



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Pós-Graduação Lato Sensu em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica

MARCELO MENDES DE FREITAS

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E
ALGORÍTMOS UTILIZANDO O CUBO MÁGICO

Porto Nacional / TO

2023

MARCELO MENDES DE FREITAS

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO E
ALGORÍTMOS UTILIZANDO O CUBO MÁGICO

Trabalho Final de Curso apresentado Programa de Pós-graduação Lato sensu em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Porto Nacional, como requisito parcial para a conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Me. Marcio Telles de Souza Malta

Porto Nacional / TO

2023

"A lógica leva você do ponto A ao ponto B. A imaginação leva você a qualquer lugar."

Albert Einstein

RESUMO

Na educação profissional tecnológica, a evasão de alunos ao se depararem com a complexidade da lógica de programação é um desafio persistente. Minha intervenção propõe uma solução inovadora: a utilização do Cubo Mágico como ferramenta pedagógica. Através dela buscamos tornar o aprendizado da lógica mais acessível e envolvente, capacitando os alunos a desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento lógico e sequenciamento de maneira prática e tangível. Este trabalho explora o potencial do Cubo Mágico como catalisador para o sucesso dos alunos na educação tecnológica, abrindo portas para um futuro repleto de oportunidades.

Palavras-chave: Cubo Mágico. Lógica de Programação. Educação Profissional Tecnológica. Intervenção Pedagógica. Aprendizado de Lógica.

ABSTRACT

In professional technological education, student dropout when faced with the complexity of programming logic is a persistent challenge. My intervention proposes an innovative solution: the use of the Rubik's Cube as a pedagogical tool. Through it we seek to make learning logic more accessible and engaging, enabling students to develop problem-solving, logical thinking and sequencing skills in a practical and tangible way. This work explores the potential of the Rubik's Cube as a catalyst for student success in technological education, opening doors to a future full of opportunities.

Keywords: Rubik's Cube. Programming logic. Technological Professional Education. Pedagogical Intervention. Logic Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Peças do Cubo Mágico.....	14
Figura 2 – Movimentos.....	14
Figura 3 – Camadas.....	15
Figura 4 – Exemplo.....	16

LISTA DE SIGLAS

CFOP	(Cross, F2L, OLL, PLL) – descritas abaixo
CROS	Cruz
F2L	Primeiras Duas Camadas
OLL	Orientação da Última Camada
PLL	Permutação da Última Camada
FOR	Estrutura de linguagem de programação (laço de repetição)
IF	Estrutura de linguagem de programação (desvio condicional)
STEM	Ciências, tecnologia, engenharia e matemática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3	METODOLOGIA	12
3.1	SENSIBILIZAÇÃO	13
3.2	EXPLORAÇÃO	15
3.3	APLICAÇÃO	15
4	RESULTADOS	16
5	CONCLUSÕES	17
5.1	AUMENTO DA MEMORIZAÇÃO:	17
5.2	INTERESSE EM DESAFIOS DE LÓGICA:	18
5.3	MAIOR CONCENTRAÇÃO E FOCO:.....	18
6	RECOMENDAÇÕES	19

Eixo Tecnológico: Informação e Comunicação

Curso Técnico: Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Informática para Internet

Disciplina: Programação e Algoritmos

Tema: Explorando Programação com o Cubo Mágico

Objetivo: facilitar a compreensão da lógica de programação

Descrição das principais atividades desenvolvidas: Introdução ao Cubo Mágico e suas analogias com a programação, aplicação dos princípios teóricos de lógica de programação à resolução do Cubo Mágico e cultivar habilidades práticas e lógicas para motivar uma aprendizagem significativa.

1 INTRODUÇÃO

A presente intervenção pedagógica foi planejada para abordar um desafio persistente na educação profissional tecnológica, mais especificamente no contexto do curso técnico em informática. O eixo temático central de nossa intervenção concentra-se na compreensão da lógica de programação, um elemento fundamental para o sucesso dos estudantes na área da tecnologia.

