

**INSTITUTO  
FEDERAL**

Brasília

Instituto Federal de Brasília

*Campus* Estrutural

Especialização em Matemática, Educação e Tecnologias

LEONARDO GONÇALVES MARTINS

**POTENCIALIDADES DO USO DE ITENS DA OBMEP PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM  
MATEMÁTICA**

BRASÍLIA  
2025

LEONARDO GONÇALVES MARTINS

**POTENCIALIDADES DO USO DE ITENS DA OBMEP PARA O  
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM  
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Matemática, Educação e Tecnologias do *Campus* Estrutural do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Educação e Tecnologias.

Orientador: Prof. Dr. Mateus Gianni Fonseca

BRASÍLIA  
2025



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

LEONARDO GONÇALVES MARTINS

**POTENCIALIDADES DO USO DE ITENS DA OBMEP PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília Campus Estrutural como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Especialista em Matemática, Educação e Tecnologias.

Aprovado em 30 de abril de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Assinaturas digitais

---

MATEUS GIANNI FONSECA – orientador

---

ANA MARIA LIBÓRIO DE OLIVEIRA – membro

---

EMILIANO AUGUSTO CHAGAS - membro



Documento assinado digitalmente  
EMILIANO AUGUSTO CHAGAS  
Data: 06/05/2025 10:49:29-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Brasília

2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Mateus Gianni Fonseca**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/05/2025 16:55:58.
- **Ana Maria Liborio de Oliveira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 05/05/2025 17:02:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 615740  
Código de Autenticação: 72df260e85



Campus Estrutural  
Área Especial nº 01, Quadra 16, None, Cidade do  
Automóvel/SCIA, ESTRUTURAL / DF, CEP 71.255-200  
None

## POTENCIALIDADES DO USO DE ITENS DA OBMEP PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA

Leonardo Gonçalves Martins<sup>1</sup>  
Mateus Gianni Fonseca<sup>2</sup>

### RESUMO

Esta pesquisa se justifica por considerar que o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática é primordial para se alcançar os objetivos propostos na educação matemática, desde a melhoria no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, quanto no desenvolvimento pessoal, social e profissional do indivíduo. Para tanto, objetivou investigar as potencialidades da utilização de itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática de estudantes do 8º e 9º anos do ensino fundamental do Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria, participantes do projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática”. Foi realizada uma pesquisa exploratória aplicada, de caráter qualitativo, e de categoria pesquisa-ação. Por resultados, a pesquisa alcançou evidências de que itens da Obmep podem contribuir com o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Obmep. Oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática. Pensamento crítico e criativo em matemática.

Data de aprovação: 30/04/2025

---

<sup>1</sup> Pós-graduando em Matemática, Educação e Tecnologias no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília — Campus Estrutural. Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário de Patos de Minas. E-mail: leo.gmartins84@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutor e Mestre em Educação pela Universidade de Brasília. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília — Campus Estrutural. E-mail: mateus.fonseca@ifb.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Quando se trata do processo de ensino-aprendizagem de Matemática muito se discute sobre técnicas e metodologias que possam auxiliar os professores em sala de aula, sobretudo, com vistas a minimizar as lacunas existentes no processo de ensino, bem como as dificuldades dos alunos em compreender os conteúdos e se interessarem pela disciplina e pelo conhecimento matemático.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394 / 96), no artigo 2º prevê que a educação, dever da família e do Estado, deverá ser inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade, tendo por finalidade “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1996).

Assim sendo, ao se pensar no processo de ensino-aprendizagem, principalmente de Matemática, faz-se necessário ter em mente o direito e a necessidade individual e social do educando ao acesso a esse conhecimento. Não se pode pensar o conhecimento matemático como um amontoado de regras e fórmulas ou como a simples memorização dos conteúdos, pois é preciso considerar também a necessidade de um ensino que compreenda a realidade social do educando.

Vale pontuar que as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica também citam a educação como um direito humano, coletivo e individual.

Compreender e realizar a educação, entendida como um direito individual humano e coletivo, implica considerar o seu poder de habilitar para o exercício de outros direitos, isto é, para potencializar o ser humano como cidadão pleno, de tal modo que este se torne apto para viver e conviver em determinado ambiente, em sua dimensão planetária. A educação é, pois, processo e prática que se concretizam nas relações sociais que transcendem o espaço e o tempo escolares, tendo em vista os diferentes sujeitos que a demandam. Educação consiste, portanto, no processo de socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam saberes, conhecimentos e valores (Brasil, 2013, p. 3).

Enquanto a Base Nacional Comum Curricular / BNCC, nesse contexto, estabelece a importância e a necessidade do conhecimento matemático para todos os alunos da educação básica “seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265). O texto destaca ainda que o conhecimento matemático não se restringe à quantificação de fenômenos e às técnicas de cálculo, mas também cria e estabelece sistemas abstratos, que “contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos” (Brasil, 2018, p. 265). O documento deixa claro que, para o ensino fundamental, é primordial assumir o compromisso com o letramento matemático, definido da seguinte forma:

como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos (...). É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a

algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática (Brasil, 2018, p. 266).

Logo, os documentos norteadores da educação básica no Brasil reforçam a importância da formação integral do educando, destacando a educação como um direito essencial para o exercício da cidadania. Nesse contexto, a educação matemática deve ser compreendida como um instrumento de inclusão e de inserção social, bem como de transformação, tendo um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e atuantes. Assim, os documentos convergem, ao apresentar o conhecimento matemático como um promotor da autonomia e da participação ativa dos alunos na sociedade.

Em consonância com tais afirmativas, Fonseca e Gontijo (2020a) também sugerem a importância do pensamento crítico e criativo em todas as áreas do conhecimento, tanto no desenvolvimento científico e tecnológico quanto na realização de tarefas cotidianas, bem como no mundo do trabalho:

A dinâmica da vida moderna, seja referente ao desenvolvimento científico e tecnológico ou na realização de tarefas corriqueiras do cotidiano, tem exigido que as pessoas pensem criativamente para encontrar diferentes caminhos que melhor conduzam à solução de seus problemas e, ao mesmo tempo, pensem criticamente sobre esses caminhos para poderem tomar decisões apropriadas no curso da resolução dos problemas. Não é diferente no âmbito do mundo do trabalho, onde a tomada de decisão, a abertura à novas ideias e a necessidade de inovação a todo instante demandam o pensamento crítico e criativo (Fonseca; Gontijo, 2020a, p. 959).

Especificamente quanto ao pensamento crítico e criativo no campo da matemática, os autores destacam considerável quantidade de literatura sobre o tema no âmbito internacional, enquanto no Brasil as pesquisas propondo conceitos e formas de operacionalização do desenvolvimento do pensamento crítico e criativo “no âmbito da matemática escolar” ainda são recentes (Fonseca; Gontijo, 2020a). Segundo eles, é possível concluir que:

(...) o aprimoramento do pensamento crítico e criativo em matemática pode desenvolver também o conhecimento matemático do estudante, afinal, em situações de resolução de problemas, o exercício do pensar e do julgar acerca dos melhores caminhos para encontrar a solução mais apropriada se dá num cenário de produção genuinamente matemática e não apenas num contexto de aplicação/replicação de algoritmos e procedimentos técnicos (Fonseca; Gontijo, 2020a, p. 961).

E, a partir da análise documental realizada por Fonseca e Gontijo (2020a), os autores definiram o pensamento crítico e criativo em matemática como:

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). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-

as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível (2020a, p. 971, 972).

Pode-se notar que, destacando a relevância do pensamento crítico e criativo em matemática, não apenas no campo escolar, mas também no contexto social dos alunos, os autores estão em conformidade com as diretrizes educacionais nacionais, que preveem uma formação integral do educando. Os autores expõem ainda que exige-se cada vez mais, em sociedade, que os indivíduos sejam capazes de elaborar soluções originais e de refletir criticamente sobre elas, promovendo a tomada de decisões de forma consciente e eficaz. No campo da matemática, essas habilidades, de pensar crítica e criativamente, assumem um papel ainda mais significativo, já que não devem se restringir à aplicação mecânica de fórmulas e algoritmos, mas sim, envolver a análise, a avaliação e o desenvolvimento de estratégias que contribuam para a resolução de problemas nos mais variados contextos.

E, sendo o pensamento crítico e criativo em matemática a ação de gerar múltiplas respostas e/ou múltiplas estratégias para encontrar uma solução, hipotetiza-se que a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas / Obmep pode possuir potencial para o desenvolvimento dessa capacidade de pensamento.

A Obmep é um projeto realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada / Impa, de âmbito nacional, destinado às escolas públicas e privadas brasileiras. O projeto desenvolvido com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática / SBM e promovido com recursos do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação conta ainda com Programas de Iniciação Científica, Portal de Materiais Didáticos gratuitos, polos olímpicos e programas de bolsas (Obmep, 2024a).

A Obmep foi criada no ano de 2005, segundo o site oficial (Obmep, 2024a), para “estimular o estudo da matemática e identificar talentos na área”, sendo seus objetivos centrais:

- Estimular e promover o estudo da Matemática;
- Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade;
- Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades, nas áreas científicas e tecnológicas;
- Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional;
- Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas;
- Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

Bezerra, Sousa e Medeiros (2020) postulam que a Obmep tem sido objeto de estudo de forma mais constante e sistemática nos últimos anos pelos autores da área de educação matemática, destacando que esse processo facilita e possibilita o aumento nas pesquisas com essa temática. Ainda segundo os autores, como um dos objetivos da Obmep é estimular o estudo em matemática, os organizadores disponibilizam materiais no site oficial da olimpíada, com fácil acesso, de forma online e gratuita, “além dos programas oferecidos para promoção desse estudo. A disponibilização desses materiais e a criação desses programas buscam desenvolver as habilidades que estão descritas na BNCC”, que são as capacidades de raciocínio, de argumentação e de modelagem de problemas (Bezerra; Sousa; Medeiros, 2020, p. 109).

De acordo com Lima e Ramos é possível perceber que a Obmep contribui para as mudanças nas estratégias de ensino de matemática nas escolas públicas do país,

na forma de política pública no campo da educação, “na medida em que se utiliza da resolução de problemas como estratégia de avaliação dos conhecimentos em matemática inclusive de outras áreas do conhecimento” (2016, p. 10).

Em contrapartida, Souza Neto, Vilela e Faria (2022) discorrem que em suas pesquisas bibliográficas observou-se que:

(...) a maioria das pesquisas sobre a OBMEP se limitam a reproduzir o discurso de sucesso ou a reforçar o tipo de conteúdo abordado. Pinheiro (2014) e Freitas (2007), ao contrário, apontam para uma tendência de se criar um nível alto de competitividade e de reprodução das diferenças sociais: os alunos oriundos das camadas com melhor nível socioeconômico obtêm melhores rendimentos (Souza Neto; Vilela; Faria, 2022, p. 653).

Nesta perspectiva, objetiva-se investigar as potencialidades da utilização de itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática de estudantes do 8º e 9º anos do ensino fundamental do Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria, participantes do projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática”.

Para tal, realizou-se uma pesquisa-ação, exploratória, aplicada, de caráter qualitativo, junto aos alunos participantes do grupo de estudos do referido projeto. Justifica-se uma pesquisa dessa natureza, pois se considera que o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática é primordial para se alcançar os objetivos propostos na educação matemática, desde a melhoria no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, quanto no desenvolvimento pessoal, social e profissional do indivíduo.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Como fundamentação teórica deste estudo, foi realizado um compilado bibliográfico, buscando inicialmente apresentar a Obmep, seu histórico, objetivos e características principais, enfatizando-se seu possível papel como instrumento educacional. Buscou-se apresentar autores que consideram tanto os pontos positivos quanto os negativos do processo olímpico e da Obmep em si. Em seguida, discutiu-se a relação da Olimpíada com o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, destacando-se os conceitos, características e benefícios da utilização dessa tendência no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Essa abordagem buscou embasar a análise das possíveis potencialidades pedagógicas da Obmep para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática.

### **2.1 A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas / Obmep**

Como já descrito, a Obmep foi criada em 2005, pelo Impa, com o objetivo principal de estimular o estudo da matemática e identificar talentos na área. Segundo os organizadores da Obmep, a olimpíada, dirigida aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio, de escolas públicas municipais, estaduais, federais e de escolas privadas (estas, incluídas a partir de 2017, com premiações e critérios de inscrição separados) bem como aos respectivos professores, escolas e secretarias de educação, recebeu na primeira fase de 2024, 56.516 inscrições de escolas públicas e privadas, abrangendo 18.498.709 alunos e 99,89% dos municípios brasileiros (Obmep, 2025).

Segundo Santos e Alves (2017, p. 280), a participação e empenho das escolas (alunos e professores) nas olimpíadas de matemática tem aumentado a cada ano,

tanto em competições nacionais e regionais quanto em competições internacionais. Nessa perspectiva, Bragança (2013, p. 57) afirma também que os problemas olímpicos de forma geral “requerem do estudante imaginação e raciocínio, e não só os conhecimentos prévios e pré-estabelecidos”.

Bezerra, Sousa e Medeiros (2020, p. 105-106) corroboram essa afirmativa, destacando que, analisando o número de inscritos nas duas fases da olimpíada, é possível verificar o constante crescimento ao longo dos anos, tanto de alunos, quanto de escolas, além da alta adesão dos municípios brasileiros. Essa evolução também pode ser vista claramente nos dados apresentados no site da olimpíada (Obmep, 2025).

Costa (2015, p. 32) evidencia ainda a relevância da competição:

O programa de Olimpíadas de Matemática é reconhecido em todos os países do mundo desenvolvido como eficiente instrumento para atingir o objetivo motivacional. Aproveitando o natural gosto dos jovens pelas competições, as Olimpíadas de Matemática têm conseguido estimular alunos a estudar conteúdos além do currículo escolar e, também, por outro lado, aumentar e desenvolver a competência dos professores.

