

RACIOCÍNIO LÓGICO NA OBMEP: ANÁLISE E ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO

Paulo Henrique das Chagas Silva¹

RESUMO

Este artigo investiga o papel essencial do raciocínio lógico na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e oferece uma análise detalhada das estratégias eficazes para enfrentar seus desafios. A OBMEP é uma competição educacional renomada no Brasil, destinada a promover o interesse e a excelência em matemática entre os alunos das escolas públicas. Exploramos a diversidade e complexidade das questões de raciocínio lógico presentes na OBMEP, destacando sua importância para o sucesso dos participantes. Compreender a natureza dessas questões é fundamental para uma preparação eficaz, pois elas exigem não apenas conhecimento matemático, mas também habilidades analíticas e capacidade de pensar logicamente. Além disso, apresentamos uma variedade de questões que apresentam estratégias de resolução práticas, incluindo a identificação de padrões, a construção de argumentação lógica e o uso de tabelas. Essas estratégias podem fornecer aos participantes ferramentas valiosas para abordar os problemas de raciocínio lógico com confiança e eficiência. Ao entender a natureza das questões e aplicar estratégias eficazes de resolução, os participantes estarão melhor preparados para enfrentar os rigores da competição e alcançar um melhor desempenho. Este artigo visa, portanto, oferecer uma compreensão abrangente das questões de raciocínio lógico na OBMEP e equipar os participantes com as habilidades necessárias para melhor enfrentarem as questões contidas nesta importante política pública.

Palavras-chave: Raciocínio lógico, OBMEP, Estratégias de resolução, Competição matemática, Habilidades analíticas.

¹ Doutor pelo Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, e-mail: paulo.silva@ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) foi criada em 2005 com o intuito de estimular o ensino e o aprendizado da matemática entre os alunos das escolas públicas brasileiras. A iniciativa é resultado de uma parceria entre o Ministério da Educação e a Sociedade Brasileira de Matemática, visando não apenas promover a excelência acadêmica, mas também despertar o interesse dos jovens pela disciplina. Desde sua implementação, a OBMEP tem alcançado um público significativo, com milhões de estudantes participando anualmente, o que a torna uma das maiores competições de matemática do mundo.

A OBMEP se destaca por sua abordagem inclusiva e por seu compromisso em identificar e valorizar talentos nas escolas públicas, frequentemente sub-representados em competições acadêmicas. A competição é estruturada em diferentes níveis, abrangendo desde o ensino fundamental até o ensino médio, permitindo que alunos de diversas idades e níveis de conhecimento matemático tenham a oportunidade de participar. A diversidade de questões apresentadas na OBMEP exige não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades práticas de resolução de problemas, o que torna a competição um verdadeiro laboratório de aprendizado.

Dentre as habilidades necessárias para o sucesso na OBMEP, o raciocínio lógico se destaca como uma competência fundamental. Esse tipo de raciocínio envolve a capacidade de pensar de forma estruturada e analítica, permitindo que os alunos não apenas compreendam conceitos matemáticos, mas também apliquem esses conceitos em situações novas e desafiadoras. Questões de raciocínio lógico frequentemente abordam temas como sequências numéricas, lógica proposicional e deduções, exigindo que os participantes desenvolvam uma forma de pensar que transcende a mera memorização de fórmulas.

Este artigo tem como objetivo explorar de maneira abrangente o papel do raciocínio lógico na OBMEP, assim como as estratégias de resolução que podem ser adotadas pelos alunos para maximizar seu desempenho na competição. A análise das questões de raciocínio lógico presentes nas edições anteriores da OBMEP revelará não apenas a complexidade e a diversidade dos desafios propostos, mas também a importância de uma preparação focada em habilidades analíticas.

A relevância do raciocínio lógico vai muito além do contexto da OBMEP; ele é um pilar essencial no desenvolvimento educacional dos alunos. Ao fomentar essa habilidade, a OBMEP contribui para a formação de cidadãos críticos e capazes de enfrentar os desafios do século XXI. Em um mundo cada vez mais complexo, onde a informação é abundante, mas a análise crítica é escassa, a capacidade de raciocínio lógico se torna um diferencial significativo.

Além disso, o raciocínio lógico é uma competência transversal, valorizada em diversas áreas do conhecimento, desde as ciências exatas até as ciências humanas e sociais. Dessa forma, desenvolver essa habilidade não apenas prepara os alunos para competições, mas também os capacita a lidar com situações cotidianas que demandam tomadas de decisão e resolução de problemas. Assim, este estudo não se limita a discutir a OBMEP, mas busca também ressaltar a importância da formação integral dos alunos, preparando-os para um futuro onde a lógica e a análise crítica serão indispensáveis.

Através deste artigo, esperamos oferecer uma visão abrangente sobre a importância do raciocínio lógico na OBMEP e contribuir para a discussão sobre a relevância dessa habilidade no contexto educacional atual, equipando os participantes com as ferramentas necessárias para encarar os desafios dessa competição de forma confiante e eficaz.

REFERENCIAL TEÓRICO

A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é uma das maiores avaliações em larga escala do Brasil e uma política pública reconhecida mundialmente. Segundo Maranhão (2011, p. 13), a OBMEP “visa melhorar a motivação, o interesse e o desempenho dos alunos das escolas públicas brasileiras”, abrangendo quase todo o território nacional.