A escolha desse tema não é apenas motivada pela atualidade, mas também pela sua relevância. Vivemos em uma era digital, onde a programação e a lógica são habilidades essenciais para a resolução de problemas e a criação de soluções inovadoras. No entanto, muitos estudantes enfrentam desafios significativos ao serem introduzidos a esse campo. A evasão de alunos no início do curso técnico, quando a lógica de programação é apresentada, sendo assim um problema que merece atenção e soluções inovadoras.

Nossos objetivos nessa intervenção são múltiplos. Primeiramente, pretendo proporcionar uma compreensão mais sólida e prática da lógica de programação para os alunos, tornando-a menos intimidante e mais envolvente. Além disso, busco promover o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, pensamento lógico, que são cruciais para o sucesso na educação profissional tecnológica.

A importância dessa intervenção é evidente. A educação profissional tecnológica desempenha um papel vital na preparação dos alunos para enfrentar os desafios do mundo digital e profissional. Tornar a lógica de programação mais acessível e envolvente não apenas beneficia os estudantes individualmente, mas também contribui para a formação de profissionais mais competentes e aptos a enfrentar os desafios da tecnologia e do mercado de trabalho.

Essa intervenção contém uma série de atividades práticas, que envolverão os alunos em um aprendizado ativo e envolvente. Desde a introdução do Cubo Mágico como ferramenta

pedagógica até a aplicação das habilidades adquiridas em contextos tecnológicos, meu plano de ação é abrangente e estruturado para garantir o sucesso dos alunos.

Ao longo deste trabalho, explorei cada aspecto dessa intervenção em detalhes, desde a fundamentação teórica até a análise dos resultados obtidos. Acredito que essa abordagem inovadora tem o potencial de revolucionar a forma como os alunos compreendem a lógica de programação e preparam-se para o futuro tecnológico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica desta intervenção pedagógica, centrada no uso do Cubo Mágico para o ensino de lógica de programação, integra diversas correntes educacionais. No âmbito das teorias da aprendizagem, destaca-se o construtivismo, proporcionando aos estudantes uma abordagem ativa na construção do conhecimento ao enfrentarem os desafios do Cubo Mágico. Além disso, a teoria da aprendizagem significativa é incorporada ao vincular os conceitos abstratos de lógica de programação às ações práticas envolvidas na resolução do Cubo.

A perspectiva da psicologia cognitiva é incorporada ao explorar padrões visuais no Cubo Mágico, estimulando a percepção de relações e a aplicação de estratégias na resolução. A intervenção também se fundamenta na teoria da aprendizagem tecnológica, concentrando-se na aplicação de conceitos tecnológicos e utilizando o Cubo Mágico como uma ferramenta para conectar a lógica abstrata de programação a desafios tangíveis.

Além disso, as teorias de resolução de problemas são incorporadas, com a aplicação prática do modelo de resolução de problemas no contexto do Cubo Mágico, desenvolvendo habilidades essenciais para a lógica de programação. A integração de conceitos fundamentais de algoritmos e estruturas de dados no ensino da lógica de programação através do Cubo Mágico constitui uma abordagem abrangente que visa proporcionar uma experiência educacional enriquecedora e eficaz para os estudantes.

3 METODOLOGIA

A intervenção pedagógica se desdobrou em três fases essenciais, cada uma desempenhando um papel crucial na abordagem da lógica de programação com o Cubo Mágico. Na fase inicial de Sensibilização, os estudantes foram introduzidos ao Cubo Mágico, explorando suas características fundamentais e estabelecendo conexões entre seus movimentos e princípios lógicos. A segunda fase, Exploração, permitiu que cada estudante se engajasse ativamente na resolução autônoma do Cubo Mágico, incentivando a aplicação prática dos conceitos de lógica de programação. Por fim, na fase de Aplicação, os estudantes integraram os princípios teóricos de programação à resolução do Cubo Mágico, criando algoritmos personalizados e transferindo habilidades para contextos mais amplos.