Quanto às provas, o regulamento da Obmep prevê a realização de duas fases, diferenciadas por nível, sendo o nível 1 destinado aos alunos dos 6º e 7º anos do ensino fundamental, o nível 2 aos alunos dos 8º e 9º anos do ensino fundamental e o nível 3 aos alunos do ensino médio. A primeira fase, aplicada pelas escolas, é uma prova objetiva, de caráter eliminatório, composta de 20 (vinte) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas, dentre as quais apenas uma é a correta, valendo 1 (um) ponto cada. São classificados para a segunda fase os alunos que alcançarem as maiores notas na primeira fase, conforme quantidade de vagas disponíveis para cada escola, por nível, definidas previamente conforme regulamento (Obmep, 2024b).

Na segunda fase, com a aplicação sob responsabilidade do Impa, os alunos fazem uma prova discursiva, de caráter classificatório, composta de 6 (seis) questões, valendo até 20 (vinte) pontos cada, totalizando 120 (cento e vinte) pontos. Cada questão possui de três a quatro itens de resolução (a, b, c e d) sobre o mesmo enunciado, apresentados em ordem crescente de dificuldade e, dentro do possível, independentes. Dessa forma, na maioria dos itens, o aluno tem a possibilidade de responder ao item (b), mesmo que não consiga responder ao item (a), por exemplo (Obmep, 2024b).

É possível constatar analisando-se as provas e os bancos de questões disponibilizados como material de estudo no site da Obmep, que estes seguem um padrão constante, com a proposta de apresentar itens desafiadores, instigantes e, em geral, relacionados à resolução de problemas, exigindo “mais imaginação do que uma boa educação em Matemática”, conforme consta na Apresentação do Banco de Questões de 2020 (Assis; Feitosa, 2020, p. 7). Neste documento, os elaboradores apresentam os itens por nível de dificuldade e suas possíveis soluções e incentivam os estudantes a contatá-los, caso este encontre uma solução diferente da apresentada.

É importante nos atentarmos aos itens discursivos da segunda fase, por serem o escopo deste trabalho. Para melhor exemplificar o formato da prova apresenta-se a Figura 1, um item do nível 2 da prova da segunda fase da 18ª Obmep, do ano de 2023. Optou-se pelo nível 2 por ser o nível destinado aos alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental, público alvo da pesquisa.

Figura 1. Questão 1 da prova da segunda fase, do nível 2. 18ª Obmep (2023).

2 NÍVEL 2 | 2ª Fase Respostas sem justificativa não serão consideradas. OBMEP 2023

1. Aninha tem nove cartões numerados de 1 a 9. Ela forma seqüências com esses cartões colocando alguns deles lado a lado. Uma seqüência de Aninha é chamada de *especial* quando, para quaisquer dois cartões vizinhos, o número de um deles é múltiplo do número do outro.

Seqüência especial      Seqüência especial      Seqüência não especial

3 9      2 6 1 5      4 2 3

a) Apresente uma seqüência especial com sete cartões começando com 6 e 2.

6 2

CR CN

b) Apresente uma seqüência especial com oito cartões.

CR CN

c) Apresente uma seqüência especial com três cartões em que apareçam os cartões 5 e 7.

CR CN

d) Explique por que é impossível formar uma seqüência especial com os nove cartões.

Fonte: Obmep (2023, p. 2).

Os enunciados dos itens, em geral, são apresentados de forma clara, respeitando a norma culta da língua portuguesa, com os conteúdos adequados aos níveis de cada prova e com aumento gradativo do teor de dificuldade. O layout gráfico das questões é amigável e muitas vezes auxilia na resolução da questão, contendo figuras, tabelas, gráficos e infográficos. Os participantes podem utilizar diferentes formas de resolução, utilizando ou não a formalização matemática, destacando-se que são aceitas para correção apenas respostas com justificativas.

Os conteúdos abordam diferentes áreas do conhecimento matemático, relacionados à álgebra, geometria, aritmética, funções, contagem, probabilidade, lógica, estratégia e tratamento da informação, e se baseiam nos Parâmetros Curriculares Nacionais, conforme o nível de cada prova. Cabe salientar ainda que os itens, comumente, apresentam enunciados e situações problema motivadores, “contextualizados no mundo real ou contextualizados dentro da própria Matemática” (Machado, 2015, p. 10).

Todeschini (2012) corrobora desta análise, postulando que, de forma geral, os itens da segunda fase da Obmep não são difíceis para um aluno que tenha uma vivência na resolução de problemas em sala de aula, se considerando como “difícil”, algo que o aluno não tenha conhecimento. A autora destaca que “são problemas que exigem certa reflexão, não são triviais de serem resolvidos e, (...) podem se tornar uma importante forma de desenvolver a capacidade de pensamento do aluno” (Todeschini, 2012, p. 36). O aumento gradativo dos graus de dificuldade também possibilita que alunos menos preparados resolvam ao menos os problemas considerados mais simples. Já os mais preparados terão os problemas mais complexos como desafios motivadores. Todeschini (2012, p. 36) afirma ainda que, em sua análise, foi possível constatar que os corretores da Obmep valorizam o desenvolvimento do aluno, deixando claro que diversas formas de resolução (sistematizadas ou não) são consideradas na correção da prova.

Alguns autores descrevem as provas da Obmep e as competições olímpicas como excludentes e elitistas. Teixeira e Moreira (2021) são taxativos ao afirmar que a

olimpíada se caracteriza principalmente por uma abordagem que a classifica como um instrumento de seleção.

Os resultados das análises apontam a constatação obtida por meio dos instrumentos de pesquisa, quais sejam: o alto grau de dificuldade das questões demonstra que não há distribuição equânime relativa à dificuldade; os conteúdos requeridos nas questões são incompatíveis com os currículos desenvolvidos nas escolas; a demanda cognitiva das questões da Obmep está em níveis muito mais complexos que a demanda cognitiva dos currículos escolares. Todos os resultados realçaram aspectos pautados em processos excludentes (Teixeira; Moreira, 2021, p. 23).

Nessa perspectiva, Silva (2017) apresenta que, em 2010, a olimpíada foi avaliada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que realizou uma pesquisa com a participação de aproximadamente 10 mil entrevistados (entre alunos, pais, professores, gestores e público). Dentre os pontos negativos, destacou-se na pesquisa do CGEE:

1. Alto nível de dificuldade da prova, extensa e incompatível com o atual (baixo) nível de conhecimento nas escolas públicas;
2. Conteúdo único da prova incompatível com as diferentes séries;
3. Incompreensão dos enunciados – interpretação de textos e português em geral – por parte dos alunos, que consideram as questões difíceis;
4. Contextualização das situações-problema (nas provas) com enfoque urbano e na Região Sudeste (Silva, 2017, p. 59).

Apesar desta visão, do alto nível de dificuldade das provas e do possível caráter excludente da olimpíada, a grande maioria dos autores pesquisados dispõem que as competições olímpicas são oportunidades para a divulgação do conhecimento matemático, para a criação e aprimoramento dos hábitos de estudo, bem como para o possível desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática.

Ao analisar o espírito competitivo inerente às olimpíadas, Fideles (2014, p. 15) descreve em sua análise que a Obmep “não tem um caráter exageradamente competitivo, mas de forma positiva pode auxiliar os professores na melhoria do ensino da Matemática”. Embora haja a competição e vencedores, não há apenas um vencedor e sim um grande grupo de medalhistas. As medalhas de ouro, prata e bronze, assim como as menções honrosas, são distribuídas por todo o país, reservando-se uma quantidade para cada estado. Além disso, todos os medalhistas recebem o mesmo prêmio (medalha e uma bolsa de Iniciação Científica Jr. - PIC/CNPq) e todos os prêmios oferecidos são relacionados de alguma forma com os estudos e a busca pela melhoria da educação (por exemplo, bolsa de estudos, kits de livros, possibilidade de ingresso em universidade pública). “Desta forma, não há uma supervalorização dos vencedores em detrimento dos perdedores” (Fideles, 2014, p. 16).

Quanto às premiações, em 2024 foram concedidas 683 medalhas de ouro, 1952 medalhas de prata, 5851 medalhas de bronze e 51.002 menções honrosas, somando-se 59.498 premiações em todo o país (Obmep, 2025). Nesta perspectiva, acredita-se que a olimpíada, no contexto da escola pública, pode ser um meio eficaz e promissor de equidade, para além da competição.

Dessa feita, Victor (2013) expõe que, como a competição possui caráter intelectual, a resolução dos itens exige dos participantes criatividade, capacidade de abstração e raciocínio lógico, que geralmente, necessitam de treinamento para serem adquiridos, destacando que um dos objetivos da Obmep é estimular o estudo de

matemática (Victor, 2013, p. 1). Santos e Alves (2017) complementam tais afirmativas, postulando que os problemas olímpicos exigem “elaboração, experimentação e validação de conjecturas que auxiliam os estudantes na resolução do problema proposto”, estratégias diferentes das exigidas pela maioria dos exercícios propostos em livros didáticos “que exigem mecanização de pensamento” (Santos; Alves, 2017, p. 280).

Considerando os itens da Obmep ligados à resolução de problemas, às situações que exigem do estudante novas estratégias de resolução e de experimentação em lugar da repetição mecânica de soluções pré-definidas; e destacando-se a definição do pensamento crítico e criativo em matemática estabelecida por Fonseca e Gontijo (2020, p. 971-972) como a materialização de se adotar “múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas”, para analisar, questionar e interpretar tais estratégias, é possível sugerir que a utilização dos itens da Obmep possibilita espaço para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática.

## **2.2 Pensamento Crítico e Criativo em Matemática e a Obmep**

Considerando a importância da resolução de problemas para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, é inegável sua correlação com o que tem sido chamado de “competências do século XXI”. Segundo a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), algumas destas competências são: “1) pensamento crítico; 2) criatividade; 3) pesquisa e investigação; 4) autodireção, iniciativa e persistência; 5) utilização da informação; 6) pensamento sistêmico; 7) comunicação; e 8) reflexão (Costa; Gontijo, 2023, p. 2).

Sousa e Vieira (2019, p. 17) afirmam que:

a ação educativa orientada para a promoção do pensamento crítico tem sido foco de investigação e de discussão pública por parte de educadores e investigadores apreensivos quanto à aparente ausência de um ensino promotor do desenvolvimento de capacidades de pensamento.

De acordo com Leal, Santos e Gontijo (2022, p. 52), um exemplo da relevância do tema é “a inclusão da avaliação de habilidades de pensamento criativo no teste do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA”. O programa, realizado pela OCDE desde 2000, a cada três anos, é um estudo comparativo internacional para obter informações sobre o desempenho dos alunos. Buscando a melhoria da qualidade e da equidade do processo de ensino-aprendizagem e de seus resultados, o teste permite que os países avaliem as habilidades e conhecimentos de seus estudantes em comparação com os de outros países, aprendam sobre as políticas e práticas aplicadas e formulem suas próprias políticas e programas educacionais (Brasil, 2024).

Segundo Costa e Gontijo (2023), no contexto escolar a inclusão dessas competências tem sido debatida, e particularmente em matemática, os estudos sobre o desenvolvimento da criatividade são recentes “havendo poucas bases conceituais para definir o ‘pensamento crítico e criativo em matemática’” (Costa; Gontijo, 2023, p. 6).

Apesar de definições recentes, Leal, Santos e Gontijo (2022, p. 52) expressam que em documentos como a BNCC é possível verificar claramente a indicação do pensamento crítico e criativo como uma competência a ser desenvolvida pelos

estudantes. O texto da BNCC define que é uma das competências gerais que o estudante exerce a “curiosidade intelectual” e recorra “à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” (Brasil, 2018, p. 7). O documento detalha ainda que, em matemática, é necessário ser desenvolvido “o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (Brasil, 2018, p. 263).

Nessa perspectiva, tanto o pensamento crítico quanto o pensamento criativo, individualmente, têm sido reconhecidos como duas importantes competências a serem desenvolvidas pelos estudantes, visto que são habilidades necessárias à expansão de todos os setores da atividade humana. Gontijo (2007) propõe o conceito de criatividade em matemática, como a:

capacidade de apresentar diversas 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).

Este processo facilitará e favorecerá o desenvolvimento de outras competências que poderão instrumentalizar o pensamento do estudante, permitindo que ele adquira as capacidades de compreender e interpretar situações diversas, de argumentar, analisar e avaliar tais situações, além de propiciar a tomada de decisões. Assim, é possível empreender que o pensamento crítico e criativo são complementares e podem ser assumidos em conjunto na resolução de problemas (Costa; Gontijo, 2023).

Ao propor um modelo de oficina para estimular o pensamento crítico e criativo em Matemática, Gontijo (2023) destaca a importância de se perceber que não existe oposição entre os conceitos e as aplicações do pensamento criativo e do pensamento crítico, ainda que estas sejam formas distintas de se pensar.

O tratamento isolado de cada uma dessas formas de pensar deve ter por finalidade o aprofundamento teórico e a constituição dos seus campos próprios de conhecimento. Todavia, estão intrinsecamente relacionadas, pois, no processo de resolução de problemas, ora usamos o pensamento criativo para gerar ideias que levem à solução, ora usamos o pensamento crítico para avaliar e tomar decisões ao longo desse processo (Gontijo, 2023, p. 304).

Barros e colaboradores (2024, p. 424-425) apontam o pensamento crítico e criativo em matemática como uma “competência a ser explorada no decorrer da vida escolar de cada indivíduo, ao mesmo tempo em que valorize a multiplicidade de saberes e vivências culturais”, pois se considera que essa capacidade de pensamento “pode contribuir com a qualidade da aprendizagem em matemática e, portanto, deve ser incentivado quando são explorados os conteúdos de matemática em sala de aula”. Nessa perspectiva, os alunos não deverão somente entender o conteúdo explanado, mas sim, o processo do pensamento matemático envolvido (Barros *et al.*, 2024, p. 424-425).