Criada em 2005, está em sua 19ª edição e é a maior competição de Matemática do mundo em termos de participação. Ela é organizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e conta com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), tendo como lema “Somando novos talentos para o Brasil”.

Ao longo dos anos, a OBMEP teve um crescimento significativo no número de participantes tendo, em 2023, 18.369.125 inscritos, conforme aponta o site oficial². É destinada a alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Os objetivos da competição incluem estimular o estudo da Matemática, melhorar a qualidade da Educação Básica e promover a inclusão social.

Os participantes são divididos em três níveis de acordo com sua escolaridade:

- Nível 1: 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.
- Nível 2: 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.
- Nível 3: Qualquer ano do Ensino Médio.

A competição ocorre em duas fases: Primeira Fase: Prova objetiva de múltipla escolha, com 20 questões, realizada nas escolas. Segunda Fase: Prova discursiva, aplicada aos 5% dos melhores alunos da primeira fase. A OBMEP ainda premia alunos, professores e escolas com base nos resultados da Segunda Fase.

A OBMEP se destaca não apenas pela quantidade de participantes, mas também pelo seu impacto na educação matemática no Brasil, promovendo o desenvolvimento de novos talentos e valorizando a formação dos professores. Ela desempenha um papel fundamental como uma ação de política pública voltada para o desenvolvimento da educação no Brasil. Mais do que uma mera competição para descobrir talentos em Matemática, a OBMEP se estabelece como um instrumento que visa melhorar o desempenho dos alunos, aumentar seu interesse pela disciplina e fomentar a motivação para o aprendizado. Esse impacto se reflete em avaliações de larga escala, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que é um indicador crucial da qualidade do ensino no país.

Desde sua criação, a OBMEP implementou várias iniciativas significativas que contribuem para o aprimoramento do ensino de Matemática. Entre as realizações destacadas pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), podemos citar:

² Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>

- O atendimento aos alunos destaque pelo Programa de Iniciação Científica (PIC), oferecendo a oportunidade de um ano de estudo em Matemática com bolsa do CNPq;
- A distribuição de material didático de qualidade para as escolas, como apostilas do PIC e um Banco de Questões acessível online.
- O Programa de Iniciação Científica e de Mestrado (PICME), permitindo a continuidade dos estudos em nível superior.
- A criação de Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo (POTI), visando ampliar o acesso a treinamentos para competições matemáticas.
- Dentre outros.

Essas iniciativas destacam a OBMEP como um motor de transformação social. Ela não apenas incentiva o interesse pela Matemática, mas também promove a alfabetização quantitativa, essencial para que os alunos possam interpretar o mundo com um olhar crítico.

Um aspecto importante a ser ressaltado é como a preparação das escolas para a OBMEP leva os professores a se capacitarem, o que, por sua vez, aprimora o ensino de Matemática e prepara os alunos para outras avaliações, como a Prova Brasil e o ENEM. Assim, os resultados obtidos na OBMEP podem ser utilizados como parâmetros para refletir sobre a qualidade do ensino de Matemática nas escolas públicas.

Em 2010, a OBMEP passou por uma avaliação abrangente realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), envolvendo cerca de 10 mil entrevistados, incluindo alunos, pais, professores e gestores. A pesquisa revelou que 93% dos respondentes pertenciam às duas primeiras classes, destacando a relevância da competição. Entre os pontos positivos identificados, os participantes mencionaram a motivação e o interesse tanto de alunos quanto de professores pela Matemática, além do estímulo ao desenvolvimento das habilidades dos estudantes.

O que torna a OBMEP um sucesso é a participação ativa de todos os atores envolvidos, incluindo a diretoria acadêmica, coordenadores, gestores escolares, professores, alunos e pais. A colaboração entre esses grupos é essencial para o sucesso da competição e para a mobilização da comunidade escolar.

O impacto positivo da OBMEP se reflete em indicadores como o número de estudantes, escolas e professores envolvidos, a trajetória dos medalhistas e bolsistas, e o desempenho dos alunos na Prova Brasil.

Pesquisas mostram (Soares e Candian, 2011; Biondi et. al., 2009) que a OBMEP tem um efeito positivo e estatisticamente significativo nas notas médias das escolas na Prova Brasil. O impacto tende a aumentar conforme mais escolas participam da OBMEP, sugerindo que a preparação para a competição resulta em um projeto pedagógico mais sólido e efetivo.

Assim, a OBMEP se apresenta não apenas como uma competição para identificar talentos, mas como um agente de transformação social que impacta todos os aspectos do ambiente escolar. Melhoria no desempenho na Prova Brasil, reconhecimento das escolas e incentivo à continuidade dos estudos são evidências do impacto positivo da OBMEP. Isso ressalta a importância da Matemática como disciplina essencial para o desenvolvimento educacional e tecnológico do Brasil.

O RACIOCÍNIO LÓGICO

O pensamento lógico é uma habilidade cognitiva fundamental para a tomada de decisões e a resolução de problemas de forma estruturada e sequencial. Essa habilidade se manifesta em diversas situações do cotidiano, desde decisões simples, como escolher a melhor rota para o trabalho, até questões mais complexas que envolvem a análise crítica de informações. Segundo Wason e Johnson-Laid (1972, apud Sternberg, 2000), raciocinar envolve a capacidade de tirar conclusões a partir de princípios e evidências, refletindo sua importância tanto na vida pessoal quanto profissional.