O método de resolução do cubo foi o método de Fridrich¹, também conhecido como CFOP (Cross, F2L, OLL, PLL), é um dos métodos mais populares para resolver o Cubo Mágico.

Este método é usado por muitos speedcubers² e é conhecido por sua eficiência. Aqui está uma breve descrição de cada etapa e o número aproximado de algoritmos para cada uma:

- Etapa CROS (Cruz): Nesta etapa, o objetivo é formar uma cruz em uma das faces do Cubo Mágico. O método CFOP requer que você saiba resolver essa etapa usando algoritmos para posicionar as arestas da cruz. Existem 57 algoritmos para esta etapa.
- Etapa F2L (First Two Layers - Primeiras Duas Camadas): Nesta etapa, você completa as duas primeiras camadas simultaneamente, inserindo as peças de canto e aresta na camada

¹ O método Fridrich foi desenvolvido por Jessica Fridrich, uma professora da Universidade de Binghamton, especializada em esconder dados de aplicativos em imagens digitais. ficou conhecida por documentar e popularizar o método CFOP (também chamado de "método Fridrich"), um dos métodos mais comumente usados para acelerar a resolução do Cubo de Mágico.

² Speedcubing, também conhecido como speedsolving é a atividade de resolver uma variedade de quebra-cabeças mecânicos, sendo o mais famoso o Cubo Mágico, o mais rapidamente possível.

correta. Isso é feito sem desmontar a primeira camada, e o método CFOP envolve o uso de algoritmos para resolver os 41 pares de F2L.

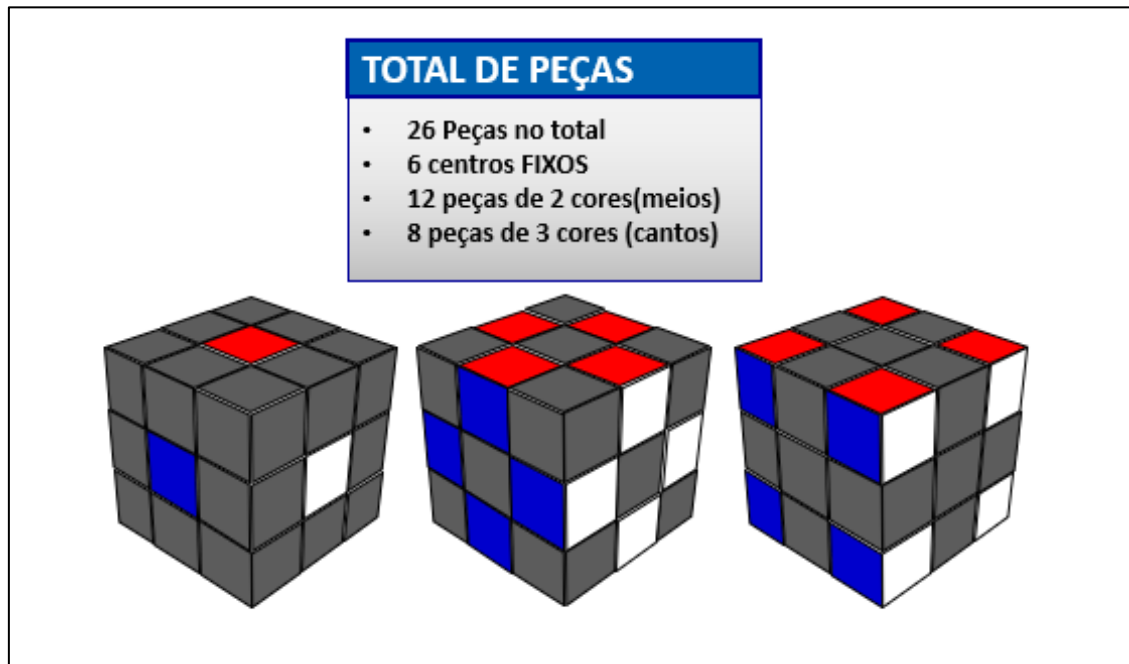
- Etapa OLL (Orientation of Last Layer - Orientação da Última Camada): Nesta etapa, o objetivo é orientar todas as peças da última camada corretamente, de modo que todas as cores coincidam com a camada abaixo. O Método de Fridrich requer o uso de 57 algoritmos OLL para atingir essa orientação.
- Etapa PLL (Permutation of Last Layer - Permutação da Última Camada): Na etapa final, o objetivo é permutar as peças da última camada para que todas estejam na posição correta. O Método de Fridrich envolve o uso de 21 algoritmos PLL para realizar essa permutação.

