



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

IARA MARIANNA SUASSUNA SANTOS

O IMPACTO DAS OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 6º E 7º ANO

João Pessoa- PB

2025

IARA MARIANNA SUASSUNA SANTOS

O IMPACTO DAS OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 6º E 7º ANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Federal da Paraíba
como requisito parcial para obtenção do título de
Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Wallison Chaves
Silva

João Pessoa- PB
2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237i Santos, Iara Marianna Suassuna.

O impacto das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico no 6º e 7º ano / Iara Marianna Suassuna Santos. - João Pessoa, 2025.
73 p.

Orientação: Felipe Wallison Chaves Silva.
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) -
UFPB/CCEN.

1. Pensamento algébrico. 2. Olimpíadas de matemática. 3. Ensino de álgebra. 4. Educação básica. 5. Motivação escolar. I. Silva, Felipe Wallison Chaves. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

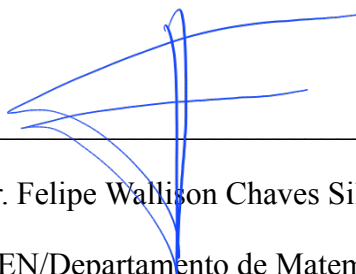
IARA MARIANNA SUASSUNA SANTOS

O IMPACTO DAS OLIMPIÁDAS DE MATEMÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 6º E 7º ANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Licenciatura em Matemática, do Departamento de Matemática, do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Aprovado em: 02 de outubro de 2025.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Felipe Wallison Chaves Silva

UFPB/CCEN/Departamento de Matemática



Prof.ª Dr.ª Miriam da Silva Pereira

UFPB/CCEN/Departamento de Matemática



Prof. Dr. Wallace Manguiera de Sousa

UFPB/CCEN/Departamento de Matemática

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, pela sua infinita sabedoria e pelas bênçãos em minha vida, que me guiaram e me fortaleceram ao longo de toda essa jornada.

À minha família, que sempre foi o meu alicerce, oferecendo amor, apoio e compreensão em todos os momentos. A cada um de vocês, minha eterna gratidão por estarem ao meu lado e me motivarem a seguir em frente.

Ao meu namorado, por ser meu companheiro, meu apoio e minha fonte de motivação. Seu amor e compreensão foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela sua infinita graça e sabedoria, que me guiaram ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Sua presença em minha vida foi essencial para que eu superasse os desafios e alcançasse este importante momento.

Agradeço imensamente à minha mãe, por todo o amor, apoio incondicional e dedicação. Ela foi o alicerce da minha formação, sempre presente, me oferecendo força, sabedoria e exemplos de superação. Sem ela, nada disso seria possível.

À minha irmã, que sempre esteve ao meu lado, agradeço pela parceria, pelo carinho e pela amizade. Juntas, enfrentamos muitos momentos que me fortaleceram e me motivaram a seguir em frente.

Ao meu namorado, que se tornou uma verdadeira base de apoio e carinho, agradeço por estar ao meu lado, sendo meu companheiro em todos os momentos. Sua paciência, compreensão e amor me deram forças para continuar, e sua presença foi essencial para minha paz e equilíbrio emocional durante a caminhada.

Ao meu orientador e aos professores ao longo dessa trajetória acadêmica, agradeço profundamente pelas orientações, ensinamentos e contribuições fundamentais para o meu crescimento intelectual e pessoal. Cada um de vocês teve um papel essencial na construção do meu conhecimento e na realização deste trabalho.

A todos os meus familiares, amigos e a todas as pessoas que cruzaram o meu caminho durante essa jornada, meu sincero agradecimento. Vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui, com suas palavras de incentivo e apoio incondicional.

A todos, minha eterna gratidão.

“É justo que muito custe, aquilo que muito vale.”

(Santa Teresa D’Ávila)

RESUMO

Este trabalho investigou o impacto das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de João Pessoa- PB. A pesquisa, de abordagem mista, combinou métodos qualitativos e quantitativos por meio da aplicação de um questionário com questões retiradas da OPM, da OBMEP e de livros didáticos, além de perguntas sobre percepções e experiências dos participantes. Os dados foram analisados a partir de conceitos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), da Proposta Curricular da Paraíba e da literatura sobre pensamento algébrico e ensino de álgebra. Os resultados evidenciaram que a participação em olimpíadas favorece o desenvolvimento de habilidades como reconhecimento de padrões, a resolução de equações e o raciocínio lógico. Verificou-se, ainda, que atividades desafiadoras, contextualizadas e baseadas na resolução de problemas ampliam a compreensão conceitual da álgebra e contribuem para uma postura investigativa diante de situações-problema. O estudo reforça a importância de integrar competições matemáticas à prática pedagógica como recurso para potencializar a aprendizagem e o pensamento algébrico.

Palavras-chave: pensamento algébrico; olimpíadas de matemática; ensino de álgebra; educação básica; motivação escolar.

ABSTRACT

This study investigate the impact of Mathematics Olympiads on the development of algebraic thinking among 6th- and 7th-grade students from a public state school in João Pessoa, Brazil. The research employed a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative techniques through the application of a questionnaire containing problems from the Paraíba Mathematics Olympiad (OPM), the Brazilian Public School Mathematics Olympiad (OBMEP), and textbooks, along with questions about participants' perceptions and experiences. Data were analyzed based on concepts from the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), the Paraíba State Curriculum Proposal, and the literature on algebraic thinking and algebra teaching. The findings revealed that participation in mathematics olympiads fosters the development of skills such as pattern recognition, equation solving, and logical reasoning. Furthermore, challenging, contextualized, problem-solving-based activities were found to enhance students' conceptual understanding of algebra and to promote an investigative stance towards problem situations. The study reinforces the importance of integrating mathematics competitions into pedagogical practice as a mean to strengthen learning and algebraic thinking.

Keywords: algebraic thinking; mathematics olympiads; algebra teaching; basic education; school motivation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Questão da balança do livro didático.

Figura 2- Questão dos planetas da OBMEP.

Figura 3- Questão dos polígonos e balanças da OPM.

Figura 4- Resolução com erro nas letras b e c.

Figura 5- Resolução dos alunos nas letras b e c.

Figura 6- Resolução com falta de compreensão ao que se pede.

Figura 7- Resolução de alunos que compreenderam o raciocínio, mas ainda não chegaram ao resultado certo em todas as perguntas.

Figura 8- Resolução de alunos que compreenderam o raciocínio, mas ainda não chegaram ao resultado certo em todas as perguntas.

Figura 9- Resolução de alunos que conseguiram realizar a questão completa de maneira correta.

Figura 10- Resolução de alunos que conseguiram realizar a questão completa de maneira correta.

Figura 11- Resolução da questão 3 de um aluno que não fez por completo.

Figura 12- Resolução da questão 3 de um aluno que trouxe a letra c com uma resposta didática, mesmo não chegando ao que foi pedido.

Figura 13- Resolução da questão 3 de um aluno que não fez por completo.

Figura 14- Resolução da professora para questão 1.

Figura 15- Resolução da professora para questão 2.

Figura 16- Resolução da professora para questão 3.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Conteúdos de Matemáticas do 6º ano da unidade temática de Álgebra pela Base Nacional Comum Curricular.

Tabela 2- Conteúdos de Matemáticas do 7º ano da unidade temática de Álgebra pela Base Nacional Comum Curricular.

Tabela 3- Conteúdos de Matemáticas do 6º ano da unidade temática de Álgebra pela Proposta Curricular da Paraíba.

Tabela 4- Conteúdos de Matemáticas do 7º ano da unidade temática de Álgebra pela Proposta Curricular da Paraíba.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCEN	Centro de Ciências Exatas e da Natureza
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EA	Early Algebra
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEC	Ministério da Educação
OBM	Olimpíada Brasileira de Matemática
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
OPM	Olimpíada Paraibana de Matemática
PCPB	Proposta Curricular da Paraíba
PIC	Programa de Iniciação Científica Jr.
PICME	Programa de Iniciação Científica e Mestrado
PISA	Programa Internacional de Alunos
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
TM ²	Torneio Meninas na Matemática
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Percentual de acertos por questão.

Gráfico 2- Acertos por questão.

Gráfico 3- Questões com mais dificuldade na opinião dos alunos.

Gráfico 4- A questão 1 se aproxima do conteúdo visto em sala.

Gráfico 5- A questão 2 se aproxima do conteúdo visto em sala.

Gráfico 6- A questão 3 se aproxima do conteúdo visto em sala.

Gráfico 7- Alunos que participam de Olimpíadas de Matemática.

Gráfico 8- Impacto das Olimpíadas de matemática em seu desempenho intelectual.

Gráfico 9- Impacto das Olimpíadas no desempenho em outras áreas.

Gráfico 10- Se o aluno recomenda as Olimpíadas de Matemática para outras pessoas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivos Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Organização do Texto	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Evolução da Álgebra e Pensamento Algébrico	17
2.1.1 Evolução do ensino de Álgebra	17
2.1.2 Definição e importância do pensamento algébrico no Ensino Fundamental	18
2.1.3 A importância do professor no desenvolvimento do Pensamento Algébrico	20
2.2 Estratégias e Metodologias para Ensino do Pensamento Algébrico	21
2.2.1 A Abordagem de Early Algebra (EA)	21
2.2.2 Ensinar Pensamento Algébrico Através de Problemas e Conjecturas	22
2.3 A Álgebra e os Tipos de Pensamento Algébricos	22
2.3.1 Aritmética Generalizada	22
2.3.2 Pensamento Funcional	23
2.4 A Influência das Políticas Públicas no Ensino de Álgebra	24
2.4.1 A BNCC e sua Relevância no Ensino de Álgebra	24
2.4.2 Proposta Curricular da Paraíba e sua Relevância no ensino de Álgebra	27
2.5 História e Impacto das Olimpíadas de Matemática	31
2.5.1 Impactos das Olimpíadas de Matemática	31
2.5.2 OBMEP	32
2.5.3 Olimpíada Paraibana de Matemática	35
2.5.4 Análise Comparativa das Questões do Texto e do Questionário	39
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	41
3.1 Os Sujeitos da Pesquisa	41
3.2 Procedimentos da pesquisa e instrumentos de coleta de dados	42
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6. REFERÊNCIAS	64
7. ANEXOS	67
Questionário 1: Impacto das Olimpíadas de Matemática na Vida do Estudante	67
Questionário 2: Percepção do Professor sobre as Olimpíadas de Matemática	71

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

A presente pesquisa tem justificativa pela necessidade de compreender como a participação nas Olimpíadas de Matemática pode influenciar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, especialmente em escolas públicas. O estudo busca analisar o impacto dessas competições não apenas nas habilidades matemáticas dos alunos, mas também na percepção deles sobre a álgebra, o que pode fornecer subsídios importantes para a melhoria do ensino de álgebra nas escolas. Além disso, ao analisar a preparação dos professores para orientar os estudantes nesse contexto, busca-se contribuir para a construção de estratégias pedagógicas mais eficazes e alinhadas com as necessidades dos estudantes.

Portanto, o estudo do impacto das Olimpíadas de Matemática sobre o pensamento algébrico no contexto escolar torna-se fundamental para a promoção de uma educação matemática de qualidade, visando à preparação dos alunos para os desafios do mundo contemporâneo, tornando-os mais críticos, criativos e preparados para a resolução de problemas complexos.

1.2 Objetivos

Com o intuito de responder a esses questionamentos, o trabalho terá os seguintes objetivos.

1.2.1 Objetivos Geral

Analisar o impacto da Olimpíada de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública, investigando como a competição influencia suas habilidades e motivação para a resolução de problemas matemáticos, com foco no pensamento algébrico.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o impacto da Olimpíada de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, verificando se ela potencializa ou limita habilidades como resolução de equações e reconhecimento de padrões.

- Investigar a motivação dos alunos em relação à Olimpíada e à álgebra, analisando como a competição influencia a percepção e o interesse dos alunos pela álgebra.
- Verificar a preparação dos professores dessa escola para ensinar álgebra e orientar os alunos na Olimpíada, avaliando sua eficácia no desenvolvimento do pensamento algébrico.

1.3 Organização do Texto

Este trabalho está estruturado em capítulos, organizados de forma a conduzir o leitor pela trajetória da pesquisa, desde a motivação inicial até os resultados alcançados.

No primeiro capítulo é apresentada uma breve justificativa para a escolha do tema, destacando a relevância do desenvolvimento algébrico e das Olimpíadas de Matemática. Assim como a problemática que norteou a investigação, juntamente com os objetivos geral e específico.

No segundo capítulo mostra a base teórica que fundamenta a pesquisa. Abordando o conceito de pensamento algébrico, como pode ser desenvolvido, como os documentos oficiais apresentam, como também conceito das Olimpíadas de Matemática, objetivos, história e impactos.

No terceiro capítulo, apresentamos a metodologia adotada, mostrando quem são os participantes, onde foi realizada e quais os instrumentos utilizados na coleta.

O quarto capítulo traz as análises dos resultados obtidos com aplicação do questionário, destacando como os alunos e professores observam a ligação do pensamento algébrico e as olimpíadas

Encerramos o trabalho com as Considerações Finais, nas quais mostramos uma reflexão sobre as contribuições da pesquisa e as possibilidades de melhorias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Evolução da Álgebra e Pensamento Algébrico

2.1.1 Evolução do ensino de Álgebra

Historicamente, o ensino de Matemática no Brasil é um tema de enorme preocupação, especialmente quando comparado em âmbito internacional. Um claro exemplo disso é o Programa Internacional de Alunos (PISA, 2018), que mostrou que 68,10% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não atingiram o nível básico de conhecimento em matemática (BRASIL, 2018). Este dado é alarmante e demonstra a importância de repensarmos o ensino da disciplina, buscando métodos eficazes e acessíveis para que os estudantes desenvolvam habilidades necessárias ao pleno exercício da cidadania, sendo um exemplo dessas aptidões o pensamento algébrico, que relaciona o desenvolvimento cognitivo e à capacidade de entender e utilizar símbolos, permitindo, assim, a transição do raciocínio aritmético para a resolução de problemas abstratos.

Outrossim, a educação algébrica passou por significativas transformações e vem sendo moldada para ter uma abordagem que une a resolução de problemáticas teóricas com a realidade dos alunos, de modo que a utilizem como ferramenta para entender o mundo, em vez de apenas aplicar fórmulas, desenvolver e realizar passos mecânicos (KIERAN e RUHL, 2022). Sendo assim, segundo Fiorentini (1995), especialmente no último século, houve uma mudança importante na forma como se compreende o ensino da álgebra, com ênfase no desenvolvimento do pensamento e na atribuição de significados.

É indiscutível que a álgebra deixou de ser vista apenas como um conjunto de procedimentos envolvendo símbolos, letras e números, para assumir também um papel fundamental na generalização de relações matemáticas, por meio da identificação de padrões e da formulação de regras. Nesse sentido, Kieran (2007) destaca que "a álgebra passou a ser encarada não apenas como uma técnica, mas também como uma forma de pensamento e raciocínio acerca de situações matemáticas", o que evidencia seu valor na formação do pensamento lógico e abstrato dos estudantes.

Diante disso, repensar as práticas pedagógicas no ensino da Matemática, em especial no campo da álgebra, é essencial para promover uma aprendizagem significativa. A construção do pensamento algébrico não deve se restringir ao domínio de técnicas operatórias, mas precisa ser compreendida como um processo que contribui para o desenvolvimento

crítico, criativo e cidadão do estudante. Como afirma Ponte (2012, p. 18), “ensinar álgebra é mais do que ensinar regras de manipulação simbólica; é possibilitar ao aluno o desenvolvimento de um modo de pensar que lhe permita compreender e intervir no mundo”. Assim, investir em metodologias que articulem teoria e prática, favorecendo a compreensão e a aplicação dos conceitos em diferentes contextos, mostra-se um caminho promissor para superar os desafios ainda presentes no cenário educacional brasileiro.