No contexto educacional, a matemática desempenha um papel vital no desenvolvimento do pensamento lógico. A prática matemática vai além da simples manipulação de números; ela envolve a formulação e seguimento de argumentos lógicos, bem como a aplicação de conceitos em situações do mundo real. Costa, Gil e Elias (2020) ressaltam que a matemática ajuda os alunos a desenvolverem uma forma de pensar que valoriza a ordem, a precisão e a objetividade – habilidades que são transferíveis para diversas áreas do conhecimento e que se tornam fundamentais em qualquer trajetória profissional.

A educação contemporânea deve preparar os alunos para a alta mobilidade profissional que enfrentarão ao longo de suas vidas. É provável que as ocupações e funções que eles exercerão se transformem à medida que o mercado de trabalho evolui. Para isso, é crucial que os estudantes desenvolvam uma compreensão sólida dos conceitos matemáticos, aprendam a raciocinar

de forma clara e sejam capazes de aplicar seus conhecimentos em diversas situações da vida real (Vasconcelos, 2002). O raciocínio lógico-matemático, portanto, não é apenas uma ferramenta para resolver problemas acadêmicos, mas uma habilidade essencial que os capacita a navegar e prosperar em um mundo em constante mudança.

Estimular o raciocínio lógico-matemático desde a infância é essencial para que os alunos possam resolver problemas de forma eficiente. Rodrigues, Dias e Roazzi (2002) afirmam que raciocinar logicamente capacita os indivíduos a tomar decisões e solucionar questionamentos com mais facilidade, uma habilidade que será cada vez mais valorizada em suas vidas pessoais e profissionais. Desde cedo, as crianças são expostas a números e operações em seus ambientes familiares e escolares, o que ajuda na construção de seus conhecimentos matemáticos. Elas percebem a presença dos números em situações cotidianas, como em idade, peso, preços e outras medições, desenvolvendo esquemas mentais que facilitam a representação e compreensão desses conceitos (Matos, s.d.).

Além disso, a interação social e o convívio com outras crianças em ambientes escolares ampliam suas habilidades. O aprendizado colaborativo, por meio de atividades em grupo e discussões, permite que os alunos vivenciem princípios matemáticos de forma prática e contextualizada. Essa troca de experiências e ideias enriquece a formação do raciocínio lógico e proporciona um ambiente onde a curiosidade e a investigação são incentivadas. No entanto, muitos alunos do ensino fundamental enfrentam dificuldades na formação do raciocínio lógico. Eles frequentemente questionam os professores sobre operações matemáticas, mas muitas vezes sem refletir sobre as propostas antes de buscar respostas. Essa falta de reflexão indica uma necessidade urgente de desenvolver habilidades como análise, síntese e comparação, fundamentais para uma aprendizagem significativa.

A formação do raciocínio lógico é crucial, e sua deficiência pode acompanhar o estudante até o ensino superior, se não for estimulada adequadamente (Kramer, 2007). Raciocínio e lógica estão interligados, pois raciocinar exige uma organização lógica do pensamento. Essa organização permite que o aluno combine conceitos e informações de maneira eficaz para solucionar problemas. Embora muitas vezes se associe o raciocínio lógico apenas ao ensino da matemática, sua aprendizagem é aplicável em diversas disciplinas, contribuindo para uma educação integral.

Piaget (1975) argumenta que o conhecimento se desenvolve de forma progressiva, através de estruturas de raciocínio que se substituem mutuamente em diferentes estágios de maturidade. Ele destaca que a lógica e as formas de pensar das crianças diferem significativamente das dos adultos. No estágio operatório formal, que ocorre entre os 12 e 15 anos, as crianças começam a desenvolver um pensamento mais semelhante ao dos adultos, permitindo-lhes formular ideias abstratas e iniciar seu raciocínio lógico. Portanto, é de suma importância estimular o raciocínio lógico nesse estágio, pois isso fundamenta a capacidade de pensar criticamente e resolver problemas complexos.

As consequências de um desenvolvimento inadequado dessa capacidade podem se manifestar futuramente. Rauber et al. (2003) observam que é comum encontrar alunos universitários que têm dificuldade em interpretar textos, muitas vezes devido à falta de formação para entender o significado subjacente ao que está escrito. Isso indica que a ausência de habilidades lógicas pode comprometer a compreensão do contexto e a interpretação crítica. Além disso, muitos indivíduos enfrentam desafios na expressão de suas ideias de maneira lógica e organizada. Mesmo possuindo grandes ideias, se não conseguirem articular suas convicções de forma clara, suas argumentações podem se tornar frágeis e ineficazes.

No que diz respeito à matemática, o raciocínio lógico é fundamental para a resolução de problemas. É essencial que os alunos não apenas decorem fórmulas, mas que compreendam e raciocinem sobre as propostas apresentadas. Essa compreensão permite uma abordagem mais crítica e efetiva na resolução de problemas, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro. Quando os alunos são incentivados a entender o “porquê” por trás das fórmulas e a aplicá-las em contextos práticos, eles se tornam aprendizes mais autônomos e preparados para desafios futuros.

Diante de todas essas dificuldades, é evidente que o desenvolvimento do raciocínio lógico deve começar desde as primeiras etapas da educação. A utilização de recursos tecnológicos, como jogos educacionais, pode ser uma estratégia eficaz e motivadora para esse aprendizado. Tais ferramentas tornam o processo de ensino mais dinâmico e envolvente, ajudando os alunos a desenvolverem suas habilidades de raciocínio lógico de maneira lúdica e interativa.