Portanto, o Método de Fridrich requer o conhecimento de um total de aproximadamente 176 algoritmos para resolver completamente o Cubo Mágico. É importante observar que, embora seja um método eficaz para speedcubers, pode levar tempo para aprender todos esses algoritmos. Para iniciantes, é recomendável começar com métodos mais simples e, à medida que ganham experiência, avançar para o Método de Fridrich.

3.1 SENSIBILIZAÇÃO

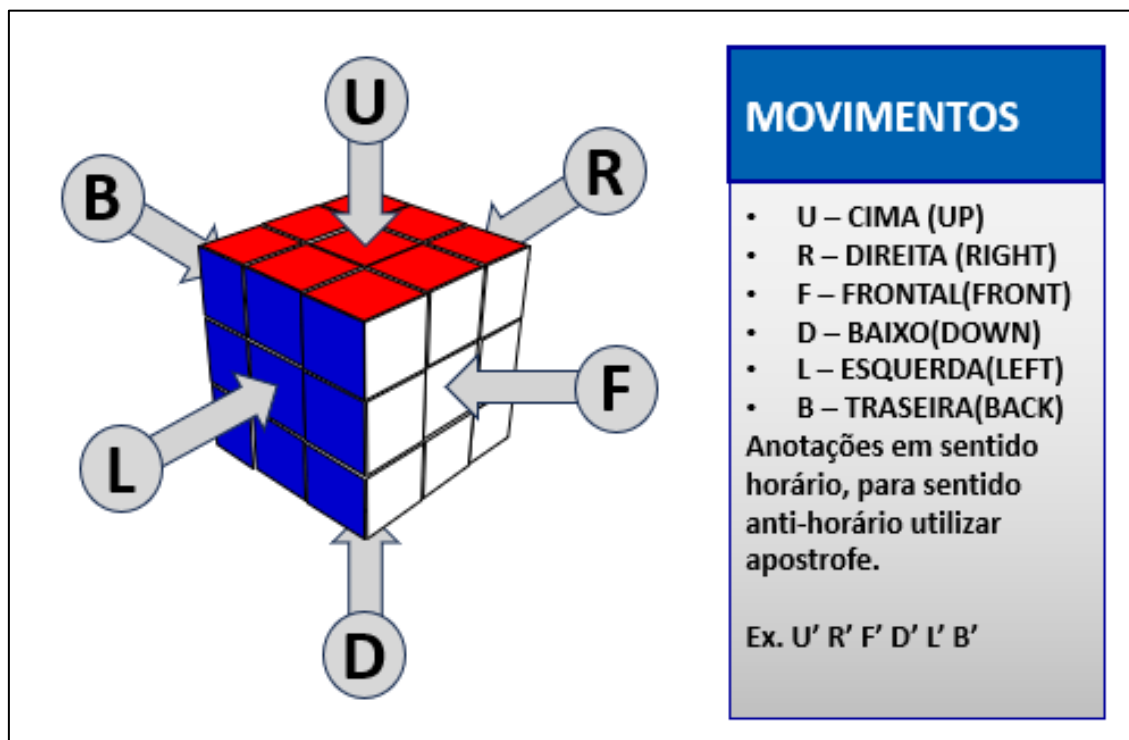
A primeira fase da intervenção foi a sensibilização, durante a qual os estudantes foram introduzidos ao Cubo Mágico. O professor realizou apresentações expositivas sobre as características do Cubo Mágico, suas regras básicas e a simbologia por trás dos movimentos. Este estágio foi crucial para estabelecer uma base de compreensão comum, gerando entusiasmo e despertando a curiosidade dos estudantes em relação ao desafio proposto.