Ao tratar das técnicas de criatividade, Gontijo (2015) pontua que estas:

visam estimular os estudantes a resolverem problemas favorecendo a criação de soluções originais; regras, princípios e generalizações; novos algoritmos; novas questões e problemas e novos modelos matemáticos. Algumas técnicas possibilitam, também, uma profunda compreensão das concepções matemáticas enquanto os estudantes investigam um problema. [...] Além disso, o uso de técnicas de criatividade pode ser uma maneira muito eficaz para os alunos desenvolverem uma paixão pela aprendizagem da Matemática (Gontijo, 2015, p. 17).

Assim, trabalhar a resolução de problemas contextualizados tanto em sala de aula quanto em processos avaliativos e em competições como os processos olímpicos, inicialmente poderão contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática desde que a utilização dessa ferramenta seja incentivada, treinada e valorizada pela escola, pelo professor e pelas próprias competições, ao considerarem diferentes formas e contextos de resolução para os itens propostos.

Nessa perspectiva, infere-se que, a utilização dos itens da Obmep no processo de ensino-aprendizagem apresenta potencialidades para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática. É importante salientar que embora a literatura pesquisada possa sugerir essa hipótese, não foram localizados elementos empíricos que comprovem essa proposição.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Para a consecução deste trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa, utilizando-se como procedimento a pesquisa-ação, entre os estudantes dos 8º e 9º anos do ensino fundamental do Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria / DF, participantes do projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática”, cujo objetivo é a preparação para as olimpíadas de matemática. O referido projeto trata-se de um grupo de estudos extraclasse que foi criado considerando-se a importância da realização de atividades que auxiliem na inclusão social, na permanência na escola e na busca de oportunidades de estudo, bem como na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Cabe destacar que a pesquisa exploratória buscou proporcionar uma maior familiaridade com o tema proposto, possibilitando a construção de hipóteses e a exploração de cenários ainda não observados; bem como que a presente proposta se caracterizou por pesquisa aplicada dada a natureza da investigação empreendida.

Optou-se também pela abordagem qualitativa, mais centrada em aspectos da qualidade do objeto, ou seja, das subjetividades e interpretações sobre a proposta. Para a investigação das potencialidades da utilização dos itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática dos estudantes, foi realizada primeiramente análises de provas da Obmep, compreendidas no período de 2005 a 2023 a partir da rubrica de materiais para o pensamento crítico e criativo em matemática, apresentada por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023). Foram analisados itens da segunda fase da olimpíada, que são de caráter discursivo, do nível 2, ou seja, alunos dos 8º e 9º anos do ensino fundamental II, por estes itens apresentarem maiores possibilidades de resoluções diversas com a utilização de métodos alternativos, criativos e com menor sistematização formal.

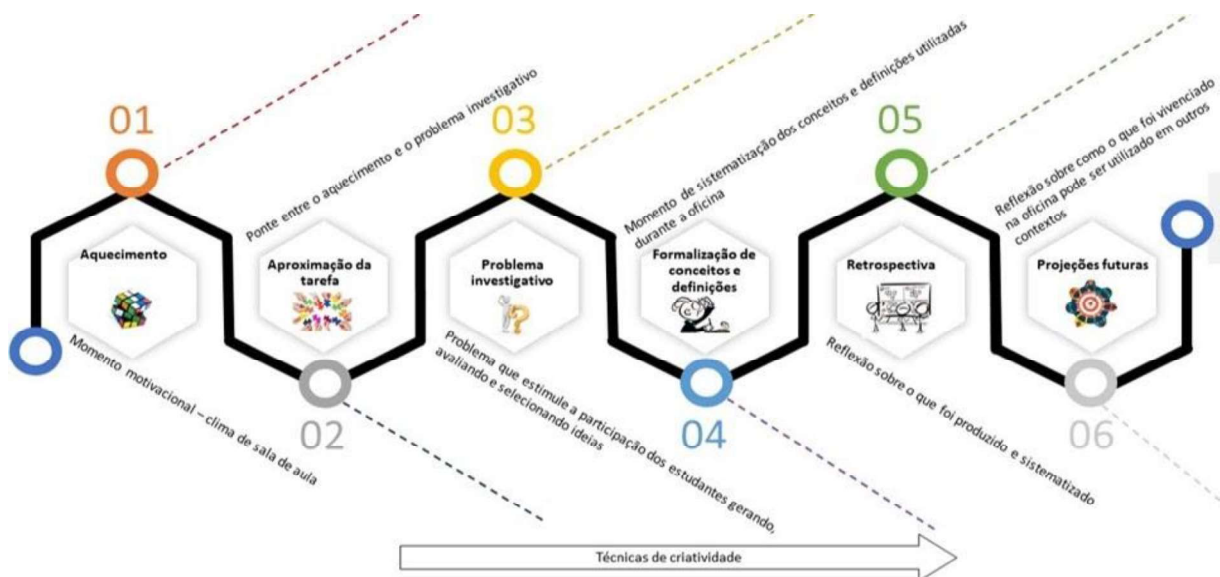
Como procedimento utilizou-se a pesquisa-ação, um tipo de pesquisa social e participativa, onde o trabalho é desenvolvido de forma intervencionista, permitindo a elaboração e o teste de hipóteses, no cenário real da pesquisa. Este procedimento de pesquisa, com base empírica, é realizado correlacionado a uma ação ou com a resolução de problemas coletivos, onde o pesquisador e os participantes agem de modo cooperativo ou participativo.

Segundo Gori (2006, p. 116) a pesquisa-ação é uma metodologia que “promove a participação de integrantes do contexto escolar na busca de solução para os seus problemas, observando, descrevendo e planejando ações”. A importância desse procedimento de pesquisa, neste contexto e baseado na teoria de Paulo Freire (1987) é influenciar e intervir na ordem social, de forma sistematizada e proposital, ou no sentido de mantê-la ou no sentido de transformá-la (Freire, 1987 p. 178; Gori, 2006, p. 116).

Nessa perspectiva, os itens melhores avaliados por meio das rubricas foram aplicados aos discentes participantes do Projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática”, por meio de uma oficina, onde as discussões e métodos de resolução utilizados pelos participantes foram observados de forma sistemática e participativa.

A oficina foi desenvolvida em seis fases, considerando o modelo proposto por Gontijo (Fonseca; Gontijo, 2020b). As fases, que vão desde a etapa denominada “Aquecimento” até a etapa “Projeções Futuras” estão sintetizadas no infográfico apresentado na figura 2.

Figura 2 - Modelo de oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática de Gontijo



Fonte: Fonseca e Gontijo (2020b).

Conforme Mónico e colaboradores (2017), por ser parte ativa no processo, o observador-pesquisador poderá ter uma posição privilegiada para obter as informações necessárias em contraponto aos dados adquiridos por outras vias. A autora postula ainda que, por este motivo, enquanto método de investigação, a observação apresenta uma série de vantagens, destacando-se:

- a) a espontaneidade dos comportamentos dos participantes (Kenrick, Neuberg, & Cialdini, 1999); b) o facto de ser possível observar os eventos do

mundo real à medida que ocorrem (o que envolve uma boa visão das motivações e comportamentos interpessoais); c) o acesso a eventos ou grupos que seriam inacessíveis à pesquisa por outras vias; d) a percepção da realidade do ponto de vista interno ao ambiente em estudo, o que possibilita a obtenção de um retrato mais fiel da situação e uma menor probabilidade de produzir variabilidade residual ou mesmo de manipular os eventos (Everston & Green, 1986) (Mónico *et al.*, 2017, p. 730).

Para avaliar e analisar qualitativamente de forma mais precisa, o procedimento foi gravado em áudio e vídeo para verificação posterior detalhada (Campos; Silva; Albuquerque, 2021, p. 100), visando compreender a perspectiva e experiências dos discentes quanto aos métodos utilizados para a resolução dos problemas. Ainda quanto à análise dos dados Campos, Silva e Albuquerque (2021, p. 97) destacam que é importante que o pesquisador realize “uma imersão profunda no grupo estudado, estabelecendo, dessa forma, relações de confiança que podem facilitar o trabalho da observação participante”, sendo este o caso deste trabalho. Os autores salientam ainda que é necessária a elaboração cuidadosa das anotações e registros do fenômeno observado, descrevendo ao máximo todas as informações e acontecimentos percebidos.

Para a análise da citada observação, esta pesquisa considerou o exposto por Ludke e André (1986, p. 30), que baseados em suas experiências de campo e em pesquisas teóricas anteriores, descrevem que o conteúdo das observações deve conter uma parte descritiva e uma parte reflexiva.

A parte descritiva compreende um registro detalhado do que ocorre “no campo”, ou seja:

1. Descrição dos sujeitos. Sua aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, de falar e de agir. Os aspectos que os distinguem dos outros devem ser também enfatizados.
2. Reconstrução de diálogos. As palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre estes e o pesquisador devem ser registrados. Na medida do possível devem-se utilizar as suas próprias palavras. As citações são extremamente úteis para analisar, interpretar e apresentar os dados.
3. Descrição de locais. O ambiente onde é feita a observação deve ser descrito (...).
4. Descrição de eventos especiais. As anotações devem incluir o que ocorreu, quem estava envolvido e como se deu esse envolvimento.
5. Descrição das atividades. Devem ser descritas as atividades gerais e os comportamentos das pessoas observadas, sem deixar de registrar a sequência em que ambos ocorrem.
6. Os comportamentos do observador. Sendo o principal instrumento da pesquisa, é importante que o observador inclua nas suas anotações as suas atitudes, ações e conversas com os participantes durante o estudo.

A parte reflexiva das anotações inclui as observações pessoais do pesquisador, feitas durante a fase de coleta: suas especulações, sentimentos, problemas, ideias, impressões, pré-concepções, dúvidas, incertezas, surpresas e decepções. As reflexões podem ser de vários tipos:

1. Reflexões analíticas. Referem-se ao que está sendo “aprendido” no estudo, isto é, temas que estão emergindo, associações e relações entre partes, novas ideias surgidas.
2. Reflexões metodológicas. Nestas estão envolvidos os procedimentos e estratégias metodológicas utilizadas, as decisões sobre o delineamento (design) do estudo, os problemas encontrados na obtenção dos dados e a forma de resolvê-los.
3. Dilemas éticos e conflitos. Aqui entram as questões surgidas no relacionamento com os informantes, quando podem surgir conflitos entre a

responsabilidade profissional do pesquisador e o compromisso com os sujeitos.

4. Mudanças na perspectiva do observador. É importante que sejam anotadas as expectativas, opiniões, preconceitos e conjecturas do observador e sua evolução durante o estudo.

5. Esclarecimentos necessários. As anotações devem também conter pontos a serem esclarecidos, aspectos que parecem confusos, relações a serem explicitadas, elementos que necessitam de maior exploração.

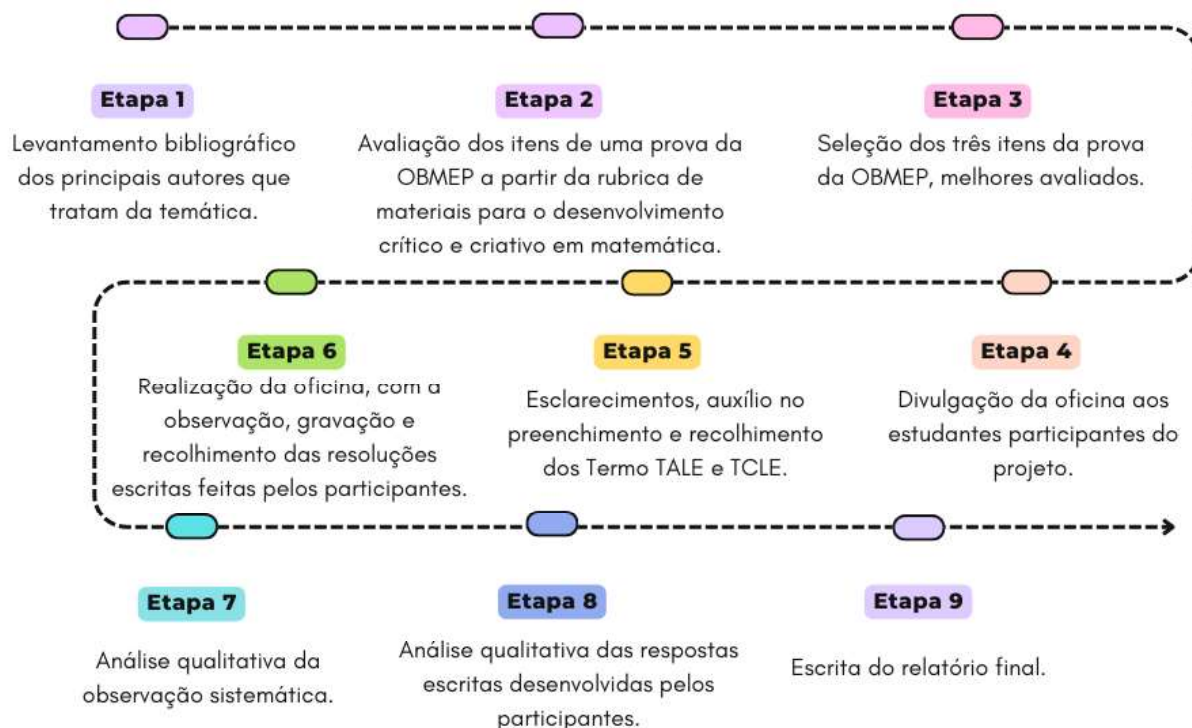
Neste contexto, faz-se necessário compreender os dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa, além de responder às hipóteses previamente formuladas, buscando a ampliação do conhecimento sobre o assunto. Para tal, buscou-se na análise a decomposição dos dados, a verificação de padrões e regularidades e a explicação dos mesmos a partir do cenário de pesquisa (Campos; Silva; Albuquerque, 2021, p. 104).

Além da observação participativa, também foram analisadas as resoluções escritas registradas pelos participantes, visando identificar se os itens aplicados auxiliam e estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, utilizando-se as rubricas de avaliação para criatividade e pensamento crítico em matemática, bem como a matriz de acompanhamento, propostas por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023).

