



Oficinas de Criatividade em Matemática: uma experiência nos anos iniciais

Workshops of Creativity in Mathematics: an experience in primary school

Ildenice Lima Costa¹

Alessandra Lisboa da Silva²

Cleyton Hércules Gontijo³

Resumo

A pesquisa “Ativando o pensamento crítico e criativo das crianças em matemática” realizada em Brasília – DF, trata de uma intervenção com estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública, para estimular o pensamento crítico e criativo, bem como analisar os efeitos do uso de técnicas de criatividade no rendimento escolar, na motivação e na criatividade em matemática. Foram realizadas oito “Oficinas de Criatividade em Matemática” nas quais os estudantes foram instigados a criar estratégias para solucionar problemas matemáticos, conforme as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os resultados mostraram a viabilidade das oficinas para motivar os estudantes nas tarefas matemáticas e promover aprendizagens significativas. Com as oficinas, podemos diversificar as avaliações e estratégias metodológicas de ensino, de modo a possibilitar o desenvolvimento do potencial crítico e criativo dos estudantes e auxiliar a prática docente.

Palavras-chave: Oficinas de criatividade em matemática; Pensamento crítico e criativo; Aprendizagem matemática; Resolução de problemas.

Abstract

The research "Activating children's critical and creative thinking in mathematics" carried out in Brasilia - DF, about an intervention with primary school students at a public school, to stimulate the critical and creative thinking, and to analyze the effects of the use of creativity techniques on school performance, motivation, and mathematical creativity. The eight "Workshops of Creativity in Mathematics" that was carried out, the students were encouraged to employ their strategies to solve mathematical problems, according to skills and abilities provided by the National Common Curriculum Base (BNCC). The results showed the viability of the workshops to motivate the students for mathematical tasks and promote significant learning. With the workshops, we can

Submetido em: 03/11/2020 – **Aceito em:** 03/02/2021 – **Publicado em:** 29/05/2021

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade de Brasília. Docente da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Brasil. Email: ildenicelc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8482-1513>

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília. Docente da Universidade de Brasília / Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Brasil. Email: lisboa.ale@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4344-5387>

³ Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília. Docente da Universidade de Brasília, Brasil. Email: cleyton@unb.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6730-8243>

diversify the assessments and methodological teaching strategies, to enable the development of students' critical and creative thinking and helps the teaching practice.

Keywords: Creativity workshops in mathematics; Critical and creative thinking; Mathematical learning; Problem-solving.

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Ministério da Educação, 2018) traz em seu escopo a necessidade de estruturar os conhecimentos matemáticos dos estudantes por meio do letramento matemático. Isso significa organizar o trabalho pedagógico de forma a oportunizar aos estudantes situações em que possam desenvolver suas competências e habilidades matemáticas, com destaque para o raciocínio, o exercício da curiosidade intelectual, a representação, a imaginação, a comunicação e a utilização de argumentação em matemática. Ao propor ações pedagógicas a partir desse viés, o professor possibilita ao estudante estabelecer conjecturas, realizar estimativas, formular e resolver problemas matemáticos em uma variedade de contextos da vida real, utilizando-se de conceitos, estratégias, informações e ferramentas matemáticas (Ministério da Educação, 2018, p. 264).

Tendo em vista a necessidade de preparar o aluno para lidar com desafios e exigências típicas da sociedade do conhecimento (Alencar *et al.*, 2018), como alternativa para estimular o desenvolvimento do pensamento matemático, levando-se em consideração a sua dimensão crítico e criativa, o presente estudo traz uma breve descrição da realização das atividades nomeadas **Oficinas de Criatividade em Matemática**, realizadas em duas turmas de 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Brasília, no Distrito Federal.

A aplicação destas oficinas faz parte da pesquisa “Ativando o pensamento crítico e criativo das crianças na aprendizagem matemática”, realizada no ano de 2018 pelo Grupo PI: Grupo de Pesquisas e Investigações em Educação Matemática, sediado em Brasília – DF. A pesquisa em questão teve como objetivo realizar uma intervenção em criatividade no campo da matemática, com foco no estímulo ao pensamento divergente, de maneira a analisar os efeitos do uso de técnicas de criatividade no rendimento escolar, na motivação e no pensamento crítico e criativo em matemática de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental.

Mediante a pesquisa ora realizada, propomos ainda, investigar se a aplicação das técnicas de criatividade pode contribuir para estimular os estudantes dos anos iniciais a empregarem estratégias próprias para solucionar problemas matemáticos, referenciados pelas competências e habilidades previstas na BNCC conforme a etapa/ano de escolarização das classes participantes das Oficinas de Criatividade em Matemática.

Desenvolvimento

As Oficinas de Criatividade em Matemática foram um conjunto de experiências que permitiram, a partir de situações problematizadoras, a formulação de hipóteses, argumentação acerca das maneiras de se chegar aos resultados, avaliação e reavaliação dos resultados obtidos por crianças com idades entre 9 e 13 anos. Isto significa que, as atividades envolvidas em todas as oficinas correspondem, em sua essência, ao exercício livre do pensamento científico, bem como às situações que estimulem a reflexão, a colaborar para a sistematização e a formalização de conceitos matemáticos, com a utilização de diversos registros e linguagens (Lisboa, 2019, p. 81).

Para que o leitor possa compreender o estudo proposto bem como sua metodologia, trazemos três seções relacionadas à parte teórica que envolveu a pesquisa realizada. Na seção inicial, explicitamos o conceito de Pensamento Crítico e Criativo. Na seção seguinte, apresentamos as Oficinas de Criatividade em Matemática e por fim, relacionamos todas as ações pertinentes à execução das Oficinas, por meio do roteiro de aplicação. Posteriormente, destacamos algumas percepções que tivemos sobre a experiência investigativa, bem como algumas impressões obtidas através das falas de professores e estudantes de maneira mais abrangente, haja vista que a pesquisa ainda se encontra em processo de conclusão.