Figura 1-Peças do Cubo Mágico



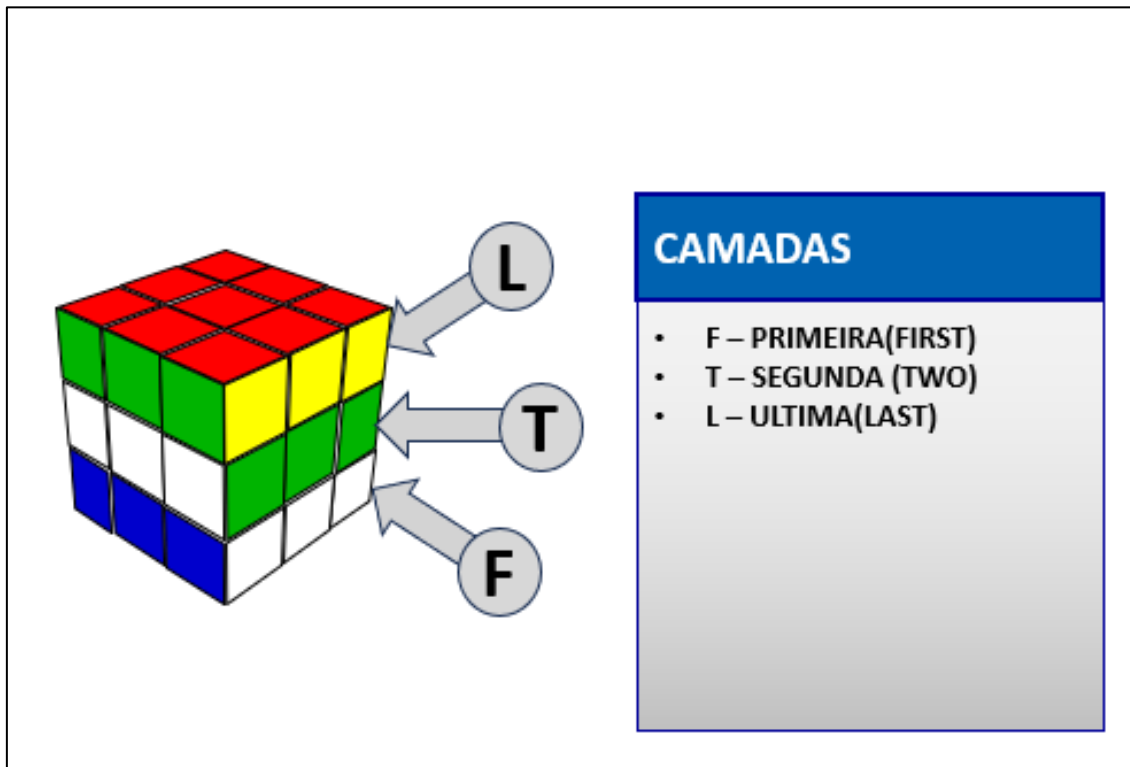
Fonte: FREITAS(2023)

Figura 2- Movimentos



Fonte:FREITAS(2023)

Figura 3-Camadas



Fonte:FREITAS(2023)