2.1.2 Definição e importância do pensamento algébrico no Ensino Fundamental

A Educação Matemática tem direcionado seus estudos para o Pensamento Algébrico, buscando compreender como essa habilidade se desenvolve ao longo do processo de aprendizagem dos estudantes. Esse movimento favorece o aprimoramento do raciocínio lógico e da capacidade de resolução de problemas, competências essenciais para a vida cotidiana. Nesse contexto, a álgebra é concebida como uma importante ferramenta simbólica (KIERAN, 1992).

Esse tema tem ganhado destaque na pesquisa educacional, pois o desenvolvimento das estratégias algébricas é considerado essencial para a transição do raciocínio aritmético para uma compreensão mais ampla e abstrata da Matemática. Além disso, a construção da abordagem algébrica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental é vista como uma estratégia fundamental para que os alunos possam enfrentar desafios de forma mais eficiente e significativa, tendo em vista que, para Gitirana e Carvalho (2010, p.69):

“A necessidade do ser humano de compreender os fenômenos que o cercam e ampliar, aprofundar e organizar, progressivamente o seu conhecimento e sua capacidade de intervenção sobre esses fenômenos sempre impulsionou – e impulsiona – a construção do conhecimento matemático. Ou seja, os conceitos e procedimentos matemáticos são construídos na evolução da sociedade a partir de necessidades do cotidiano, de demandas de outras áreas do conhecimento e também da própria matemática.”

De acordo com Blanton e Kaput (2005), esse pensamento é um “processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas à partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de forma progressivamente mais formal e adequada à sua idade.” (BLANTON E KAPUT, 2005, P. 413, tradução feita pelos autores)

Por outro lado, Cyrino e Oliveira (2011) ampliam essa concepção ao considerar que o Pensamento Algébrico não se restringe à generalização, mas também envolve a atribuição de significados aos objetos algébricos e às relações existentes entre eles, possibilitando a resolução de problemas nesse contexto. Nesse sentido, compreender a álgebra não significa

apenas manipular símbolos e expressões, mas interpretar relações matemáticas e utilizar o conhecimento algébrico para analisar padrões e regularidades. A capacidade de estabelecer essas conexões auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, tornando o aprendizado mais dinâmico e contextualizado.

Complementando essa perspectiva, Pontes (2006) ressalta que essa forma de pensamento não se limita à compreensão e aplicação de conteúdos algébricos, mas inclui a construção de conexões e relações entre conceitos e suas diversas aplicações. Dessa maneira, a abordagem algébrica não deve ser vista como uma disciplina isolada dentro da Matemática, mas como um elemento transversal, presente em diversas áreas do conhecimento matemático é essencial para a resolução de problemas em contextos variados.

Dessa forma, abordagens distintas indicam que o desenvolvimento algébrico transcende a mera manipulação simbólica, abrangendo a capacidade de compreensão, raciocínio lógico e comunicação matemática. Além disso, favorece a habilidade de estabelecer generalizações, tanto matemáticas quanto em outros domínios, contribuindo para a estruturação do pensamento abstrato. Esse desenvolvimento é crucial para a formação dos estudantes, pois estimula a postura investigativa e crítica diante dos desafios matemáticos, preparando-os para uma aprendizagem mais significativa e para a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações do cotidiano.

Diante disso, D'Ambrosio (2002) destaca a importância da álgebra como uma ferramenta essencial de generalização e abstração desde os primeiros anos da educação matemática, principalmente no Ensino Fundamental, tendo em vista que a álgebra deve ser encarada como uma linguagem que possibilita aos alunos expressar regularidades e padrões de maneira estruturada. Esse processo de organização das ideias permite que os estudantes desenvolvam habilidades cognitivas essenciais para a resolução de problemas do cotidiano, visto que a álgebra vai além da manipulação de números, tornando-se um meio para compreender e modelar fenômenos matemáticos presentes em diversas situações práticas.

Portanto, a álgebra deve ser abordada de maneira acessível e concreta, para que os alunos possam visualizar, interagir e manipular, criando assim relações algébricas com facilidade. Dessa forma, Kieran (2007) reforça que o desenvolvimento do pensamento algébrico no Ensino Fundamental, especialmente nos 6º e 7º anos, é fundamental para o aprimoramento do raciocínio lógico dos alunos e para a introdução de conceitos como variáveis e suas interações. Logo, a álgebra deve ser mais do que uma simples operação simbólica, deve ser uma ferramenta para que os alunos demonstrem suas ideias matemáticas

de maneira clara, desenvolvendo uma compreensão mais profunda das relações matemáticas e das operações algébricas.

2.1.3 A importância do professor no desenvolvimento do Pensamento Algébrico

De acordo com Blanton e Kaput (2005), o raciocínio algébrico é um processo que envolve a generalização de ideias matemáticas, a partir de evidências, sendo necessário para a evolução do pensamento matemático. Esse raciocínio deve ser estimulado por meio da argumentação, à qual abre um espaço para que os alunos expressem sua forma de pensar de maneira mais formal. Nesse sentido, enfatiza-se que:

“[...] Precisa garantir que as tarefas elaboradas coloquem o estudante num contexto investigativo que permita o levantamento de hipóteses, o diálogo em sala de aula e a elaboração de sínteses, pelos alunos e pelo professor. Assim, apenas a escolha das tarefas não é suficiente para que seja criado um ambiente de apropriação e de produção de conhecimentos, que viabilize o desenvolvimento do pensamento algébrico.”

(NACARO e CUSTÓDIO, 2018, p. 23)

Portanto, o professor de matemática nesse processo de desenvolvimento é crucial, pois ele deve transformar uma simples atividade aritmética em um espaço de aprendizado algébrico. A maneira como aplica as atividades e formula os questionamentos determinará se os alunos irão apenas fazer cálculos ou se eles poderão construir um pensamento, formular padrões, conjecturas e fazer generalizações (VALE, 2012).

Em consonância, o professor tem papel de ir além do ensino de técnicas, deve criar um espaço para que os alunos possam, explorar e questionar as abordagens na resolução de problemas. Desse modo, o educador deve ser um mediador do pensamento dos alunos, oferecendo as condições necessárias para o desenvolvimento de uma compreensão de estruturas subjacentes e relações matemáticas. (CARTER, 2008; BOOTH, 2009)

Dessa forma, Blanton e Kaput (2005) ressaltam que, além de ensinar regras, o professor deve ser um mediador que promove o entendimento da álgebra como um processo de generalização e abstração. Eles afirmam que a verdadeira aprendizagem algébrica ocorre quando o professor ajuda os alunos a construir uma compreensão profunda das relações matemáticas, tornando a álgebra não apenas uma ferramenta para resolver problemas, mas também um meio de compreender padrões e estruturas matemáticas que se aplicam em diversas áreas do conhecimento.

Assim, os docentes devem oferecer tarefas desafiadoras, que exijam dos alunos um raciocínio abstrato e generalizado, favorecendo sua capacidade de compreender a álgebra como uma linguagem simbólica. (CARRAHER E SCHLIMANN, 2007)

Em conclusão, esse processo requer que o professor incentive a autonomia intelectual, estimule a argumentação e crie oportunidades para que os estudantes estabeleçam conexões entre diferentes representações matemáticas. Assim, o ensino da álgebra deixa de ser visto apenas como um conjunto de técnicas operatórias e passa a constituir-se como uma prática formativa, que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de generalização, competências essenciais para a aprendizagem matemática em níveis mais avançados, de acordo com Artigue (2009), o ensino eficaz da álgebra só acontece quando o educador desenvolve tarefas que geram uma compreensão profunda dos conceitos, desenvolvendo a reflexão e a investigação contínua pelos alunos.

2.2 Estratégias e Metodologias para Ensino do Pensamento Algébrico

2.2.1 A Abordagem de Early Algebra (EA)

A proposta da Early Algebra, conforme destacam Castro e Molina (2007), considera que os professores de todos os níveis devem promover o pensamento algébrico entre seus alunos, ajudando-os a observar as propriedades, relações e padrões presentes em diversas atividades matemáticas, mesmo que essas não aparentem ser algébricas à primeira vista. O objetivo principal é fomentar o modo de pensar algébrico mais do que o desenvolvimento de habilidades específicas para lidar com os procedimentos dessa área da Matemática (CASTRO e MOLINA, 2007, p. 68).

Esse conceito de "Early Algebra" (EA), que visa o reconhecimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos da educação, é amplamente discutido no cenário internacional. Schliemann, Carraher, Brizuela (2001, 2008), Blanton e Kaput (2005), e outros autores destacam que a EA é uma abordagem para o ensino da álgebra elementar e também uma área importante da pesquisa educacional. As evidências mostram que o pensamento algébrico é identificado em atividades matemáticas antes mesmo dos alunos atingirem o 7º ano, ampliando as perspectivas de alfabetização algébrica.

Assim, Kieran (2004) complementa essa visão ao sugerir que a alfabetização algébrica envolve não apenas a capacidade de utilizar a linguagem simbólica da álgebra, mas também o desenvolvimento de formas de pensar que podem ser aplicadas a diferentes atividades matemáticas. Essas atividades incluem a análise de relações entre quantidades, a observação

de estruturas, o estudo das variações, a generalização, a resolução de problemas, a modelagem, e até mesmo a justificativa, a prova e a previsão, frequentemente sem a necessidade de linguagem simbólica explícita.

2.2.2 Ensinar Pensamento Algébrico Através de Problemas e Conjecturas

O trabalho com a resolução de problemas concretos é um dos principais meios de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais relevante e significativo para o aluno. Justo (2015) destaca que, ao utilizar situações-problema que fazem parte do cotidiano do estudante, é possível estabelecer uma conexão direta com os conceitos que estão sendo ensinados. Além disso, essa abordagem permite que o aluno questione e reflita sobre os conteúdos, desenvolvendo seu raciocínio de forma crítica, ao invés de apenas memorizar regras ou fórmulas.

A álgebra, por sua vez, pode ser vista como uma ferramenta importante para a generalização de relações entre grandezas. Ao trabalhar com variáveis, os alunos são levados a compreender essas entidades como representações gerais de modelos, podendo aplicar esse entendimento em diferentes contextos. Por exemplo, ao analisar sequências de figuras geométricas, é possível identificar padrões regulares e expressar essa regularidade de forma geral, ajudando a consolidar o aprendizado da álgebra (SILVA; SILVA; SILVA, 2024).

As Olimpíadas de Matemática são um exemplo claro de como a matemática pode ser utilizada como uma ferramenta para a resolução de problemas instigantes. Bagatini (2010) enfatiza que essas competições não exigem conhecimentos matemáticos avançados, mas sim habilidades de interpretação, generalização e criatividade por parte dos alunos. Ao participar dessas provas, os estudantes são desafiados a pensar de forma inovadora, desenvolvendo suas habilidades matemáticas de maneira aplicada e prática.

2.3 A Álgebra e os Tipos de Pensamento Algébricos

De acordo com Blanton e Kaput (2005), o pensamento algébrico possui duas vertentes, sendo elas: Aritmética Generalizada e Pensamento Funcional.

2.3.1 Aritmética Generalizada

A aritmética generalizada permite que os alunos aprofundem sua compreensão sobre operações numéricas, observando e representando regularidades e estruturas. Esse processo envolve justificar e raciocinar com as generalizações que surgem a partir dessas operações.

Isso implica que ao falar de aritmética generalizada existem dois tipos de situações, Equilíbrio Algébrico e a Generalização Algébrica (Blanton et al, 2015).

O conceito de equilíbrio algébrico está intimamente relacionado à ideia de igualdade. Como destacam Beck e Silva (2015), o que caracteriza essa noção de equilíbrio é a presença de um valor desconhecido que torna verdadeira a igualdade entre duas quantidades. Nesse sentido, Ponte, Branco e Mattos (2009) enfatizam a importância da igualdade ou equivalência matemática, afirmando que “essa relação é sempre relativa a uma determinada propriedade” (PONTE, BRANCO, MATTOS, 2009, p. 19).

No que diz respeito aos diferentes significados do sinal de igualdade e ao desenvolvimento do pensamento algébrico entre os professores, os autores apontam que o significado matemático desse elemento nem sempre é plenamente assimilado (BARBOSA; RIBEIRO; PAZUCH, 2020, p. 94).

De acordo com Zapatera Linares (2017), a generalização consiste em transitar do particular para o geral, sendo capaz de perceber o geral dentro do particular. Ele detalha esse processo afirmando que:

“a generalização de padrões implica 1) tomar consciência de uma propriedade comum; 2) generalizar essa propriedade a todos os termos da sequência; e 3) usar essa propriedade comum para encontrar uma regra que permita calcular diretamente qualquer termo da sequência” (ZAPATERA LINARES, 2017, p. 89).

Vale (2012) ressalta a importância do reconhecimento de padrões e da generalização através de regras formuladas pelos próprios alunos. Esse processo, pode envolver a linguagem verbal e a simbologia matemática, possibilitando que o ensino de álgebra ocorra de maneira gradual, auxiliando no desenvolvimento da capacidade de abstração necessária para a matemática.

Por fim, Lima e Bianchini (2017) destacam que o pensamento algébrico se desenvolve por meio da compreensão das relações, padrões e estruturas matemáticas, inicialmente a partir da aritmética.

2.3.2 Pensamento Funcional

O Pensamento Funcional se caracteriza pela descrição de regularidades de maneira a "comparar diferentes expressões relativas à mesma regularidade ou para determinar valores particulares de uma função motivada, por exemplo, pela necessidade de previsão" (Canavarro, 2007, p. 90).

Desse modo, o pensamento algébrico pode ser caracterizado a partir de três eixos fundamentais: recursividade algébrica, padrão algébrico e proporcionalidade algébrica, como abordam Blanton et al. (2015).

No que diz respeito à proporcionalidade algébrica, essa se aproxima de situações que envolvem a noção de razão e proporção, buscando descobrir um valor desconhecido por meio de uma regra que relaciona grandezas proporcionais (Beck & Silva, 2019). Segundo Beck et al. (2018), a recursividade algébrica implica perceber traços de previsibilidade nos resultados, utilizando uma regra de associação entre duas variáveis. Essas variáveis são frequentemente empregadas em situações que envolvem sequências e repetições, com o objetivo de preencher o elemento faltante.

O conceito de padrão algébrico está estreitamente ligado à capacidade de transformar a recursividade de um processo em uma regra geral, sendo uma das habilidades mais sofisticadas do pensamento algébrico (Beck & Silva, 2019, p. 199). Isso está relacionado ao desenvolvimento da capacidade de abstração e generalização, fundamentais para o entendimento de estruturas algébricas.

Assim, Mendes (2009) defende que é essencial abordar a matemática como uma atividade que envolve um pensamento ativo, buscando construir soluções para os problemas lógicos e interrogativos surgidos no cotidiano. Esse tipo de abordagem favorece a construção de um raciocínio crítico e reflexivo que é central para o desenvolvimento do pensamento algébrico e funcional.

2.4 A Influência das Políticas Públicas no Ensino de Álgebra

2.4.1 A BNCC e sua Relevância no Ensino de Álgebra

O conhecimento matemático é essencial para todos os alunos da Educação Básica, não apenas por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, mas também pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades sociais (BNCC, 2018).

Nesse contexto, a BNCC (2018) destaca que, no ensino fundamental, é importante que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real à representação matemática, associando essas representações à atividade matemática, com o intuito de fazer induções e conjecturas. Esse processo permite o desenvolvimento da capacidade de identificar oportunidades para aplicar a matemática na resolução de problemas, utilizando conceitos, procedimentos e resultados para interpretar as situações em seus contextos específicos.

