e criativo em Matemática



Fonte: Gontijo (2023, p. 307).

A primeira fase: **Aquecimento** - essa etapa possui um caráter motivacional e objetiva instigar a interação entre os estudantes, oportunizando um clima propício para o exercício do pensamento crítico e criativo, bem como para a aprendizagem Matemática. Nessa fase, “são selecionadas atividades cuja execução demanda pouco tempo para realização, mas com potencial para despertar a motivação dos estudantes” (GONTIJO, 2023, p. 308). Segundo o autor, as atividades dessa fase não precisam estar conectadas ao tópico/tema que será trabalhado na oficina, mas precisa cumprir com o objetivo de despertar a motivação e o engajamento dos estudantes (GONTIJO, 2023).

A segunda fase: **Aproximação com a tarefa** - nessa fase as atividades propostas devem estar vinculadas ao tópico/tema de Matemática, foco principal da oficina. No qual se deve colocar “em evidência conhecimentos e experiências que os estudantes já tiveram anteriormente, com o intuito de engajá-los na tarefa e desenvolver uma percepção positiva acerca de suas habilidades matemáticas” (GONTIJO, 2023, p. 309). De modo que as atividades dessa fase envolvam níveis de complexidade menores, possibilitando sua elevação na próxima fase.

A terceira fase: **Problema investigativo** - essa fase é caracterizada pelo desenvolvimento da “resolução de um problema de caráter investigativo, que requer dos estudantes a criação de diferentes possibilidades para a obtenção da solução, levando-os a refletir, levantar

hipóteses e testá-las na oficina” (GONTIJO, 2023, p. 309). Possibilita aos estudantes, que características do pensamento criativo, como fluência, flexibilidade e originalidade sejam manifestadas no processo de resolução dos problemas, de modo que se associe ao uso de habilidades de pensamento crítico. Segundo o autor, para isso ocorrer, é fundamental que as atividades “requeiram dos estudantes a elaboração de várias soluções e/ou caminhos para obtê-las [...] O uso de problemas abertos foi reportado em várias pesquisas como os que têm mais potencial para despertar a criatividade dos estudantes” (GONTIJO, 2023, p. 309-310).

O autor ainda destaca que nessa fase da oficina, se deve utilizar diferentes abordagens metodológicas relacionadas à resolução de problemas, preferencialmente que se priorize a utilização de problemas abertos.

A quarta fase: **Formalização e sistematização de conceitos e definições** - nessa fase, o intuito é fazer o tratamento formal dos objetos matemáticos que foram explorados ao longo da atividade investigativa (problema investigativo), a partir das produções construídas pelos estudantes na terceira fase 3. Segundo Gontijo (2023), recomenda-se:

[...] proporcionar aos estudantes uma compreensão aprofundada dos conceitos e procedimentos utilizados na oficina, que diferentes representações matemáticas sejam utilizadas - representação contextual (ideias matemáticas em situações e contextos cotidianos, do mundo real, imaginários ou geométricos), visual (diagramas, figuras, linhas numéricas, gráficos e outros desenhos matemáticos), verbal (usar palavras e frases para interpretar, discutir, definir ou descrever ideias matemáticas), física (usar objetos ou gestos concretos para mostrar, estudar, agir ou manipular ideias matemáticas - por exemplo, balões, azulejos, cubos, tiras de papel, braços etc.) e simbólica (registro das ideias matemáticas usando numerais, variáveis, equações, tabelas e outros símbolos) (NCTM, 2017). (GONTIJO, 2023, p. 310).

Segundo o autor, é fundamental que os estudantes percebam as representações como ferramentas que podem utilizar na resolução de problemas, em vez de as considerarem como um fim em si (GONTIJO, 2023). Assim, quando as aprendizagens de fato ocorrem, os estudantes deixam de se indagar “Como o professor me mostrou como fazer isso?” e passam a se questionar “Quais das estratégias que conheço são adequadas para esse problema?”. (NCTM, 2023, p. 4).

A quinta fase: **Apreciação** - nessa fase o objetivo dessa é proporcionar aos estudantes reflexões acerca das produções desenvolvidas, com foco no que foi vivenciado, sentido e sistematizado na oficina, podendo caracterizar como um momento de autoavaliação da oficina, avaliando os pares, a atuação docente e a dinâmica empregada na oficina. Para Gontijo (2023, p. 311), “em outros trabalhos, essa fase foi designada como “Retrospectiva”. Com a ampliação do uso das oficinas, percebemos que a compreensão do seu sentido estava ocorrendo de forma equivocada, pois não se trata de simplesmente rever ou revisar o que ocorreu”.

A sexta fase: **Projeções** - essa última fase, assim como a primeira, que buscou enfatizar o uso de estratégias motivacionais no início dos trabalhos da oficina, se modo semelhante, a sexta fase também objetiva motivar os estudantes para a aprendizagem da Matemática, utilizando estratégias de pensamento crítico e criativo. Segundo Gontijo (2023, p. 312), nessa

fase, “diferentemente da fase de aquecimento, a fase de projeções busca estender a oficina para além dos domínios da aula, propondo atividades para o aprimoramento das experiências por meio de novas atividades ou aplicações em outros contextos”.