Para delimitação do estudo, a oficina foi aplicada aos participantes inscritos no referido projeto no período vespertino, ou seja, 12 (doze) discentes na faixa etária de 13 a 15 anos, matriculados no 8º e 9º anos do ensino fundamental II do CEF 213, após a elaboração, entrega e assinatura de Termo de Assentimento Livre e Esclarecido / TALE (Apêndice A) para os discentes (menores de idade) e de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido / TCLE (Apêndice B) para os pais ou responsáveis, para total garantia dos direitos dos participantes e transparência da pesquisa.

A figura 3, apresenta uma breve síntese das etapas que foram seguidas para o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 3 - Etapas da Pesquisa



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

### 3.2 Caracterização do contexto

A RA de Santa Maria (RA XIII) é uma região administrativa do Distrito Federal, formalizada em 1993 e compreende as áreas do Pólo JK, Marinha e Saia Velha. Com aproximadamente 131 mil habitantes, localiza-se a 26 km de Brasília e ocupa uma área de 13.158,31 hectares (Distrito Federal, 2022). Segundo a Administração Regional de Santa Maria, a cidade conta atualmente, com todos os dispositivos públicos para atender a população como terminais de ônibus (convencionais e BRT) UBS's, hospital, Grupamento de Bombeiros e Batalhões de Polícia, estruturas esportivas e escolares, bem como com infraestruturas como asfalto, ciclovias, redes de água e esgoto e rede elétrica (Distrito Federal, 2023).

Analisando-se o relatório PDAD 2021, no que se refere à renda domiciliar média das famílias residentes em Santa Maria, pode-se concluir que a RA apresenta um coeficiente Gini de 0,44. Este coeficiente é uma medida de desigualdade que varia entre 0 e 1, em que o valor nulo indica igualdade total e o valor unitário indica desigualdade total (Distrito Federal, 2022, p. 57). Já quanto ao IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, que é uma medida que avalia três dimensões básicas do desenvolvimento humano (vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida), a RA de Santa Maria possui um índice de 0,723 (em 2010), faixa de IDHM "alto", enquanto o Distrito Federal apresenta um índice de 0,814 (em 2021), considerado "muito alto", sendo atualmente a unidade federativa com maior IDHM no Brasil. O índice é um número que varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD, 2024).

O Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria / CEF 213, construído em 1995, possui uma área total de 6.238,00 m<sup>2</sup> e 2.517,75 m<sup>2</sup> de área construída. A escola está localizada na CL 213, Conjunto G, Área Especial, Santa Maria Norte / SEDF e, conforme seu Projeto Político Pedagógico / PPP atende discentes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental nos turnos matutino e vespertino, num total de 1022 matriculados em 2023 e discentes do ensino médio no turno noturno, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos / 3º Segmento, num total de 298 no ano de 2023 (CEF 213, 2023). Ainda conforme seu PPP, a missão educacional do CEF 213 é oferecer uma “educação de qualidade, inclusiva e transformadora, visando o pleno desenvolvimento dos alunos e sua preparação para a vida em sociedade”. Segundo o documento, esta missão está fundamentada nos princípios de excelência acadêmica, inclusão e diversidade, formação cidadã e parceria com a comunidade (CEF 213, 2023, p. 14-15).

Conforme o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira / INEP o CEF 213 de Santa Maria / DF possui um Ideb de 4,7, referente ao ano de 2023. O índice, que varia de 0 a 10, é um indicador que relaciona as taxas de aprovação escolar com as médias de desempenho dos estudantes em língua portuguesa e matemática, utilizando-se os dados do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). No mesmo ano, o Ideb Nacional foi de 5,0. Já o Distrito Federal alcançou a média geral de 5,0 e de 4,6 para as escolas públicas (Brasil, 2023).

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Considerando o objetivo da pesquisa, que é investigar as potencialidades da utilização de itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, de estudantes do 8º e 9º anos do ensino fundamental do Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria, participantes do projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática”, foi realizada uma pesquisa exploratória aplicada, de caráter qualitativo, e uma pesquisa-ação junto aos alunos participantes do grupo de estudos do referido projeto.

A partir da rubrica de materiais para o pensamento crítico e criativo em matemática, apresentada por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023), conforme definido no objetivo da pesquisa, propôs-se analisar itens das provas da Obmep, compreendidos no período de 2005 a 2023, do nível 2 devido ao público alvo e da segunda fase, devido à estrutura e ao formato dos itens - abertos, com um enunciado principal e subitens para resolução, o que inicialmente acredita-se que facilitaria o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática.

Nessa perspectiva e para delimitar o escopo do estudo, após verificação prévia do material do período citado, optou-se por analisar as provas dos anos de 2005 (ano inicial), de 2010 (após alguns anos de implementação da Obmep) e de 2022 (mais recente), podendo até se fazer uma comparação da evolução ou regularidade das provas em trabalhos futuros. Não foi escolhida a prova do ano de 2023, pois, seu conteúdo foi muito trabalhado no projeto “VEM”, durante o ano de 2024, o que poderia impactar no resultado da oficina.

Delimitado o objeto, cada item das provas recebeu uma pontuação, conforme a rubrica de materiais para o pensamento crítico e criativo em matemática, apresentada por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023), onde cada item foi resolvido e analisado, considerando-se os parâmetros propostos e classificados por ordem de pontuação. O quadro completo da análise encontra-se no apêndice C.

Nesse contexto, optou-se por utilizar a questão 01, da prova do ano de 2005, itens a, b e c, por apresentar a maior pontuação no quadro, ou seja, em tese, a questão mais adequada e propícia ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática. Tendo escolhido os itens, a oficina foi elaborada (Apêndice D) e desenvolvida em seis fases, considerando o modelo proposto por Gontijo (Fonseca; Gontijo, 2020b). A contextualização das atividades e etapas da oficina foram desenvolvidas considerando-se os trabalhos realizados por Fonseca e Gontijo (2020c), Leal, Santos e Gontijo (2022) e Gontijo (2023).

Participaram da atividade doze (12) alunos, sendo sete (7) do sexo feminino e cinco (5) do sexo masculino, entre a faixa etária de 13 a 15 anos, no CEF 213, com a duração de duas horas. A sala de realização era ampla, arejada e propícia à realização das atividades, contendo uma mesa circular ampla, cadeiras, quadro e projetor. Apesar das demais salas da escola estarem em aula, não houve interrupções, barulho excessivo ou intercorrências externas durante a oficina.

Para o relato e análise das atividades desenvolvidas na oficina, considerou-se ainda o previsto por Ludke e André (1986, p. 30) quanto à necessidade de se registrar de forma detalhada o que ocorre na coleta (parte descritiva) e de se incluir as observações pessoais do pesquisador (parte reflexiva).

Por já participarem do Projeto “VEM! Vamos Estudar Matemática” durante o ano de 2024, os participantes apresentaram um nível de interação considerável entre si e com o pesquisador, o que auxiliou na criação de um ambiente agradável e propício à realização da oficina, ao encontro do previsto por Mónico e colaboradores (2017, p. 730). A dinâmica da atividade, bem como os procedimentos para registro (gravação e filmagem) foram esclarecidos a todos.

Na primeira fase da oficina, denominada de “Aquecimento”, foi proposta a atividade “Matemágica” (Obmep, 2010, p. 2. Questão Adaptada). Nesta atividade, imitando um mágico, o pesquisador apresentou ao grupo um baralho contendo cartões verdes, amarelos, azuis e vermelhos, numerados de 1 a 13 para cada cor. Com os cartões misturados, solicitou-se que voluntários retirassem, cada um, uma carta do baralho, sem que ele e os demais vissem. Após esse procedimento, foi instruído que, sem mostrar o cartão escolhido, o voluntário calculasse o dobro do número desse cartão, somasse 3 e multiplicasse o resultado por 5. Em seguida, ele deveria somar 1, se o cartão fosse verde; 2, se o cartão fosse amarelo; 3, se o cartão fosse azul e 4, se o cartão fosse vermelho. Após o voluntário realizar os cálculos, ele deveria dizer o resultado. O ‘matemágico’ então, adivinha a cor e o número do cartão escolhido por cada voluntário.

Todos demonstraram interesse e curiosidade para participar da mágica. Ao iniciar os comandos, que demandavam cálculos de soma e multiplicação, os alunos demonstraram certa preocupação e ansiedade. A seguir, constam respostas oralizadas pelos participantes que sintetizam todas as falas:

*acho que eu peguei o pior número; (aluna 1)*

*eu sabia que ia ter que fazer contas; (aluno 2)*

*ai complicou; (aluno 5)*

*é só multiplicar por 10 e dividir por 2. (aluno 3)*

Os participantes tiveram tempo hábil e receberam orientações para a realização dos comandos. O pesquisador concluiu a mágica, “adivinhando” os números e cores dos cartões de todos os participantes, que demonstraram surpresa. Dois alunos

erraram os cálculos, o que também foi identificado pelo pesquisador na dinâmica da mágica.

Em discussão, o grupo percebeu que a mágica deveria ter um padrão. Transcrevem-se algumas das conclusões dos participantes:

*com todos os cartões amarelos, o cálculo terminou em 7; (aluna 4)*

*o final do número é que mostra a cor do cartão, isso é um padrão matemático para todas as cores; (aluno 5)*

*então, se o número terminar em 6 o cartão é verde, terminado em 7, amarelo; terminado em 8, azul e terminado em 9, o cartão é vermelho. (aluno 3)*

Além disso, o grupo percebeu que não era possível que o cálculo feito por cada um, terminasse com um algarismo das unidades diferente de 6, 7, 8 e 9, o que permitiria ao mágico, descobrir quando alguém errasse os cálculos. Essa conclusão levou à outra, que os cálculos seguiram esse padrão por estarem correlacionados aos critérios de divisibilidade, principalmente por 5.

Discutiu-se então como seria possível descobrir o número do cartão. O grupo levantou várias hipóteses e, após breve discussão, os alunos 3 e 5 descobriram o padrão do cálculo. Observando os resultados dos colegas, eles concluíram que para encontrar o número do cartão era necessário subtrair “um” do resultado obtido no cálculo, desconsiderando-se o algarismo das unidades. Por exemplo, se o cálculo encontrado fosse 78, o cartão seria azul (final 8) e o número do cartão seria 6 ( $7 - 1$ ). Caso o resultado fosse 149, por exemplo, o cartão seria vermelho (final 9) e o número seria 13 ( $14 - 1$ ).

Com as discussões e conclusões do grupo, pode-se perceber que as falas demonstram a confiança dos participantes de que tinham resolvido o problema e encontrado o “segredo” da mágica e assim, a lógica matemática existente. Percebeu-se ainda que a ansiedade inicial foi minimizada pela forma que a atividade foi realizada. Todos participaram ativamente das discussões e do levantamento de hipóteses e o pesquisador concluiu a atividade explicando o princípio matemático que gerou o padrão.

Com caráter motivacional, considera-se que a atividade de aquecimento, que visou instigar e estimular a participação dos discentes de forma interativa e integrada nesta e nas demais atividades, cumpriu seu objetivo de criar um ambiente acolhedor e propício para o exercício do pensamento crítico e criativo em matemática. Verificou-se que os participantes, de forma geral, se sentiram à vontade para expor suas ideias e para discuti-las em grupo, buscando encontrar o resultado de forma mais efetiva, criativa e colaborativa, conforme apresentado por Bragança (2013, p. 57) ao salientar a importância da imaginação e do raciocínio ao invés de somente conhecimentos matemáticos prévios e pré-determinados.

Na “Aproximação com a tarefa”, segunda fase da oficina, o objetivo era aproximar o grupo da questão central a ser desenvolvida, considerando e evidenciando os conhecimentos e experiências prévios dos estudantes, visando tanto a integração nas atividades quanto o desenvolvimento da percepção de suas habilidades matemáticas. Essa contextualização e envolvimento são importantes para motivar os participantes da oficina nas atividades propostas, já que a motivação é um dos componentes relevantes para o desenvolvimento do processo de criatividade (Gontijo, 2023; Fonseca; Gontijo, 2020c; Brasil, 2018, p. 266).

Como o problema investigativo aborda o conteúdo de aritmética, mais especificamente as quatro operações básicas, optou-se por realizar como

aquecimento a atividade “Adedanha Matemática”, adaptada da ideia proposta por Pinheiro (2013) e constante no Apêndice D. Em seu trabalho, a autora postula que é possível perceber “a necessidade da elaboração de recursos que facilitem o processo de assimilação das operações fundamentais, de forma lúdica e prazerosa, visto contemplar conceitos que precisam ser memorizados de forma significativa” (Pinheiro, 2013, p. 4).

A atividade consiste em uma tabela, onde nas colunas são determinados os cálculos que os alunos deveriam realizar para marcar pontos. Após o sorteio de um número, o aluno deveria registrar seu antecessor, sucessor e dobro e as operações cujos resultados fossem o número sorteado (adição, subtração, multiplicação, divisão e uma expressão). O jogo foi realizado em rodadas, com números diferentes sorteados e a maior pontuação seria do aluno que respondesse a maior quantidade de campos da tabela com respostas sem repetições em comparação às dos colegas.

Ao receber a atividade, alguns alunos expressaram ansiedade e receio em fazer um jogo em que “seria necessário fazer contas”. O pesquisador explicou as regras do jogo e esclareceu as dúvidas do grupo. Posteriormente, foi sorteado o primeiro número para preenchimento da tabela, com prazo limite de dois minutos. O grupo demonstrou entusiasmo e interesse no jogo, apesar das reclamações iniciais.

Depois do tempo determinado, os itens preenchidos foram comparados, com cada aluno apresentando seus resultados aos demais. Observando as respostas dos colegas, o grupo percebeu que, na intenção de preencher a tabela de forma rápida, muitas respostas foram iguais, com números e possibilidades mais óbvias, com poucas exceções que chamaram a atenção do grupo, como, por exemplo, da aluna 6 que utilizou a soma de números decimais e o aluno 5, que realizou os cálculos com números menos prováveis (na subtração fez a conta “ $506-500 = 6$ ” e na multiplicação utilizou números negativos).