Além disso, a BNCC (2018) afirma que os processos matemáticos de resolução de problemas, investigação, desenvolvimento de projetos e modelagem são formas privilegiadas de atividade matemática. Esses processos devem ser considerados tanto como objeto quanto como estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental.

No caso da Álgebra, a BNCC (2018) esclarece que o desenvolvimento do pensamento algébrico é essencial para a utilização de modelos matemáticos, ajudando os alunos a compreender, representar e analisar relações quantitativas de grandezas e situações matemáticas, utilizando símbolos e diversas representações gráficas. Para isso, os alunos devem identificar regularidades e padrões, estabelecer leis matemáticas que expressem a interdependência entre grandezas em diferentes contextos, e resolver problemas por meio de equações e inequações, com uma compreendendo claramente os procedimentos utilizados.

A BNCC (2018) também especifica que, nos anos finais do ensino fundamental, os estudos de Álgebra devem retomar, aprofundar e ampliar o que foi trabalhado nos Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender o significado de variáveis numéricas em uma expressão, investigar regularidades de sequências numéricas, identificar valores desconhecidos em expressões algébricas e explorar a variação entre grandezas.

Assim, a aprendizagem de Álgebra, juntamente com conteúdos de Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, deve ser integrada, como sugere a BNCC (2018). Um ponto importante nesse processo é a conexão entre a linguagem algorítmica e a algébrica, principalmente no que se refere ao conceito de variável. A identificação de padrões para estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos também é uma habilidade que vincula o pensamento algébrico ao pensamento computacional (BNCC, 2018).

Nesse contexto, aprender matemática vai além de memorizar fórmulas ou conceitos abstratos; trata-se de construir significados, conjecturas e demonstrações a partir da experimentação e elaboração de estratégias, como afirmam Scheffer e Battisti (2011). Diferente da maioria dos exercícios propostos em livros didáticos, que exigem mecanização de pensamento, os problemas olímpicos incentivam a elaboração, experimentação e validação de conjecturas, auxiliando os alunos na resolução dos problemas propostos (Santos; Alves, 2017, p. 279).

Assim, utilizando dos tipos de pensamento algébrico abordados nos 6º e 7º anos, conforme as diretrizes da BNCC, para compreender melhor como eles se aplicam no desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos, será apresentada uma tabela

contendo os conteúdos, os objetivos de aprendizagem, habilidades e o tipo de pensamento algébrico utilizado em cada etapa, proporcionando uma visão clara de como os alunos desenvolvem suas habilidades matemáticas ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 1- Conteúdo de Matemática de 6º ano da unidade temática de Álgebra pela Base Nacional Comum Curricular

Objetivos de conhecimento	Habilidades	Pensamento Algébrico
Propriedades da igualdade	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.	Aritmética Generalizada: - Generalização Algébrica
Problemas que tratam da participação de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo	(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre partes e entre uma das partes e o todo.	Pensamento Funcional: Proporcionalidade Algébrica

(BNCC,2018)

Tabela 2- Conteúdo de Matemática do 7º ano da unidade temática de Álgebra pela Base Nacional Comum Curricular

Objetivos de conhecimento	Habilidades	Pensamento Algébrico
Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA13) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. (EF07MA14) Classificar sequências em recursivas e não recursivas, reconhecendo que o conceito de recursão está presente não apenas na matemática, mas também nas artes e na literatura. (EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades	Pensamento Funcional: - Padrão algébrico - Recursividade algébrica

	encontradas em sequências numéricas.	
Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica	(EF07MA16) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.	Aritmética Generalizada: - Equilíbrio algébrico
Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.	Pensamento Funcional: - Proporcionalidade algébrica
Equações polinomiais do 1º grau	(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.	Pensamento Funcional: Padrão algébrico

(BNCC,2018)

2.4.2 Proposta Curricular da Paraíba e sua Relevância no ensino de Álgebra

A Proposta Curricular da Paraíba divide os conteúdos matemáticos em campos, como: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, visando proporcionar uma formação ampla e integrada para os alunos. Em particular, a unidade temática Álgebra tem como objetivo o desenvolvimento do pensamento algébrico, essencial para a compreensão e análise das relações quantitativas entre grandezas e situações matemáticas, utilizando símbolos como letras para representar essas relações (PCPB, 2020).

No âmbito da Álgebra, o objetivo da PCPB é que os alunos "relacionem observações empíricas do mundo real e representações (tabelas, figuras e esquemas) e associam essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas" (BRASIL, 2017, p. 263).

Este enfoque proporciona uma aprendizagem contextualizada, onde o conhecimento matemático se torna não apenas teórico, mas também prático, ao ser aplicado na resolução de problemas reais.

A Proposta Curricular da Paraíba busca, assim, desenvolver habilidades matemáticas que permitam aos estudantes resolver problemas em diversos contextos, incentivando-os a

utilizar a álgebra como uma ferramenta para a análise e resolução de situações cotidianas. A ênfase no pensamento algébrico reflete a importância da álgebra para a formação de um raciocínio lógico e abstrato, essencial para a resolução de questões envolvendo grandezas e suas inter-relações.

Dessa forma, o currículo da Paraíba se destaca por sua relevância ao proporcionar uma abordagem estruturada e reflexiva do ensino de álgebra, ao mesmo tempo em que promove a aplicação de conceitos matemáticos a situações práticas, preparando os alunos para enfrentar desafios matemáticos de maneira eficaz e fundamentada.

A seguir, será apresentada uma tabela contendo os conteúdos, os objetivos de aprendizagem / habilidades e o tipo de pensamento algébrico utilizado em cada etapa, para uma melhor compreensão de como se desenvolve a habilidade matemática no processo de ensino-aprendizagem.

Tabela 3- Conteúdo de Matemática do 6º ano da unidade temática de Álgebra pela Proposta Curricular da Paraíba

Conteúdo	Objetivos de conhecimento/ Habilidades	Pensamento Algébrico
Propriedades da igualdade	(EF06MA13) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.	Aritmética Generalizada: - Generalização Algébrica
Problemas que tratam da participação de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo	(EF06MA14) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre partes e entre uma das partes e o todo.	Pensamento Funcional: - Proporcionalidade Algébrica

Fonte: Proposta Curricular da Paraíba, 2020

Tabela 4- Conteúdo de Matemática do 7º ano da unidade temática de Álgebra pela Proposta Curricular da Paraíba

Conteúdo	Objetivos de conhecimento/ Habilidades	Pensamento Algébrico
-----------------	---	-----------------------------

Linguagem algébrica: variável e incógnita	(EF07MA10) Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita. (EF07MA11) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.	Pensamento Funcional: - Padrão algébrico - Recursividade algébrico
Equivalência de expressões algébricas: identificação da regularidade de uma sequência numérica	(EF07MA12) Reconhecer se duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes.	Aritmética Generalizada: - Equilíbrio algébrico
Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(EF07MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.	Pensamento Funcional: - Proporcionalidade algébrica
Equações polinomiais do 1º grau	(EF07MA14) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.	Pensamento Funcional: - Padrão algébrico

Fonte: Proposta Curricular da Paraíba, 2020

Assim, o Governo do Estado da Paraíba define competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes. Nesse contexto, em 2023, a rede estadual adotou, por escolha dos professores da escola em que o questionário foi aplicado, o livro *Matemática e Realidade – 6º Ano*, de autoria de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado, dentre as opções disponibilizadas pelo estado. Esse material serviu como referência, sendo a questão analisada extraída do Capítulo 8, página 109, questão 3.

Questão 1:



Figura 1- Questão da balança do livro didático

Fonte: Livro didático

- a. Quantas ● são necessárias para equilibrar um ■ ?

Solução: Ao observar a balança, pode-se perceber que para 1 quadrado no prato esquerdo, temos 5 bolas vermelhas no prato direito. Portanto, o número de bolinhas vermelhas necessário para equilibrar um quadrado azul é 5.

- b. O que ocorre se for colocada uma nova ● no prato à esquerda?

Solução: Ao colocar uma nova bola vermelha no prato à esquerda, o prato à esquerda ficará mais pesado, e a balança se inclinará para o lado esquerdo, ficando assim desequilibrada.

- c. Tendo colocado uma nova ● no prato da esquerda, o que precisará ser feito para reequilibrar a balança sem retirá-la?

Solução: Após adicionar uma bolinha vermelha à esquerda, para reequilibrar a balança sem retirar essa bolinha, será necessário adicionar mais uma bola à direita, voltando assim para o equilíbrio

- d. Qual número o ■ representa na igualdade ■ + 1 = 6?

Solução: O quadrado azul na igualdade representa o número 5. Pois,

$$\blacksquare + 1 = 6$$

Ao subtrair 1 de ambos os lados da equação, temos:

$$\blacksquare + 1 - 1 = 6 - 1$$

$$\blacksquare = 5.$$

- e. Subtraindo 1 de ambos os membros da igualdade ■ + 1 = 6, qual igualdade obtemos?

Solução: Subtraindo 1 de ambos os lados da igualdade, a equação se tornaria:

$$\blacksquare + 1 - 1 = 6 - 1$$

$$\blacksquare = 5.$$

A questão acima trabalha diretamente com o conceito aritmética generalizada utilizando a proposta do equilíbrio algébrico, pois a balança representa uma igualdade entre dois lados, onde qualquer alteração em um dos pratos precisa ser compensada no outro para manter a igualdade. Essa representação concreta possibilita a transição para a linguagem algébrica, substituindo objetos por variáveis e números. Além disso, o exercício promove a generalização algébrica, já que o raciocínio aplicado para reequilibrar a balança não depende dos valores numéricos específicos, mas de uma regra geral que pode ser aplicada a qualquer situação de igualdade. Essa abordagem contribui para que o estudante compreenda que equações são expressões formais de relações de equilíbrio.

2.5 História e Impacto das Olimpíadas de Matemática

As Olimpíadas de Matemática têm se consolidado, ao longo dos anos, como uma importante estratégia para despertar o interesse dos estudantes pela disciplina e promover melhorias significativas na qualidade do ensino nas escolas públicas. Estudos destacam que essas competições não apenas incentivam o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos, mas também contribuem para a valorização da matemática no ambiente escolar e para o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico dos participantes (Alves, 2010); (Liell; Bayer, 2020).

No Brasil, existem várias Olimpíadas voltadas para o estímulo da matemática entre os estudantes, como a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Também, para incentivar as meninas, foi criada o Torneio Meninas na Matemática - TM².

2.5.1 Impactos das Olimpíadas de Matemática

O principal foco da competição matemática é estimular o estudo da matemática, incentivando o aluno, procurando revelar jovens talentos na área e consequentemente melhorar a aprendizagem da matemática. Por isso, um dos objetivos da participação ativa de Olimpíadas de Matemática é desenvolver o pensamento crítico nos alunos, para assim entender uma situação-problema, identificar o conhecimento envolvido, entender o processo e compreender os resultados. (LISI, 2018, p.13)

Ao introduzir os alunos nas Olimpíadas de Matemática, abre-se uma oportunidade de contato com uma matemática que desenvolve suas habilidades, despertando curiosidade, desenvolvendo o pensamento matemático, a criatividade, o raciocínio e outras ferramentas fundamentais para uma educação de qualidade. Com isso, pode-se pensar em resgatar valores fundamentais para a melhoria do ensino de Matemática no Brasil. (ROSEMBERG, 2020, p.83)

Além das Olimpíadas, temos Feiras que interligam o aluno, à escola, à comunidade e à universidade, gerando assim uma socialização no processo de ensino aprendizagem. Esse compartilhamento de informações “Não surgem num contexto de meras exposições, mas transcende esse olhar, ao se considerar um trabalho produzido em sala de aula e experimentado em todo o ano letivo, nas escolas das redes públicas de ensino. Além disso, as Feiras são motivadoras para o trabalho de pesquisa e de qualidade do ensino de matemática.” (SANTOS, 2016, p. 43)

2.5.2 OBMEP

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas foi criada em 2005 pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e é promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) em parceria com o Ministério da Educação (MEC). Inicialmente, a competição era destinada apenas a alunos de escolas públicas, do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Atualmente, também permite a participação de estudantes de escolas particulares, mediante o pagamento de uma taxa de inscrição pela instituição. A OBMEP é dividida em três níveis:

- Nível 1: 6º e 7º anos do Ensino Fundamental;
- Nível 2: 8º e 9º anos do Ensino Fundamental;
- Nível 3: 1º ao 3º ano do Ensino Médio;

A competição é realizada em duas fases: a primeira composta por questões de múltipla escolha e a segunda por uma prova discursiva e as questões propostas na prova apresentam conteúdo previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e são compatíveis com os respectivos níveis. Além de ser uma competição acadêmica, a OBMEP configura-se como uma importante política pública educacional, tendo como um de seus principais objetivos a melhoria da qualidade da educação básica. Para isso, busca-se ampliar o acesso a materiais

didáticos de qualidade e incentivar o estudo da matemática entre o maior número possível de alunos. (OBMEP, 2020)

Segundo Maranhão (2011), a OBMEP é a política pública mais reconhecida mundialmente, já que é uma iniciativa governamental que visa o processo de ensino-aprendizagem em matemática, em especial à motivação, o interesse e o desempenho dos alunos, principalmente das escolas públicas brasileiras.

De acordo com o regulamento da OBMEP (2025),

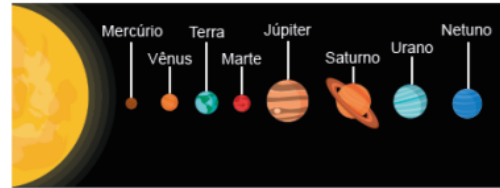
1.4.1 Estimular e promover o estudo da Matemática no Brasil; 1.4.2 Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que um maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade; 1.4.3 Promover a difusão da cultura matemática; 1.4.4 Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades nas áreas científicas e tecnológicas; 1.4.5 Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas e privadas, contribuindo com a sua valorização profissional; 1.4.6 Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, com os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas; e 1.4.7 Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

Além da competição em si, a OBMEP também conta com programas complementares que visam ampliar as oportunidades educacionais dos estudantes participantes. Alguns dos principais são o Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC), voltado para alunos premiados em edições anteriores da olimpíada. Esse programa oferece a esses estudantes a possibilidade de aprofundar seus conhecimentos por meio do contato com questões matemáticas mais desafiadoras, contribuindo para a expansão de sua formação científica e para sua preparação tanto no âmbito acadêmico quanto profissional e o Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME), oferta aos estudantes universitários que se destacaram nas olimpíadas de matemática a oportunidade de realizar estudos avançados em matemática simultaneamente com a sua graduação, os participantes recebem bolsas através de parceria com a CNPq, sendo as de Iniciação Científica e com a CAPES, o incentivo ao Mestrado e Doutorado. Dessa forma, a OBMEP não apenas premia o desempenho, mas também investe na continuidade do desenvolvimento intelectual dos alunos.

Portanto, nota-se que a OBMEP é um excelente meio para estimular os alunos a desenvolverem habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico. Essa competição apresenta questões desafiadoras que exigem uma compreensão profunda de conceitos matemáticos. A seguir, será observado como os estudantes podem aplicar esses conhecimentos na prática. Ao analisar a questão e sua solução, fica claro como a OBMEP prepara os estudantes para desafios cada vez mais complexos, estimulando seu crescimento intelectual e a paixão pela matemática.

Figura 2- Questão dos planetas da OBMEP

1. Cláudia disse para Marco: *Escolha um planeta da figura ao lado. Vou fazer quatro perguntas e descobrir o planeta que você escolheu. Você deve responder SIM ou NÃO a cada pergunta, na ordem em que eu perguntar. Você pode mentir em todas as respostas ou falar a verdade em todas as respostas. As perguntas são:*



1. O nome do planeta que você escolheu tem 5 letras?
2. O nome do planeta que você escolheu tem a letra F ?
3. O nome do planeta que você escolheu tem as letras M ou S ?
4. O nome do planeta que você escolheu tem a letra N ?