O Pensamento Crítico e Criativo

O presente estudo remete-se ao conceito de competência proposto pela BNCC que a define como um conjunto de habilidades, conhecimentos, atitudes e valores que são mobilizados pelo indivíduo a fim de solucionar seus problemas cotidianos, relacionados à sua própria ação no exercício da cidadania e nas questões referentes ao mundo do trabalho (Ministério da Educação, 2018, p.8). Este documento discorre, ainda, sobre as Competências Gerais da Educação Básica que, ao serem estimuladas e articuladas, contribuem para a construção do conhecimento, desenvolvimento de habilidades e constituição de hábitos e valores dos estudantes da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Dessa maneira, destacamos aqui o pensamento crítico e criativo como competências que devem ser estimuladas ao longo da vida escolar dos indivíduos, como meio de garantir que eles possam se desenvolver profissionalmente para o mercado de trabalho do século XXI, o que vem a contribuir com o bem-estar individual, com a convivência em sociedade e assim, promover o bom funcionamento das sociedades democráticas, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2020).

O estímulo ao pensamento crítico e criativo tem aparecido na literatura com maior frequência nas últimas décadas, configurando-se nos currículos de alguns países como um dos objetivos a serem alcançados durante o período da educação básica. No Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, ou *Programme for International Students Assessment* (PISA), que é um estudo mundial sobre o desenvolvimento da educação nos países, o Pensamento Criativo é definido como sendo

a competência para se engajar produtivamente na geração, avaliação e aprimoramento de ideias, que podem resultar em soluções originais e eficazes, avanços no conhecimento e expressões impactantes da imaginação. (OCDE, 2019, p. 7).

Alinhada à posição da OCDE, a BNCC (Ministério da Educação, 2018) destaca que o Pensamento Crítico e Criativo podem ser estimulados desde os anos iniciais,

por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza. (Ministério da Educação, 2018, p. 58)

Entretanto, em relação à BNCC, Fonseca, Gontijo e Souza (2018) constataram que:

(a) não há uma definição formal acerca do que é o pensamento crítico e criativo, o que permite que hajam múltiplas interpretações sobre como se trabalhar tais capacidades no âmbito de sala de aula e; (b) não há indícios, sugestões e/ou orientações acerca de como se trabalhar para estimular tais capacidades, tampouco a indicação de algum documento norteador ou formação continuada que ofereçam subsídios para os docentes no que diz respeito a essas capacidades. (p. 7-8).

Franco e Almeida (2017) também alertam que não existe uma definição unânime sobre o Pensamento Crítico. Contudo, citam que ele se forma a partir do destaque de um conjunto de aspectos que lhe são característicos e dessa maneira, o constituem. Consideram também que pensar de forma crítica remete às competências, que são reportadas ao funcionamento cognitivo e à resolução de problemas, bem como às disposições, nas quais são associadas variáveis relacionadas à personalidade e à motivação dos indivíduos.

Em suma, o Pensamento Crítico apresenta-se como o uso de habilidades cognitivas na perspectiva de alcançar resultados esperados. É uma forma racional de pensar, reflexiva e interessada no que se deve acreditar ou fazer, em uma busca intencional de modo a solucionar um problema que requeira a tomada de decisão (Clemente, 2016; Santos, *et al.* 2016). Este tipo de pensamento pode ser deliberado e intencional, menos estruturado e mais funcional, tendo em vista a análise da informação ou tomada de decisão a ser implementada, diferenciando-se dos procedimentos que naturalmente automatizamos em nosso cotidiano (Franco e Almeida, 2017).

Morais e Fleith (2017) destacam a dificuldade em se estabelecer um conceito único para definir o que seja a Criatividade, devido às características que lhe são próprias, já que é um processo dinâmico, contínuo, processual e se define por aspectos individuais relativos ao contexto. Por não se tratar de um fenômeno estático, pré-determinado, estabelecido em algum momento da vida do indivíduo ou que dependa de fatores pessoais, “a criatividade acontece na interação entre processos, ambiente e aptidões, resultando em algo novo e útil em determinado contexto social” (Morais e Fleith, 2017, p.22). Tschimmel (2010) e Clemente *et al.* (2016) mencionam Torrance (1979) como o primeiro investigador a propor análises desta perspectiva de pensamento em contexto pedagógico.

A ausência de orientações curriculares acerca de como estimular o pensamento crítico e criativo motivaram o desenvolvimento das Oficinas de Criatividade em Matemática. Ressaltamos que, ao falar em criatividade em matemática, estamos nos reportando 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, 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).

O conceito proposto por Gontijo (2007) para criatividade em matemática se mostra útil tanto para a pesquisa empírica, voltada para a investigação da criatividade de estudantes quanto para o desenvolvimento de atividades práticas para serem desenvolvidas no cotidiano escolar, pois, evidencia três dimensões que permitem a sua operacionalização: investiga as características do pensamento criativo (fluência, flexibilidade e originalidade), indica estratégias para estimular a criatividade (resolução de problema, elaboração de problemas e redefinição) e, destaca diferentes formas de expressão do pensamento criativo (produção textual, numérica, gráfica ou sequência de ações).

Ao fazer referência às características do pensamento criativo, Gontijo (2007) enfatiza que a fluência está relacionada à capacidade de produzir muitas ideias para resolver um determinado; a flexibilidade relaciona-se à capacidade de produzir ideias diferentes entre si, que poderiam ser categorizadas por reunirem caminhos distintos para resolver um mesmo problema, e a originalidade, diz respeito à capacidade de produzir ideias incomuns na elaboração, desenvolvimento e aperfeiçoamento das soluções geradas.