Nesse contexto, na segunda rodada, pode-se perceber que o grupo, de forma geral, buscou encontrar possibilidades e respostas que poderiam ser diferentes das respostas dos colegas, o que foi confirmado na conferência dos resultados e também pôde ser constatado no material escrito dos participantes, onde na segunda rodada, 9 (nove) dos 12 (doze) participantes alcançaram uma pontuação maior no jogo. Mais alunos incluíram números negativos e decimais nos cálculos, além de fazerem cálculos menos usuais. Durante a conferência dos resultados, os participantes comentavam entre si o raciocínio que fizeram para escolher as respostas, buscando hipóteses diferentes das que provavelmente os colegas colocariam nas respostas.

Após a conclusão da etapa, o grupo relatou que a atividade foi divertida e diferente do que costumam fazer. Destacam-se alguns fragmentos das falas dos alunos, que demonstram o entendimento do grupo acerca da proposta do jogo:

*é uma boa atividade para aumentar a velocidade do raciocínio; (aluna 7)*

*a forma de pensar de muita gente é parecida; (aluno 3)*

*eu tentei pensar diferente para evitar ter a resposta igual. (aluno 5)*

Apesar da simplicidade nas falas, é possível notar que os alunos conseguiram perceber que uma atividade dessa natureza favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e possibilita o levantamento de diferentes hipóteses de resolução, mesmo se tratando de um jogo matemático contendo cálculos básicos. Ao comentar que “a forma de pensar” do grupo foi “parecida”, pode-se empreender que, inicialmente, o grupo buscou respostas óbvias, simples e básicas para responder a tabela, pensando

apenas no tempo de resolução, o que acarretou muitas respostas iguais e menor pontuação no jogo. Porém, quando eles tentaram “pensar diferente”, perceberam que havia diversas possibilidades e para alcançá-las bastava utilizar a criatividade e o raciocínio lógico, ou seja, técnicas para desenvolver o pensamento crítico e criativo (Fonseca; Gontijo, 2020a; Assis; Feitosa, 2020).

Já na fase 3, etapa principal da oficina, propôs-se a resolução de um problema investigativo, que, conforme proposta metodológica desta pesquisa, contou com a apresentação dos itens referentes à questão 01, da segunda fase da Obmep do ano de 2005 (Apêndice D). Buscou-se nessa fase requerer dos participantes a criação e aplicação de diferentes estratégias para se obter a resposta, por meio da produção de soluções, da argumentação acerca dos resultados encontrados e se necessário, da reconstrução das ideias e caminhos escolhidos, testando hipóteses e construindo novas alternativas.

A questão, composta pelos itens ‘a’, ‘b’ e ‘c’ foi apresentada ao grupo, conforme apresentado na figura 4, para resolução de forma individual, com o prazo inicial de quinze minutos. Foi possível notar que os alunos se concentraram e buscaram alternativas para a resolução dos itens. Após o término do prazo, os participantes relataram suas hipóteses de resolução para cada situação problema.

Figura 4 - Itens da Obmep aplicados na Oficina, conforme análise e seleção prévias

Respostas sem justificativa não serão consideradas.

**OBMEP 2005**

### QUESTÃO 1

Numa aula de Matemática, a professora inicia uma brincadeira, escrevendo no quadro-negro um número. Para continuar a brincadeira, os alunos devem escrever outro número, seguindo as regras abaixo:

- (1) Se o número escrito só tiver um algarismo, ele deve ser multiplicado por 2.
- (2) Se o número escrito tiver mais de um algarismo, os alunos podem escolher entre apagar o algarismo das unidades ou multiplicar esse número por 2.

Regras da Brincadeira	
Números com 1 algarismo	Números com mais de 1 algarismo
<i>multiplicar por 2</i>	<i>multiplicar por 2 OU apagar o algarismo das unidades</i>

Depois que os alunos escrevem um novo número a brincadeira continua com este número, sempre com as mesmas regras.

Veja a seguir dois exemplos desta brincadeira, um começando com 203 e o outro com 4197:

$$203 \xrightarrow{\text{dobra}} 406 \xrightarrow{\text{apaga}} 40 \xrightarrow{\text{apaga}} 4 \dots$$

$$4197 \xrightarrow{\text{apaga}} 419 \xrightarrow{\text{dobra}} 838 \xrightarrow{\text{apaga}} 83 \dots$$

- A) Comece a brincadeira com o número 45 e mostre uma maneira de prosseguir até chegar ao número 1.
- B) Comece agora a brincadeira com o número 345 e mostre uma maneira de prosseguir até chegar ao número 1.
- C) Explique como chegar ao número 1 começando a brincadeira com qualquer número natural diferente de zero.

Fonte: 1ª Obmep - Prova do ano de 2005, Questão 01 do nível 2 da 2ª fase (Obmep, 2005, p. 2).

No item ‘a’ o grupo demonstrou maior facilidade de resolução do que nos demais, porém, em todos os itens foram apresentadas respostas diversas. Como já esperado, os itens apresentaram um teor de dificuldade gradativo e apesar de estarem interligados em relação ao conteúdo, a resolução do item posterior não dependia exclusivamente do anterior, o que propicia mais possibilidades de sucesso na resolução da questão, pelo menos em partes (Machado, 2015; Todeschini, 2012).

Durante as discussões em grupo, após o prazo para o levantamento de hipóteses individuais, percebeu-se que alguns alunos alteraram os registros de suas questões, por identificarem erros, porém, eles buscaram alternativas de resolução para encontrar as respostas corretas. O grupo expôs que existiam várias possibilidades de resolver as sequências solicitadas, sendo alguns dos caminhos mais longos, outros mais curtos, a depender da escolha da opção de resolução.

As discussões corroboram essa análise, ao verificarmos algumas das falas dos participantes:

*é impossível não chegar ao número 1, se for fazendo cálculos sem parar, escolhendo as opções, só vai demorar mais ou menos tempo; (aluna 4)*

*do jeito que você fez (referindo-se ao colega) é bem mais fácil do que da forma que eu fiz; (aluno 10)*

*professor, eu não fiz cálculos para resolver, eu fiz um textinho explicando como chegar na resposta. (aluna 11)*

Nesse sentido, percebeu-se que os alunos identificaram que uma situação problema pode ser solucionada por diversos meios, a depender do conhecimento prévio, das técnicas de raciocínio lógico, criatividade e pensamento crítico, bem como com a realização de discussões e do trabalho em grupo, como previsto na definição de pensamento crítico e criativo em matemática, apresentada por Fonseca e Gontijo (2020a). Destaca-se ainda que os itens 'a' e 'b' eram de resolução mais prática, com a possibilidade de testes e cálculos rápidos.

Já o item 'c', exigiu dos participantes uma resolução mais teórica, sendo necessário utilizar um maior rigor na escrita matemática. Apresentam-se algumas das respostas escritas pelos alunos, que se destacaram por apresentarem ideias criativas ou incomuns (fora do padrão):

*(...) independente do número ele vai chegar a 1, porque se tiver apenas um algarismo é só multiplicar por 2 (dobrar) até chegar em um número de dois algarismos para poder apagar o último e restar 1 ou, se tiver dois algarismos ou mais é só apagar os últimos números até sobrar apenas um algarismo, se não é o 1, basta depois multiplicarmos por 2 até ficar um número com dois algarismos que tenha o 1 como dezena e depois apagarmos e resta 1; (aluna 8).*

*conforme a resolução da alternativa "a" o objetivo deve ser seguir a regra multiplicadora até obtermos o numeral 1 na casa das dezenas ou nas centenas. Por causa disso, poderemos seguir a regra 2, por apagar o algarismo das unidades e obtermos o número 1 com qualquer número natural diferente de zero; (aluna 4)*

*é necessário dobrar o número até que a unidade das centenas seja 100, ou dos milhões seja 1000 para que ao apagar o das unidades fique como resultado o número 1; (aluna 11)*

*multiplique por 2 até o maior algarismo ser 1, depois apague até que só sobre o algarismo 1; (aluno 5)*

*se o número tiver: \*1 algarismo: devemos multiplicar por 2 e apagar a unidade, porém, cada número se diferencia na quantidade de vezes que devemos dobrar. (...) Com o 2 dobramos 3x, com o 3 dobramos 2x, com o 4 dobramos 2x e do 5 para cima 1x. (...). \*2 algarismos: devemos apagar o primeiro algarismo até ele ficar com "um número só", se esse número for 1, terminamos, mas se for mais de 1, fazemos o mesmo processo de quando tem 1 algarismo. (aluno 3).*

Apesar de haver alguns erros matemáticos (principalmente de posicionamento no sistema de numeração - ordens), de lógica e até mesmo de português nas respostas escritas dos alunos, pode-se inferir que estes conseguiram entender a lógica de resolução do item, buscando explicar, à sua maneira, as hipóteses e

caminhos percorridos para encontrar a solução da questão. Os alunos identificaram que, resolvendo os itens de forma individual ou em grupo, seria possível elaborar hipóteses e resoluções de várias formas diferentes, sem alterar o resultado, sendo estas, características de itens que incentivam o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática (Gontijo 2015, 2017, 2023).

Em análise às respostas escritas dos alunos, verificou-se que dos doze (12) participantes, um (1) não respondeu aos itens 'b' e 'c' e quatro (4) acertaram os itens 'a' e 'b' e responderam ao item 'c' incorretamente, de forma incompleta ou confusa. Os demais, ou seja, sete (7) alunos responderam aos itens 'a', 'b' e 'c' de forma que pode ser considerada como correta. Logo, onze (11) alunos desenvolveram os itens 'a' e 'b' de forma correta, enquanto que sete (7) alunos resolveram o item 'c' de forma satisfatória.

Acredita-se que esse nível de acerto é bastante positivo considerando-se o nível de dificuldade dos itens, em especial o item 'c', que exigia conhecimentos mais teóricos e de demonstração, além de uma maior interpretação de texto, sistematização e abstração matemática, afinal, a olimpíada é uma competição intelectual, que demanda criatividade, abstração e raciocínio lógico - habilidades que normalmente demandam treinamento (Victor, 2013). Cabe-se destacar ainda que o padrão das questões da Obmep e de muitas situações-problema contextualizadas (escolares e cotidianas) não são habituais para grande parte dos alunos da rede pública do país, considerando-se principalmente o formato de ensino tradicional, bem como os livros didáticos que exigem a "mecanização do pensamento" em detrimento da criatividade e do pensamento crítico (Santos; Alves, 2017).

Nesse contexto, observou-se que o aluno que deixou itens em branco teve um menor engajamento nas demais etapas da oficina, seja por não entender corretamente as instruções e comandos, por desinteresse ou por não possuir ainda as habilidades necessárias às atividades. Já os demais que acertaram parcialmente, demonstraram interesse e engajamento nas fases da oficina, porém, com uma maior dificuldade de interpretação e de criação de hipóteses de resolução. Os alunos que acertaram todos os itens demonstraram interesse nas discussões e nas resoluções, bem como na apresentação de suas ideias e sugestões de hipóteses.

Observou-se ainda que a maioria dos alunos participou ativamente da realização da atividade e das discussões, complementando ou questionando a resposta dos colegas. As falas apresentadas demonstram ainda que o grupo buscou produzir soluções, argumentações, bem como o levantamento e o teste de hipóteses para alcançar resultados mais eficazes. Acredita-se que um processo dessa natureza possibilita que ferramentas como a fluência, a originalidade e a flexibilidade, características do pensamento crítico, surjam, associadas diretamente às habilidades de pensamento criativo (Fonseca; Gontijo, 2020a, p. 971-972; Brasil, 2018, p. 266).

Na fase 4 da oficina, o pesquisador apresentou a formalização e a sistematização dos conteúdos trabalhados, tais como os conceitos de aritmética envolvidos, principalmente referentes às quatro operações básicas, bem como possibilidades de resolução que demandam mais ou menos cálculos, caminhos mais longos ou mais curtos, através dos cálculos e da análise por meio de raciocínio lógico matemático.

Após a sistematização, abriu-se uma roda de conversa, visando proporcionar as reflexões sobre a atividade, enfatizando-se o que foi desenvolvido, vivenciado, sentido e apreendido. A esta etapa, dá-se o nome de "Retrospectiva ou Apreciação" e o pesquisador buscou incentivar os participantes a discutir e apontar suas experiências de aprendizagem, como as atividades que foram mais ou menos

prazerosas, mais fáceis ou mais difíceis e os motivos que ocasionaram tais sensações.

Verificou-se que o grupo estava à vontade para expor suas hipóteses, opiniões e questionamentos, além de curiosos e interessados nas resoluções e opiniões dos colegas. Quando questionados sobre as atividades realizadas e se haviam gostado da aula, o grupo manifestou que foi “interessante”, “boa”, “tranquila” e “muito legal”. Registra-se algumas das falas do grupo, que demonstram suas impressões, dificuldades, facilidades e sentimentos durante a aula:

*(o problema investigativo) é do tipo que bota a gente pra pensar, mas ao mesmo tempo não deixa a gente com aquela dificuldade, bota a gente pra pensar mas deixa a gente confortável; (aluno 3)*

*foi a melhor questão da Obmep que eu já resolvi; (aluna 8)*

*me senti tranquila e à vontade para fazer as atividades. Deve ser porque não estava valendo nada; (aluna 9)*

*mas antes da questão teve o alívio dos jogos (...) aí, foi como rir na cara da prova; (aluno 5)*

*acho que o que foi legal é que todo mundo aqui tem o mesmo objetivo. Está todo mundo dando ideia e pensando junto, então mesmo se eu errar, eu não fico com vergonha ou com medo; (aluno 10)*

*eu tive dificuldade, mas resolver a questão junto com os colegas ajudou. (aluna 9).*

É possível afirmar que apesar de inicialmente alguns alunos terem relatado certa ansiedade com os itens por “serem de matemática”, ou por serem da Olimpíada (“que é muito difícil”) ao final da atividade a percepção do grupo foi bastante positiva e eles demonstraram interesse e disposição para discutir sobre seus sentimentos em relação à oficina, não tendo surgido relatos de desconforto, ansiedade ou situações de confronto. É importante destacar ainda que todos os alunos participaram da discussão e não houve relatos negativos em relação a erros e acertos, mas sim, uma percepção geral de que um mesmo item pode ser feito por “vários caminhos diferentes”, mesmo que muitas vezes, eles achem que pensam igual (Gontijo, 2023).