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

a) Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, quais respostas ele deve dar? (Responda usando SIM ou NÃO).

b) Em qual pergunta é possível descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade?

c) Se Marco respondeu NÃO, SIM, NÃO, SIM, nessa ordem, qual planeta ele escolheu?

Fonte: Prova da OBMEP

Para resolução do exercício proposto, Marco enfrenta quatro perguntas sobre um planeta que ele escolheu, tendo como premissa que ele pode mentir ou falar a verdade em todas as respostas. O objetivo é determinar, com base nas respostas de Marco, qual planeta ele escolheu. Vamos analisar os diferentes cenários descritos no problema.

Item a) Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, suas respostas devem ser ajustadas conforme o planeta escolhido. No caso de Saturno, que tem 6 letras, ele responderia "SIM", pois Saturno não tem 5 letras, "SIM" para a segunda pergunta, já que Saturno não tem a letra "F", "NÃO" para a terceira pergunta, tendo em vista que Saturno contém a letra "S" e "NÃO" para a quarta pergunta, pois Saturno contém a letra "N". Portanto, as respostas de Marco seriam:

1. SIM
2. SIM
3. NÃO
4. NÃO

Item b) Para a pergunta em que se pode descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade, a resposta correta seria a segunda. Nenhum planeta possui a letra "F" em seu nome, o que significa que Marco responderia "SIM" para essa questão, e sua resposta "NÃO" indicaria que ele decidiu sempre falar a verdade. Nas outras perguntas, não seria possível

determinar se Marco mentiu ou falou a verdade, pois suas respostas dependerão do planeta que ele escolheu.

Item c) Com base na resposta fornecida para a segunda pergunta, que foi "SIM", pode-se concluir que Marco decidiu sempre mentir. Isso implica que o planeta escolhido deve ter as seguintes características: 5 letras, não conter a letra "F", e deve possuir as letras "M" ou "S", mas não "N". O único planeta que se encaixa nesses critérios é Marte, que possui 5 letras, não tem a letra "F", contém a letra "M", e não contém a letra "N". Portanto, o planeta escolhido por Marco é Marte.

A questão acima aborda o equilíbrio algébrico como centro para a resolução do problema, pois parte da premissa de que Marco sempre mente. As respostas fornecidas devem estar em consonância com essa condição, e a lógica do problema exige que haja um equilíbrio entre as respostas dadas por Marco, que está mentindo, e as perguntas feitas. Além disso, o pensamento funcional – padrão algébrico se aplica nas perguntas que funcionam como uma função sobre as características do planeta escolhido. Cada questão tem uma relação direta com o planeta, como o número de letras ou letras específicas, e Marco deve fornecer respostas conforme sua condição de mentir. Embora o problema não envolva cálculos numéricos diretos, a aritmética generalizada e generalização algébrica é crucial para modelar a situação de maneira mais ampla. A generalização algébrica permite tratar as perguntas como variáveis manipuláveis para alcançar o resultado correto. O raciocínio algébrico é indispensável para permitir que qualquer planeta e qualquer conjunto de perguntas sejam analisados de forma simbólica, possibilitando uma aplicação mais geral e flexível para a solução do problema.

2.5.3 Olimpíada Paraibana de Matemática

A trajetória da atual Olimpíada Paraibana de Matemática (OPM) teve início em 1990, quando ainda era denominada Olimpíada Pessoaense de Matemática. Criada como uma iniciativa do Departamento de Matemática do Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a olimpíada surgiu como um projeto voltado inicialmente aos estudantes do Ensino Médio, sob a coordenação do professor Carlos Alberto Braga. Sua inspiração veio da Olimpíada Brasileira de Matemática, competição tradicional promovida pela Sociedade Brasileira de Matemática desde 1979, o que demonstra a influência nacional sobre o desenvolvimento de eventos matemáticos regionais.

Com o passar dos anos, a OPM consolidou-se como um projeto de extensão universitária e expandiu seu alcance, passando a atender estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. A estrutura da competição foi organizada em três níveis:

- Nível 1, para alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental;
- Nível 2, para alunos do 8º e 9º anos;
- Nível 3, voltado para os três anos do Ensino Médio.

A olimpíada passou a promover provas anuais e atividades complementares, como oficinas de matemática (OPM, 2020).

A Olimpíada Paraibana de Matemática tem como objetivos principais: 2.1. Estimular o estudo da Matemática pelos alunos. 2.2. Desenvolver e aperfeiçoar a capacitação dos professores através do contato com situações-problema estimulantes e desafiadoras. 2.3. Influenciar na melhoria do ensino da matemática no nível básico e o estímulo aos jovens talentos. 2.4. Promover a integração entre a Universidade e os estudantes e profissionais da área de ensino de Matemática em atividade nas Escolas do Ensino Fundamental e Médio. 2.5. Estimular a participação de discentes de graduação em matemática em pesquisas envolvendo a Metodologia de Resolução de Problemas. (OPM, 2024)

Em 2024, a Olimpíada Paraibana de Matemática (OPM) contou com mais de 5.000 inscritos, distribuídos em diversos polos de aplicação por todo o estado. A prova será realizada de forma presencial e abrangerá os seguintes polos: Araruna, Campina Grande, Cajazeiras, João Pessoa, Monteiro, Patos, Mamanguape, Guarabira, Cuité, Pombal, Princesa Isabel, Itabaiana, Itaporanga e Sousa. À OPM contemplou os seguintes conteúdos para o nível 1 :

- Conjuntos e propriedades de conjuntos; Conjuntos numéricos: naturais, inteiros e racionais;
- Sistema de numeração: base, valor absoluto e relativo. Operações elementares;
- Aritmética: Divisibilidade, critérios de divisibilidade, algoritmo da divisão, decomposição de números inteiros em fatores primos, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum;
- Operações com frações. Representação de frações como porcentagem e número decimal. Expressões numéricas. Igualdades e desigualdades. Sistema de medidas e suas unidades;

- Introdução à geometria euclidiana plana: ponto, reta, semirreta, segmento de reta, plano, ângulo, triângulo, quadrilátero, círculo e circunferência. Áreas e perímetros de figuras planas;
- Introdução à geometria espacial. Sólidos geométricos: tipos de sólidos e planificações;
- Lógica clássica. Paridade e invariantes. Teoria dos Jogos: estratégias vencedoras, posições ganhadoras e posições perdedoras;
- Tratamento da informação: gráficos e tabelas;
- Razões e proporções;
- Notação algébrica. Equações e sistemas de equações do primeiro grau;
- Contagem e probabilidade – Noções Introdutórias

De acordo com Santos (2008), a OPM reflete o crescimento e a importância das competições matemáticas regionais no Brasil, ao desempenhar um papel essencial na motivação dos estudantes e na melhoria do ensino de matemática em contextos locais. Essa relevância também é destacada por Oliveira (2015), ao afirmar que a experiência proporcionada por olimpíadas como a OPM se mostra altamente eficaz para estimular o pensamento crítico e a criatividade na resolução de problemas entre os jovens. Nesse sentido, a OPM não apenas contribui para o desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas também fortalece a interação entre escolas e universidades, como pontua Martins (2012), evidenciando a importância de sua vinculação com a UFPB.

O impacto educacional da OPM ao longo de suas edições também foi reconhecido por Freitas (2017), que a enxerga como uma poderosa ferramenta pedagógica, capaz de fomentar competências matemáticas e descobrir talentos promissores. Complementando essa visão, Andrade (2019) destaca que iniciativas como a Olimpíada Pessoaense têm um papel inquestionável na formação de jovens talentos, oferecendo-lhes a oportunidade de aprofundar o conhecimento e cultivar uma verdadeira paixão pela matemática.

Diante disso, sabe-se que a OPM é uma competição de grande relevância para os alunos da Paraíba, buscando incentivar o domínio de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Apresentar uma questão dessa olimpíada permite que os alunos explorem a aplicação de lógica algébrica e de raciocínio dedutivo, essenciais para o sucesso em competições matemáticas. Ao resolver a questão, é

possível perceber como a OPM desafia os estudantes a irem além do conteúdo tradicional, explorando diferentes abordagens e soluções criativas. Através dessa análise, fica evidente a importância de se preparar para os desafios da OPM e como ela contribui para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Questão 3- (OPM- 2023) Iago possui seis sólidos geométricos e uma balança de pratos. Ele fez ao todo quatro pesagens para descobrir qual dos sólidos é o mais pesado, como na figura abaixo.

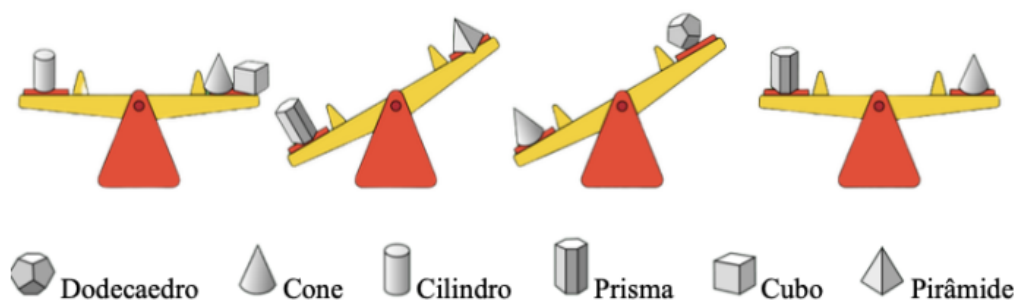


Figura 3- Questão dos polígonos e balanças da OPM

Fonte: Prova da OPM

- a. É possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos de Iago é o mais pesado? Por quê?

Solução: O Cilindro é o mais pesado, pois a massa do cilindro é igual a soma das massas do cone e do cubo pela primeira pesagem, uma vez que o cone tem a mesma massa do prisma pela quarta pesagem e é mais pesado que a pirâmide pela segunda pesagem, sabendo ainda que o cone é mais pesado que o dodecaedro pela terceira pesagem, temos necessariamente que o sólido geométrico mais pesado é o cilindro. Ou ainda: $\text{Cilindro} = \text{Cone} + \text{Cubo} \Rightarrow \text{Cilindro} > \text{Cone}$ e $\text{Cilindro} > \text{Cubo}$; $(\text{Cone} = \text{Prisma}, \text{Cone} > \text{Pirâmide} \text{ e } \text{Cilindro} > \text{Cone}) \Rightarrow \text{Cilindro} > \text{Prisma} \text{ e } \text{Cilindro} > \text{Pirâmide}$; $\text{Cone} > \text{Dodecaedro}$ e $\text{Cilindro} > \text{Cone} \Rightarrow \text{Cilindro} > \text{Dodecaedro}$.

- b. E o mais leve? Justifique.

Solução: Não é possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos é o mais leve, pois não existem pesagem suficientes para relacionar as massas do cubo, da pirâmide e do dodecaedro, podendo ser qualquer um deles.

- c. Dê um exemplo com números inteiros para as massas, em gramas, de cada sólido geométrico de modo que a massa do cubo seja maior que a massa do cone e sejam mantidas as pesagens feitas por Iago.

Solução: Dodecaedro = 1g, Pirâmide = 2g, Cubo = 30g, Prisma = 5g, Cone = 5g e Cilindro = 35g.

Assim, na questão acima o tipo de pensamento algébrico utilizado é o pensamento funcional e a proporcionalidade algébrica. Nesse tipo de raciocínio, estamos lidando com uma relação de comparação entre os sólidos e suas respectivas massas, fazendo uso de equações implícitas para equilibrar as balanças. As reações de peso nas balanças indicam um tipo de função algébrica, onde cada sólido possui uma massa que pode ser comparada e, com base nas pesagens, podemos inferir qual é mais pesado ou mais leve. Ao utilizar esse pensamento, aplicamos a lógica de que o peso é uma variável dependente das massas dos sólidos geométricos, e a mudança nos valores de massa se reflete nas reações observadas nas balanças.

2.5.4 Análise Comparativa das Questões do Texto e do Questionário

Ao comparar as três questões propostas, nota-se que elas se encontram em níveis de complexidade bastante distintos. A questão da balança, por exemplo, apresenta uma situação de fácil visualização e manipulação concreta, permitindo que o estudante estabeleça rapidamente a equivalência entre elementos. Trata-se de um enunciado acessível, que exige raciocínio direto e pouca abstração, podendo ser resolvido por alunos em etapas iniciais da escolarização. Já a questão dos planetas, retirada da OBMEP-2024, apresenta um grau maior de dificuldade, pois envolve não apenas a leitura atenta do enunciado, mas também a análise lógica de condições que podem ser verdadeiras ou falsas. Aqui, o estudante precisa lidar com a ideia de contradição e com a organização de informações para chegar à resposta correta, o que exige mais maturidade cognitiva e prática com problemas de raciocínio lógico.

Por outro lado, a questão das pesagens com sólidos geométricos, da OPM-2023, situa-se em um nível ainda mais elevado, pois demanda a compreensão de desigualdades e a dedução de relações indiretas a partir de resultados parciais. Ao contrário da balança, em que a equivalência está explícita, aqui é necessário concatenar informações de diferentes pesagens, o que implica um raciocínio mais sofisticado e de caráter dedutivo. Essa distância entre as questões revela não apenas a variação de dificuldade, mas também os diferentes tipos de habilidades exigidas: enquanto a primeira explora a equivalência simples, a segunda

trabalha a lógica e o raciocínio condicional, e a terceira exige a organização de múltiplas informações e a abstração necessária para lidar com comparações indiretas.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa busca responder aos seguintes questionamentos: Qual o impacto da Olimpíada de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos e como elas influenciam no interesse da matemática e na percepção sobre a álgebra.

Para responder a essas questões e alcançar os objetivos propostos, adotou-se uma metodologia mista, combinando abordagens qualitativa e quantitativa. Segundo Creswell (2014), essa abordagem permite uma análise mais completa e rica, já que integra perspectivas subjetivas com dados numéricos, colaborando com um olhar mais completo e detalhado do fenômeno estudado. Dessa forma, para obter resultados utilizou-se um questionário com perguntas abertas.

Além disso, a pesquisa também é caracterizada como uma pesquisa de campo, tendo em vista que foi necessária a coleta de dados junto aos participantes. Consoante Lakatos e Marconi (2007), esse tipo de pesquisa permite ao pesquisador observar os fatos no ambiente em que ocorrem, possibilitando uma compreensão mais detalhada e contextualizada da realidade investigada.

Assim, essa abordagem proporciona uma visão abrangente e precisa dos efeitos das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico. A combinação da metodologia mista com a pesquisa de campo possibilita um entendimento mais profundo das dinâmicas envolvidas, ao considerar tanto o ponto de vista dos alunos e professores quanto o desempenho real dos estudantes nas questões propostas, promovendo uma visão mais completa sobre o impacto da competição na motivação e aprendizagem da álgebra.

3.1 Os Sujeitos da Pesquisa

Participaram da pesquisa 70 alunos matriculados em turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, de uma escola Estadual, localizada em João Pessoa, no estado da Paraíba e com 1 professor da rede estadual de ensino, da mesma cidade. Ressalta-se que apenas um docente participou do estudo devido à dificuldade encontrada pelo pesquisador em obter a adesão de outros professores, que demonstraram indisponibilidade para responder ao instrumento de pesquisa ou não compareceram na escola durante o período da aplicação. A realização da pesquisa contou com autorização da escola e do professor responsável pela turma. De acordo com Lakatos e Marconi (2007, p. 102), esse tipo de seleção caracteriza-se como amostragem

por acessibilidade, no qual “o pesquisador seleciona os elementos disponíveis, com os quais têm maior facilidade de contato, rapidez e menor custo.”

