



CAPÍTULO 3

O CUBO MÁGICO E A MATEMÁTICA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS

Flavia Lima De Souza

Larissa Nascimento Dos Santos

Anderson Oliveira Da Costa

Éleny Alfaia De Lima

Carlos André Lima Marinho

Carlos José Ferreira Soares

INTRODUÇÃO

O cubo mágico, também conhecido como cubo de Rubik, foi criado em 1974 pelo professor de arquitetura Erno Rubik, inicialmente com o objetivo de auxiliar seus estudantes na compreensão da geometria espacial. O brinquedo alcançou reconhecimento mundial nos anos 1980 e, desde então, tem sido amplamente utilizado tanto como passatempo quanto como objeto de estudo pedagógico. Como destaca Barbosa (2019), Erno Rubik utilizava a primeira versão do quebra-cabeça em suas aulas para explicar formas no espaço tridimensional, e seu sucesso foi tão grande que, após sua patente em 1975, cinco anos depois o cubo se popularizou mundialmente vendendo estimados 350 milhões de cubos.

A proposta de utilizar o cubo mágico no ensino da matemática surgiu de uma situação vivenciada em sala de aula. Ao observar um estudante manuseando o brinquedo durante a aula, o professor questionou o motivo de seu interesse. O estudante respondeu: “Percebi que consigo me concentrar quando estou montando” e “Também gosto do desafio de montar em menos tempo possível”. A partir desse

relato, surgiu a seguinte indagação: Como é possível utilizar o cubo mágico na aprendizagem da matemática?

Diante disso, pensou-se em integrar o cubo mágico como recurso didático em uma sequência didática voltada para o ensino de sólidos geométricos, com ênfase no cubo. O brinquedo passou a ser visto não apenas como um passatempo, mas como uma ferramenta pedagógica com potencial para promover a visualização e a compreensão de conceitos geométricos de forma concreta e interativa. A utilização de materiais manipuláveis como o cubo mágico pode contribuir para uma aprendizagem, pois, segundo Lorenzato (2006), esses recursos permitem que o estudante observe, experimente e construa o conhecimento matemático de maneira ativa, despertando o interesse e facilitando a compreensão de conteúdos abstratos.

Essa pesquisa foi de abordagem mista embasada em Mattar e Ramos (2021), para coletar os dados utilizou-se três instrumentos: pré-teste, pós-teste e questionário fundamentados em Marconi e Lakatos (2017) e Gil (2011), para analisar os dados foi utilizado as técnicas de análise de conteúdo segundo Bardin (2020) e estatística descritiva segundo Sampaio, Assumpção e Fonseca (2018).

O objetivo deste trabalho foi apresentar a proposta de utilização do cubo mágico como recurso pedagógico no ensino de geometria espacial, com foco na identificação dos elementos do cubo. A intervenção foi desenvolvida com estudantes do 7º ano do ensino fundamental, utilizando uma abordagem gamificada para promover o interesse pela matemática e estimular o raciocínio lógico. Além disso, buscou-se desenvolver habilidades como a concentração, a memorização e a percepção de formas tridimensionais.

Ao final da intervenção, foram analisados os impactos da proposta na aprendizagem dos estudantes a fim de compreender a efetividade do uso do cubo mágico como ferramenta didática. Os resultados evidenciaram avanços consideráveis, com aumento no número de acertos entre o pré e o pós-teste, melhora na compreensão dos conceitos de área, volume, perímetro e planificação, além do desenvolvimento de habilidades como atenção, concentração e raciocínio lógico, contribuindo para uma aprendizagem mais consistente da geometria espacial.

CUBO MÁGICO

O cubo de Rubik ou cubo mágico foi criado em 1974 pelo professor de arquitetura Erno Rubik e teve grande popularidade e conhecimento nos anos 80. A esse respeito, Barbosa (2019, p. 22) afirma que “Erno utilizou a primeira versão do quebra-cabeça em suas aulas para explicar a seus estudantes geometria espacial. Estima-se que após seu lançamento em 1980, foram vendidos mais de 350 milhões de cubos”. A ideia de utilizar o cubo foi voltada para a possibilidade de seus acadêmicos visualizarem

as formas no espaço tridimensional, mas o objeto de ensino fez tanto sucesso que Erno Rubik patenteou a sua ideia em 1975 e desde então ficou conhecido cubo de Rubik em sua homenagem.