Para finalizar a oficina, na fase 6, denominada “Projeções Futuras”, o pesquisador demandou uma tarefa final, visando possibilitar a continuidade futura do estudo e a experiência dos participantes. Devido ao tempo da pesquisa, esta fase não será o escopo dessa investigação.

É relevante discutir técnicas e metodologias para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo como meta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de matemática. Por meio deste trabalho, identificou-se que o item pode ser utilizado no planejamento pedagógico a partir do modelo de oficinas proposto por Gontijo (Fonseca; Gontijo, 2020b), em que se buscou trabalhar baseando-se na confiança, sendo possível diminuir a ansiedade, o medo e até o preconceito existente com as atividades de matemática, e conseqüentemente, possibilitar o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, chegando a uma aprendizagem mais eficaz e significativa. (Gontijo, 2015, p. 17; Campos; Silva; Albuquerque, 2021, p. 97).

No decorrer da oficina, os participantes demonstraram entusiasmo, motivação e curiosidade para a realização dos comandos e se dispuseram, em grande maioria, a discutir em grupo suas dúvidas, questionamentos, ideias, hipóteses e métodos de

resolução. Tal verificação se deve à observação sistemática do comportamento apresentado pelos participantes durante a execução das atividades, onde os alunos fizeram brincadeiras entre si, perguntas e comentários tanto sobre a execução quanto sobre as possibilidades das atividades, bem como no esforço e concentração na realização das tarefas propostas.

Considerando a definição de pensamento crítico e criativo em matemática, proposta por Fonseca e Gontijo (2020a) e a definição de criatividade, apresentada por Gontijo (2007), pode-se afirmar que os participantes se propuseram a buscar múltiplas estratégias para encontrar as possíveis respostas para uma mesma situação-problema, discutindo, refletindo e interpretando os itens, para apresentar a melhor alternativa para o problema.

Quanto aos itens da Obmep, apresentados como foco da oficina, infere-se que, conforme postulado por Todeschini (2012), os problemas exigem reflexão, criatividade, raciocínio lógico e estratégias diversas para resolução, pois não são questões triviais, além de apresentarem graus de dificuldade maiores a cada item. Isso pode ser confirmado tanto ao compararmos o nível de dificuldade encontrado pelos alunos nos itens 'a', 'b' e 'c' do problema, o que também pode ser visto no número de erros no item 'c', quanto nas discussões realizadas durante a oficina, que demonstraram o empenho do grupo na busca pelas soluções. Assim, tais problemas podem se tornar uma importante ferramenta para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática (Gontijo, 2015, p. 17).

Em conformidade com tais afirmações Gontijo (2023) destaca ainda que para o estímulo do pensamento crítico e criativo em matemática deve-se priorizar o uso de problemas abertos, que podem ser contextualizados ou não, pois o que indicará o potencial do item são as possibilidades investigativas que eles oferecem, caso dos itens apresentados como foco desta pesquisa.

Nessa perspectiva, Barros *et al.* (2024, p. 424) postulam sobre a importância do processo do pensamento matemático envolvido na resolução de problemas ao invés de que o aluno apenas aprenda o conteúdo explanado. Assim, destaca-se o comprometimento dos participantes da oficina em compreender os mecanismos e técnicas de resolução do problema. Tais afirmativas podem ser confirmadas pela análise das respostas escritas dos alunos, bem como pelas discussões realizadas durante as atividades.

Visando contribuir para a análise dos resultados apresentados na oficina, utilizou-se ainda a Matriz de Acompanhamento - desenvolvendo pensamento crítico e criativo em matemática, proposta por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023). O instrumento tem o objetivo principal de auxiliar o professor na compreensão do desenvolvimento dos alunos. Os autores pressupõem que todos possuem condições de desenvolver e aprimorar o pensamento crítico e criativo em matemática.

Na matriz citada, os autores descrevem os níveis de progressão como sendo "desenvolvimento" quando é necessário estímulo constante, "satisfatório" quando é necessário manter o estímulo, visando aprimorar e fortalecer as rubricas, e "adequado" quando é necessário manter o estímulo, porém, visando a manutenção do hábito. Tais níveis estão subdivididos dentro de quatro dimensões, quais sejam: Inicial, Reflexiva, Testagem e Checagem (Fonseca; Gontijo; Carvalho, 2023) (Apêndice E).

Quadro 1 - Análise Qualitativa dos Dados segundo a Matriz de Acompanhamento - desenvolvimento crítico e criativo em matemática

Estudante	Dimensões		Nível de Progressão		Justificativa
	Inicial	Reflexiva	Testagem	Checkagem	
Aluna 1	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	A aluna, diferente do restante do grupo, se mostrou mais dispersa durante a oficina. Respondeu apenas o item a proposto, com um desenvolvimento simples da questão, sem o levantamento de hipóteses e sem buscar estratégias para resolução ou checagem. Não identificou-se se a dispersão é proveniente de desinteresse ou da ausência das habilidades necessárias à compreensão e execução das atividades.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluno 2	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	O aluno buscou resolver os itens elaborando hipóteses diferentes e entendeu o princípio matemático do problema, sintetizando e analisando os dados apresentados.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluno 3	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	O aluno participou ativamente da oficina, discutindo, analisando e questionando o processo de resolução. Buscou resolver os itens elaborando hipóteses e entendeu o princípio matemático envolvido, sintetizando e analisando os dados. Na resolução escrita apresentou uma hipótese pessoal.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluna 4	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	A aluna conseguiu analisar, avaliar e sintetizar os dados do problema, propondo uma resolução pessoal e compreendendo as possibilidades de múltiplas resoluções e hipóteses.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluno 5	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	O aluno participou ativamente da oficina, discutindo, analisando e questionando o processo de resolução. Buscou resolver os itens elaborando hipóteses e entendeu o princípio matemático do problema, sintetizando e analisando os dados apresentados.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluna 6	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	A aluna apresentou uma resolução escrita simples e objetiva, sem o levantamento de hipóteses e proposições, no entanto, oralmente, participou ativamente das discussões dos itens no grupo, expondo possibilidades de resolução e questionamentos.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
Aluna 7	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Respondeu aos três itens propostos, porém ainda precisa desenvolver habilidades para propor e produzir ideias e para questionar e avaliar métodos e técnicas de resolução. Apesar disso, a aluna entendeu que os itens podem ser resolvidos de diferentes formas, apesar de não ter apresentado hipóteses alternativas.
	Adequado	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	
	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	Desenvolvimento	

<b>Estudante</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Nível de Progressão</b>	<b>Justificativa</b>
Aluna 8	Inicial	Adequado	A aluna participou ativamente da oficina e descreveu a resolução dos itens de forma a sintetizar os dados matemáticos do problema. Discutiu e argumentou sobre as possibilidades de resolução.
	Reflexiva	Satisfatório	
	Testagem	Adequado	
	Checagem	Satisfatório	
Aluna 9	Inicial	Satisfatório	A aluna entendeu bem o preceito de que os itens possuem várias formas de resolução, no entanto apresentou dificuldades na formalização e sintetização matemática dos itens.
	Reflexiva	Satisfatório	
	Testagem	Desenvolvimento	
	Checagem	Desenvolvimento	
Aluno 10	Inicial	Adequado	O aluno foi bastante participativo na oficina, propondo ideias e questionamentos quanto às respostas apresentadas no grupo. Na resolução escrita, apresentou os itens de forma simples e objetiva, porém, de forma correta. No item c descreveu uma alternativa de resolução sem a formalização e generalização matemática, contudo, compreendeu o princípio matemático envolvido no item.
	Reflexiva	Satisfatório	
	Testagem	Satisfatório	
	Checagem	Satisfatório	
Aluna 11	Inicial	Adequado	A aluna participou ativamente da oficina, discutindo, analisando e questionando o processo de resolução. Buscou resolver os itens elaborando hipóteses diferentes e entendeu o princípio matemático do problema, sintetizando e analisando os dados apresentados.
	Reflexiva	Satisfatório	
	Testagem	Satisfatório	
	Checagem	Desenvolvimento	
Aluno 12	Inicial	Desenvolvimento	O aluno respondeu corretamente os itens a e b, no entanto, sem o levantamento e a discussão de hipóteses de resolução. Não questionou propostas ou a sintetização matemática, apesar de ter resolvido de uma forma correta.
	Reflexiva	Desenvolvimento	
	Testagem	Desenvolvimento	
	Checagem	Desenvolvimento	

Fonte: Elaborado pelo autor, considerando a matriz de acompanhamento proposta por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023).

Apresenta-se no Quadro 2, a análise quantitativa dos dados da matriz de acompanhamento.

Quadro 2 – Análise Quantitativa dos Dados segundo a Matriz de Acompanhamento - desenvolvimento crítico e criativo em matemática

Dimensões	Nível de Progressão		
	Desenvolvimento	Satisfatório	Adequado
	Qtd	Qtd	Qtd
Inicial	03	02	07
Reflexiva	03	07	02
Testagem	05	03	04
Checagem	07	03	02

Fonte: Elaborado pelo autor, considerando a matriz de acompanhamento proposta por Fonseca, Gontijo e Carvalho (2023).

Analisando-se os dados da matriz de acompanhamento podemos empreender que, na dimensão INICIAL, do total de 12 (doze) participantes, 03 estão no nível de progressão “desenvolvimento”, 02 apresentam nível “satisfatório” e 07 estão no nível “adequado” de progressão, ou seja, pode-se empreender que a maioria dos alunos possui/adquiriu habilidades relacionadas ao pensamento crítico e criativo em matemática. Na dimensão REFLEXIVA, mantêm-se 03 alunos no nível “desenvolvimento”, mas há uma inversão nos níveis “satisfatório” e “adequado”, com 07 e 02 alunos, respectivamente. Na dimensão TESTAGEM, 05 participantes estão no nível “desenvolvimento”, enquanto 03 apresentam nível “satisfatório” e 04, “adequado”. Tais dados demonstram uma distribuição ainda favorável, considerando que o maior número de alunos se encontra nos níveis de progressão “satisfatório” e “adequado”. Já na dimensão CHECAGEM, 07 alunos apresentam nível “desenvolvimento”, 03, nível “satisfatório” e apenas 02 estão no nível de progressão “adequado”, indicando que os alunos apresentaram uma maior dificuldade nessa dimensão, necessitando de maior estímulo e acompanhamento, para melhoria dos níveis de progressão. A dimensão CHECAGEM busca prever se o aluno:

Avalia os passos dados para propor e resolver o problema;  
 Procura contraexemplos para verificar as estratégias adotadas e/ou soluções encontradas;  
 Avalia a estratégia matemática adotada, com vistas a otimizá-la;  
 Avalia a estratégia matemática adotada e/ou a solução encontrada, argumentando sobre sua plausibilidade (Fonseca; Gontijo; Carvalho, 2023, p. 12)

Desta feita, compreende-se que a maioria dos participantes da oficina demonstrou habilidades iniciais relacionadas ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, com um percentual significativo alcançando os níveis de progressão “Satisfatório” e “Adequado”. No entanto, precisa-se considerar que a dimensão “Checagem” ainda é um desafio para esse grupo de alunos, necessitando de maior estímulo e acompanhamento, para aprimoramento e avaliação das estratégias de trabalho. Hipotetiza-se que este desafio decorra do modelo de ensino

de matemática utilizado nas escolas, que tende a valorizar a memorização, a repetição e o conteudismo em detrimento do desenvolvimento das habilidades de pensamento crítico e criativo. Nesse sentido, esta pode ser uma possibilidade para análises e estudos futuros.

Com base nos teóricos estudados nesta pesquisa, a aplicação dos itens da Obmep, observando-se a capacidade de interpretar, de analisar, de registrar, de discutir as resoluções propostas pelos colegas, buscando formas diferentes de resolução e soluções mais práticas e criativas, indicaram que as atividades propostas são propícias para o desenvolvimento crítico e criativo em matemática, mesmo que em níveis diferentes para cada indivíduo do grupo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou investigar as potencialidades da utilização de itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, de estudantes do 8º e 9º anos do ensino fundamental do CEF 213 de Santa Maria. A análise dos resultados indica que, por meio de estratégias interativas, é possível que os itens da prova olímpica favoreçam a formulação de hipóteses, o trabalho em equipe e a busca por soluções inovadoras e eficazes, ou seja, propiciam características para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática. Verificou-se ainda que, com a realização da oficina, os participantes apresentaram indicativos de melhoria nos níveis de progressão relacionados ao pensamento crítico e criativo em matemática, apesar de também demonstrarem algumas dificuldades relacionadas às questões mais complexas como avaliação do processo de resolução e de proposição de estratégias matemáticas.

Um estudo dessa natureza tem sua relevância no que tange à necessidade de constantes discussões acerca das práticas pedagógicas do professor, visando a melhoria do processo ensino-aprendizagem, principalmente no que se refere às técnicas e características para se estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática em sala de aula, assunto ainda pouco pautado nos ambientes escolares, com discussões explícitas e formais.

Propõe-se como possível trabalho futuro ampliar o campo da pesquisa, como, por exemplo, analisando-se e comparando-se as provas da Obmep, visando investigar se houve uma evolução na elaboração das questões ao longo dos anos, no que se refere ao incentivo da utilização do pensamento crítico e criativo em matemática para a resolução dos itens.