3.2 Procedimentos da pesquisa e instrumentos de coleta de dados

Para a coleta de informações, foi aplicada uma atividade contendo questões das olimpíadas de matemática e questões que professores aplicam aos conteúdos de álgebra, as quais estimulam o pensamento algébrico. O questionário elaborado pela pesquisadora continha três problemas estruturados e cinco questões pessoais, considerando o que os alunos já haviam estudado anteriormente os temas abordados e perguntas pessoais, foi realizada de maneira individual, aplicados ao longo de 50 minutos, e estruturados na seguinte forma:

1. (Baseado no livro Matemática e Realidade)

7. A balança representada a seguir está equilibrada.



- a. Quantas  são necessárias para equilibrar um  ?
 - b. O que ocorre se for colocada uma nova  no prato à esquerda?
 - c. Tendo colocado uma nova  no prato da esquerda, o que precisará ser feito para reequilibrar a balança sem retirá-la?
 - d. Qual número o  representa na igualdade $\text{bloco azul} + 1 = 6$?
 - e. Subtraindo 1 de ambos os membros da igualdade $\text{bloco azul} + 1 = 6$, qual igualdade obtemos?
2. (OBMEP-2024) Cláudia disse para Marco: Escolha um planeta da figura. Vou fazer quatro perguntas e descobrir o planeta que você escolheu. Você deve responder SIM ou NÃO à cada pergunta, na ordem em que eu perguntar. Você pode mentir em todas as respostas ou falar a verdade em todas as respostas. As perguntas são:



1. O nome do planeta que você escolheu tem 5 letras?

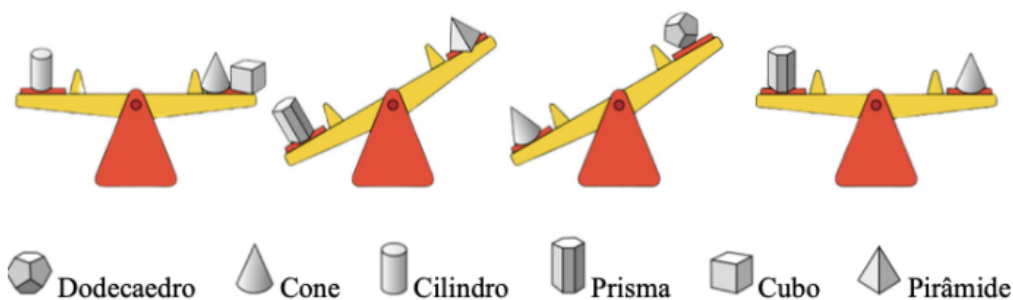
2.O nome do planeta que você escolheu tem letra F?

3.O nome do planeta que você escolheu tem as letras M ou S?

4.O nome do planeta que você escolheu tem a letra N?

- Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, quais respostas ele deve dar?
- Em qual pergunta é possível descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade?
- Se Marco respondeu NÃO, SIM, NÃO, SIM, nessa ordem, qual planeta ele escolheu?

3. (OPM- 2023) Iago possui seis sólidos geométricos e uma balança de pratos. Ele fez ao todo quatro pesagens para descobrir qual dos sólidos é o mais pesado, como na figura abaixo.



- É possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos de Iago é o mais pesado? Por quê?
- E o mais leve? Justifique.
- Dê um exemplo com números inteiros para as massas , em gramas, de cada sólido geométrico de modo que a massa do cubo seja maior que a massa do cone e sejam mantidas as pesagens feitas por Iago.

4. Qual questão você teve mais dificuldade? E por que você acha isso?

5. Você acha que o que você aprende nas aulas de matemática da escola é suficiente para conseguir resolver qual das questões? Por que você acha que não conseguiria resolver as outras? Explique com suas palavras.

1- _____

2- _____

3- _____

6. Você participa de Olimpíadas de Matemática?

☐ Sim

☐ Não

7. Caso participe, como a sua preparação para as Olimpíadas ajuda a melhorar o seu desempenho escolar em Matemática?

☐ Melhorei bastante ☐ Não percebi muita diferença ☐ Diminuiu meu desempenho

8. Você acredita que as Olimpíadas de Matemática ajudam a desenvolver habilidades em outras áreas do conhecimento, como por exemplo Português, Ciências, História, Geografia? E por que você acha isso?

9. Você recomendaria para outros estudantes participarem das Olimpíadas de Matemática?

☐ Sim, com certeza

☐ Talvez

☐ Não

Do mesmo modo, foi criado um questionário para os professores, considerando que há cinco turmas do 6º ano e cinco turmas do 7º ano e que a escola possui três professores para

cumprir as cargas horárias. O questionário continha três questões estruturadas e mais dez questões pessoais.

Questionário 2: Percepção do Professor sobre as Olimpíadas de Matemática

1. (Baseado no livro Matemática e Realidade)

A balança representada a seguir está equilibrada.



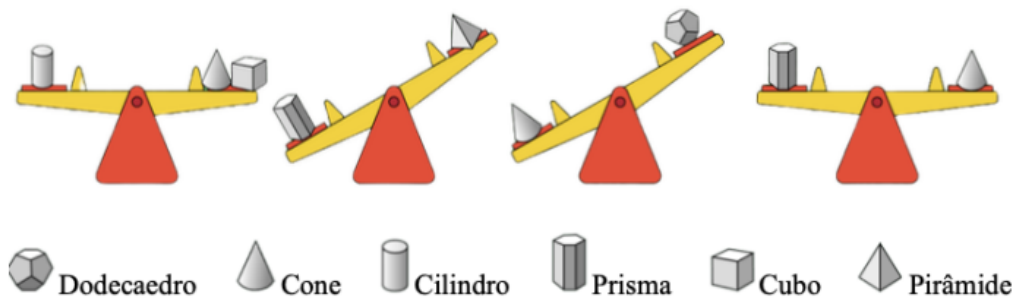
- Quantas  são necessárias para equilibrar um  ?
- O que ocorre se for colocada uma nova  no prato à esquerda?
- Tendo colocado uma nova  no prato da esquerda, o que precisará ser feito para reequilibrar a balança sem retirá-la?
- Qual número o  representa na igualdade $\text{blue cube} + 1 = 6$?
- Subtraindo 1 de ambos os membros da igualdade $\text{blue cube} + 1 = 6$, qual igualdade obtemos?

2. (OBMEP-2024) Cláudia disse para Marco: Escolha um planeta da figura. Vou fazer quatro perguntas e descobrir o planeta que você escolheu. Você deve responder SIM ou NÃO à cada pergunta, na ordem em que eu perguntar. Você pode mentir em todas as respostas ou falar a verdade em todas as respostas. As perguntas são:



- O nome do planeta que você escolheu tem 5 letras?
 - O nome do planeta que você escolheu tem letra F?
 - O nome do planeta que você escolheu tem as letras M ou S?
 - O nome do planeta que você escolheu tem a letra N?
- Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, quais respostas ele deve dar?

- b. Em qual pergunta é possível descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade?
- c. Se Marco respondeu NÃO, SIM, NÃO, SIM, nessa ordem, qual planeta ele escolheu?
3. (OPM- 2023) Iago possui seis sólidos geométricos e uma balança de pratos. Ele fez ao todo quatro pesagens para descobrir qual dos sólidos é o mais pesado, como na figura abaixo.



- a. É possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos de Iago é o mais pesado? Por quê?
- b. E o mais leve? Justifique.
- c. Dê um exemplo com números inteiros para as massas , em gramas, de cada sólido geométrico de modo que a massa do cubo seja maior que a massa do cone e sejam mantidas as pesagens feitas por Iago.
4. Qual questão você acha que seus alunos teriam mais dificuldade? Por que você acha isso? Os conteúdos abordados nas questões estão de acordo com o ensinado em sala de aula?
- _____
- _____
- _____
5. Você acha que com o que você ensina nas aulas de matemática é suficiente para que os alunos resolvam qual das questões? Justifique.

1- _____

2- _____

3- _____

6. Você acredita que a participação em Olimpíadas de Matemática traz benefícios significativos para o aprendizado dos alunos?
() Sim () Não

7. Você acredita que seus alunos estão preparados para participar de Olimpíadas de Matemática?
() Sim () Não

Caso a resposta seja não, por que você acha isso?

8. Você resolve questões de Olimpíadas de Matemática em sala de aula?
() Sempre () Às vezes () Nunca
9. Como você avalia o impacto das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos?

10. Você observa algum impacto nas atitudes dos alunos em relação à Matemática após participarem das Olimpíadas?

11. Você recomendaria que mais alunos participassem das Olimpíadas de Matemática?

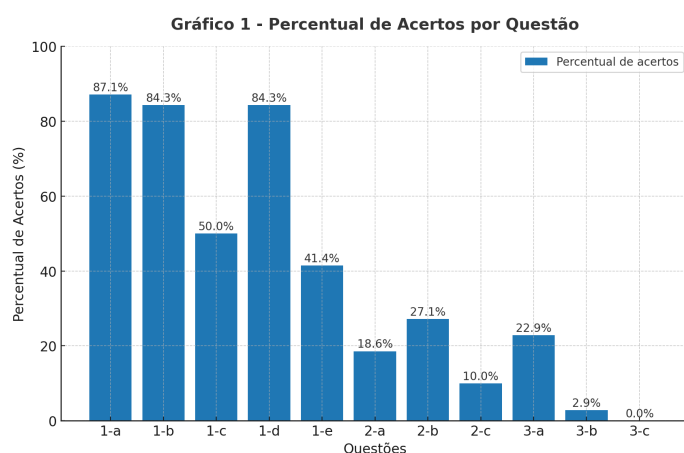
() Sim, com certeza () Talvez () Não

12. Qual o livro utilizado na escola? Como foi feita a escolha? Você participou em alguma etapa?

13. Você acredita que o livro didático usado nas aulas ajuda a preparar os alunos para as Olimpíadas de Matemática? Por quê?

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os alunos responderam a um questionário contendo questões extraídas do livro didático, da OBMEP e da OPM, todas voltadas ao eixo da Álgebra, com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico. O objetivo dessas questões foi estimular o raciocínio matemático aplicado à resolução de problemas. A análise das respostas permitiu identificar o percentual de acertos em cada questão, possibilitando uma compreensão mais clara do desempenho dos estudantes. O gráfico 1 representa a quantidade percentual de acertos por questão.



Fonte: Dados da pesquisa

A questão 1 aborda sobre equilíbrio de balança, utilizando de objetos com pesos desconhecidos. Observou-se um elevado número de acertos, possivelmente por se tratar de um exercício presente no livro didático e mais próximo da realidade vivenciada em sala de aula, facilitando a compreensão dos alunos. Entretanto, na alternativa C, muitos não assimilaram o conceito de proporção, especialmente no raciocínio de como, partindo de uma desigualdade, seria possível retornar a uma igualdade. A seguir, apresentam-se uma resolução que ilustra um dos principais erros cometidos nessa questão:

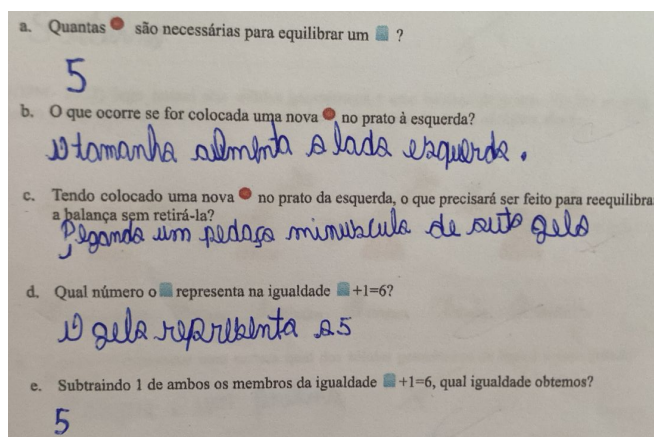


Figura 4- Resolução com erro nas letras b e c

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da resolução na Figura 4, verifica-se que o aluno não compreendeu a ideia da balança. Na alternativa b, já fica evidente que ele não entendeu que, ao colocar uma bola no lado esquerdo, esse lado se tornaria mais pesado e, conseqüentemente, ficaria mais baixo que o outro. Esse equívoco propagou-se para a alternativa c. Como a balança estava inicialmente equilibrada, ao adicionar uma bola a um dos lados, para restabelecer o equilíbrio, bastaria acrescentar outra bola ao lado oposto. No entanto, o aluno considerou a possibilidade de colocar um pedaço do cubo, sem especificar o tamanho, mesmo sabendo que 1 cubo equivale a 5 bolas. Para que fosse apenas um pedaço, seria necessário calcular a proporção correta. A seguir, a Figura 5 mostra o raciocínio de outro aluno que acertou a questão:

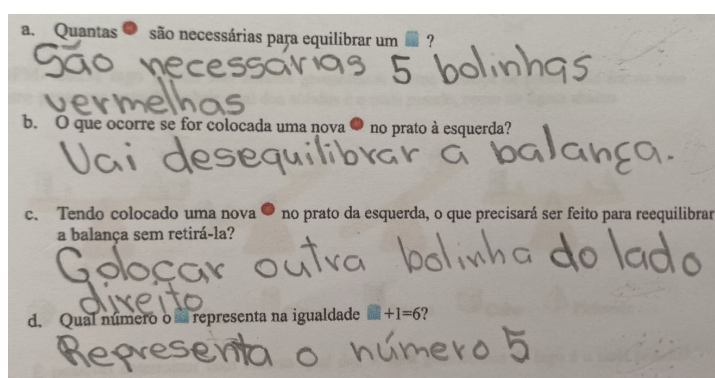


Figura 5- Resolução dos alunos das letras b e c

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da segunda questão do questionário, já é possível observar, no Gráfico 1, que a porcentagem de acertos cai consideravelmente, evidenciando que a escola se distancia de forma significativa das questões de olimpíadas. O item 2 do questionário abordava um jogo que utilizava planetas e continha quatro perguntas a serem respondidas. As respostas deveriam ser dadas apenas com “sim” ou “não”, e o participante precisava, obrigatoriamente,

mentir em todas ou falar a verdade em todas. A partir dos registros coletados percebe-se que os alunos não conseguem interpretar como funciona a brincadeira, como na figura a seguir:

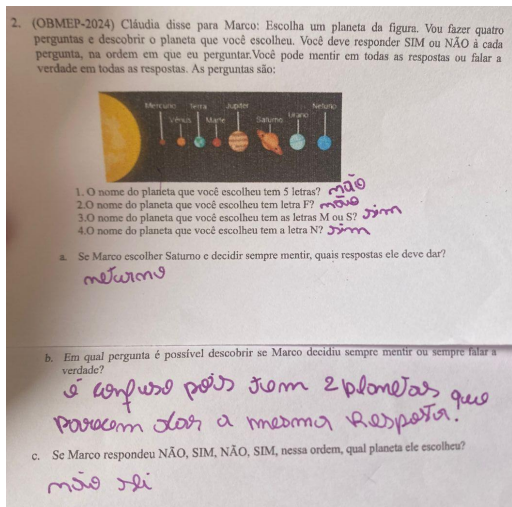


Figura 6- Resolução com falta de compreensão ao que se pede.

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 6 demonstra a falta de interpretação e entendimento conceitual da questão. Tendo em vista que, na letra a, deveria apresentar as respostas “sim” ou “não” para cada questão, mas o aluno responde com “netuno”. Na letra b, o mesmo relata que “é confuso pois tem dois planetas que parecem dar a mesma resposta”, demonstrando mais uma vez a dificuldade ao interpretar a questão. Por último, na letra c, o aluno apenas diz que não sabe, evidenciando que o encadeamento lógico não foi concluído.