Todas essas seis fases utilizadas no modelo de oficina, proposto por Gontijo (2023), propõem estratégias, atividades e técnicas que visam estimular produção de ideias, sendo ferramentas de pensamento criativo e ferramentas de pensamento crítico. Para o autor a utilização desse modelo das oficinas no cotidiano escolar, pode encontrar alguns empecilhos.

O principal deles é o pouco tempo destinado para as aulas de Matemática, visto que, para estimular o pensamento crítico e criativo, é fundamental disponibilizar tal recurso para pensar e agir. Além disso, a ênfase em testes padronizados (por exemplo, avaliações externas) para “medir” a qualidade do ensino tem levado professores a optar por estratégias de treinamento para responder provas ao invés de enfatizar estratégias de pensamento para compreender os problemas e criar formas de solucioná-los (GONTIJO, 2023, p. 317).

Além disso, segundo Gontijo (2023) as limitações das orientações curriculares no que se refere as apresentações de conceitos, estratégias de ensino e formas de avaliar o pensamento crítico e criativo em Matemática, que por vezes deixam os professores presos nos modos de exposição de conteúdos, que na maioria das vezes se encontra sem recursos pedagógicos apropriados que possam favorecer as aprendizagens matemáticas dos estudantes.

Nesse sentido, o autor destaca que não se tem a pretensão de solucionar os problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem em Matemática com esse modelo de oficina e que “tampouco transformar atitudes negativas em relação a essa disciplina em atitudes positivas de forma mágica. Não existem receitas” (GONTIJO, 2023, p. 316).

3 CONCLUSÕES

Como visto, ao utilizar esse do modelo de oficina, segundo Gontijo (2023, p. 316) é fundamental “que professores reflitam sobre as suas percepções acerca do que caracteriza a criatividade e o pensamento crítico em Matemática e sobre os processos comunicacionais (*feedbacks*) estabelecidos nas aulas”. É essencial que os professores estejam cientes das estratégias que se almejam ao estimar a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes, pois, “a transferência para a prática ainda tem ocorrido de forma demasiadamente intuitiva, sendo necessário um conhecimento não só declarativo, mas também procedimental, que requer estudo e aprofundamento” (GONTIJO, 2023, p. 316-317).

Nesse aspecto, acreditamos que ao propor a oficina intitulada “Oficina para o estímulo de Criatividade em Geometria: Explorando os Poliedros de Platão com o Cubo Sonobe”, temos o objetivo de desenvolver o pensamento geométrico a partir da construção de figuras por meio de origami, bem como instigar a imaginação, a criatividade, a concentração e a paciência. O foco é a manipulação e a análise dos Poliedros de Platão, construindo o Cubo Sonobe.

De acordo com Leal (2023), acredita-se que esse modelo de oficina possibilita estimular a criatividade em geometria, isto é “a capacidade de explorar o espaço e as formas com aplicação teórica, prática e investigativa entre as suas relações, solucionando e elaborando problemas que possam ser contextualizados em situações cotidianas”(p. 281). Desta forma, tais oficinas permitem o desenvolvimento da fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento

em matemática, essenciais para o estímulo à criatividade nesta disciplina.

Bibliografia

- [1] Fischbein, E. *The Theory of Figural Concepts*. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 24, n. 2, p. 139-162, 1993.
- [2] Fonseca, M. G.; Gontijo, C. H. Pensamento crítico e criativo em matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino emRe-Vista**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 956-978, set./dez. 2020.
- [3] Gontijo, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- [4] Gontijo, C. H. (2020). **Criatividade(s) em Matemática: Bases teóricas e aplicações pedagógicas [Canal do Grupo PI Brasília]**. Publicado em 17 de agosto. Disponível em: YouTube. <<https://www.youtube.com/watch?v=6sRkhq16wbM&t=202s>>. Acesso em: 12 e março 2024.
- [5] Gontijo, C. H. Estímulo do Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: uma proposta de oficinas. **Revista de Educação Pública**, v. 32, n. jan/dez, p. 300–324, 2023.
- [6] Kwon, O. N.; Park, J. S.; Park, J. H. Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. **Asia Pacific Education Review**, Seoul, v. 7, n. 1, p. 51-61, 2006.
- [7] Leal, M. R. **Percepções de licenciandos a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria**. 325f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2023.
- [8] Lipman, M. **Thinking in education**. UK: Cambridge University Press, 2003.
- [9] NCTM. National Council of Teachers of Mathematics. **Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em matemática**. Associação de Professores de Matemática: Lisboa, 2017.
- [10] NCTM. National Council of Teachers of Mathematics. **Procedural fluency: Reasoning and decision-making, not rote application of procedures position**. Reston: NCTM, 2023.