Portanto, aprofundar a compreensão da relação entre pensamento lógico e proficiência matemática é essencial para desenvolver práticas educacionais que melhorem o desempenho dos alunos e os preparem para as exigências lógicas e analíticas de suas futuras carreiras acadêmicas e profissionais. Investir

nessa formação é um passo crucial para garantir que as próximas gerações estejam equipadas para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais complexo e interconectado.

METODOLOGIA

A metodologia do presente estudo se caracteriza como uma pesquisa documental, uma vez que se baseia na análise de documentos previamente existentes, no caso, as questões da OBMEP. Segundo Gil (2008), a pesquisa documental é aquela que utiliza fontes documentais, tais como materiais escritos ou audiovisuais, para extrair informações relevantes ao estudo. Nesse contexto, a coleta de dados foi feita a partir de materiais disponibilizados pela própria OBMEP, com foco nas provas anteriores.

No caso deste trabalho, a pesquisa documental permitiu a identificação de questões que envolvem raciocínio lógico, possibilitando uma compreensão mais ampla sobre como essas questões têm sido abordadas ao longo dos anos na competição.

Além disso, a pesquisa também teve uma abordagem qualitativa, já que se buscou compreender de forma as estratégias de resolução utilizadas. Como destaca Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é apropriada quando o foco está na interpretação dos dados e na busca por significados mais amplos. Essa abordagem possibilitou uma análise das habilidades lógicas exigidas pelos problemas, oferecendo insights sobre como os participantes da OBMEP podem ser melhor preparados para enfrentar esses desafios.

O estudo e análise das questões de raciocínio lógico da OBMEP foi dividida em três etapas: seleção das questões, apresentação da resolução das questões e análise das soluções.

Na primeira etapa, a seleção das questões, o objetivo foi identificar e reunir questões que abordam raciocínio lógico nas provas da OBMEP. Foi feita a seleção de questões da Primeira Fase da OBMEP, abrangendo o Nível 3, de 2005 a 2024. As questões selecionadas foram aquelas que envolvem deduções lógicas, análise de padrões, tabelas, proposições lógicas, excluindo questões puramente aritméticas ou algébricas.

A segunda etapa consistiu na apresentação da resolução das questões selecionadas, retiradas do site da OBMEP, com foco na apresentação de diferentes estratégias de raciocínio lógico.

Na terceira etapa, foi realizada a análise das soluções obtidas. O foco estava em avaliar as estratégias de resolução empregadas, a eficácia dessas abordagens e a dificuldade das questões. Foram utilizados critérios como a identificação do tipo de raciocínio lógico exigido, o nível de dificuldade percebido nas questões e a análise de qual abordagem é mais apropriada para diferentes tipos de problemas. Foi também analisado o conjunto de habilidades cognitivas envolvidas na resolução, como pensamento crítico, visualização espacial e capacidade analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os resultados da análise das questões de raciocínio lógico selecionadas nas provas da Primeira Fase da OBMEP, Nível 3, entre 2005 e 2024. A seguir, discute-se a tipologia das questões e as principais estratégias de resolução identificadas, com o objetivo de compreender como o raciocínio lógico foi exigido ao longo dos anos.

ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Do levantamento, selecionou-se 06 questões, que resumem os diferentes tipos de raciocínio lógico presentes nas questões da olimpíada. Os problemas são apresentados a seguir:

Figura 01: Problema 12, do nível 3, de 2022.

- 12.** Ana, Cláudia, Joaquim, Pedro e Fabiana se esconderam durante uma brincadeira. Nessa brincadeira,
- havia exatamente duas crianças na casa da árvore;
 - Pedro, que nasceu em São Paulo, se escondeu junto com Fabiana;
 - uma menina se escondeu sozinha;
 - Ana não estava sozinha em seu esconderijo;
 - o menino pernambucano estava na casa da árvore.
- Quem estava na casa da árvore?
- (A) Pedro e Fabiana.
(B) Joaquim e Cláudia.
(C) Ana e Joaquim.
(D) Pedro e Ana.
(E) Cláudia e Fabiana.

Fonte: OBMEP, 2022.

A questão envolve raciocínio lógico e dedutivo, com informações fragmentadas que precisam ser organizadas para identificar quem estava na casa da árvore. Este tipo de problema exige a interpretação de pistas e raciocínio de eliminação para se chegar à resposta correta. As relações entre os personagens e os esconderijos são centrais para a solução.

A resolução envolve os seguintes passos:

Figura 02: Solução do problema 12, do nível 3, de 2022.

QUESTÃO 12 – ALTERNATIVA C

Solução: Temos três meninas: Ana, Cláudia e Fabiana, e dois meninos: Joaquim e Pedro e as condições:

- I) havia exatamente duas crianças na casa da árvore;
- II) Pedro, que nasceu em São Paulo, se escondeu junto com Fabiana;
- III) uma menina se escondeu sozinha;
- IV) Ana não estava sozinha em seu esconderijo;
- V) o menino pernambucano estava na casa da árvore.

De acordo com a afirmação II), Pedro nasceu em São Paulo e, de acordo com a afirmação V), o menino pernambucano estava na casa da árvore. Portanto, Joaquim estava na casa da árvore.