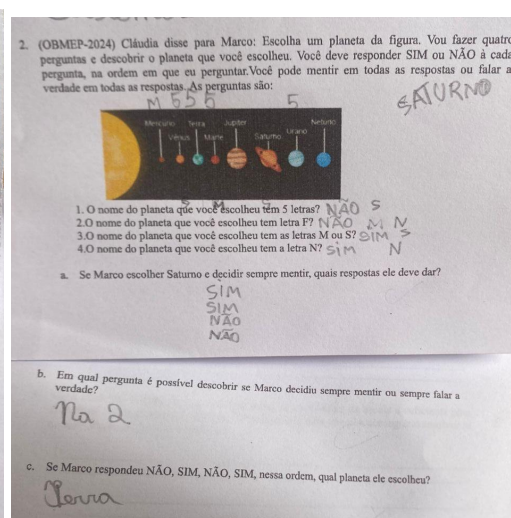
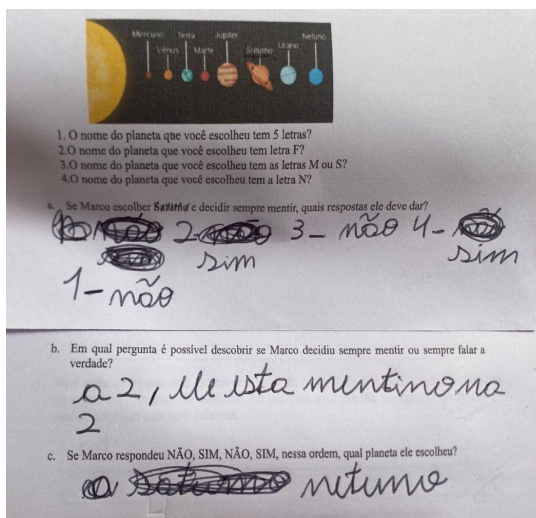
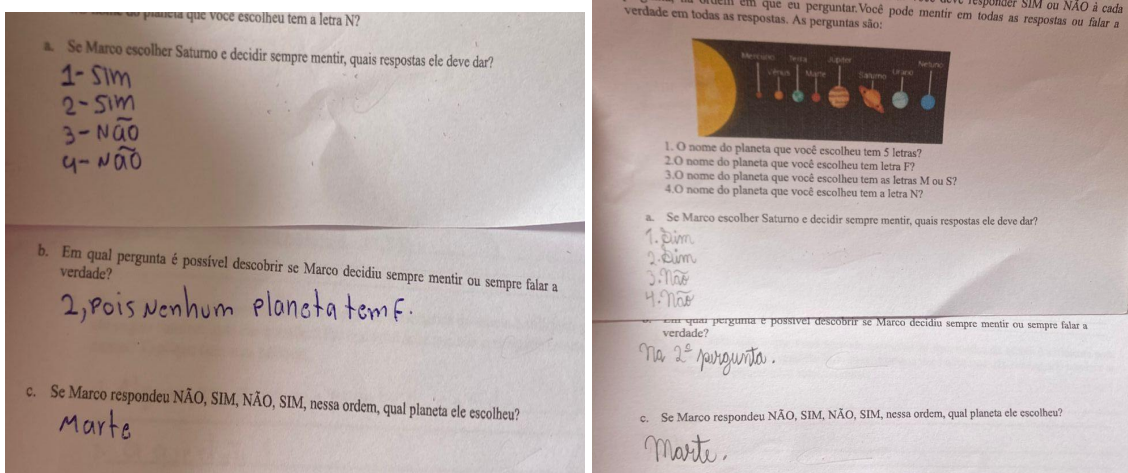


Figura 7 e 8 - Resolução de alunos compreenderam o raciocínio, mas ainda não chegaram ao resultado certo em todas as perguntas.

Fonte: Dados da pesquisa

Por outro lado, as Figuras acima (7 e 8) revelam um exemplo de registro em que houve um processo até compreender o que estava sendo pedido, mas que chegaram às respostas certas das letras a e b, porém na letra c os alunos não chegaram aos resultados.



Figuras 9 e 10- Resolução de alunos que conseguiram realizar a questão por completo de maneira correta.

Fonte: Dados da pesquisa.

Como é mostrado nos registros acima, houve estudantes que conseguiram interpretar e chegar às conclusões esperadas, identificando corretamente todos os elementos propostos. De modo geral, a compreensão da letra b e o reconhecimento de seus fundamentos serviram como base para a resolução da letra c, estabelecendo uma relação lógica entre as etapas da questão. No entanto, grande parte dos alunos não conseguiu elaborar raciocínios consistentes ou chegar a conclusões mínimas, demonstrando dificuldades tanto na interpretação do enunciado quanto na articulação dos conceitos necessários para a resolução.

Essa questão se mostrou eficiente justamente por permitir uma análise ampla do desempenho dos estudantes — não apenas em relação ao conhecimento sobre abstração matemática e resolução de problemas, mas também quanto à atenção à leitura, à compreensão dos enunciados e à capacidade de identificar elementos-chave que orientam o raciocínio matemático.

A questão 3 consistia em identificar, por meio de um experimento baseado em pesagens de uma balança de pratos, quais sólidos apresentados possuía a menor e a maior massa e pedia exemplos em gramas dessas massas.

Figura 12- Resolução da questão 3 de um aluno que trouxe a letra c com respostas didáticas, mesmo não chegando ao que foi pedido.

Fonte: Dados da pesquisa

Embora os alunos acima não tenham acertado toda a questão, destacam-se por terem sido alguns dos poucos a tentar exemplificar o item c, como no exemplo a seguir:

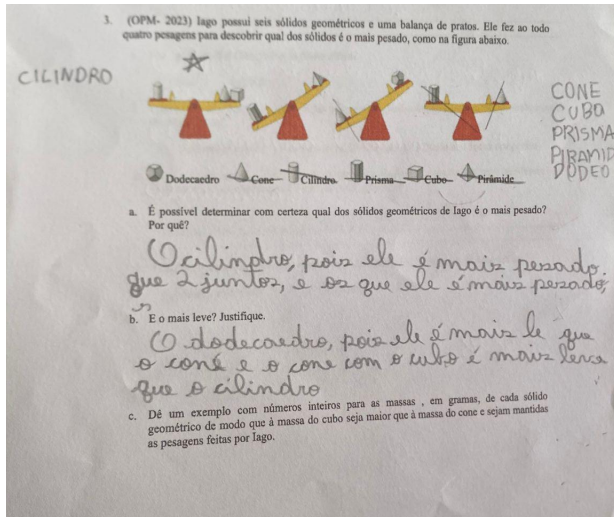


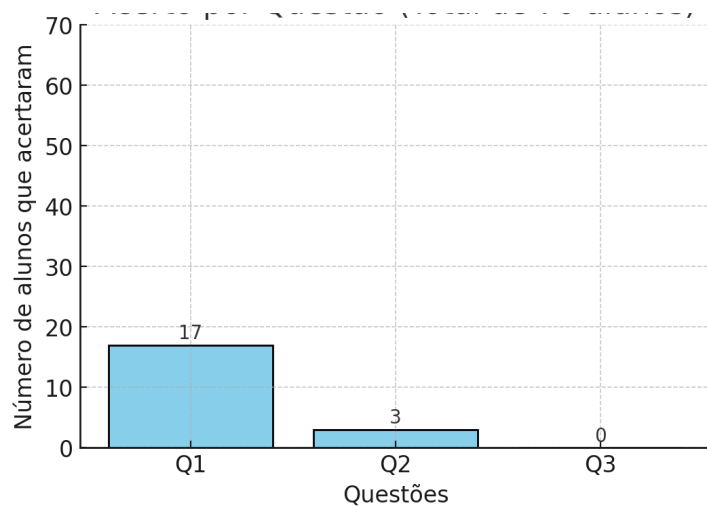
Figura 13- Resolução da questão 3 de um aluno que não fez por completo

Fonte: Dados da pesquisa

No caso acima, o aluno consegue resolver a letra a, porém, na letra b, não consegue expandir o conhecimento utilizado anteriormente. Por fim, opta por não responder a letra c, devido à dificuldade de compreensão da questão.

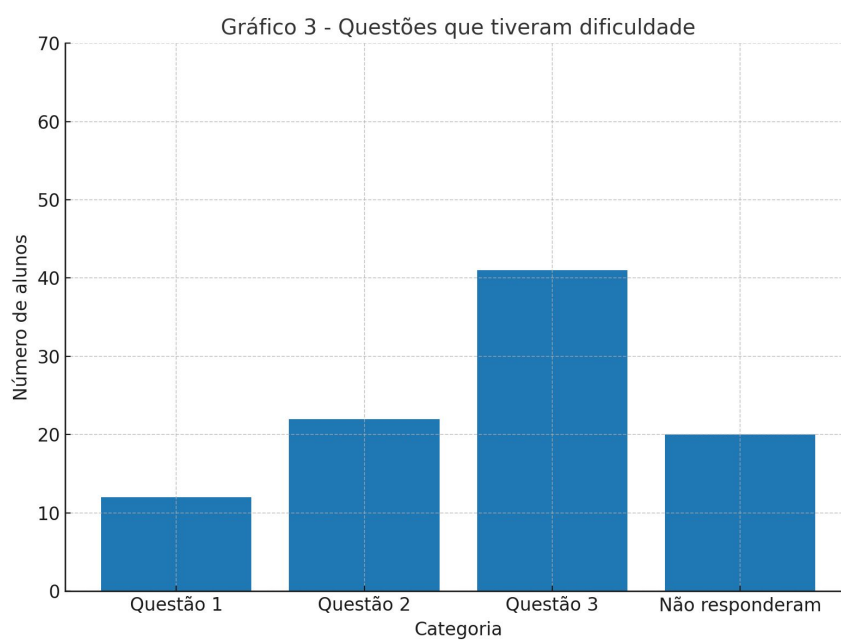
Dessa forma, por meio do Gráfico 2, observa-se qual questão apresentou maior grau de dificuldade entre os alunos, evidenciando a importância de inserir, no contexto escolar, atividades que envolvam desafios semelhantes aos propostos nas Olimpíadas de Matemática. Essa constatação reforça o que aponta Justo (2015), ao afirmar que o trabalho com resolução de problemas concretos torna o processo de ensino e aprendizagem mais significativo, permitindo que o aluno reflita e construa soluções de forma crítica, em vez de apenas memorizar regras ou fórmulas. Nesse sentido, a aplicação de questões olímpicas em sala de aula se mostra uma prática eficiente, pois estimula o pensamento algébrico, a interpretação de enunciados e a capacidade de generalização, elementos fundamentais para o desenvolvimento da autonomia intelectual do estudante. Além disso, conforme destaca a BNCC (2018), os processos de resolução, investigação e modelagem são formas privilegiadas de atividade matemática, que promovem a aprendizagem por meio da construção ativa do conhecimento, que é exatamente o que as Olimpíadas buscam incentivar.

Gráfico 2- Acertos por questão



Fonte: Dados da pesquisa

Além das três questões estruturadas, os alunos responderam a perguntas reflexivas sobre as suas dificuldades, as olimpíadas de matemática e sua importância. O objetivo foi compreender as percepções sobre o que são as Olimpíadas e se os conteúdos e estilos de questões estão próximos as questões realizadas em sala de aula.



Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos gráficos 1, 2 e 3, verifica-se que a questão 3 foi a que os alunos tiveram mais dificuldade e que foi, em muitos casos, deixada em branco ou feita de qualquer forma. Tendo em vista isso, foi questionado o quanto cada uma das questões se aproximava dos conteúdos vistos em sala e das questões aplicadas pelos professores.

Gráfico 4 - A questão 1 se aproxima do conteúdo visto em sala

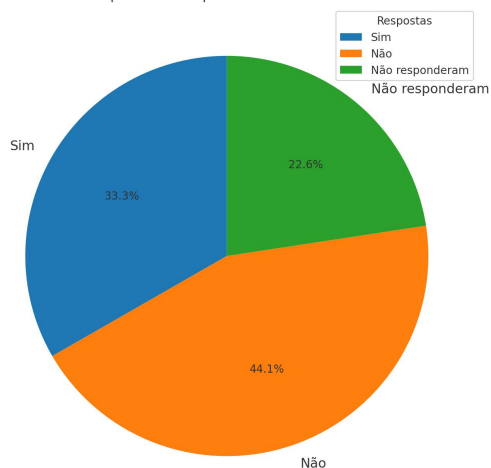


Gráfico 5 - A questão 2 se aproxima do conteúdo visto em sala

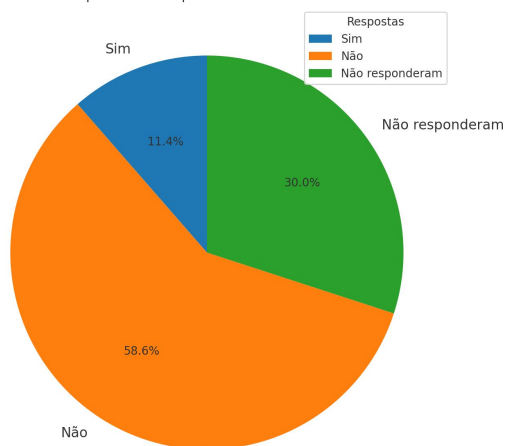
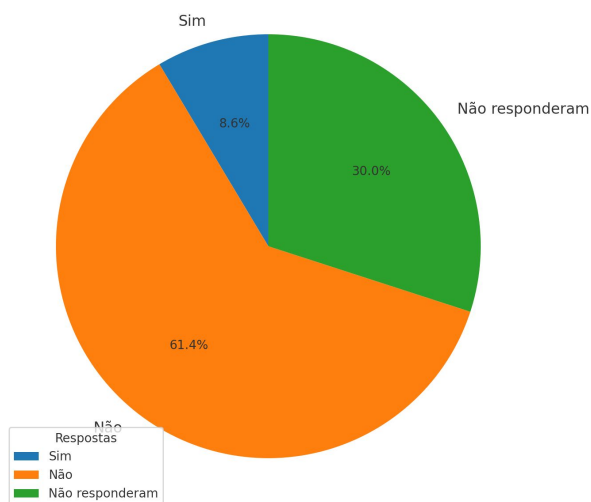


Gráfico 6 - A questão 3 se aproxima do conteúdo visto em sala

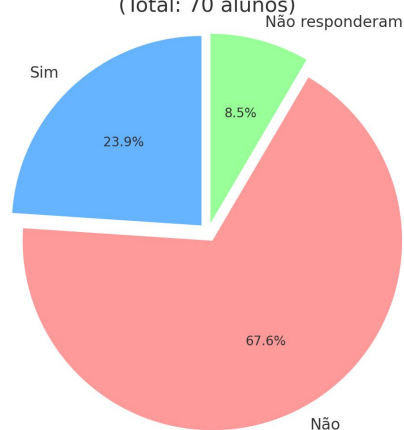


Fonte: Dados da pesquisa

É notável que, até mesmo a questão apresentada no livro didático ainda possui um distanciamento das questões aplicadas em sala e isso piora quando se observam os gráficos das outras duas questões. Com base nisso, foi questionado quantos alunos participavam de Olimpíadas de Matemática. Durante a aplicação do questionário, muitos estudantes relataram que não consideram a 1ª fase da OBMEP como uma verdadeira olimpíada, afirmando que

participam apenas por obrigação escolar, sem envolvimento efetivo com a proposta da competição. Essa percepção foi mencionada em diversos momentos da aplicação, quando os alunos destacaram que a prova é tratada apenas como uma atividade obrigatória pela escola, o que evidencia a falta de compreensão acerca do caráter formativo e investigativo das Olimpíadas de Matemática, conforme defendem autores como Lisi (2018) e Rosemberg (2020), que ressaltam a importância dessas competições no estímulo ao raciocínio lógico e ao interesse pela disciplina.