O cubo de Rubik é considerado um brinquedo bastante atrativo, que pode ser resolvido com algoritmos matemáticos, além de exigir muita concentração, como afirma Cabral (2006). O cubo possui 6 faces, sendo em cada face uma cor diferente: azul, verde, branco, laranja, amarelo e vermelho. Com cores opostas uma da outra e com 9 quadrados por faces, onde o cubo 3x3, ou seja 3 linhas e três colunas, que se permutam entre eles em seus determinados lugares, vértices em vértices, meios e meios, e o centro permanece no mesmo eixo de origem. Além de ser um brinquedo ou quebra-cabeça, ele pode ser um importante instrumento de ensino pedagógico estimulando o estudante com objeto lúdico, fazendo-o desenvolver habilidades cognitiva relacionada a atenção (Schultzer, 2005; Silva, 2015). Também permite estudar conteúdo como a geometria espacial e álgebra (Grimm, 2016).

De acordo com Vygostsky (1994) o brinquedo pode ser usado como um instrumento de ensino para tornar a aula expositiva e monótona mais dinâmica, em que o estudante pode ver a aula como algo divertido e prazeroso. Assim, o cubo mágico se torna uma alternativa de ensino mais atrativa, como apontam Moura, Silva, Silva e Amaral (2019) ao utilizarem nas aulas é possível que aprendam a desenvolver o raciocínio lógico e compreendam as fórmulas de como calcular o volume dos sólidos geométricos. A Figura 1 destaca os brinquedos de Rubik.

Figura 1: Os Brinquedos de Rubik

					
Cubo 2x2x2	Pyraminx	Megaminx	Cubo 3x3x4	Cubo 4x4x4	Skewb

Fonte: Adaptado de <https://grauacao.alegre.ufes.br/conteudo/projeto-aprendendo-montar-cubo-magico> (2022).

A Figura 1 apresenta a variação dos brinquedos como o 2x2x2, 4x4x4 e o 3x3x4. Também temos outros tipos de cubos mágicos modificados chamados de cubóides, o Pyraminx é uma pirâmide com quatro lados, o Megamix é um dodecaedro com doze faces, o Skewb ele gira em diagonais e em eixos diferentes.

ENSINO E APRENDIZAGEM DO SÓLIDO CUBO

Muitos estudantes enfrentam dificuldades quando se trata em visualização e representação dos conceitos da geometria, principalmente em identificar os sólidos geométricos, como relatam Rogenski e Pedroso (2009).

Segundo Gomes e Sabião (2018) a maioria dos estudantes não conseguem ter uma conexão tão forte com a matemática como demonstram com outras disciplinas em relação ao processo de aprendizado, além de relatarem dificuldades para entender essa disciplina e seus conceitos básicos, que são fundamentais para sua formação e vida cotidiana (Castro, 2016).

A geometria vai além da simples memorização de fórmulas e propriedades, ela favorece o desenvolvimento da visualização, da argumentação e da capacidade de resolução de problemas, fundamentais para formação do conhecimento como ressalta as referências curriculares do Rio Grande do Sul.

As vivências e o reconhecimento dos procedimentos da geometria possibilitam o desenvolvimento de habilidades de síntese e análise. O domínio do vocabulário geométrico proporciona a ampliação da comunicação e compreensão das situações relacionadas ao espaço. [...] O desenvolvimento do pensamento geométrico propicia entender o mundo e adquirir formas de apreciar a natureza e a arte em todas as suas manifestações, na medida em que as estruturas geométricas permeiam o universo natural e estético (Rio Grande do Sul, 2009, p. 38).