Como Pedro e Fabiana se esconderam juntos, e como Joaquim estava na casa da árvore, Pedro e Fabiana não podiam estar na casa da árvore, pois, nesse caso, teríamos três crianças na casa da árvore, o que contradiria a afirmação I). A outra criança na casa da árvore deve ser ou Ana ou Cláudia.

Como uma menina se escondeu sozinha (afirmação III)) e Ana não estava sozinha (afirmação IV)), Ana estava na casa da árvore e Cláudia, sozinha.

Concluimos que Ana e Joaquim estavam escondidos na casa da árvore.

Fonte: OBMEP, 2022.

Este problema apresenta uma situação clássica de raciocínio lógico dedutivo, onde os estudantes precisam combinar informações, eliminar possibilidades e, por fim, deduzir quem estava na casa da árvore com base em evidências fragmentadas. O problema explora a capacidade dos participantes de organizarem as pistas de maneira sistemática e testarem diferentes hipóteses até encontrar uma solução consistente.

Habilidades mobilizadas:

- **Dedução lógica:** O problema exige que os estudantes combinem as diferentes condições e eliminem opções impossíveis para chegar à resposta correta.
- **Raciocínio por eliminação:** À medida que diferentes esconderijos são identificados, o raciocínio por eliminação permite deduzir quem estava na casa da árvore.

- Interpretação de pistas: O problema envolve várias pistas que precisam ser interpretadas corretamente para se chegar à solução.

A questão é de nível médio, pois embora as pistas exijam atenção cuidadosa, elas são bastante diretas, e o número limitado de crianças torna a tarefa de cruzar informações manejável para alunos familiarizados com problemas de lógica.

Este tipo de questão desafia os participantes a usar o raciocínio lógico de forma criativa e metódica, habilidades que são fundamentais em situações de problema de lógica.

O problema, a seguir, também é da OBMEP 2022:

Figura 03: Problema 6, do nível 3, de 2022.

- 6.** Admita que sejam válidas ambas as seguintes sentenças:
- Pinóquio sempre mente;
 - Pinóquio diz: "Todos os meus chapéus são verdes".
- Podemos concluir dessas duas sentenças que:
- (A) Pinóquio tem pelo menos um chapéu.
 - (B) Pinóquio tem apenas um chapéu verde.
 - (C) Pinóquio não tem chapéus.
 - (D) Pinóquio tem pelo menos um chapéu verde.
 - (E) Pinóquio não tem chapéus verdes.

Fonte: OBMEP, 2022.

Esta questão é um exemplo clássico de paradoxo lógico, onde a premissa de que "Pinóquio sempre mente" entra em conflito com a afirmação que ele faz sobre seus chapéus. O problema exige que os estudantes analisem a consistência das sentenças e deduzam suas implicações lógicas.

Temos a seguinte solução:

Figura 04: Solução do problema 6, do nível 3, de 2022.

QUESTÃO 6 – ALTERNATIVA A

Solução: Como Pinóquio mente, a frase "Todos os meus chapéus são verdes" deve ser falsa. Logo, existe pelo um chapéu de Pinóquio que não é verde. Podemos concluir, então, que Pinóquio tem pelo menos um chapéu (que não é verde).

Fonte: OBMEP, 2022.

Este problema desafia os participantes a explorar conceitos de lógica e verdade em afirmações contraditórias. A habilidade de deduzir conclusões a partir de premissas que se contradizem é fundamental na lógica proposicional.

Habilidades mobilizadas:

- Raciocínio dedutivo: O problema exige que os participantes analisem a veracidade das afirmações de Pinóquio e suas implicações lógicas.
- Interpretação de paradoxos: Os participantes devem entender o paradoxo da mentira, em que afirmar que “sempre mente” leva a confusões sobre a verdade de suas declarações.
- Análise crítica: As respostas devem ser cuidadosamente avaliadas, levando em conta as implicações da lógica envolvida nas afirmações feitas.

A questão é de nível médio, pois envolve uma ideia um pouco abstrata (a noção de mentira de Pinóquio e como isso afeta a interpretação das suas afirmações), mas o número de variáveis é limitado, facilitando o raciocínio para estudantes que já têm alguma experiência com esse tipo de questão lógica.

Esse tipo de questão é fundamental em contextos de lógica e filosofia, onde paradoxos e contradições muitas vezes levam a discussões profundas sobre verdade e interpretação. Pode ser muito útil para desenvolver a habilidade de trabalhar com negações e inferências em contextos de lógica, além de ser um bom exemplo de raciocínio lógico que requer atenção e cuidado na interpretação das pistas.

O problema 17, a seguir, tomou uma boa repercussão nas redes sociais:

Figura 05: Problema 17, do nível 3, de 2024.

17. Ana, Bia e Carla visitaram a floricultura de seu bairro. O vendedor separou as 5 flores mostradas na figura e disse que iria presentear cada uma com uma dessas flores.



Carla escutou a seguinte conversa entre Bia e Ana:

— Bia disse: “Oi Ana, eu e Carla sabemos a cor de cada uma das flores que vamos ganhar, mas nem eu nem ela sabemos as quantidades de pétalas das flores que cada uma de nós irá ganhar”.

— Ana disse: “Eu sei a quantidade de pétalas da flor que vou ganhar, mas não sei a cor”.

A partir dessa conversa, Carla descobriu a flor que Ana vai ganhar. Qual é essa flor?