O processo criativo, segundo Beghetto (2020), implica em uma série de fases, passos ou procedimentos, em que pensamentos são gerados (ideias, interpretações e insights) e avaliados, como sendo originais ou significativos no contexto de uma tarefa particular, situação ou domínio, isto é, em suas possibilidades. O autor destaca que ao nos familiarizarmos com os componentes e processos do pensamento criativo, podemos compreender e auxiliar os estudantes a desenvolver o próprio pensamento criativo.

Consideramos importante destacar que o pensamento criativo pode se manifestar em diferentes níveis, conforme as experiências, conhecimentos e possibilidades dos indivíduos. Uma forma de indicar esses níveis foi proposta por Kaufman e Beghetto (2009), conhecida como Modelo dos 4 Cs da Criatividade. Esse modelo nos permite ir além dos estereótipos que consideram como criativos apenas os indivíduos que produziram obras ou ideias de grande impacto na sociedade. Os autores postulam a existência de um nível de criatividade denominado por "mini-c", definido como uma interpretação nova e pessoal que o indivíduo dá uma experiência, ação ou evento que foi significativo para ele, estando, portanto, autorreferenciada no próprio sujeito. O nível "little-c", diz respeito à criatividade focada nas atividades cotidianas, como aquelas ações criativas nas quais qualquer pessoa não especialista em um determinado tema pode realizar todos os dias. Esse tipo de criatividade é, segundo os autores, inerente ao processo de aprendizagem. O nível "Pro-c", representa uma progressão de desenvolvimento e esforço além de "little-c", como a experiência de nível profissional em qualquer área criativa. O nível mais elevado, o "Big-C", é encontrado em pessoas com grande projeção em uma determinada área do conhecimento em função do impacto de suas obras na sociedade. Assim, a criatividade poderia ser observada de um nível mais elementar até um nível que representa grandes criações, (mini-c, little-c, Pro-c e Big-C). Esse modelo aponta que é possível e viável discutir a criatividade no ambiente escolar, pois, os estudantes apresentam potencialmente condições de criar novas formas de apresentação de suas ideias e conhecimentos, ainda que num nível elementar, porém, relevante para os seus estados de desenvolvimento.

No que se refere à conjugação do pensamento criativo com o pensamento crítico, alguns autores destacam que, apesar de serem constructos diferentes, eles estão relacionados. Lipman (2003), por exemplo, considera que o pensamento é intrinsecamente crítico e criativo, visto que existem fases nas quais se requer criatividade para gerar ideias novas e diferentes para a resolução de problemas e, essas fases são seguidas de etapas que exigem avaliação e tomadas de decisão no curso das ações, exigindo, assim, pensamento crítico. Dessa forma, os processos criativos interagem com os de pensamento crítico em diferentes fases do processo de resolução de problemas. Beghetto (2020) destaca que o pensamento criativo se difere, porém beneficia o pensamento crítico, uma vez que auxilia os estudantes a desenvolverem suas próprias habilidades e os conduzem em decisões que beneficiam tanto a eles próprios, quanto a outros indivíduos.

As Oficinas de Criatividade em Matemática

A escola participante das *Oficinas de Criatividade em Matemática* caracteriza-se por fazer parte do projeto “Escola Integral em Tempo Integral”, da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. É uma escola pública, que conta com um plano de ação próprio e diferenciado das outras instituições da região.

No total, foram duas turmas do 4º ano do ensino fundamental, contando com 56 estudantes assistidos pela pesquisa. Realizaram-se 8 (oito) oficinas por alguns integrantes do Grupo PI, que desenvolveram as atividades segundo um planejamento prévio elaborado colaborativamente. Cada uma delas continha uma característica em particular que poderia suscitar nos estudantes o desejo de empregar estratégias próprias para solucionar os problemas matemáticos ora apresentados. Todas abordaram conteúdos matemáticos relacionados ao ano escolar das turmas participantes, contextualizados com situações reais vivenciadas pelos estudantes, tomando como referência as competências e habilidades previstas na BNCC. Integralmente, estes foram encorajados a pensar de forma crítica, tendo suas respostas problematizadas, com questionamentos que os levassem a refletir sobre os elementos que determinaram cada possibilidade de resposta apresentada.

As oficinas foram realizadas com a participação dos professores de matemática das turmas, que atuaram engajados com o grupo de pesquisadores, de modo a auxiliar na condução das atividades e aprender com cada uma delas, junto aos estudantes. A participação integrada dos professores foi essencial para a condução dos processos, uma vez que eles necessitavam observar como se daria cada atividade, para assim, desenvolver a própria capacidade de formular questões matemáticas como uma maneira de encorajar os estudantes, a constituírem suas aprendizagens por meio de uma abordagem investigativa, utilizando o questionamento, pensamento e discussão. Tais atitudes são importantes por permitirem ao professor ampliar o próprio repertório de questões típicas, formuladas pelos próprios estudantes e com as outras que se sucedem ao longo da realização das atividades (Lutz-Westphal, 2019).

De modo a verificar o potencial das oficinas para estimular a criatividade dos

estudantes, foram aplicados alguns instrumentos de medida no início das atividades, bem como após a realização de todas as oficinas. Antes do início das oficinas, foram aplicados três instrumentos: a) Escala de Clima de Sala de Aula para Criatividade (Carvalho, 2015); b) Inventário de Atitudes em relação à Matemática (Gómez Chacón, 2003 – com adaptações) e; Teste de Criatividade em Matemática – Versão A (Carvalho, 2019). Após o término das oficinas, foram aplicados os seguintes instrumentos: a) Teste de Criatividade em Matemática – Versão B (Carvalho, 2019); b) Carta ao amigo (produção de texto relatando as experiências vivenciadas durante as oficinas) e, c) Escala de Percepção sobre as Oficinas de Criatividade em Matemática.