3.2 EXPLORAÇÃO

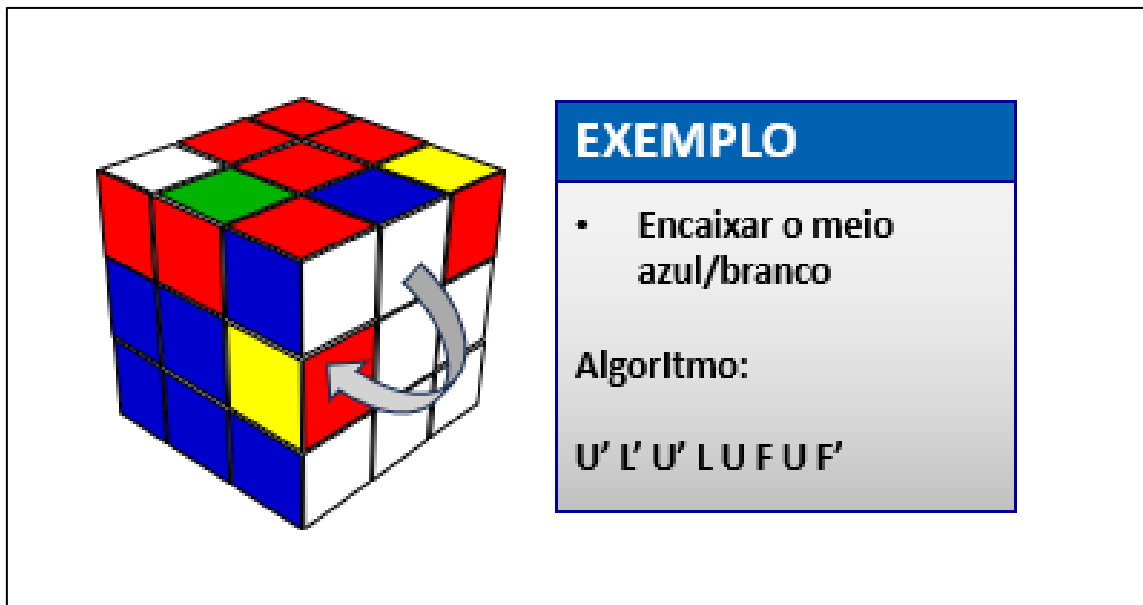
Na etapa de exploração, cada estudante recebeu um Cubo Mágico e um manual de instruções. Essa fase permitiu que os estudantes se envolvessem ativamente na resolução do Cubo Mágico, explorando diferentes estratégias e desenvolvendo autonomia na resolução dos desafios apresentados. O professor desempenhou um papel de orientador, oferecendo suporte quando necessário e incentivando a experimentação para promover a aprendizagem ativa.

3.3 APLICAÇÃO

A etapa de aplicação foi dedicada à integração dos conceitos de lógica de programação no contexto da resolução do Cubo Mágico. Os estudantes aprenderam a criar algoritmos personalizados para abordar diferentes cenários do Cubo, aplicando os princípios de

sequenciamento lógico, padrões e pensamento estratégico. Esta fase foi fundamental para a transferência de habilidades adquiridas na resolução do Cubo Mágico para os princípios fundamentais da lógica de programação.

Figura 4 - Exemplo



Fonte: FREITAS(2023)

Neste exemplo de finalização da segunda camada F2L foram aplicados os conceitos de lógica de programação “IF” que analisa a posição da peça que se deseja encaixar no local correto e determina como será o início do algoritmo, e o conceito “FOR” que executa a quantidade de movimentos que o algoritmo determinar bem como a direção em que o movimento vai ser executado.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos durante a intervenção pedagógica revelaram-se significativos e alinhados aos objetivos propostos. Observou-se uma melhoria substancial no desempenho dos estudantes, tanto na resolução do Cubo Mágico quanto na aplicação dos conceitos de lógica de programação

em desafios mais amplos. A participação ativa dos estudantes em todas as fases da intervenção indicou um aumento na motivação e no interesse pela lógica de programação.