(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



Fonte: OBMEP, 2024.

Esta questão envolve raciocínio lógico e dedução a partir das informações fornecidas sobre as flores e a conversa entre os personagens. A análise requer a interpretação das declarações de Bia e Ana para determinar qual flor Ana receberá.

Sua solução é apresentada a seguir:

Figura 06: Solução do problema 17, do nível 3, de 2024.

QUESTÃO 17 – ALTERNATIVA A

Solução: Temos cinco flores, que podem ter três, quatro, cinco ou seis pétalas, que podem ser da cor laranja (as quais chamaremos de flores laranjas) ou roxo (as quais chamaremos de flores roxas).



Bia diz que ela e Carla sabem as cores das flores que ganharão, mas não sabem quantas pétalas elas têm. Em princípio as duas flores podem ser: duas flores laranjas, duas flores roxas, uma flor laranja e uma flor roxa.

Ana responde que sabe quantas pétalas tem sua flor, mas não sabe a cor. Isso indica que a flor de Ana tem três pétalas, pois se tivesse quatro, cinco ou seis pétalas ela saberia exatamente que flor iria ganhar.

A partir dessa conversa Carla descobre que flor vai ganhar. Note que se as cores das flores de Bia e Carla fossem laranjas seria impossível determinar qual flor Ana iria ganhar. Por exemplo, elas poderiam ter recebido as flores de quatro e cinco pétalas. O mesmo acontece se as flores fossem uma laranja e uma roxa. Por exemplo, elas poderiam ter recebido uma flor de cinco pétalas (laranja) e uma de seis pétalas (roxa). Como Carla foi capaz de deduzir a cor da flor que Ana irá ganhar, concluímos que Bia e Carla irão ganhar duas flores roxas, o que inclui uma flor de três pétalas, necessariamente. A conclusão é que Ana ganhará uma flor laranja de três pétalas.

Fonte: OBMEP, 2024.

Essa questão é um bom exemplo de como o raciocínio lógico pode ser aplicado para resolver problemas complexos em situações aparentemente simples. Os participantes devem utilizar habilidades de dedução e inferência com base em declarações que revelam informações implícitas.

Habilidades mobilizadas:

- **Dedução lógica:** A interpretação das afirmações feitas por Bia e Ana requer um raciocínio cuidadoso para entender as implicações das informações apresentadas.
- **Interpretação de pistas:** A conversa entre as duas fornece pistas que são cruciais para determinar a flor que Ana vai receber.
- **Raciocínio crítico:** Carla deve avaliar as informações para chegar à conclusão correta, demonstrando uma aplicação prática do raciocínio lógico.

A questão é de nível difícil, pois, embora a conversa forneça várias pistas, o processo de exclusão e eliminação de opções pode ser confuso para alguns estudantes. Além disso, a dificuldade está em interpretar corretamente as informações sobre cores e pétalas sem se perder nas possibilidades.

Esse tipo de questão desafia os estudantes a pensar de maneira crítica e a aplicar princípios lógicos em um contexto prático, exige também que os alunos façam inferências a partir de pistas sutis, com foco em eliminar opções e traba-

lhar com informações sobre o que é conhecido e desconhecido. A habilidade de pensar dedutivamente, organizar informações e fazer inferências indiretas é fundamental para encontrar a solução.

O problema seguinte é do ano de 2008:

Figura 07: Problema 15, do nível 3, de 2008.

15. Ari, Bruna e Carlos almoçam juntos todos os dias e cada um deles pede água ou suco.

- Se Ari pede a mesma bebida que Carlos, então Bruna pede água.
- Se Ari pede uma bebida diferente da de Bruna, então Carlos pede suco.
- Se Bruna pede uma bebida diferente da de Carlos, então Ari pede água.
- Apenas um deles sempre pede a mesma bebida.

Quem pede sempre a mesma bebida e que bebida é essa?

- (A) Ari; água
- (B) Bruna; água
- (C) Carlos; suco
- (D) Ari; suco
- (E) Bruna; suco



Fonte: OBMEP, 2008.

Esta questão é um exemplo de raciocínio lógico e dedução, onde os participantes devem analisar as relações entre as escolhas de bebidas dos três amigos e determinar quem sempre pede a mesma bebida, além de qual é essa bebida.

Temos a seguinte solução:

Figura 08: Solução do problema 15, do nível 3, de 2008.

QUESTÃO 15
(ALTERNATIVA A)

Cada uma das três pessoas, em princípio, pode beber água ou suco, logo há $2 \times 2 \times 2 = 8$ possibilidades para considerar, conforme a tabela.

	Ari	Bruna	Carlos
1	água	água	água
2	suco	água	água
3	água	suco	água
4	suco	suco	água
5	água	água	suco
6	suco	água	suco
7	água	suco	suco
8	suco	suco	suco

Devemos agora analisar as condições do problema para decidir qual das possibilidades é a correta. A primeira condição (*se Ari pede a mesma bebida que Carlos, então Bruna pede água*) elimina as possibilidades 3 e 8. A segunda condição (*se Ari pede uma bebida diferente da de Bruna, então Carlos pede suco*) elimina a possibilidade 2. A terceira condição (*se Bruna pede uma bebida diferente da de Carlos, então Ari pede água*) elimina as possibilidades 4 e 6. Até o momento, restam as possibilidades 1, 5 e 7.