A seguir, apresentamos sucintamente as Oficinas de Criatividade em Matemática:

Oficina 1 - Adivinhações (mágicas) matemáticas: oficina em que os estudantes deveriam conjecturar, estabelecer hipóteses e identificar padrões, a partir de adivinhações. Nesta oportunidade, foram explorados os conteúdos de adição, multiplicação e expressões numéricas. O trabalho com as adivinhações matemáticas, no início do processo de intervenção com as oficinas, teve como objetivo principal provocar atitudes de encantamento pela matemática, motivando os estudantes a envolver-se com todo o trabalho que seria desenvolvido ao longo da pesquisa.

Oficina 2 - Estimativa – o caso do número de lápis e dos estojos escolares: Duas atividades compuseram essa oficina: a primeira atividade consistiu em investigar quantos lápis tinha na escola, produzindo argumentos razoáveis que pudessem justificar as respostas apresentadas. A segunda atividade estava relacionada à estimativa da massa de estojos escolares. Estas atividades, além de explorar a capacidade de fazer estimativas e trabalhar com medidas, buscaram também desenvolver habilidades de resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo os diferentes significados das operações. Essa atividade mobilizou os estudantes para um processo investigativo relacionado a objetos presentes em seu cotidiano escolar (lápiz e outros materiais), todavia, tratados como meros acessórios para a realização de suas tarefas. A fim de motivar o processo de investigação, foi apresentado aos estudantes um vídeo sobre a produção industrial de lápis e como se dá o manejo sustentável da plantação de árvores destinadas à essa produção. Assim, associou-se um trabalho com conteúdos matemáticos com uma atividade de conscientização sobre desenvolvimento sustentável, tendo como objeto de destaque, um material de uso cotidiano dos estudantes.

Oficina 3 - Investigando movimentos – carros movidos a balão: Nesta oficina, os estudantes confeccionaram carrinhos movidos a balão com o objetivo de investigar os fatores que poderiam contribuir para que os carros alcançassem a maior distância no menor tempo. Assim, os estudantes poderiam vir a testar maneiras de aumentar a distância percorrida pelos carrinhos a partir de um processo investigativo, numa experiência colaborativa e lúdica, como forma de fomentar a criatividade no espaço escolar. A oficina buscou explorar o tema a partir de um levantamento, junto aos estudantes, sobre os tipos de transporte utilizados para chegar à escola, analisando problemas urbanos e viários que dificultam o deslocamento da população em seu cotidiano.

Oficina 4 - Segredos do Calendário: Nas atividades propostas por esta oficina, os estudantes deveriam identificar regularidades e padrões em calendários, que é um ótimo instrumento para fazer investigações em contextos cotidianos, bem como estimular o raciocínio lógico. Os estudantes foram orientados a buscar padrões de números e de operações, a partir de problemas apresentados pelosicineiros. Nessa oficina, buscou-se colocar em evidência outro instrumento presente no cotidiano escolar para orientar o trabalho com a matemática. Na escola, é uma prática cotidiana registrar datas no quadro e nos cadernos, para possibilitar aos estudantes a construção das noções de tempo e a percepção da transição dos fatos que ocorrem em suas vidas, na vida comunitária e na nacional.

Oficina 5 - Consumo saudável e consciente: Os estudantes realizaram atividades em que tiveram que resolver e elaborar problemas envolvendo situações de compra e venda, formas de pagamento, utilizaram termos como troco e desconto, realizaram cálculos mentais, estimativas, leituras de gráficos e elaboração de tabelas, construção e interpretação de gráficos de barras. Todas essas ações foram desenvolvidas num contexto de discussão sobre sustentabilidade, consumo ético, consciente e responsável, a partir de uma abordagem contextualizada.

Oficina 6 - Construções Geométricas: a partir da reflexão proposta por meio da “História do Tangram” e do manuseio do Jogo, os estudantes puderam estabelecer vínculos entre as formas geométricas que o compõem e o mundo real, de forma a construir conceitos geométricos (área, perímetro, lado, ângulos, etc.) a partir da identificação das figuras planas, das suas características, descrição e classificação. A investigação dos cenários da sala de aula e da escola foi o elemento inicial para explorar o espaço e as diversas formas de representá-lo e, a partir dele, explorar outras formas geométricas ao longo da oficina.

Oficina 7 - Problemas numéricos: Esta oficina teve por objetivo explorar algumas “adivinhações” matemáticas e participar do jogo do resto. Em relação ao jogo do resto, entre outros objetivos, buscou-se exercitar cálculo de divisões simples e das tabuadas; explorar o conceito de divisores de um número e analisar os possíveis valores para os restos das divisões dos números do tabuleiro pelos números dos dados. Durante o jogo, um conjunto de questões de caráter investigativo relacionadas ao cotidiano dos estudantes foi apresentado para estimular o uso do pensamento crítico e criativo na atividade.

Oficina 8 - Brincando com números: Esta oficina teve por objetivo explorar problemas que envolviam as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, em um contexto lúdico mediado por jogos e brincadeiras, os quais os estudantes foram questionados acerca das estratégias utilizadas para “vencer” nos jogos e estruturar reflexões sobre as estratégias construídas para isso.

Roteiro para Oficinas de Criatividade em Matemática

Em seu modelo para o desenvolvimento da criatividade, Alencar (1993) sugere que, para promover o desenvolvimento do potencial criador em sala de aula, o professor deve auxiliar o estudante a se desfazer de bloqueios emocionais, como o medo de errar, o medo de

ser criticado, sentimentos de inferioridade e de insegurança. Um clima adequado aliado à intensa motivação, reduz barreiras que inibem a expressão criativa (Alencar, 1996). Considerando os aspectos abordados pela autora, utilizou-se, então, de um roteiro de execução para cada oficina, que contou com uma sequência didática própria, para gerar uma predisposição para a realização das propostas. Isso oportunizaria aos estudantes explorarem diversas atividades, para que pudessem interagir sem medo de errar e de se expor e assim, participassem intensamente de todos os momentos didáticos programados.