Os estudantes que passaram pela intervenção demonstraram uma compreensão mais profunda dos conceitos teóricos, evidenciada pela criação bem-sucedida de algoritmos personalizados durante a fase de Aplicação. Além disso, a abordagem prática proporcionou uma transferência de habilidades, preparando os estudantes para enfrentar desafios reais de programação de maneira mais confiante e estratégica. Os resultados também indicaram um impacto positivo na resolução de problemas, no pensamento crítico e na capacidade de trabalhar colaborativamente, sugerindo que a intervenção não apenas fortaleceu as habilidades técnicas, mas também promoveu uma mentalidade resiliente e adaptativa nos estudantes. Esses resultados coletivos corroboram a eficácia da intervenção pedagógica com o Cubo Mágico como uma abordagem inovadora e promissora para o ensino de lógica de programação na educação profissional tecnológica.

5 CONCLUSÕES

Após a implementação da intervenção pedagógica com o Cubo Mágico, uma série de conclusões significativas foram observadas, destacando os impactos positivos dessa abordagem. Os resultados obtidos não apenas validam a eficácia da intervenção, mas também lançam luz sobre os benefícios que ela proporciona aos alunos do curso técnico em informática.

5.1 AUMENTO DA MEMORIZAÇÃO:

Uma das observações mais notáveis durante a intervenção foi o aumento substancial da memorização por parte dos alunos. A resolução repetida do Cubo Mágico envolve o armazenamento de sequências complexas de movimentos. Esse processo fortaleceu sua capacidade de reter informações e aplicá-las de maneira eficaz, uma habilidade essencial na programação e em muitos outros aspectos da educação tecnológica.

5.2 INTERESSE EM DESAFIOS DE LÓGICA:

A intervenção também despertou um notável interesse por desafios de lógica entre os alunos. O Cubo Mágico, com sua natureza lúdica e sua variedade de combinações possíveis, cativou os estudantes e os motivou a buscar mais desafios semelhantes. Eles demonstraram um entusiasmo genuíno por atividades de resolução de problemas, demonstrando como o Cubo Mágico pode atuar como uma ponte para o desenvolvimento de habilidades de pensamento lógico.

5.3 MAIOR CONCENTRAÇÃO E FOCO:

Outro resultado notável foi a melhoria na concentração e no foco dos alunos. A resolução do Cubo Mágico requer uma atenção minuciosa a detalhes e muita concentração. Os participantes relataram que essa prática os ajudou a desenvolver habilidades de concentração que se mostraram valiosas em suas atividades acadêmicas e no enfrentamento de problemas complexos.

Essas conclusões apontam para a transformação positiva dos alunos que participaram da intervenção pedagógica com o Cubo Mágico. Além de adquirirem habilidades práticas de lógica e resolução de problemas, eles demonstraram um aumento substancial em sua capacidade de memorização, interesse ativo em desafios de lógica e uma maior capacidade de concentração. Esses benefícios não apenas atendem às necessidades dos alunos no contexto da educação profissional tecnológica, mas também preparam o terreno para um futuro de sucesso no mundo tecnológico em constante evolução.

Essas conclusões demonstram que a intervenção com o Cubo Mágico é uma estratégia valiosa para aprimorar o aprendizado de lógica e preparar os alunos para os desafios tecnológicos do século XXI. Ela não apenas capacita os alunos com habilidades práticas, mas também os inspira a buscar o aprendizado contínuo e a enfrentar desafios complexos com confiança.