	Ari	Bruna	Carlos
1	água	água	água
5	água	água	suco
7	água	suco	suco

e como apenas um deles pede sempre a mesma bebida, chegamos a Ari, que sempre pede água.

Fonte: OBMEP, 2008.

Essa questão é um exemplo interessante de como as regras de lógica podem ser aplicadas para resolver problemas de dedução em grupo. Os participantes devem trabalhar com premissas condicionais e analisar como as escolhas afetam umas às outras.

Habilidades mobilizadas:

- **Raciocínio lógico:** Os participantes devem usar a lógica para determinar quem pede a mesma bebida com base nas informações disponíveis.
- **Análise de premissas:** A análise das premissas condicionais requer atenção cuidadosa para entender como as escolhas de bebidas se inter-relacionam.
- **Dedução:** Chegar à conclusão correta envolve deduzir a partir de informações complexas e interdependentes.

Este problema é de nível difícil, pois envolve múltiplas condições e a necessidade de pensar logicamente em várias direções. A habilidade de entender as relações condicionais é crucial e pode ser desafiadora para alguns alunos.

Esse tipo de questão é relevante em competições de lógica, pois desafia os estudantes a usar a lógica de maneira crítica e a desenvolver soluções racionais em um cenário compartilhado.

A figura 09, a seguir, apresenta um problema de 2018:

Figura 09: Problema 14, do nível 3, de 2018.

14. Vovó Vera quis saber qual de suas cinco netinhas tinha feito um desenho na parede de sua sala. As netinhas fizeram as seguintes declarações:

- Emília: *Não fui eu.*
- Luísa: *Quem desenhou foi a Marília ou a Rafaela.*
- Marília: *Não foi a Rafaela nem a Vitória.*
- Rafaela: *Não foi a Luísa.*
- Vitória: *Luísa não está dizendo a verdade.*

Se apenas uma das netinhas mentiu, quem fez o desenho?

A) Emília
B) Luísa
C) Marília
D) Rafaela
E) Vitória



Fonte: OBMEP, 2018.

Esta questão é um exercício de raciocínio lógico e análise de declarações. O objetivo é determinar qual das netinhas fez o desenho na parede, considerando que apenas uma delas mentiu.

Sua solução é dada por:

Figura 10: Solução do problema 14, do nível 3, de 2018.

QUESTÃO 14
ALTERNATIVA C

Se quem desenhou na parede foi Emília, ela mentiu e também Vitória mentiu. Então isso não ocorreu, pois somente uma menina mentiu.

Se quem desenhou na parede foi Luísa, ela mentiu e também Rafaela mentiu. Esse caso também não pode ter ocorrido.

Se quem desenhou na parede foi Marília, somente Vitória mentiu. Isso está compatível com as exigências do enunciado.

Se quem desenhou na parede foi Rafaela, Marília e Vitória mentiram. Esse caso também não pode ter ocorrido.

Se quem desenhou foi Vitória, Luísa e Marília mentiram; isso também não deve ter acontecido.

Logo, quem desenhou na parede da sala da Vovó Vera foi Marília.

Fonte: OBMEP, 2018.

Esse problema é um excelente exemplo de lógica proposicional e de como as declarações podem ser analisadas para determinar a verdade. Habilidades mobilizadas:

- Raciocínio dedutivo: O aluno precisa analisar as afirmações e deduzir quem está dizendo a verdade e quem não está, com base na condição de que apenas uma é falsa.
- Análise de contradições: A habilidade de identificar contradições é crucial para chegar à conclusão correta.
- Inferência: A conclusão é baseada em inferências das informações dadas, permitindo uma compreensão mais profunda das relações entre as declarações.

Este problema é de nível médio, pois envolve várias condições e requer que os alunos mantenham as informações organizadas mentalmente. O desafio está em identificar a única mentira entre várias afirmações.

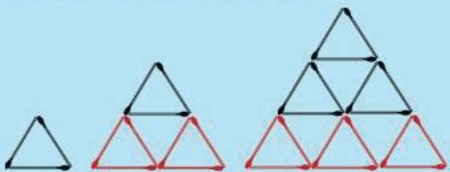
Esse tipo de problema é comum em competições de lógica, pois incentiva a análise crítica e o uso do raciocínio lógico.

Por fim, temos um problema que envolve reconhecimento de padrões:

Figura 11: Problema 2, do nível 3, de 2012.

2. Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Um desses triângulos foi construído com 135 palitos de fósforo. Quantos palitos tem um lado desse triângulo?

A) 6
B) 7
C) 8
D) 9
E) 10



Fonte: OBMEP, 2012.

Este problema envolve raciocínio lógico e resolução de problemas matemáticos. O objetivo é determinar quantos palitos de fósforo formam um lado do triângulo, sabendo que um triângulo específico foi construído com 135 palitos. Sua solução é a seguinte:

Figura 12: Solução do problema 2, do nível 3, de 2012.

QUESTÃO 2
ALTERNATIVA D

O primeiro triângulo da sequência é formado por três palitos. Para $n \geq 2$, o triângulo que ocupa a posição n na sequência é formado acrescentando n triângulos iguais ao primeiro ao triângulo precedente. Logo, o total de palitos utilizados para construir o triângulo que ocupa a posição n na sequência é $3 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + \dots + 3n = 3 \cdot (1 + 2 + \dots + n) = \frac{3n(n+1)}{2}$. Para saber em qual triângulo foram usados 135 palitos, devemos resolver a equação $\frac{3n(n+1)}{2} = 135$, ou seja, $n(n+1) = 90$. Por inspeção, vemos que a raiz positiva dessa equação é $n = 9$; logo o triângulo que estamos procurando é o nono triângulo da sequência, cujo lado tem 9 palitos.