O "Roteiro para Oficinas de Criatividade em Matemática" (Gontijo, 2020) a ser seguido foi descrito de maneira que osicineiros pudessem aplicar de forma simples, porém sistemática, todas ou a maior parte das estratégias elaboradas para o momento planejado. Tais estratégias foram delineadas para possibilitar que os estudantes tivessem uma experiência lúdica e criativa, com elementos do cotidiano escolar, porém foram pensados de forma a contemplar a sequência didática apresentada, por meio da utilização voltada para o estímulo das aprendizagens em Matemática, na dimensão do desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. Cada roteiro previamente elaborado buscou elencar:

- 1. Objetivos:** a que se destinavam as oficinas, ou seja, quais aprendizagens seriam o foco dos trabalhos, a partir das competências e habilidades propostas para o 4º ano do ensino fundamental, na área da matemática, em consonância com os preceitos da BNCC.
- 2. Problema a ser resolvido:** trata-se da questão principal da sequência didática a ser respondida com o desenvolvimento das atividades da oficina.
- 3. Conteúdos da Atividade:** os conteúdos foram escolhidos conforme as matrizes de referência curricular de matemática para as turmas do 4º ano do ensino fundamental.
- 4. Público-alvo:** os participantes foram duas turmas de 4º ano (A e B), com crianças de faixa etária compreendida entre 9 e 13 anos de idade, perfazendo o total de 56 estudantes atendidos. Os professores regentes das turmas permaneceram em classe, auxiliando as equipes no desenvolvimento das propostas.
- 5. Pré-requisitos:** a depender dos conteúdos que seriam abordados, foram estabelecidos os critérios para execução de cada oficina, pensando-se sempre nos conteúdos que seriam abordados nesta etapa dos anos iniciais, conforme estão previstos pela BNCC-2018.
- 6. Materiais:** cada oficina contou com uma lista previamente elaborada de recursos materiais a serem utilizados pelosicineiros e por todos os estudantes de forma individual e coletiva.
- 7. Tempo de duração da atividade:** todas as atividades eram programadas para terem aproximadamente duas horas e meia. A depender da atividade, o tempo das oficinas podia ser estendido além do programado, sem prejuízo às atividades rotineiras dos docentes e estudantes da escola.

- 8. Resultados esperados:** o planejamento previa alguns resultados em termos de aprendizagem e em termos de produção criativa esperados dos estudantes a partir das atividades desenvolvidas. Assim, cada oficina contava com um momento de sistematização que permitia verificar se os resultados foram alcançados ou não.
- 9. Estratégias de Ensino e Aprendizagem:** de acordo com as competências e habilidades que foram trabalhadas, os conteúdos eram administrados dentro da seguinte programação:
- a) Aquecimento: nesse momento, as atividades não estavam relacionadas diretamente com a questão central da oficina, no entanto todas as oficinas seriam iniciadas com esta atividade exploratória, de cunho motivacional, de modo a incentivar os estudantes a se sentirem estimulados a manterem-se predispostos para as próximas tarefas.
 - b) Aproximação com a tarefa: trata-se de uma atividade que aproxima os estudantes da questão central a ser respondida ao longo da oficina. Essa atividade também tem um caráter motivacional, porém, já conectada com as questões matemáticas envolvidas na oficina, preparando por meio de atividades de baixa complexidade.
 - c) Desenvolvimento da tarefa: a atividade principal desenvolvida junto aos estudantes, tendo como objeto central a ação de resolução de problemas. A partir de algumas questões, os estudantes produzem as suas soluções e argumentam acerca dos resultados encontrados, ou retornam ao início das atividades para reconstruir os caminhos trilhados, testar hipóteses e construir novas soluções.
 - d) Sistematização - Formalização de conceitos e definições: Após o desenvolvimento das tarefas, a equipe de oficinairos, recolhia as produções dos estudantes e conduzia os trabalhos para a formalização dos conceitos e definições envolvidas nas tarefas.
- 10. Retrospectiva:** momento de revisão das atividades realizadas ao longo de toda a oficina, levando os estudantes a refletirem sobre todas as suas ações, destacando as aprendizagens ocorridas.
- 11. Projeções futuras:** nesse momento, apresenta-se aos estudantes possibilidades de explorar os temas trabalhados nas oficinas nos demais contextos em que estão inseridos, de modo que pudessem levar os seus aprendizados para serem aplicados em outros domínios.

Análise da experiência

Cabe-nos observar que como se trata de oito oficinas com diversificadas experiências vivenciadas, apresentaremos apenas uma síntese de algumas situações observadas que nos chamaram a atenção e as relataremos de maneira bem genérica e breve, uma vez que estas se denotam representativas. Para explicitar toda a experiência, necessitaríamos de um espaço textual mais amplo, no propósito de promover um nível de detalhamento maior sobre todo o conjunto de atividades realizado, o que inclui: materiais utilizados, tipos de problemas suscitados, resultados apresentados pelos estudantes, detalhes que caracterizaram cada

Oficina.

No início da execução das oficinas, o grupo de oficinairos foi muito bem recepcionado por professores e estudantes, todos ansiosos por saber quem eram aquelas pessoas que vinham "da universidade" e do que se tratavam as Oficinas de Criatividade, que seriam momentos diferenciados de estudo "justamente nas aulas de Matemática", segundo falas de estudantes e professores. Foram feitas as apresentações do grupo aos estudantes e iniciadas as atividades, com o momento inicial para "quebrar o gelo" por meio das atividades de aquecimento, conforme programado no Roteiro de aplicação das Oficinas. Ao serem estimulados para participar nas atividades de adivinhação, na tentativa de adivinhar cartas do baralho, ou realizar estimativas de quantidades, ou para descobrir segredos e padrões numéricos, os estudantes já se sentiam motivados para as próximas tarefas propostas.