A geometria está presente em muitas coisas do nosso dia a dia. Por isso, é importante no aprendizado, pois aprendemos a usar palavras certas para explicar formas e espaços, desta forma ao trabalharem com o sólido geométrico o cubo, os estudantes além de explorar o raciocínio lógico eles são desafiados a estimular a criatividade e compreensão de problemas, que são habilidades importantes para solucionar problemas matemáticos, além que esse quebra cabeça é essencial para o desenvolvimento social onde o estudante desenvolve concentração, autoestima e cooperação em grupo, assim podem enxergar o erro não como fracasso, mas como um ponto positivo para uma melhora como afirma Florentino *et al.* (2021). Uma figura tridimensional ideal para introduzir conceitos de geometria espacial no ensino fundamental, também chamado de hexaedro regular, “é o poliedro formado por seis faces quadradas iguais, reunidas de três a três em cada vértice. Possui doze arestas, oito vértices e quatro diagonais” Almeida (2018, p.89). A área total do cubo é calculada somando a área de todas as suas faces, usando a fórmula $A_t = 6 \cdot L^2$, onde L representa a medida da aresta. Já o volume indica o espaço ocupado por ele e é dado por $V = L^3$, onde todas suas medidas são iguais.

Segundo Soares e Carvalho (2022) ao manipular o objeto cubo com material concreto, o estudante visualiza e entende melhor os elementos do sólido geométrico e isso torna o ensino mais relevante, pois ele trabalha a teoria e a prática ao mesmo tempo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho fundamenta-se em uma abordagem quali-quantitativa, visto que os dados coletados envolvem tanto aspectos qualitativos, relacionados às opiniões e percepções dos estudantes, quanto quantitativos, referentes ao desempenho numérico obtido nos testes aplicados. Conforme destacam Mattar e Ramos (2021), a abordagem mista integra elementos das metodologias qualitativa e quantitativa com o objetivo de oferecer uma compreensão mais ampla e aprofundada dos fenômenos investigados.

A pesquisa desenvolvida adotou a técnica de pesquisa-ação, por envolver intervenção direta no contexto escolar com o objetivo de promover a reflexão, a mudança e a participação ativa dos envolvidos no processo educativo. De acordo com Thiollent (2011), esse tipo de pesquisa é caracterizado pela articulação entre investigação e prática, sendo realizada em parceria com os participantes e voltada para a resolução de problemas concretos de forma cooperativa.

Para a coleta de dados, foram utilizados três instrumentos: pré-teste, pós-teste e questionário, ferramentas amplamente reconhecidas por sua eficácia na avaliação do desempenho e das percepções dos estudantes antes e depois de uma intervenção didática. Segundo Marconi e Lakatos (2017) os testes são instrumentos utilizados com objetivos de reunir informações que permitam avaliar o rendimento, a frequência, a capacidade ou conduta dos indivíduos, especialmente sob uma perspectiva quantitativa. Já o questionário contribui com a dimensão qualitativa da pesquisa, permitindo acessar as percepções dos estudantes. De acordo com Gil (2011) trata-se de uma técnica de investigação composta por um conjunto de perguntas apresentadas por escrito, com a finalidade de conhecer opiniões, sentimentos, interesses e situações vivenciadas pelos participantes da pesquisa.

Para a análise dos dados, utilizou-se a técnica de estatística descritiva como a exploração de gráficos para demonstrar os resultados no contexto dos dados quantitativos, e a análise de conteúdo, para os dados qualitativos. A análise de conteúdo, segundo Bardin (2020) consiste em um conjunto de instrumentos metodológicos em constante aprimoramento, que pode ser aplicado a diferentes tipos de discurso, permitindo interpretar e compreender os significados presentes nas falas ou textos dos participantes. Já a técnica de estatística descritiva segundo Sampaio, Assumpção e Fonseca (2018), busca compreender os fenômenos estatísticos por meio de etapas como a coleta, a organização e a apresentação dos dados coletados.