Fonte: OBMEP, 2012.

Esse problema é uma aplicação prática da lógica matemática em sequências e padrões geométricos, mostrando a importância de entender como as partes se interrelacionam. Habilidades mobilizadas:

- Raciocínio aritmético: A capacidade de deduzir o que constitui uma estrutura baseada em regras, reconhecendo a relação entre o número de palitos e o número de lados do triângulo.
- Análise de padrões: Ver como as adições afetam a quantidade total.
- Resolução de equações: Usar fórmulas para alcançar a solução correta.

Este problema é de nível médio, pois envolve a aplicação de um padrão aritmético e pode exigir algum nível de manipulação algébrica ou pensamento crítico para identificar a relação correta.

Esse tipo de problema também é típico em competições de lógica, desafiando a capacidade de pensar criticamente sobre a informação disponível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo ressaltou a importância do raciocínio lógico como um pilar fundamental na OBMEP e sua relação direta com a formação de habilidades analíticas nos alunos. A OBMEP, como uma competição de grande alcance, não apenas estimula o interesse pela matemática, mas também promove a inclusão social e a descoberta de talentos nas escolas públicas do Brasil. A diversidade de questões apresentadas na competição, que demandam raciocínio lógico, convida os alunos a desenvolverem uma mentalidade crítica e analítica, preparando-os para desafios acadêmicos e profissionais futuros.

As questões de raciocínio lógico na OBMEP oferecem uma ampla variedade de desafios que exigem habilidades cognitivas além do conhecimento matemático básico. Essas questões são projetadas para testar a capacidade dos alunos de pensar criticamente e resolver problemas de maneira criativa, envolvendo temas como sequências numéricas, raciocínio proposicional e deduções lógicas. Essa diversidade não apenas avalia as habilidades matemáticas, mas também desenvolve a capacidade geral de raciocínio, que é aplicável em diversas áreas do conhecimento.

Essas habilidades são fundamentais não apenas para o sucesso na OBMEP, mas também para o desenvolvimento integral dos alunos. Ao adotar estratégias de raciocínio lógico, eles aprendem a abordar problemas de maneira estruturada, o que os prepara para enfrentar os desafios do século XXI, onde a análise crítica e a resolução criativa de problemas são cada vez mais valorizadas. Dessa forma, a OBMEP se transforma em um agente transformador na educação matemática, capacitando os alunos com ferramentas essenciais para navegar em um mundo em constante evolução.

Assim, o papel do raciocínio lógico se estende além das fronteiras da matemática, constituindo-se como uma habilidade transversal que, quando bem desenvolvida, prepara os alunos para um futuro repleto de oportunidades e desafios. A OBMEP, portanto, se consolida como um importante instrumento educacional, contribuindo para a formação de uma geração de jovens mais críticos, analíticos e preparados para contribuir ativamente para a sociedade.

REFERÊNCIAS

BIONDI, R.L.; VASCONCELOS, L.; MENEZES-FILHO, N.A. **Avaliando o impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) no desempenho de matemática nas avaliações educacionais.** 2009.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP).** Série Documentos Técnicos, n. Brasília, jul. 2011. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>. Acesso em: 18 mai. 2024.

COSTA, A. B.; GIL, M. S. C. A.; ELIAS, N. C. Ensino de matemática para pessoas com deficiência visual: uma análise de literatura. **Revista Educação Especial**, v. 33, p. 1-22, 2020.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** método qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Tradução: Luciana de Oliveira Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2007

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2008.

IMPA. Instituto de Matemática Pura e Aplicada. **Regulamento da 19ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – 19ª OBMEP, 2024.**

KRAMER, Jeff. Is abstraction the key to computing? **Communications of the ACM**, v. 50, n. 4, p. 36-42, 2007.

MARANHÃO, T. P. A. Avaliação de impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP - 2005/2009). In: **Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas.** Série Documentos Técnicos, n. 11, Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011. p. 13-46.

MATTOS, S. M. N. (s.d.). **O Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático:** possíveis articulações afetivas. Disponível em: <<http://www.uff.br/var/www/htdocs/dalicensa/images/artigo5.pdf>>

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas** - Somando novos talentos para o Brasil. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>.

PIAGET, J. **Gênese das estruturas lógicas elementares.** Rio de Janeiro: Forense, 1975.

RAUBER, J.; ROSSETO, M.; FÁVERO, A. M.; FÁVERO, A. A.; TONIETO, C. **Que tal um pouco de lógica?!**, Ed. Clio Livros, Passo Fundo, 2003.

RODRIGUES, A. A.; DIAS, M. G. B. B.; ROAZZI, A. Raciocínio lógico na compreensão de texto. **Estudos de Psicologia. (Natal).** Natal, v. 7, n. 1, 2002.

SOARES, J. F.; CANDIAN, J. F. O impacto da OBMEP no desempenho dos alunos na Prova Brasil. In: **Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas.** Série Documentos Técnicos, n. 11, Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011. p. 73-94.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

VASCONCELOS, M. C. **Um estudo sobre o incentivo e desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, através da estratégia de resolução de problemas.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.