Nos momentos que precediam as atividades, observamos a ansiedade das crianças em conhecer as novidades que estavam por vir. Ao verem a equipe de oficinairos chegar à sala de aula, os estudantes já demonstravam reações de excitação e contentamento. Ficavam empolgados, mas acima de tudo, mantinham-se atentos aos comandos. Isso sucedeu-se no decorrer de todas as oficinas. Nesse sentido, identificamos aqui dimensões de ludicidade, referindo-se à caracterização assumida pela atividade como uma brincadeira, empolgante, prazerosa, diferente e desafiante.

Entretanto, ainda percebemos certo incômodo e insegurança por parte de alguns estudantes em produzir respostas às questões apresentadas sem a intervenção da equipe de oficinairos e professores regentes. O medo de errar ou de parecer aos outros que eles próprios não possuíam as habilidades para solucionar problemas matemáticos simples, fez alguns estudantes que normalmente apresentam comportamento mais exaltado, ficarem mais silenciosos, introspectivos e até mesmo desconfiados (Figura 1).



Figura 1: Estudante com dúvidas quanto à resolução do problema.

Fonte: Acervo do Grupo PI (2018)

DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661902

No decorrer da realização das tarefas propostas, estes já se sentiam mais seguros e demonstravam-se dispostos a colaborar com sua participação e respostas (Figura 2). Entendemos que, ao oportunizar o estudante a ter disposição e correr riscos de errar e explorar várias alternativas de respostas, podemos estimular a criatividade e contribuir para ampliar a interação com/em grupo, bem como auxiliar na constituição da autonomia e favorecer o protagonismo do estudante. Conforme nos relatou uma das professoras regentes, "as crianças se sentem mais motivadas quando são desafiadas a construir junto com o professor o conhecimento e que 'brincar' é um meio de se atingir esse objetivo".



Figura 2 - Estudante com hipóteses para a resolução do problema.

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

A ousadia em apresentar respostas criativas e diversas ainda foi pouco percebida nas ações do grupo de estudantes. Ao propor questões abertas, observamos uma boa diversidade de respostas possíveis a uma mesma situação-problema proposta, dentre todas que foram apresentadas. A flexibilidade, que é um dos componentes da criatividade que se relaciona à quantidade de ideias produzidas sobre um mesmo termo, é ratificada por Lutz-Westphal (2019) como "flexibilidade operativa", no contexto da solução de problemas matemáticos, o que significa que o estudante operacionaliza várias soluções para a mesma questão matemática.

Verificamos então, em alguns estudantes, a preferência por fornecer respostas conhecidas e possíveis, que lhes oferecem a segurança do que já conheciam e testaram, ao invés de buscar novas alternativas de respostas e "pensar fora da caixa", ou seja, pouca flexibilidade operativa. Alguns demonstraram certa preocupação sobre como suas ideias seriam recebidas, bem como certa insegurança e receio ao apresentar respostas diferenciadas das que eram apresentadas pelos colegas.

Na oficina "Investigando o movimento dos corpos", foi proposta aos estudantes dos anos iniciais, uma experiência lúdica e criativa de matemática voltada à construção de carrinhos movidos a balão, para a compreensão do pensamento científico relacionadas ao

DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661902

impulsão de foguetes. Nesta oficina os estudantes, dispostos em pequenos grupos colaborativos, foram motivados a empregar estratégias próprias para solucionar problemas matemáticos (Figura 3).



Figura 3 - Oficina Investigando o movimento dos corpos – construção de carrinhos movidos a balão

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

Com as orientações iniciais dosicineiros, projetaram e construíram um carro movido a balão para compreender as ideias científicas relacionadas à propulsão de foguetes, bem como utilizaram-se das ideias de massa e força para descobrir maneiras de melhorar a distância percorrida pelo carro (Figura 4).



Figura 4 - Oficina Investigando o movimento dos corpos – testagem dos carrinhos construídos

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

Aqui identificamos algumas dimensões da criatividade, favorecedoras da aprendizagem matemática: flexibilidade, ao criar diferentes modelos de carrinhos e originalidade, ao apresentarem modelos incomuns de carrinhos, em formato de flor, borboleta e tantos outros nada convencionais aos padrões de carro que conhecemos. Nesta oficina a empolgação dos discentes era visível, em especial, na atividade final de competição entre os carrinhos produzidos (Figura 5).



Figura 5 - Oficina Investigando o movimento dos corpos – competição de carrinhos entre as turmas

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

Na "Oficina do Consumo Saudável e Consciente" (Figura 6), foi proposto aos estudantes que trabalhassem com cálculos estatísticos. Para isso, deveriam utilizar encartes de supermercados com preços no propósito de montarem sanduíches para suas famílias. Observaram que existem outros fatores que incidem no preço final de produtos e que muitos alimentos que compramos podem ser produzidos em casa, com economia - e um dos desafios era descobrir de que maneira isso seria possível. Com a atividade, entretanto, trabalharam com gráficos e tabelas, percebendo na prática, conceitos mais complexos, como "média" e "moda", de forma breve e visual.



Figura 6 - Oficina do Consumo Saudável

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

Os professores relataram que perceberam maior motivação e compreensão dos estudantes sobre o que estava sendo trabalhado, pois como eles participaram da construção e dos gráficos e os utilizaram com frequência, a atividade aproximou-se de suas vivências e eles foram levados a pensar sobre o que estava sendo realizado em cada etapa, buscando assim, solucionar a situação-problema proposta.

DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661902

Na "Oficina Padrões em Calendário" (Figura 7), era notória a surpresa dos estudantes ao identificarem padrões em objetos que não são necessariamente utilizados para realizar cálculos matemáticos, bem como em calendários. Começaram a observar inclusive, outros tipos de padrões matemáticos em objetos não-matemáticos, quantidade de objetos em pares, em trios, somas de datas de aniversários, padrões na tabuada de multiplicação, nas régua e uma diversidade de outras constatações.