A pesquisa foi realizada em ação formativa no subprojeto PIBID/UEA- matemática em uma turma de 7º ano com 36 estudantes de uma escola estadual do município de Tefé Amazonas, ocorrendo em quatro encontros, sendo cada um planejado com objetivos específicos relacionados ao conteúdo de sólidos geométricos com

ênfase no cubo. Durante o processo, os estudantes responderam a instrumentos avaliativos e participaram de momentos de intervenção pedagógica com uso de material concreto. Cada etapa contribuiu para a coleta de dados e para a análise do desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

O primeiro encontro teve duração de uma hora-aula e consistiu na aplicação de um pré-teste. As questões aplicadas tiveram cinco perguntas, sendo três objetivas e duas discursivas, as questões objetivas abordaram sobre identificação dos elementos do cubo (como vértices, arestas e faces), cálculo de volume e identificação da planificação correta do cubo, e as duas questões discursivas trataram de área do cubo e perímetro de um quadrado.

O segundo encontro teve duração de 2 horas-aula. No primeiro momento, foi realizada uma aula expositiva e explicativa ministrada pelos pesquisadores, com o apoio do cubo mágico como recurso didático. Abordou-se sobre os sólidos geométricos com ênfase no cubo e buscou-se relacionar a estrutura do cubo mágico à construção dos conceitos geométricos. No segundo momento, foi aplicada uma atividade de fixação com cinco questões, sendo quatro questões abertas abordando sobre área total e volume, e uma fechada sobre planificação do cubo, onde orientamos os estudantes na resolução das questões, esclarecemos dúvidas e, ao final, juntamente com os estudantes, resolvemos as questões no quadro para consolidar os conhecimentos trabalhados durante a aula.

O terceiro encontro teve duração de uma hora-aula e foi destinado à aplicação do pós-teste. O objetivo foi verificar possíveis avanços na aprendizagem dos estudantes em relação ao conteúdo abordado, comparando os resultados com o pré-teste.

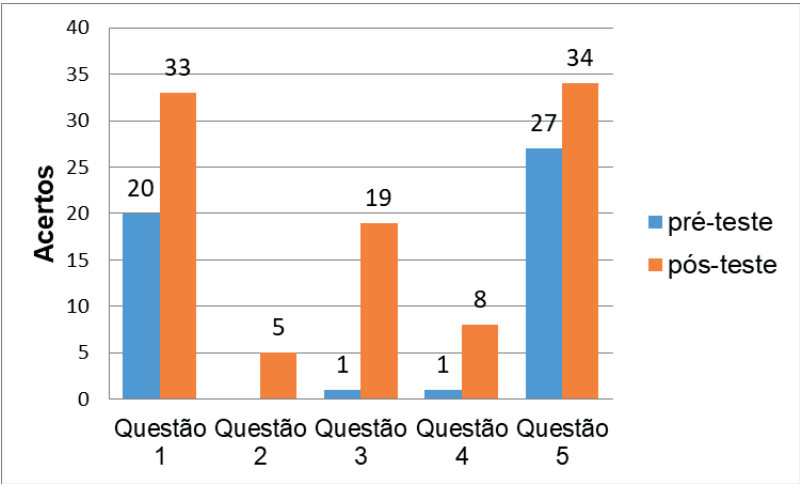
Por fim, o quarto encontro com duração de uma hora-aula consistiu na aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, com o intuito de obter as percepções e opiniões dos estudantes sobre o percurso da intervenção, os recursos utilizados e sua própria participação no processo de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: INTERVENÇÃO

A análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos aplicados (pré-teste, pós-teste e questionário) permitiu avaliar os impactos da intervenção pedagógica com o uso do cubo mágico no ensino de geometria espacial aos estudantes do 7º ano. Para isso, utilizou-se a estatística descritiva como técnica de organização e interpretação dos dados quantitativos, conforme apontam Soares e Carvalho (2022), ao ressaltarem que, ao associar teoria e prática com materiais concretos, é possível observar com maior clareza o desenvolvimento da aprendizagem e identificar padrões de compreensão entre os estudantes.