Neste contexto, espera-se que esta pesquisa contribua para ações e trabalhos futuros, bem como para possíveis discussões acerca da importância do pensamento crítico e criativo em matemática nas escolas da rede pública de ensino do Distrito Federal.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Cleber; FEITOSA, Samuel. **Banco de Questões 2020**. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas / Obmep / IMPA. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1aSDz7zRIIF6LcV3No6fBS52BosKPjwPA/view>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BARROS, Renata Camargo dos Passos; OLIVEIRA, Cristiane dos Santos; DOS SANTOS, Luan Padilha; MORAN, Mariana. Pensamento Crítico e Criativo no contexto de uma oficina de Geometria. **Revista Paranaense de Educação**

**Matemática**, Campo Mourão / PR, v. 13 n. 30, p. 416–434, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2024.13.30.416-434>. Acesso em: 24 jun. 2024.

BEZERRA, Riane Leitão; SOUSA, Francisco Jucivânio Félix de; MEDEIROS, Jarles Lopes. A Obmep como ferramenta metodológica. **Revista Signos**, Lajeado / RS, ano 41, n. 2, p. 100-116, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v41i2a2020.2613>. Acesso em: 21 mar. 2024.

BRAGANÇA, Bruno. **Olimpíada de Matemática para a Matemática avançar**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática / PROFMAT) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2013. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/2bf88c37-8296-421d-85a5-f46027d5c2d2/content>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 15 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. Pesquisas Estatísticas e Indicadores Educacionais. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)**: Resultados. Brasília: MEC/INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Acesso em: 12 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa)**. Brasília: MEC/INEP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 27 jun. 2024.

CAMPOS, Juliana Loureiro de Almeida; SILVA, Taline Cristina; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de. Observação Participante e Diário de Campo: quando utilizar e como analisar? In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de. *et al.* (Org). **Métodos de Pesquisa Qualitativa para Etnobiologia**. Recife, PE: Nupeea, 2021, p. 95-112. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/351492815\\_Observacao\\_Participante\\_e\\_Diario\\_de\\_Campo\\_quando\\_utilizar\\_e\\_como\\_analisar](https://www.researchgate.net/publication/351492815_Observacao_Participante_e_Diario_de_Campo_quando_utilizar_e_como_analisar). Acesso em: 23 maio. 2024.

CEF 213. Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria. Secretaria de Estado de Educação. Governo do Distrito Federal. 2023. **Projeto Político Pedagógico do Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria**. Disponível em: [https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/ppp\\_cef\\_213\\_santa\\_maria.pdf](https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/ppp_cef_213_santa_maria.pdf). Acesso em: 20 maio. 2024.

COSTA, Regiane Quezia Gomes da. **Análise da prova da primeira fase da Obmep como subsídio para orientar a prática docente**. 2015. 212 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/20316>. Acesso em: 17 jun. 2024.

COSTA, Ildenice Lima; GONTIJO, Cleyton Hércules. Pensamento crítico e criativo em matemática e avaliação formativa: limitações e potencialidades. **Zetetiké**, Campinas / SP, v. 31, p. 1-19 –e 023004, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8672206/32649>. Acesso em: 17 jun. 2024.

DISTRITO FEDERAL. CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2021: Santa Maria**. Brasília, 124 p. julho de 2022. Disponível em: [https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Santa\\_Maria.pdf](https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Santa_Maria.pdf). Acesso em: 20 maio. 2024.

DISTRITO FEDERAL. Administração Regional de Santa Maria. **Conheça a RA**. Governo do Distrito Federal. Novembro de 2023. Disponível em: <https://www.santamaria.df.gov.br/category/sobre-a-ra/conheca-a-ra/>. Acesso em: 20 maio. 2024.

FIDELES, Eduardo Cordeiro. **A Obmep sob uma perspectiva de resolução de problemas**. 2014. 57 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Departamento de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília / DF, 2014. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/17049>. Acesso em: 24 jun. 2024.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Pensamento Crítico e Criativo em Matemática em Diretrizes Curriculares Nacionais. **Ensino em Revista**, Uberlândia / MG, v. 27, n. 3, p. 956-978, 2020a. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/54589/28898>. Acesso em: 15 maio. 2024.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Infográfico: Oficinas de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática de Gontijo. Junho 2020. 2020b. Disponível em: <https://bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica>. Acesso em: 29 jul. 2024.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática- RBECM**: Passo Fundo / RS, v. 3. n. 3, p. 732-747, edi. espec. 2020c. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11834/114115546>. Acesso em: 09 set. 2024.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules; CARVALHO, Alexandre Tolentino de. Pensamento crítico e criativo em matemática: rubricas avaliativas. **Zetetiké**, Campinas / SP, v. 31, p.1-16, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8672149/32876>. Acesso em: 20 abril. 2024.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília / DF, 2007. Disponível em: [http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/2528/1/2007\\_CleytonHerculesGontijo.PDF](http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/2528/1/2007_CleytonHerculesGontijo.PDF). Acesso em: 17 jul. 2024.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. **Educação e Matemática**, Lisboa / Portugal, v. 135, p. 16-20, 2015. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2316/2954>. Acesso em: 17 jul. 2024.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Estímulo do pensamento crítico e criativo em Matemática: uma proposta de oficinas. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá / MT, v. 32, p. 300-324, jan./dez., 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/15812/12535>. Acesso em: 24 jun. 2024.

GORI, Renata Machado de Assis. Observação Participativa e Pesquisa-Ação: aplicações. **Itinerarius Reflectionis**, Goiânia / GO, v. 2, n. 1, P. 113-120, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/20329/19142>. Acesso em: 23 maio. 2024.

MACHADO, Leandro da Silva. **Uma análise crítica das provas da segunda fase da Obmep 2014**. 2015. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro / RJ. Disponível em: [https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/Leandro\\_da\\_Silva\\_Machado.pdf](https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/Leandro_da_Silva_Machado.pdf). Acesso em: 24 jun. 2024.

MÓNICO, Lisete S.; ALFERES, Valentim R.; CASTRO, Paulo A.; PARREIRA, Pedro M. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**. Salamanca, Espanha, v. 3, p. 724-733, 2017. 6º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Lisete-Monico/publication/318702823\\_A\\_Observacao\\_Participante\\_enquanto\\_metodologia](https://www.researchgate.net/profile/Lisete-Monico/publication/318702823_A_Observacao_Participante_enquanto_metodologia)

\_de\_investigacao\_qualitativa/links/5978963645851570a1b979f6/A-Observacao-Participante-enquanto-metodologia-de-investigacao-qualitativa.pdf. Acesso em: 23 maio. 2024.

LEAL, Márcia Rodrigues; SANTOS, Cleiton Rodrigues dos; GONTIJO, Cleyton Hércules. Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática com Estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo / SP, v. 9, n. 3, p. 51-70, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/58813/41497>. Acesso em: 26 jun. 2024.

LIMA, Vívica Maria Rodrigues; RAMOS, Antônio Francisco. A Olimpíada Brasileira de Matemática Sob a Ótica dos Docentes das Escolas Públicas de Água Branca-PI. **Somma**, Teresina / PI, v. 2, n. 1, p. 6-21, jan/jun., 2016. Disponível em: <https://revistas.ifpi.edu.br/index.php/somma/article/view/22/27>. Acesso em: 26 mar. 2024.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental. *In*: LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U, 1986. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod\\_resource/content/1/Lud\\_And\\_cap3.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4091392/mod_resource/content/1/Lud_And_cap3.pdf). Acesso em: 24 maio. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Provas e Soluções - 1ª Obmep. 2ª Fase. Nível 2. 2005. Disponível em: [pf2n2-2005.pdf](#). Acesso em: 12 out. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Provas e Soluções - 6ª Obmep. 2ª Fase. Nível 2. 2010. Disponível em: [pf2n2-2010.pdf](#). Acesso em: 12 out. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Provas e Soluções - 18ª Obmep. 2ª Fase. Nível 2. 2023. Disponível em: [pf2n2-2023.pdf](#). Acesso em: 14 agos. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Apresentação. 2024a. Disponível em: <https://www.obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 25 mar. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Regulamento. 2024b. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/regulamento.htm>. Acesso em: 03 jun. 2024.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: IMPA / Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Obmep em números. 2025. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/em-numeros.htm>. Acesso em: 12 mar. 2025.

PINHEIRO, Elizabete Gomes. Adedanha Matemática: uma diversão em sala de aula. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. XI Encontro

Nacional de Educação Matemática Curitiba / PR: SBEM, 2013, p. 1-5. Disponível em: [https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/57\\_32\\_ID.pdf](https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/57_32_ID.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

PNUD. United Nations Development Programme. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Perfil. 2024. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil>. Acesso em: 27 jul. 2024.

SANTOS, Ana Paula Rodrigues Alves; ALVES, Francisco Régis Vieira. A teoria das situações didáticas no ensino das Olimpíadas de Matemática: uma aplicação do Teorema de Pitot. **Revista Indagatio Didactica**, Aveiro / Portugal, v. 9, n. 4, p. 279-296, 2017. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/976/802>. Acesso em: 03 jun. 2024.

SILVA, Paulo Henrique das Chagas. **Análise e avaliação das questões dos níveis 1 e 2 da primeira fase da Obmep sob uma perspectiva de resolução de problemas**. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - Programa de Pós-Graduação em Matemática) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Campus Mossoró / RN. Disponível em: <https://repositorio.ufrsa.edu.br/server/api/core/bitstreams/ffc4acea-ba5b-4e7c-aae6-42dc562e67ae/content>. Acesso em: 23 jun. 2024.

SOUSA, Ana Sofia; VIEIRA, Rui Marques. O pensamento crítico na educação em Ciências: revisão de estudos no Ensino Básico em Portugal. **Revista da Faculdade de Educação**, FAED, Cáceres/MT, 29(1), p. 15-33, 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/369487839\\_O\\_PENSAMENTO\\_CRITICO\\_NA\\_EDUCACAO\\_EM\\_Ciencias\\_REVISAO\\_DE\\_ESTUDOS\\_NO\\_ENSINO\\_BASIC\\_O\\_EM\\_PORTUGAL](https://www.researchgate.net/publication/369487839_O_PENSAMENTO_CRITICO_NA_EDUCACAO_EM_Ciencias_REVISAO_DE_ESTUDOS_NO_ENSINO_BASIC_O_EM_PORTUGAL). Acesso em: 23 jun. 2024.

SOUZA NETO, João Alves de; VILELA, Denise Silva; FARIAS, José Vilani. Estratégias de Consagração e de Valorização da Matemática por meio da Obmep. **Bolema**, Rio Claro / SP, v. 36, n.73, p. 650-675, ago., 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v36n73a03>. Acesso em: 28 mar. 2024.

TEIXEIRA, Cristina de Jesus; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas: uma análise de evidências de validade de conteúdo. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática** - ReviSeM, Itabaiana, Sergipe, Ano 2021, n. 1, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/13801/11492>. Acesso em: 19 jun. 2024.

TODESCHINI, Isabel Lovison. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep)**: uma visão sobre avaliação na perspectiva da resolução de problemas. 2012. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Departamento de Matemática Pura e Aplicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/54862>. Acesso em: 19 jun. 2024.

VICTOR, Carlos Alberto da Silva. **Olimpíada de Matemática**: que preciosidades matemáticas envolvem os problemas desta competição e qual o seu impacto para o professor de matemática sem experiência em olimpíadas e a sua importância para o

estudante? 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional – PROFMAT) - Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro / RJ, 2013. Disponível em: [https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=14&id2=27919](https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=14&id2=27919). Acesso em: 19 jun. 2024.

## APÊNDICE A — TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Leonardo Gonçalves Martins, convido você a participar do estudo **POTENCIALIDADES DO USO DE ITENS DA OBMEP PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA**. Informo que seu pai/mãe ou responsável legal permitiu a sua participação.

Pretendemos com esse trabalho, saber se a utilização de itens da Obmep auxilia e estimula o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, nos alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental, que participam do “Projeto VEM! Vamos Estudar Matemática”.

Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir.

A pesquisa será feita na sala de aula do Projeto “VEM” no CEF 213 (grupo de estudos da Obmep), no mesmo dia e horário das aulas que você já participa (terças-feiras, das 13:30h às 15:30h). Para a pesquisa, faremos uma oficina, resolvendo questões de matemática, principalmente da Obmep.

A sua participação é importante para que possamos comprovar ou não se as questões da Obmep ajudam a desenvolver o pensamento crítico e criativo em matemática.

As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá que você está participando da pesquisa. Os resultados serão publicados em um trabalho de especialização e/ou em uma revista científica, mas sem identificar os dados, vídeos, imagens e áudios de gravações dos participantes.

### Termo de Assentimento

Eu \_\_\_\_\_, RG n. \_\_\_\_\_, entendi que a pesquisa é sobre as vantagens da utilização de itens da Obmep para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática. Entendi que para buscar esse objetivo, o pesquisador Leonardo Gonçalves Martins fará uma oficina com os participantes do Projeto “VEM - Vamos Estudar Matemática”, que é realizado no Centro de Ensino Fundamental 213 de Santa Maria. Estou ciente de que a oficina será realizada no CEF 213, no horário de realização das aulas do projeto, que eu já participo.

Sei que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. O pesquisador esclareceu minhas dúvidas e conversou com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

Nome e/ou assinatura da criança/adolescente:

\_\_\_\_\_.

Nome e assinatura dos pais/responsáveis:

\_\_\_\_\_.

Nome e assinatura do pesquisador responsável por obter o consentimento:

\_\_\_\_\_.

Santa Maria / DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

## APÊNDICE B — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto de pesquisa: **POTENCIALIDADES DO USO DE ÍTENS DA OBMEP PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA**

Pesquisador Responsável: Leonardo Gonçalves Martins

Nome do participante (menor): \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nome dos pais e/ou responsáveis pela autorização: \_\_\_\_\_

Seu filho / sua filha está sendo convidado(a) para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado “**POTENCIALIDADES DO USO DE ÍTENS DA OBMEP PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA**” de responsabilidade do pesquisador Leonardo Gonçalves Martins, professor do CEF 213.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações que estão neste Termo e autorize seu filho/sua filha a fazer parte do estudo, peço que assine ao final deste documento, em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Saiba que você tem total direito de não querer participar.