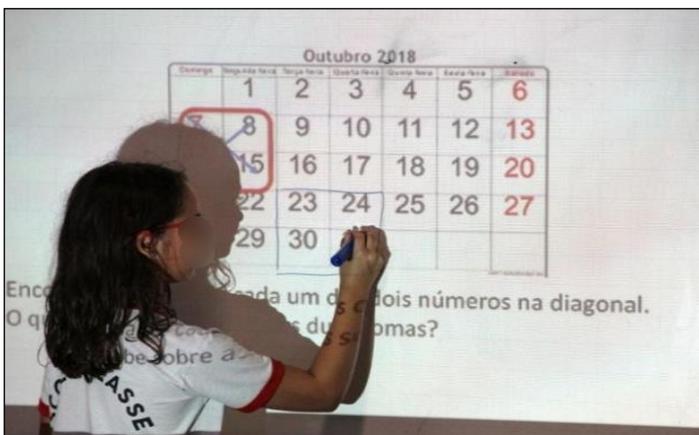


Figura 7 - Oficina do Padrões em Calendário

Fonte: acervo do Grupo PI (2018)

Os professores regentes avaliaram as oficinas como momentos dinâmicos, lúdicos e diferentes da abordagem convencional das aulas de Matemática. Segundo estes, os estudantes sabiam que tinham direito ao horário de recreação, mas permaneciam tão envolvidos com as atividades que não queriam sair da sala de aula. Destacavam que mesmo ao realizarem as atividades propostas nas oficinas em sala, estas eram tão interessantes, que não queriam perder a oportunidade de realizá-las. Relataram maiores impactos nas aprendizagens dos conteúdos após as Oficinas de Estimativa dos Lápis e a de Padrões do Calendário para realizar cálculos, por terem verificado maior apropriação e funcionalidade pelos estudantes no cotidiano escolar.

Outrossim, no contexto de sala de aula de Matemática, acontece também quando o professor intenciona realizar atividades que promovam o prazer funcional: ele possibilita aos estudantes enfrentar e superar desafios e os estimulam a desenvolver o pensamento crítico e criativo na resolução de situações-problema (Lisboa, 2019, p. 68). Essas atividades podem se transformar em um válido recurso didático para aprendizagens matemáticas, o que favorece o desenvolvimento da criatividade nesta área (Gontijo, 2007).

O professor passa a ter importante papel neste tipo de atividade, por aplicar as tarefas conjuntamente, tirar dúvidas, orientar quanto à execução, o que vem a torná-las dinâmicas, ao possibilitar que os alunos não trabalhem apenas individualmente, ao constituir pequenos grupos de trabalho (Martins, Vieira, Reis & Ribeiro, 2013).

Os professores relataram que o maior benefício das oficinas foi a possibilidade de apresentar e explorar conteúdos complexos com simplicidade. Consideraram as propostas interessantes, diferentes, bem produzidas e com abordagem interdisciplinar que chamou a

atenção para outros temas significativos aos estudantes. Destacaram que foram momentos ricos de aprendizagem no qual os estudantes aprenderam brincando. Pelo fato de não terem sido utilizados materiais caros em cada oficina e dispor dos mesmos recursos que os estudantes já possuem para a realização das atividades, a simplicidade foi um grande aliado, o que não seria um complicador para uma futura produção do professor.

Considerações Finais

O desenvolvimento das "Oficinas de Criatividade em Matemática" mostrou a viabilidade do uso de técnicas de criatividade para motivar os estudantes e envolvê-los nas tarefas, resultando em aprendizagens significativas. Outrossim, destacamos a necessidade de investir em estratégias que possam contribuir com a formação de educadores que compreendam a necessidade de estabelecer ações pedagógicas diferenciadas, que contribuam com a aprendizagem dos seus estudantes a partir da percepção do contexto em que estão inseridos e de uma prática que viabilize a utilização de conhecimentos interdisciplinares.

Porém, entendemos que o desenvolvimento do potencial criativo em sala de aula acontece quando o professor ajuda o aluno a se desfazer de bloqueios emocionais, como o medo de errar, o medo de ser criticado, sentimentos de inferioridade e insegurança. Assim, nos momentos das oficinas em que os estudantes se sentiram autônomos e confiantes, identificamos características do pensamento criativo, como a flexibilidade e originalidade nas resoluções de situações-problemas.

Nesse sentido, reafirmamos a necessidade do professor em perceber-se na própria práxis pedagógica, para que possa refletir sobre ela e a conheça amplamente, pois a formação teórica o possibilitará atuar com mais segurança. À semelhança da experiência das oficinas que são objetos desta investigação, a pertinência em conhecer e oportunizar aos estudantes a adotar estratégias pedagógicas diversificadas, tais como as Oficinas de Criatividade em Matemática, decerto proporcionariam subsídios para ampliar as aprendizagens dos estudantes, de maneira a ressignificar a própria prática docente.

Ressaltamos que, apesar da finalização das oficinas, o projeto ainda não foi concluído, pois a equipe de pesquisa está a trabalhar na análise dos protocolos produzidos pelos estudantes e na análise dos resultados dos instrumentos aplicados no início e no término dos trabalhos. Isso resultará em uma pesquisa de abordagem mista, conforme a natureza dos dados apresentados. Todavia, o olhar dos pesquisadores ao longo do trabalho, por meio do registro sistemático das atividades desenvolvidas, permite anunciar que até então, os objetivos foram satisfatoriamente alcançados e, em breve, outras conclusões deverão ser apresentadas.

Por fim, consideramos que realizar oficinas didáticas em matemática abre considerável espaço para a diversificação das avaliações e estratégias metodológicas de ensino, que possam possibilitar o desenvolvimento do potencial crítico e criativo dos estudantes e auxiliar os professores em sua prática pedagógica.