De modo geral, os resultados demonstraram uma evolução notável na aprendizagem. No pré-teste, muitos estudantes apresentavam dificuldades na identificação dos elementos do cubo (faces, vértices e arestas), na planificação e nos cálculos de área e volume. Após as aulas com o cubo mágico, os acertos aumentaram em todas as questões, evidenciando o potencial do recurso concreto como ferramenta pedagógica eficaz. Isso vai ao encontro da ideia de Grimm (2016), que destaca o cubo mágico como recurso útil para o ensino de geometria espacial e álgebra.

Gráfico 1: Quantidade de acertos no pré-teste e pós-teste.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Na Questão 1, que abordava os elementos do cubo, os acertos aumentaram de 20 para 33 após a intervenção. Esse avanço está fortemente ligado à manipulação do cubo mágico, que possibilitou aos estudantes visualizarem e nomearem, com segurança, as partes do sólido. Isso vai ao encontro do que afirma Silva (2015), ao destacar que o uso de objetos concretos favorece a construção de conceitos espaciais há uma interação tátil e visual.

A Questão 2, abordou sobre a área, apresentava maior complexidade, teve aumento de 0 para 5 acertos. Mesmo representando um desafio, esse crescimento aponta para indícios de compreensão em desenvolvimento. De acordo com Grimm (2016), o uso de recursos didáticos como o cubo mágico possibilita aos estudantes compreenderem melhor conteúdos que exigem raciocínio espacial e abstração, como o volume e a planificação, pois transforma o aprendizado em algo mais visual, concreto e considerável.

Na Questão 3, o número de acertos subiu de 1 para 19, sendo um dos maiores avanços registrados. Isso mostra que os estudantes assimilaram com sucesso o conceito de volume, que geralmente exige raciocínio geométrico mais elaborado. A visualização concreta do cubo e o vínculo com a prática ajudaram a transformar a teoria em algo tangível, como destacam Soares e Carvalho (2022), ao defenderem que o uso de materiais concretos aproxima o estudante da realidade matemática de forma diferenciada.

Na Questão 4 sobre perímetro, os acertos passaram de 1 para 8, indicando que houve progresso. Já na Questão 5 onde abordava sobre a planificação do cubo os estudantes demonstraram maior domínio, e o número de acertos subiu de 27 para 34 no pós-teste, sinalizando que a intervenção foi positiva na consolidação de conhecimentos previamente adquiridos.

Além dos dados quantitativos, foi realizada uma análise qualitativa das respostas dos estudantes ao questionário final. Essa análise seguiu os princípios da análise de conteúdo, conforme Bardin (2020), que entende essa técnica como um conjunto de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, permitindo a interpretação e identificação de padrões e categorias de sentidos presentes nas falas dos participantes.

O questionário foi constituído de cinco questões, três primeiras objetivas e as duas últimas discursivas. A primeira questão objetiva (*Você sabe diferenciar aresta, vértice e face em um sólido geométrico, como o cubo?*), 18 responderam sim, 4 responderam não e 9 disseram que precisam revisar. A segunda (*Você conseguiu entender como calcular o volume de um cubo?*), 13 marcaram sim, 15 marcaram mais ou menos e 3 marcaram que não entenderam. A terceira questão (*A explicação sobre a planificação do cubo ajudou você a visualizar melhor como o sólido é formado?*), 17 marcaram que sim, 12 marcaram mais ou menos e apenas 2 marcaram não. Sobre a quarta questão (*Teve alguma atividade ou explicação que te ajudou a entender melhor o sólido cubo? Qual foi e por quê*) foram destacadas as seguintes respostas dos estudantes:

O estudante 1 destacou: "facilitou na nossa visão, tipo quando a gente olha o cubo, já conseguimos visualizar aquele sólido". Esse relato reforça o valor da representação concreta no ensino de geometria, como afirma Silva (2015), ao destacar que o uso de materiais lúdicos e manipuláveis contribui para o desenvolvimento da atenção e da compreensão dos conceitos matemáticos.