1. O trabalho tem por objetivo verificar se a utilização de questões / itens da Obmep possui vantagens para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática, dos(as) alunos(as) participantes do Projeto VEM! Vamos estudar Matemática (grupo de estudos da Obmep), realizado no CEF 213 de Santa Maria.

2. A participação nesta pesquisa consistirá na realização de uma oficina (aula) de matemática, utilizando as questões da Obmep, para analisar se o estudo dessas questões auxilia os alunos no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. A oficina será realizada durante as atividades do Projeto extra-turno que os(as) alunos(as) já participam, ou seja, seu filho/sua filha já estará na escola neste dia e horário (terça-feira, das 13h30min às 15h30min). A atividade será realizada na sala da biblioteca do CEF 213, mesmo local das aulas do projeto.

3. A realização das atividades da oficina pelos(as) alunos(as) será gravada em vídeo e áudio, para que o pesquisador possa analisar o desenvolvimento dos(as) participantes com calma, após o término da atividade. Essas imagens e áudios gravados não serão divulgados em nenhuma hipótese e serão analisadas apenas pelo pesquisador, Leonardo Martins.

4. Os participantes não terão nenhuma despesa / custo ao participar da pesquisa e poderão retirar sua concordância na continuidade da pesquisa a qualquer momento.

5. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação.

6. O nome dos(as) participantes será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade, e se desejarem terão livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queiram saber antes, durante e depois da sua participação.

7. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Leonardo Gonçalves Martins, pesquisador (a) responsável pela pesquisa, telefone: (61) 99632 0774, e-mail: [leo.gmartins84@gmail.com](mailto:leo.gmartins84@gmail.com).

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_,  
responsável legal por (*nome do menor*) \_\_\_\_\_, nascido(a) em  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, declaro ter sido informado (a) e concordo com a participação, do (a) meu filho  
(a) como participante, no Projeto de pesquisa "**POTENCIALIDADES DO USO DE ÍTENS DA OBMEP  
PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA**".

Santa Maria / DF, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

\_\_\_\_\_  
assinatura do pai/responsável legal pelo menor

Nome e

\_\_\_\_\_  
assinatura do responsável por obter o consentimento

Nome e

## APÊNDICE C — Planilha de análise dos itens das provas da Obmep

Itens das Provas da OBMEP analisados	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO																Pontuação total de cada item
	GERAÇÃO DE IDEIAS								AVALIAÇÃO DE IDEIAS				CLIMA DE SALA DE AULA				
	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7	CR8	CR9	CR10	CR11	CR12	CR13	CR14	CR15	CR6	
Questão 01, 2005	6	6	5	4	6	6	5	5	5	6	4	5	6	5	6	5	85
Questão 02, 2005	5	6	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5	84
Questão 03, 2005	4	4	3	4	4	5	3	4	3	5	4	5	4	3	4	4	63
Questão 01, 2010	6	4	5	4	5	6	5	5	4	5	5	5	6	5	6	5	81
Questão 02, 2010	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	71
Questão 03, 2010	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	63
Questão 01, 2022	6	6	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	6	78
Questão 02, 2022	5	6	4	3	5	5	3	3	5	4	3	3	5	4	3	5	66
Questão 03, 2022	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	5	5	5	4	5	3	61

### Legenda dos critérios analisados

CR1) admitem e sugerem a adoção de múltiplas estratégias de resolução, mesmo em situações algorítmicas
CR2) admitem e sugerem a adoção de múltiplas respostas, inclusive respostas originais, por meio de problemas abertos e fechados
CR3) sugerem a construção de hipóteses e inferências sobre diferentes situações ligadas a um problema
CR4) estimulem conexões com outros conceitos matemáticos ou com ideias de outras disciplinas
CR5) estimulem a elaboração e a redefinição de problemas matemáticos
CR6) favorecem a manifestação de variadas formas e abordagens para se resolver um problema (debatendo, escrevendo, desenhando, encenando)
CR7) promovam hábitos de investigação matemática
CR8) admitem / estimulam o aprimoramento de uma ideia ou produto
CR9) sugerem a identificação e o questionamento das maneiras convencionais e não convencionais de resolver um problema
CR10) estimulem reflexões acerca das implicações sofridas por um problema a partir de sua reestruturação
CR11) estimulem a sintetização sistemática das informações por parte do estudante
CR12) estimulem os estudantes a questionarem e avaliarem as estratégias adotadas e/ou as soluções encontradas para um problema (prontas e deles mesmos)
CR13) estimulem a participação ativa do estudante
CR14) estimulem o trabalho coletivo
CR15) promova o engajamento dos estudantes com a matemática
CR16) contribua para minimizar sensações de ansiedade em matemática

Fonte: Quadro de análise elaborado pelo autor, conforme "Matriz de Análise de materiais didáticos – desenvolvendo pensamento crítico e criativo em matemática", elaborada por FONSECA; GONTIJO; CARVALHO, 2023.



### Fase 3: Problema investigativo

Respostas sem justificativa não serão consideradas.

OBMEP 2005

#### QUESTÃO 1

Numa aula de Matemática, a professora inicia uma brincadeira, escrevendo no quadro-negro um número. Para continuar a brincadeira, os alunos devem escrever outro número, seguindo as regras abaixo:

- (1) Se o número escrito só tiver um algarismo, ele deve ser multiplicado por 2.
- (2) Se o número escrito tiver mais de um algarismo, os alunos podem escolher entre apagar o algarismo das unidades ou multiplicar esse número por 2.

Regras da Brincadeira	
Números com 1 algarismo	Números com mais de 1 algarismo
<i>multiplicar por 2</i>	<i>multiplicar por 2 OU apagar o algarismo das unidades</i>

Depois que os alunos escrevem um novo número a brincadeira continua com este número, sempre com as mesmas regras.

Veja a seguir dois exemplos desta brincadeira, um começando com 203 e o outro com 4197:

$$203 \xrightarrow{\text{dobra}} 406 \xrightarrow{\text{apaga}} 40 \xrightarrow{\text{apaga}} 4 \dots$$

$$4197 \xrightarrow{\text{apaga}} 419 \xrightarrow{\text{dobra}} 838 \xrightarrow{\text{apaga}} 83 \dots$$

- A) Comece a brincadeira com o número 45 e mostre uma maneira de prosseguir até chegar ao número 1.
- B) Comece agora a brincadeira com o número 345 e mostre uma maneira de prosseguir até chegar ao número 1.
- C) Explique como chegar ao número 1 começando a brincadeira com qualquer número natural diferente de zero.

Fonte: 1ª Obmep - Prova do ano de 2005, Questão 01 do nível 2 da 2ª fase (Obmep, 2005).

- 1) A atividade será entregue a todos os participantes em folha impressa e projetada no quadro. Colocar nome em todas as páginas.
- 2) Ler a questão e solicitar que todos analisem os dados e registrem por escrito suas hipóteses de resolução. É importante informar a todos que devem ser mantidos todos os registros, nada será apagado. Todo o processo de pensamento e resolução é relevante. Os participantes poderão utilizar quantas folhas / páginas forem necessárias.
- 3) Em grupos de até cinco alunos, deverá ser feita uma reflexão e discussão das hipóteses levantadas individualmente.
- 4) Nos grupos, sintetizar e sistematizar as hipóteses propostas.
- 5) Após a discussão estimular que um ou mais participantes, de forma voluntária, apresentem suas hipóteses, processo de resolução e resultados aos demais participantes (pode ser utilizado o quadro, apresentação verbal ou demonstração).
- 6) Discussão das diferentes hipóteses e processos desenvolvidos pelos grupos.
- 7) Todo o processo da atividade será registrado pelo pesquisador, através de anotações, fotos e gravação em vídeo ou áudio, para análise posterior.

#### Fase 4: Formalização e sistematização de conceitos e definições

Apresentar a resolução formal da questão, apresentando os conceitos de aritmética envolvidos, principalmente referentes às quatro operações básicas, bem como possibilidades de resolução que demandam mais e menos cálculos, caminhos mais longos e mais curtos, através dos cálculos e da análise por meio de raciocínio lógico matemático.

#### Fase 5: Retrospectiva ou Apreciação

Nesta oficina será feita uma roda de conversa, incentivando os participantes a relatarem seus sentimentos e reflexões acerca da atividade. Serão feitas perguntas como:

- 1) Você gostou da aula de hoje (considerando tudo que foi feito)?
  - 2) Você se sentiu à vontade para participar da aula e contribuir com a construção da solução?
  - 3) Quais foram as suas maiores dificuldades durante a tarefa? O que você considerou mais fácil?
  - 4) Você acha que o trabalho em equipe auxiliou o desenvolvimento da tarefa?
  - 5) Você considera que uma atividade dessa natureza auxilia no seu desenvolvimento em matemática?
  - 6) Você se sentiu motivado e inspirado a criar novas alternativas e hipóteses para resolver os itens?
- Solicitar que os alunos produzam imagens ou textos com suas impressões e reflexões.

#### Fase 6: Projeções Futuras

- 1) Solicitar aos participantes que pesquisem e elaborem jogos matemáticos com o conteúdo abordado (operações básicas de aritmética), buscando criar suas próprias regras e instruções.
- 2) Após o prazo de uma semana, o pesquisador recolherá as atividades desenvolvidas pelos participantes, para análise.

## APÊNDICE E — MATRIZ DE ACOMPANHAMENTO - DESENVOLVENDO PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA

Quadro 3: Matriz de Acompanhamento – desenvolvendo pensamento crítico e criativo em matemática

DIMENSÕES	SUBDOMÍNIO - CRIATIVIDADE	SUBDOMÍNIO PENSAMENTO CRÍTICO	NÍVEIS DE PROGRESSÃO	QUESTÕES ESTRUTURADORAS PARA OS FEEDBACKS
INICIAL	<p>Produzir novas ideias e soluções</p> <p>Gera e/ou brinca com várias abordagens que considera possíveis antes de propor alguma forma de resolução do problema (debato, escrevendo, desenhando, encenando...)</p> <p>Estrutura estratégias (planos de ação) antes de iniciar a resolução do problema</p>	<p>Questionar e avaliar ideias e soluções</p> <p>Sintetiza adequadamente as informações e os elementos necessários para a resolução do problema</p> <p>Questiona as formas convencionais de estratégias de resolução adotadas e/ou das soluções encontradas</p>	<p>- Desenvolvimento - Necessário estímulo constante. Identificar e atuar junto às rubricas que precisam ser aprimoradas.</p>	<p>Exemplos de questionamentos e/ou orientações que podem estimular o estudante a desenvolver cada uma das rubricas mencionadas</p> <p>"O que este problema lhe traz à mente: algum conteúdo, alguma situação, alguma lembrança...?"</p> <p>"O que acha que seria necessário para resolver este problema?"</p> <p>"O problema possui todas as informações necessárias para ser solucionado?"</p> <p>"Essa é a única estratégia/resposta possível para o problema?"</p>
REFLEXIVA	<p>Emprende associações a outros conceitos, sejam de outras áreas ou da própria matemática</p> <p>Formula/ reformula problemas evidenciando situações similares</p>	<p>Considera diferentes perspectivas sobre como abordar um problema de matemática</p> <p>Hipoteza as implicações para o problema/solução na ocorrência de alterações em um ou vários de seus elementos</p>	<p>- Satisfatório - Necessário manter o estímulo. Estimular o fortalecimento das rubricas que ainda podem ser aprimoradas.</p>	<p>"Você já resolveu problemas similares?"</p> <p>"Em que outras situações você acredita que este tipo de problema poderia acontecer?"</p> <p>"Consegue tratar o problema de formas diferentes (algebrico, geométrico, etc)?"</p> <p>"Quais as implicações de alterar algum dado do problema?"</p>
TESTAGEM	<p>Propõe solução(ões) para o problema de maneira significativa e pessoal</p> <p>Soluciona o problema a partir de estratégias diferentes e/ou encontra diferentes soluções</p>	<p>Argumenta acerca das potencialidades e das fragilidades sobre cada uma das estratégias adotadas e/ou soluções encontradas</p> <p>Sugere melhorias a partir do contexto, estratégias adotadas e/ou soluções encontradas do problema</p>	<p>- Adequado -</p>	<p>"Você entende cada passo da estratégia adotada e/ou enxerga algum significado na solução encontrada?"</p> <p>"Consegue abitar estratégias e/ou encontrar soluções diferentes?"</p> <p>"Como avalia as estratégias adotadas e/ou as soluções encontradas? Alguma é melhor do que a outra?"</p> <p>"Escreva tudo que consegue concluir a partir deste problema"</p>
CHEGADA	<p>Avalia os passos dados para propor e resolver o problema</p> <p>Procura contraexemplos para verificar as estratégias adotadas e/ou soluções encontradas</p>	<p>Avalia a estratégia matemática adotada, com vistas a otimizá-la</p> <p>Avalia a estratégia matemática adotada e/ou a solução encontrada, argumentando sobre sua plausibilidade</p>	<p>Necessário manter o estímulo. Estimular que o hábito seja compreendido também em tarefas de outras áreas.</p>	<p>"Como apresentaria a estratégia adotada e/ou solução encontrada para outra pessoa?"</p> <p>"Existem situações específicas que podem impedir ou dificultar a estratégia que adotou e/ou a solução que encontrou?"</p> <p>"Consegue sintetizar o percurso seguido para resolver o problema?"</p> <p>"A estratégia adotada e/ou solução encontrada faz sentido (procedimentos adotados, tipo de resposta e seu contexto, etc)?"</p>

Fonte: Fonseca, Gontijo e Carvalho, 2023.

# Documento Digitalizado Público

## Trabalho de Cocnclusão de Curso Especialização - Leonardo Gonçalves Martins

**Assunto:** Trabalho de Cocnclusão de Curso Especialização - Leonardo Gonçalves Martins  
**Assinado por:** Ana Liborio  
**Tipo do Documento:** Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Maria Liborio de Oliveira, Coordenadora do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Matemática, Educação e Tecnologias, em 14/06/2025 16:20:53.

Este documento foi armazenado no SUAP em 14/06/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 719557

**Código de Autenticação:** f67c3aa99f