Agradecimentos:

Agradecemos ao Grupo PI – Grupo de Pesquisas e Investigações em Educação Matemática, do Departamento de Matemática da UnB, pela disponibilização do material fotográfico de seu acervo de atividades de pesquisa, como meio de ilustrar os elementos que compuseram o presente estudo.

Referências

- Alencar, E. M. L. S. (1993). *Criatividade*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Alencar, E. M. L. S. (1996). A medida da criatividade. In: L.Pasquali (org.), *Teoria e métodos de medida em ciências do comportamento*. Brasília: Laboratório de Pesquisa em Avaliação e Medida / Instituto de Psicologia / UnB: INEP.
- Alencar, E. M. L. S. et al. (2018). *Criatividade em Sala de Aula: Fatores Inibidores e Facilitadores Segundo Coordenadores Pedagógicos*. Psico-USF, Bragança Paulista, 23(3), 555-566.
- Beghetto, R. A. (2020). *On creative thinking in education: Eight questions, eight answers*. Future EDge: NSW Department of Education, 1, 48 – 71. Retirado em 01 novembro, 2020, de: <https://bit.ly/3jMXn1n>.
- Carvalho, A. T. (2015). *Relações entre criatividade, desempenho escolar e clima para criatividade nas aulas de matemática de estudantes do 5º ano do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado em Educação. Brasília: Faculdade de Educação, Universidade de Brasília.
- Carvalho, A. T. (2019). *Criatividade compartilhada em matemática: do ato isolado ao ato solidário*. Tese de doutorado em Educação. Universidade de Brasília, Brasília.
- Clemente, V. C. M. (2016). *Educação para o pensamento criativo e crítico em tecnologia e design de produto*. Tese de Doutorado Ciências da Educação. Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Aveiro/Portugal. Retirado em 30 de outubro, 2020, de: <http://hdl.handle.net/10773/16948>.
- Clemente, V. C. M., Tschimmel, K., & Vieira, R. (2016). Pensamento criativo e crítico no Desenvolvimento de Produto: uma intervenção didática baseada no *Design Thinking*. *Revista Lusófona de Educação*, 32, 75-92. Retirado em 30 de março, 2019, de: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5516>.
- Fonseca, M. G., Gontijo, C. H., & Souza, J. C. S. (2018). *Políticas curriculares em matemática: o pensamento crítico e criativo no centro do debate*. In: Anais da III Jornada Ibero-Americana de Pesquisas em Políticas Educacionais e Experiências Interdisciplinares na Educação. Brasília, p. 1-11.
- Franco, A. H. R., & Almeida, L. S. (2017). Definição e medida do pensamento crítico. In: Almeida, L. S. *Criatividade e pensamento crítico: conceito, avaliação e desenvolvimento*. Porto: CERPSI.
- Gómez Chacón, I. M. (2003). *Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Porto Alegre: Artmed.

- Gontijo, C. H. (2007). *Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio*. 194f. Tese de Doutorado em Psicologia. Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF.
- Gontijo, C. H. (2020, 17 de agosto). *Criatividade(s) em Matemática: Bases teóricas e aplicações pedagógicas [Canal do Grupo PI Brasília]*. YouTube. Recuperado em 1 de setembro de 2020, de <https://youtu.be/6sRkhq16wbM>.
- Kaufman, J. C. & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: the four C model of creativity. *Review of General Psychology*, 13 (1), 1–12.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in education*. UK: Cambridge University Press.
- Lisboa, A. (2019). *Uma engenharia didática para aprendizagem de geometria analítica no ensino médio*. Tese de Doutorado em Educação. Brasília: Universidade de Brasília. Retirado em 01 de novembro, 2020, de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36023>.
- Lutz-Westphal, B. (2019). Levando autenticidade à sala de aula de matemática. In: R. S. P. Neves & R. C. Dörr (Orgs), *Formação de Professores de Matemática: Desafios e Perspectivas*. Curitiba: Appris.
- Martins, F., Vieira, M., Reis, D., & Ribeiro, M. (2013). Ensinar através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4º ano de escolaridade. *EXEDRA*, 8, 166-180. Retirado em 31 de outubro, 2020, de <http://exedra.esec.pt/wp-content/uploads/2014/09/12.pdf>.
- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília – DF. Retirado em 31 de outubro, 2020, de: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>.
- Morais, M.F., & Fleith, D. S. (2017). Conceito e Avaliação de Criatividade. In: L.S. Almeida (Coord.), *Criatividade e Pensamento Crítico - Conceito, Avaliação e Desenvolvimento*. Lisboa: CERPSI / Centro de Estudos e Recursos em Psicologia, Mota & Ferreira Artes Gráficas.
- OCDE. (2019). *Framework for the Assessment of Creative Thinking in PISA 2021: Third Draft*. OECD Publishing, Paris. Retirado em 31 de outubro, 2020, de <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-Creative-Thinking-Framework.pdf>.
- OCDE. (2020). *Desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico dos estudantes: o que significa na escola*. Instituto Ayrton Senna; tradução Carbajal Traduções. – São Paulo: Fundação Santillana.
- Santos, F. C., Santiago, O. P., & Silva, E. L. (2016). Pensamento crítico e pensamento criativo: uma reflexão no ensino de ciências. *Anais eletrônicos do Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"* (pp. 1-10). São Cristóvão/Sergipe: EDUCON. Retirado em 30 de março, 2019, de http://anais.educonse.com.br/2016/pensamento_critico_e_pensamento_criativo_uma_reflexao_no_ensino_d.pdf.
- Tschimmel, K. (2010). *Sapiens e Demens no pensamento criativo do design*. Tese de doutorado em Design. Universidade de Aveiro, Aveiro - Portugal. Retirado em 01 de abril, 2019, de <http://hdl.handle.net/10773/1270>.