O estudante 2: "Sim, foi a aula em que os estagiários trouxeram slides, porque tivemos tanto a ajuda da TV quanto a do próprio cubo". Isso mostra que a diversidade de recursos, visual, oral e concreto, ampliou as possibilidades de aprendizagem, o que vai ao encontro da perspectiva de Vygotsky (1994), que ressalta a importância do uso de instrumentos mediadores na construção do conhecimento, favorecendo a internalização de conceitos por meio da interação e da mediação pedagógica.

O estudante 3 reconheceu a qualidade da mediação pedagógica: “foi uma aula muito bem explicada, que fez eu entender muito de um cubo [...]”.

O estudante 4 enfatizou: “No dia que os professores explicaram pelo slide, consegui entender melhor porque tinha desenhos e exemplos que não têm no quadro”. Essa fala vai ao encontro da defesa de Schultz (2005), ao afirmar que os estímulos visuais aumentam o engajamento e a compreensão do estudante, especialmente em temas visivelmente desafiadores como a geometria espacial.

Sobre a quinta questão (*Depois de fazer as atividades e os exercícios, o que ficou mais claro para você: identificar as partes do cubo, calcular a área, o volume ou o perímetro? Explique sua resposta.*) foi enfatizada a seguinte resposta:

O estudante 5 relatou: “Identificar as partes do cubo, pois os professores fizeram questão de explicar várias vezes, assim acredito que entendi melhor”. Esse relato evidenciou que a repetição aliada ao manuseio do cubo mágico favoreceu a fixação dos conceitos. O ato de identificar as partes do sólido por meio da observação direta e da manipulação do objeto permitiu ao estudante estabelecer conexões mais concretas com o conteúdo. Segundo Silva (2017) e Grimm (2016), o uso de materiais concretos no ensino de geometria espacial auxilia na visualização e na compreensão das propriedades dos sólidos, tornando o aprendizado mais enriquecedor e acessível.

Os resultados qualitativos complementaram os dados quantitativos, evidenciando que o uso do cubo mágico como recurso didático favoreceu não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades como atenção, concentração e raciocínio lógico. A análise revelou que, após a intervenção, os estudantes demonstraram maior engajamento, confiança e interesse, atribuindo valor aos materiais concretos, aos recursos visuais e à mediação pedagógica adotada.

As falas coletadas no questionário permitiram identificar avanços e percepções que vão além do que os testes poderiam mostrar. Elas trouxeram à tona sentimentos e reflexões dos estudantes, oferecendo uma visão mais ampla sobre o impacto da intervenção no aprendizado de geometria espacial e reforçando a importância de estratégias que integrem teoria, prática e interação ativa em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta pedagógica aplicada visou tornar o ensino da geometria espacial mais dinâmico aos estudantes do 7º ano que fizeram parte da pesquisa. A escolha pelo uso do cubo mágico como recurso didático surgiu da observação de um estudante que utiliza o brinquedo como forma de concentração em sala de aula. Essa percepção despertou o interesse pela utilização do cubo como instrumento de aprendizagem.

A experiência envolveu quatro encontros nos quais foram incluídos pré-teste, aula expositiva com uso do cubo mágico, uma atividade de fixação, aplicação do pós-teste e, finalmente, um questionário. Essa atividade teve como ponto central apresentar a proposta de utilização do cubo mágico como recurso pedagógico no ensino de geometria espacial, com foco na identificação dos elementos do cubo. Os estudantes destacaram como foi importante poder visualizar e manusear o cubo mágico e os outros objetos cotidianos que foram mostrados durante a intervenção, valorizando tanto os objetos quanto os recursos visuais utilizados, como os slides e a televisão. Isso mostra como é relevante variar as metodologias de ensino, adotando abordagens mais participativas, dinâmicas e contextualizadas, que ajudam na compreensão dos conteúdos matemáticos.