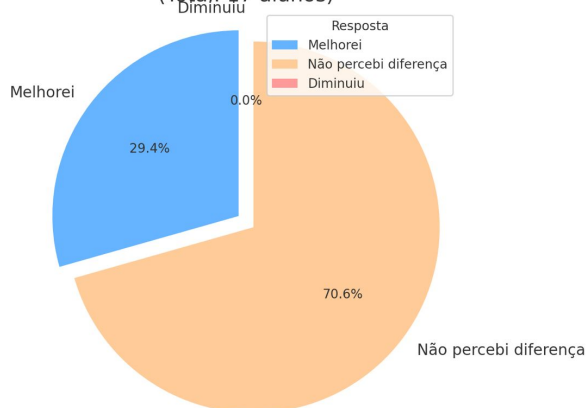
Gráfico 7 - Alunos que participam de Olimpíadas de Matemática
(Total: 70 alunos)



Fonte: Dados da pesquisa

Com base no Gráfico 7, evidencia-se que a maior parte dos alunos não participa ativamente de Olimpíadas de Matemática ou não demonstra interesse em realizar a primeira fase da OBMEP de forma engajada. Durante a aplicação, foi possível perceber que alguns estudantes realizam a prova apenas por obrigação escolar, sem se envolverem de fato com o propósito da competição. A partir dessa constatação, foi realizada uma nova pergunta direcionada àqueles que participam das Olimpíadas, com o intuito de avaliar se essa participação influencia positivamente o desempenho escolar em matemática e se contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio lógico, conforme apontam Lisi (2018) e Rosemberg (2020) ao discutirem o impacto formativo dessas competições.

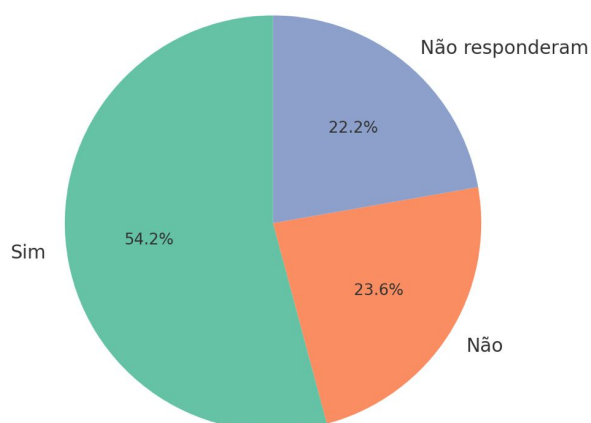
Gráfico 8 - Impacto das Olimpíadas de Matemática em seu desempenho intelectual
(Total: 17 alunos)



Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos dados, observa-se que a maioria dos estudantes não percebe diferença significativa entre participar ou não de Olimpíadas de Matemática. Isso pode estar relacionado, em parte, ao pouco contato que a amostra possui com atividades que abordem questões semelhantes às propostas nas competições, o que dificulta a compreensão do real propósito das Olimpíadas e de seu potencial formativo. Diante disso, foi questionado se os alunos percebiam algum impacto das Olimpíadas de Matemática no desempenho em outras áreas do conhecimento, buscando identificar possíveis reflexos dessa participação no desenvolvimento de competências mais amplas, como interpretação, raciocínio lógico e resolução de problemas.

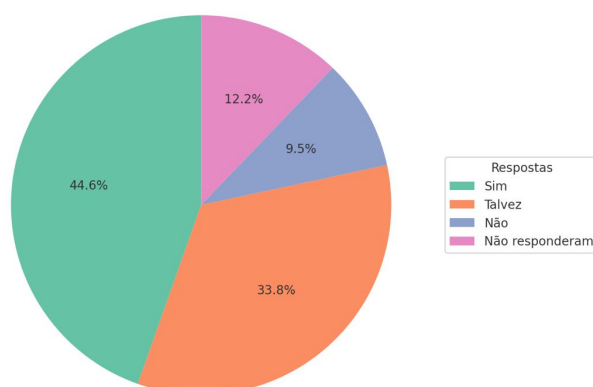
Gráfico 9 - Impacto das Olimpíadas no desempenho em outras áreas (n=70)



Fonte: Dados da pesquisa

Este gráfico demonstra que os alunos, por mais que não realizem, sabem da importância da preparação e que ela pode acarretar uma melhora nas outras áreas de conhecimento. Por fim, questionou se os alunos recomendam as Olimpíadas de Matemática para outras pessoas.

Gráfico 10 - Se o aluno recomenda as Olimpíadas de Matemática para outras pessoas (n=70)



Fonte: Dados da pesquisa

As respostas da maioria dos alunos foram “sim” ou “talvez”, o que demonstra, de acordo com a amostragem desta pesquisa, que mesmo não participando das Olimpíadas de forma totalmente consciente ou engajada, os estudantes reconhecem que essas competições podem contribuir para o aprimoramento do desempenho escolar. Esse resultado corrobora o que apontam Lisi (2018) e Rosemberg (2020), ao enfatizarem que as Olimpíadas de Matemática estimulam o raciocínio lógico, a criatividade e o interesse pela disciplina, impactando positivamente o processo de aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento.

Dessa forma, a análise dos dados coletados no questionário evidenciou que, embora os alunos apresentem dificuldades, na interpretação e na resolução de problemas, especialmente de questões que não estão relacionadas à realidade do aluno, nas quais englobam o pensamento algébrico.

A partir disso, percebe-se a importância do professor de estimular o processo de resolução de problemas e de intensificar o aprendizado da EA, aproximando, assim, as questões olímpicas aos conteúdos abordados em sala. Essa constatação vai ao encontro do que defendem Carraher e Schlimann (2007), ao afirmar que os docentes devem oferecer tarefas desafiadoras, nas quais exijam dos alunos um raciocínio abstrato e generalizado, favorecendo sua capacidade de compreender a álgebra como linguagem simbólica.

Os resultados obtidos através da pesquisa indicam que as Olimpíadas de Matemática se distanciam da realidade do aluno, uma vez que estes não possuem questões parecidas no seu dia a dia, fazendo com que, na realização das provas, os alunos se sintam desmotivados, de acordo com o que foi relatado na aplicação do questionário, o que é oposto de um dos objetivos propostos da OPM e da OBMEP, no qual é “Estimular o estudo da matemática pelos alunos”. (OPM,2024)

Diante disso, reforça-se a necessidade de práticas pedagógicas planejadas, que incentivem a resolução de problemas e o pensamento crítico, alinhadas ao que propõe a BNCC (2018). Esse documento destaca que os processos matemáticos de resolução, investigação, desenvolvimento de projetos e modelagem são formas privilegiadas de atividade matemática, nas quais o pensamento algébrico auxilia os alunos a compreender, representar e analisar relações quantitativas de grandezas e situações matemáticas, utilizando símbolos e diversas representações gráficas. Assim, o estudante passa a entender a matemática como uma ferramenta para a resolução de problemas, desenvolvendo autonomia e raciocínio lógico.

Portanto, com base nas respostas analisadas e nas contribuições dos autores que fundamentaram esta pesquisa, conclui-se que as Olimpíadas de Matemática possuem um enorme potencial para colaborar no ensino da disciplina e no desenvolvimento do pensamento algébrico nas escolas.

Contudo, para que esse potencial se concretize, é essencial que haja maior aproximação entre as atividades desenvolvidas em sala de aula e as questões aplicadas nas provas olímpicas, promovendo o uso da matemática como instrumento de compreensão e intervenção no mundo. Dessa forma, incentiva-se o pensamento crítico, consciente e alinhado aos objetivos pedagógicos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Ao buscar aplicar o questionário aos professores de matemática do 6º e 7º ano, houve uma dificuldade inicial no acesso, uma vez que, em duas tentativas anteriores, não foi possível encontrá-los. A escola em questão conta com três docentes responsáveis por dez turmas (cinco de 6º e cinco de 7º anos), o que já evidencia a sobrecarga de trabalho docente, considerando que cada turma possui, em média, entre 35 e 40 alunos. Apenas na terceira tentativa houve contato com uma professora, cujas respostas serviram de base para análise e comparação com o desempenho dos alunos.

Na Questão 1 (Figura 14), a professora apresentou uma resolução completa e bem elaborada, evidenciando domínio do conteúdo. Esse aspecto pode justificar o fato de muitos alunos também terem conseguido responder com maior facilidade, uma vez que o ensino e a clareza da explicação parecem estar refletidos no desempenho discente.

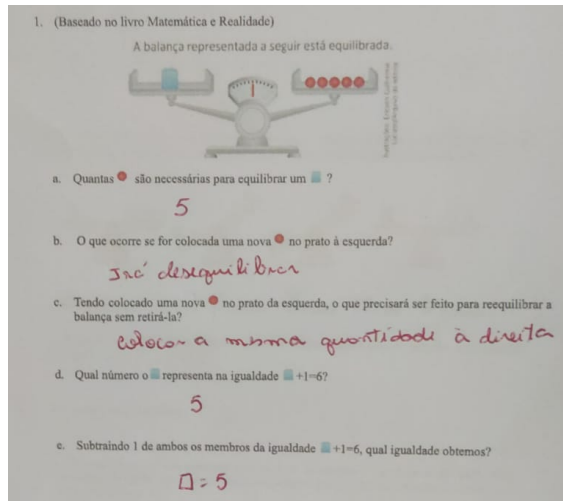


Figura 14- Resolução da professora para questão 1.

Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 2 (Figura 15), a resposta da professora foi correta, porém, diferentemente do observado entre os alunos, que não apresentaram um desempenho semelhante. Isso sugere que pode haver um descompasso entre a forma como o conteúdo é trabalhado em sala e a forma como os estudantes assimilam e aplicam esse conhecimento em avaliações.

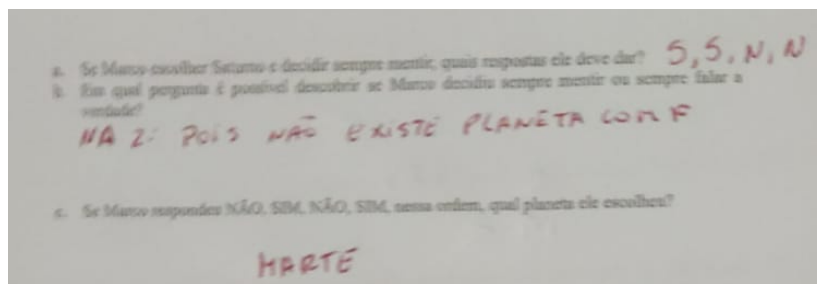


Figura 15- Resolução da professora para questão 2.

Fonte: Dados da pesquisa

Na Questão 3 (Figura 16), a professora respondeu apenas o item a, deixando em branco os itens b e c. Além disso, ao ser questionada sobre a dificuldade das questões, ela afirmou que justamente essa foi a mais complexa, uma vez que os alunos ainda não tiveram contato formal com esse conteúdo. Tal fato sugere a dificuldade apresentada pelos estudantes,

revelando uma lacuna entre o nível de exigência da avaliação e o estágio de aprendizagem em que se encontram.

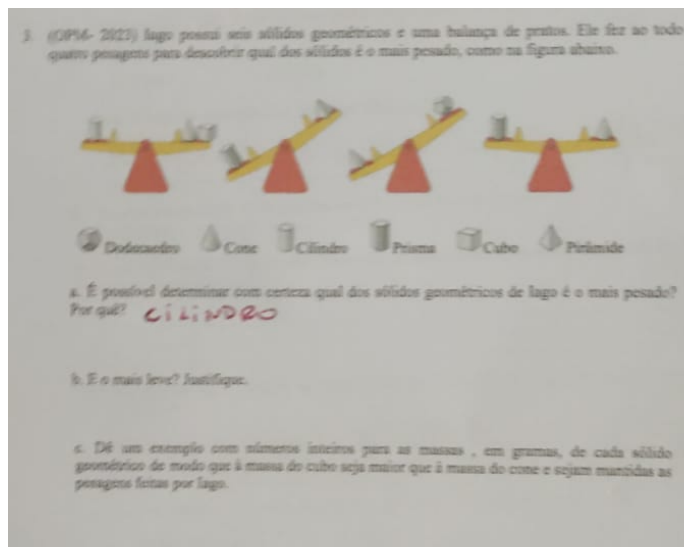


Figura 16- Resolução da professora para questão 3.
Fonte: Dados da pesquisa

Já na Questão 5 do questionário, a professora indicou que sua resolução exige apenas raciocínio lógico, o que pode justificar a percepção de menor dificuldade em relação às demais. Essa resposta evidencia a importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático para além da mera aplicação de algoritmos.

No que se refere às questões direcionadas à professora, referentes aos itens 4 a 13, esta destacou que os alunos que participam das olimpíadas são mais ativos nas aulas e tendem a se mostrar mais interessados e engajados. Contudo, também apontou que, de modo geral, os estudantes não estão preparados, principalmente por falta de interesse em matemática, o que impacta diretamente no rendimento.

Outro ponto levantado pela docente diz respeito ao livro didático utilizado atualmente, Matemática Bianchini. Segundo ela, apesar de não ter participado da escolha do material, reconhece que a obra é bem estruturada, escrita de forma clara e apresenta desafios pertinentes ao nível de ensino, o que contribui positivamente para o processo de aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar o impacto das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, investigar a motivação dos estudantes diante da álgebra e avaliar a preparação dos professores para orientar seus alunos nesse contexto. Os resultados obtidos indicam que os objetivos foram plenamente alcançados, evidenciando que a participação dos alunos nas Olimpíadas é de extrema importância, mas, para que haja um resultado eficaz, a escola deve propor e elaborar situações-problema que aproximem daquelas aplicadas em provas olímpicas.

Com base nas análises apresentadas no trabalho, observou-se que o desenvolvimento das competências específicas requer atividades inspiradas em olimpíadas como a OPM e a OBMEP, uma vez que essas propostas favorecem o raciocínio lógico, a generalização e a resolução de problemas — aspectos também enfatizados pela BNCC e pela Proposta Curricular da Paraíba. Além disso, os resultados indicam que o papel do professor como mediador é essencial nesse processo, sendo necessária uma formação continuada que o capacite a adotar metodologias mais dinâmicas, investigativas e contextualizadas, possibilitando a integração de problemas olímpicos à prática pedagógica cotidiana.

Assim, evidencia-se que as Olimpíadas de Matemática são um recurso pedagógico valioso para potencializar o pensamento algébrico e o raciocínio lógico, além de contribuir para a formação de estudantes mais críticos, criativos e preparados para resolver problemas complexos. Recomenda-se, portanto, que gestores e educadores incentivem a participação em competições científicas e matemáticas, aliando-as a práticas pedagógicas que valorizem a investigação, a autonomia e o protagonismo estudantil.

Além disso, a análise dos resultados evidenciou que, por mais que a professora possua domínio do conteúdo e reconheça a relevância de estratégias que favoreçam a participação dos alunos, ainda existem dificuldades significativas no processo de ensino-aprendizagem. O desinteresse discente se revela como um dos principais entraves observados na pesquisa, como apontado tanto nas respostas dos alunos quanto nas considerações da professora, que destacou a falta de motivação em matemática como fator diretamente relacionado ao baixo rendimento. Essa percepção é corroborada pelos dados dos questionários, nos quais se observou um alto índice de questões em branco e dificuldades significativas em problemas que exigiam raciocínio algébrico. Tal cenário, aliado à defasagem de conteúdos ainda não trabalhados em sala de aula, mas já presentes nas avaliações e nas provas olímpicas, sugere

uma desconexão entre o nível de exigência das atividades e o estágio de aprendizagem dos estudantes.