6 RECOMENDAÇÕES

Essa é uma excelente sugestão. Implementar o uso do Cubo Mágico nos ensinamentos anteriores ao médio pode ser uma estratégia eficaz para introduzir as habilidades de lógica e resolução de problemas desde cedo. Isso pode preparar os estudantes de forma progressiva e incentivá-los a desenvolver uma base sólida de pensamento lógico antes de enfrentar desafios mais complexos no ensino médio técnico. Aqui estão alguns benefícios dessa abordagem:

Desenvolvimento Precoce de Habilidades de Lógica: Ao introduzir o Cubo Mágico em níveis de ensino anteriores, os alunos têm a oportunidade de se familiarizar com a lógica e o pensamento sequencial desde cedo. Isso ajuda a construir uma base sólida para o aprendizado futuro.

Estímulo ao Interesse em Ciência e Tecnologia: A exposição precoce a atividades de lógica e resolução de problemas, como o Cubo Mágico, pode despertar o interesse dos alunos em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Isso pode resultar em uma maior motivação para seguir carreiras nesses campos.

Melhoria nas Habilidades Cognitivas: Resolver o Cubo Mágico envolve o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como raciocínio lógico, memória de trabalho e pensamento crítico. Essas habilidades beneficiam os alunos em todas as áreas de aprendizado.

Promoção da Autoconfiança: Conquistar o desafio do Cubo Mágico pode aumentar a autoconfiança dos alunos, mostrando que eles são capazes de superar obstáculos complexos. Isso pode ser transferido para outras áreas de suas vidas.

Abordagem Interdisciplinar: O Cubo Mágico pode ser uma ferramenta interdisciplinar valiosa. Além de reforçar habilidades de lógica, ele também pode ser usado para explorar conceitos matemáticos, padrões e até mesmo princípios de física, tornando-o uma adição versátil ao currículo.

No entanto, é importante que a implementação do Cubo Mágico em níveis de ensino anteriores seja cuidadosamente planejada e integrada ao currículo de forma eficaz. Além disso, é fundamental garantir que haja recursos e treinamento adequados para educadores que desejem utilizar o Cubo Mágico como uma ferramenta de ensino. Essa abordagem pode contribuir para o fortalecimento da educação em lógica e preparar melhor os alunos para os desafios do ensino médio técnico e além.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6024: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

CINOTO, Rafael. Método de Camadas. Disponível em <<http://www.cinoto.com.br/cubo/fridrich.pdf>> Acessado em 08/11/2023.

DE OLANDA, Márcia Regina Sousa; SOARES, Waléria de Jesus Barbosa; DE OLIVEIRA CRUZ, Lélia. O cubo mágico nas aulas de matemática do ensino fundamental: um recurso para o desenvolvimento DE HABILIDADES. Multidebates, v. 7, n. 1, p. 23-29, 2023. Acessado em 08/11/2023.

KOLLING, Bruna Ariceli Schirmann; MERLI, Renato Francisco. O ensino de frações por meio do cubo mágico utilizando as unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS). Revista de História da Educação Matemática, v. 7, p. 1-21, 2021. acessado em 23/11/2023.

LOPES, Paulo Victor Clark. Investigando o cubo mágico no desenvolvimento de conteúdos da Geometria Euclidiana para alunos do 7º ano do ensino fundamental por meio da perspectiva socio crítica modelagem matemática. 2021. Acessado em 18/11/2023.

MÁXIMO, Valci; MARINHO, Rosemary Alves Cardozo. Intervenção pedagógica no processo de ensino e aprendizagem. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 1, p. 8208-8218, 2021. Acessado em 15/11/2023

OLIVEIRA, Juliana Moreno; PARREIRA, Gizele Geralda; DA SILVA, Luciano Duarte. O uso do cubo mágico como recurso pedagógico para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. *Encontro Goiano de Educação Matemática*, v. 6, n. 6, p. 478-485, 2017. Acessado em 23/10/2023.

SANTOS, Edivania Augusto dos; MANFRIM, Maria Cleilma de Andrade Teixeira; SILVA, Sumária Sousa. O uso do cubo de rubik em aulas de matemática do ensino fundamental: um relato de experiência. *Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 2020. Acessado em 22/11/23.