Essa atividade mostrou que o cubo mágico, além de ser um brinquedo divertido, pode ser utilizado na aprendizagem da geometria. O brinquedo estimula o raciocínio lógico, a atenção, a criatividade e a perseverança dos estudantes. As atividades práticas associadas ao cubo mágico apresentaram desafios metodológicos importantes, como a necessidade de adequar o tempo da aula para contemplar explicação e prática, adaptar a linguagem e os exemplos ao nível de compreensão da turma e organizar os estudantes para que todos tivessem acesso ao manuseio do material. Além disso, foi preciso elaborar estratégias diferenciadas para atender os estudantes com dificuldades maiores em cálculos de área e volume, garantindo que todos conseguissem acompanhar a proposta.

No entanto, o envolvimento do professor supervisor, dos pibidianos e da comunidade escolar foi essencial para o êxito da proposta. Essa parceria colaborativa permitiu observar um avanço concreto na aprendizagem matemática dos estudantes, reforçando a relevância de ações que integram teoria, prática e mediação pedagógica ativa.

Dessa forma, percebemos que ao se utilizar materiais em que os estudantes podem manusear e interagir, como o cubo mágico, ajuda bastante no aprendizado. Por isso, é interessante que os professores procurem e estudem novas formas de ensinar, adaptando sua realidade. Isso cativa e aproxima os estudantes dos estudos, com isso é possível alcançar melhores resultados no ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. P. de. **Geometria espacial**. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2018.

BARBOSA, C. M. **Cubo de Rubik e Robótica**. 2019. 95 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2020.

CABRAL, M. A. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. 2006. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTRO, T. B. d. **A História da Matemática como Motivação para o Processo de Aprendizagem e Contextualização dos Conteúdos Matemáticos na Educação Básica / Thiago Barros de Castro**. – 2016. Orientador: Prof. Dr. Rogério Casagrande Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2016.

FLORENTINO, A. R. et al. **Cubo mágico: um recurso didático-pedagógico para a sala de aula de matemática**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 4, p. 34211–34222, 2021.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOMES, J. A. de J.; SABIÃO, R. M. **Discalculia: dificuldades no ensino e aprendizagem da matemática**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, ano 3, ed. 2, v. 2, p. 80-97, fev. 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/discalculia#Intervencoes-pedagogicas>. Acesso em: 16 jun. 2025.

GRIMM, L. G. H. M. **Cubo Mágico: Propriedades e Resoluções envolvendo Álgebra e Teoria de Grupos**. 2016. 81f. Dissertação - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/62ffb2d-84b9-45f8-84e9-f7f3102a8d8e/content>. Acesso em: 16 jun. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LORENZATO, S. **O uso de material concreto no ensino de matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. São Paulo: Edições 70, 2021.

MOURA, I. R. de; SILVA, A. J. B.; SILVA, G. R. da; AMARAL, V. F. F. **O uso do Cubo Mágico como recurso facilitador para abordagem de volume mediante o princípio de Cavalieri**. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS – COINTER PDVL, Recife - PE, 2019. Anais eletrônicos [...] Recife, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VICOINTERPDVL.2019.0097>. Acesso em: 16 jun. 2025.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria do Estado da Educação**. Porto Alegre: SE/DP, 2009.

ROGENSKI, M. L. C.; PEDROSO, S. M. D. **O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades**. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3gr6jsF>. Acesso em: 18 jul. 2025.

SAMPAIO, N. A. de S.; ASSUMPÇÃO, A. R. P. de; FONSECA, B. B. da – **Estatística Descritiva**. Belo Horizonte, Editora Poisson, 2018. 70p.

SCHULTZER, W. **Aprendendo Álgebra com o Cubo Mágico**. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/profs/waldeck/rubik/rubik3.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

SILVA, J. V. N. **Uma proposta de aprendizagem usando o cubo mágico em Malta- PB**. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) – Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

SOARES, A. P.; CARVALHO, J. C. **O ensino da geometria espacial com materiais concretos: práticas e reflexões no ensino fundamental**. Revista Diálogos em Educação, v. 7, n. 1, p. 22-35, 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOSTSKY, L. S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.