Outro fator relevante é a sobrecarga docente, visto que três professores precisam atender dez turmas, com muitos alunos, o que pode limitar a personalização do ensino e a atenção às dificuldades específicas dos estudantes.

Assim, torna-se necessário refletir sobre estratégias que estimulem o interesse e o engajamento dos alunos, promovendo um aprendizado mais significativo, que una o domínio do professor, o potencial do material didático e a participação ativa dos estudantes.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. *O impacto das Olimpíadas de Matemática na educação brasileira*. 2010.
- ANDRADE, Carlos. *O papel das olimpíadas matemáticas no aprimoramento do conhecimento matemático dos estudantes*. 2019.
- ANDRADE, R. *O impacto das olimpíadas na formação de jovens matemáticos*. 2019.
- ARTIGUE, M. *Didactics of Mathematics: The Importance of Context in the Teaching of Algebra*. Research in Mathematics Education, v. 11, n. 2, p. 15-27, 2009.
- BAGATINI, D. *A resolução de problemas nas Olimpíadas de Matemática e suas implicações no ensino de álgebra*. 2010.
- BARBOSA, F.; RIBEIRO, M.; PAZUCH, T. *O ensino da igualdade e a manipulação algébrica no ensino fundamental*. 2020. p. 94.
- BECK, S.; SILVA, T. *Aritmética Generalizada e o desenvolvimento do pensamento algébrico*. 2015.
- BECK, S.; SILVA, T. *Pensamento funcional: Padrão algébrico e proporcionalidade*. 2019.
- BLANTON, M.; KAPUT, J. *A evolução do pensamento algébrico em educação matemática*. 2005. p. 413.
- BOOTH, L. O papel do professor no ensino do pensamento algébrico. *Revista de Pesquisa em Educação Matemática*, v. 21, n. 2, p. 13-27, 2009.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2018. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br>.
- BRASIL. *Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)*. 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa>.
- CANAVARRO, G. *O pensamento funcional no ensino da álgebra: a importância da proporcionalidade algébrica*. 2007. p. 90.
- CARTER, M. *Teaching Algebra in the 21st Century: A Guide for Educators*. *Journal of Mathematics Education*, v. 41, n. 3, p. 72-88, 2008.
- CASTRO, A.; MOLINA, S. *A importância do desenvolvimento do pensamento algébrico desde os primeiros anos escolares*. 2007. p. 68.
- CYRINO, J.; OLIVEIRA, L. P. *Pensamento algébrico no ensino de matemática: uma análise das contribuições educacionais*. 2011.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Educação Matemática e Sociedade*. Londres: Kluwer Academic Publishers.
- FIORENTINI, Dario. *Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil*. Campinas: Zetetiké, v. 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.
- FREITAS, J. *O impacto da Olimpíada Paraibana de Matemática na formação de talentos*. 2017.
- FREITAS, Ana. *A importância das olimpíadas matemáticas na formação de talentos matemáticos*. 2017.
- GALLO, Celia Regina. *O desenvolvimento do pensamento algébrico na educação matemática*. São Paulo: Editora X, 2009.
- GITIRANA, R. G.; CARVALHO, R. G. *A necessidade do ser humano de compreender os fenômenos que o cercam e ampliar, aprofundar e organizar seu conhecimento*. 2010. p. 69.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. *Matemática: manual do professor – 6º ano do ensino fundamental – anos finais*. 10. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2022.

JUSTO, F. *Estratégias para ensinar o pensamento algébrico através de problemas do cotidiano*. 2015.

Kieran, C., & Ruhl, A. (2022). *A transformação do ensino de álgebra: Ênfase na compreensão conceitual e resolução de problemas*. Revista Internacional de Educação Matemática em Ciências e Tecnologia, 53(3), 360-373.

KIERAN, C. *Alfabetização algébrica: das primeiras ideias algébricas até o desenvolvimento do raciocínio simbólico*. 2004. p. 149.

KIERAN, C. *A álgebra como forma de pensamento e raciocínio*. 2007.

Kieran, C. (2007). *Ensino e aprendizagem de álgebra: Uma reinterpretação dos padrões de álgebra do NCTM*. Revista de Educação de Professores de Matemática, 10(1), 13-34.

LIELL, M.; BAYER, C. *Análise do impacto das competições matemáticas no Brasil: O caso das Olimpíadas de Matemática*. 2020.

LIMA, V.; BIANCHINI, A. *O papel da generalização algébrica no desenvolvimento do pensamento abstrato em matemática*. 2017.

MARANHÃO, P. *A Olimpíada Brasileira de Matemática e seu impacto nas escolas públicas brasileiras*. 2011.

MARTINS, F. *A interação entre universidades e escolas de ensino médio: O caso da Olimpíada Paraibana de Matemática*. 2012.

MARTINS, Pedro. *A relação entre escolas e universidades em eventos como a Olimpíada Pessoaense de Matemática*. 2012.

MENDES, A. *Atividades de ensino e aprendizagem de álgebra: O pensamento algébrico e sua aplicação no cotidiano*. 2009.

NACARO, D.; CUSTÓDIO, M. *A importância do professor no desenvolvimento do pensamento algébrico*. 2018. p. 23.

OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas). *Regulamento 2025*. Disponível em: <https://www.obmep.org.br>. Acesso em: 04 abr. 2025.

OLIVEIRA, L. *Olimpíadas de Matemática: Desenvolvimento e Impacto no Ensino de Matemática no Brasil*. 2015.

OLIVEIRA, Maria. *A participação em competições matemáticas e o desenvolvimento do pensamento crítico*. 2015.

PONTE, J.; BRANCO, M.; MATTOS, D. *A importância do conceito de igualdade no ensino de álgebra*. 2009. p. 19.

PONTE, J. P. da. *Pensamento algébrico e desenvolvimento do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

ROSEMBERG, A. *Feiras e olimpíadas como ferramentas de ensino em matemática*. 2020. p. 83.

SANTOS, E. *A interação entre alunos e comunidades acadêmicas através das Feiras de Matemática*. 2016. p. 43.

SANTOS, José. *O impacto das olimpíadas matemáticas no ensino da matemática no Brasil*. 2008.

SANTOS, M. *A influência das competições matemáticas na motivação dos estudantes*. 2008.

SANTOS, R.; ALVES, T. *O impacto das Olimpíadas de Matemática na aprendizagem e desenvolvimento de estudantes no Brasil*. 2017. p. 279.

SCHLIEMANN, A.; CARRAHER, D.; BRIZUELA, B. *Early Algebra: uma proposta para o ensino de álgebra no ensino fundamental*. 2001.

SCHEFFER, R.; BATTISTI, E. *Construção de significados e conjecturas no ensino de álgebra*. 2011.

SILVA, J. J. da; SILVA, J. R. da; SILVA, L. B. de L. *O ensino de álgebra a partir da modelagem matemática: discussões entre a generalização e o pensamento algébrico*. Revista Caderno Pedagógico, v. 21, n. 6, p. 1008, 12 jan. 2024.

SILVA, L.; SILVA, M.; SILVA, P. *O uso de variáveis na generalização de padrões em álgebra*. 2024.

SOUZA, Paula de Lima; PEREIRA, Marcos de Carvalho. *A aprendizagem do pensamento algébrico nas séries iniciais: Uma abordagem cognitiva e metodológica*. Campinas: Editora Pedagógica, 2018.

WEEKS, David; GRAY, Edward; NELSON, Amy. *Pensamento algébrico no ensino de matemática: Fundamentos e práticas*. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade, 2019.

ZAPATERA LINARES, L. *A generalização em álgebra: da percepção do particular ao geral*. 2017. p. 89.

7. ANEXOS

Questionário 1: Impacto das Olimpíadas de Matemática na Vida do Estudante

1. (Baseado no livro Matemática e Realidade)

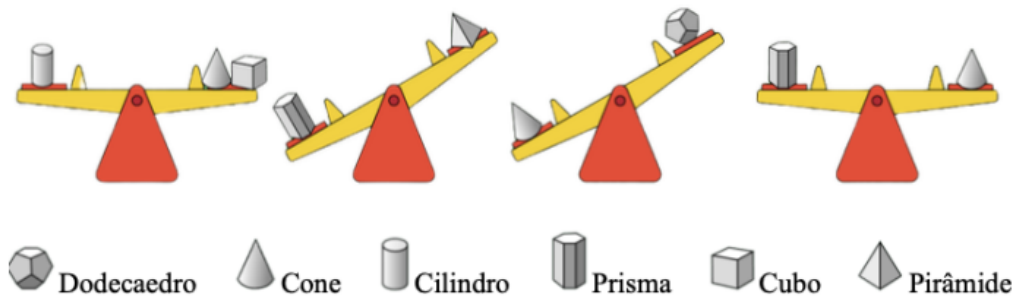
A balança representada a seguir está equilibrada.



- a. Quantas  são necessárias para equilibrar um  ?
 - b. O que ocorre se for colocada uma nova  no prato à esquerda?
 - c. Tendo colocado uma nova  no prato da esquerda, o que precisará ser feito para reequilibrar a balança sem retirá-la?
 - d. Qual número o  representa na igualdade $\text{blue square} + 1 = 6$?
 - e. Subtraindo 1 de ambos os membros da igualdade $\text{blue square} + 1 = 6$, qual igualdade obtemos?
2. (OBMEP-2024) Cláudia disse para Marco: Escolha um planeta da figura. Vou fazer quatro perguntas e descobrir o planeta que você escolheu. Você deve responder SIM ou NÃO à cada pergunta, na ordem em que eu perguntar. Você pode mentir em todas as respostas ou falar a verdade em todas as respostas. As perguntas são:



1. O nome do planeta que você escolheu tem 5 letras?
 2. O nome do planeta que você escolheu tem letra F?
 3. O nome do planeta que você escolheu tem as letras M ou S?
 4. O nome do planeta que você escolheu tem a letra N?
- a. Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, quais respostas ele deve dar?
 - b. Em qual pergunta é possível descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade?
 - c. Se Marco respondeu NÃO, SIM, NÃO, SIM, nessa ordem, qual planeta ele escolheu?
3. (OPM- 2023) Iago possui seis sólidos geométricos e uma balança de pratos. Ele fez ao todo quatro pesagens para descobrir qual dos sólidos é o mais pesado, como na figura abaixo.



- É possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos de Iago é o mais pesado? Por quê?
 - E o mais leve? Justifique.
 - Dê um exemplo com números inteiros para as massas , em gramas, de cada sólido geométrico de modo que a massa do cubo seja maior que a massa do cone e sejam mantidas as pesagens feitas por Iago.
4. Qual questão você teve mais dificuldade? E por que você acha isso?
- _____
- _____
- _____
5. Você acha que o que você aprende nas aulas de matemática da escola é suficiente para conseguir resolver qual das questões? Por que você acha que não conseguiria resolver as outras? Explique com suas palavras.

1- _____

2- _____

3- _____

6. Você participa das Olimpíadas de Matemática?

() Sim

() Não

7. Caso participe, como a sua preparação para as Olimpíadas impactou o seu desempenho escolar em Matemática?

() Melhorei bastante () Não percebi muita diferença () Diminuiu meu desempenho

8. Você acredita que as Olimpíadas de Matemática ajudam a desenvolver suas habilidades em outras áreas do conhecimento? E por que você acha isso?

9. Você recomendaria para outros estudantes participarem das Olimpíadas de Matemática?

() Sim, com certeza

() Talvez

() Não

Questionário 2: Percepção do Professor sobre as Olimpíadas de Matemática

1. (Baseado no livro Matemática e Realidade)

A balança representada a seguir está equilibrada.

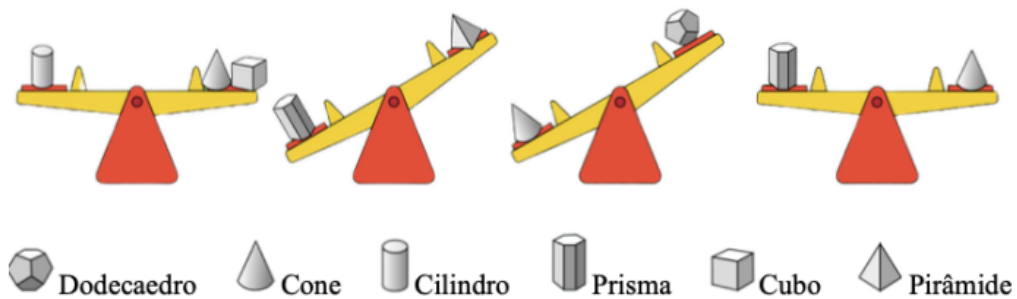


- Quantas  são necessárias para equilibrar um  ?
 - O que ocorre se for colocada uma nova  no prato à esquerda?
 - Tendo colocado uma nova  no prato da esquerda, o que precisará ser feito para reequilibrar a balança sem retirá-la?
 - Qual número o  representa na igualdade $\text{blue square} + 1 = 6$?
 - Subtraindo 1 de ambos os membros da igualdade $\text{blue square} + 1 = 6$, qual igualdade obtemos?
2. (OBMEP-2024) Cláudia disse para Marco: Escolha um planeta da figura. Vou fazer quatro perguntas e descobrir o planeta que você escolheu. Você deve responder SIM ou NÃO à cada pergunta, na ordem em que eu perguntar. Você pode mentir em todas as respostas ou falar a verdade em todas as respostas. As perguntas são:



- O nome do planeta que você escolheu tem 5 letras?
- O nome do planeta que você escolheu tem letra F?
- O nome do planeta que você escolheu tem as letras M ou S?
- O nome do planeta que você escolheu tem a letra N?

- a. Se Marco escolher Saturno e decidir sempre mentir, quais respostas ele deve dar?
- b. Em qual pergunta é possível descobrir se Marco decidiu sempre mentir ou sempre falar a verdade?
- c. Se Marco respondeu NÃO, SIM, NÃO, SIM, nessa ordem, qual planeta ele escolheu?
3. (OPM- 2023) Iago possui seis sólidos geométricos e uma balança de pratos. Ele fez ao todo quatro pesagens para descobrir qual dos sólidos é o mais pesado, como na figura abaixo.



- a. É possível determinar com certeza qual dos sólidos geométricos de Iago é o mais pesado? Por quê?
- b. E o mais leve? Justifique.
- c. Dê um exemplo com números inteiros para as massas , em gramas, de cada sólido geométrico de modo que a massa do cubo seja maior que a massa do cone e sejam mantidas as pesagens feitas por Iago.
4. Qual questão você acha que seus alunos teriam mais dificuldade? Por que você acha isso? Os conteúdos abordados nas questões estão de acordo com o ensinado em sala de aula?
- _____
- _____
- _____
5. Você acha que com o que você ensina nas aulas de matemática é suficiente para que os alunos resolvam qual das questões? Justifique.

1- _____

2- _____

3- _____

6. Você acredita que a participação em Olimpíadas de Matemática traz benefícios significativos para o aprendizado dos alunos?
 () Sim () Não

7. Você acredita que seus alunos estão preparados para participar de Olimpíadas de Matemática?
 () Sim () Não

Caso a resposta seja não, por que você acha isso?

8. Você resolve questões de Olimpíadas de Matemática em sala de aula?
 () Sempre () Às vezes () Nunca

9. Como você avalia o impacto das Olimpíadas de Matemática no desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos?

10. Você observa algum impacto nas atitudes dos alunos em relação à Matemática após participarem das Olimpíadas?

11. Você recomendaria que mais alunos participassem das Olimpíadas de Matemática?

() Sim, com certeza () Talvez () Não

12. Qual o livro utilizado na escola? Como foi feita a escolha? Você participou em alguma etapa?

13. Você acredita que o livro didático usado nas aulas ajuda a preparar os alunos para as Olimpíadas de Matemática? Por quê?

