



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

JOSÉ PEDRO ROMANO SEGUNDO

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO BÁSICO

SÃO CARLOS – SP
2025

JOSÉ PEDRO ROMANO SEGUNDO

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA:
CONTRIBUIÇÕES PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO BÁSICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre Profissional em Ensino de Ciências Exatas.

Orientador: Prof. Dr. Wladimir Seixas

SÃO CARLOS – SP
2025

Segundo, José Pedro Romano

O pensamento computacional no ensino de matemática:
contribuições para os anos finais do ensino básico / José
Pedro Romano Segundo -- 2025.
44f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São
Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Wladimir Seixas
Banca Examinadora: Wladimir Seixas, Luciana Maura
Aquaroni Geraldi, José Antonio Salvador
Bibliografia

1. Pensamento computacional matemático. 2. Problemas
matemáticos. 3. Capacidades fundamentais da
matemática. I. Segundo, José Pedro Romano. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato José Pedro Romano Segundo, realizada em 21/02/2025.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Wladimir Seixas (UFSCar)

Profa. Dra. Luciana Maura Aquaroni Geraldi (ETEC-ANS)

Prof. Dr. Jose Antonio Salvador (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo apoio nos dias difíceis de viagens e cansaço; aos mestres que cruzaram o meu caminho e contribuíram para que eu me tornasse o pequeno ser que venho tentando constantemente aperfeiçoar; ao meu orientador, Wladimir Seixas, pela paciência, pelas conversas ilustrativas e pelos valiosos direcionamentos; aos meus amigos que não me deixaram desistir e estiveram presentes durante toda essa minha jornada acadêmica; à minha esposa, que me apoiou como um verdadeiro alicerce durante todo o período de aulas e estudos; e a Deus, pelo dom da vida e pelo florescer matemático que amplia, ilumina e direciona meus caminhos.

RESUMO

O Pensamento Computacional abrange um conjunto de habilidades cruciais para resolver problemas em diversas áreas do conhecimento, combinando raciocínio matemático e habilidades de organização e sinalização de etapas de forma inteligente e sistemática. Algumas competências são essenciais para todos, não apenas para os profissionais de informática. Assim, estratégias para integrar o Pensamento Computacional na educação básica têm sido amplamente exploradas nos últimos anos. Estudos indicam que sua aplicação em conjunto com disciplinas como matemática, desde os primeiros anos da educação básica, pode aprimorar as habilidades dos estudantes na resolução de problemas e promover o desenvolvimento do pensamento matemático, sistemático e algorítmico. No entanto, ainda há poucas evidências sobre a interconexão do Pensamento Computacional com a Matemática. Nosso objetivo é propor estratégias para abordar problemas matemáticos por meio de um Mapeamento entre as Capacidades Fundamentais da Matemática e os Conceitos do Pensamento Computacional. Adicionalmente, criamos um conjunto de questões matemáticas relacionadas a estes dois para disseminar as estratégias desenvolvidas. Investigações indicam que este pode ser facilmente incorporado ao ensino de Matemática e que muitos conceitos deste, avaliados, estão correlacionados com as Capacidades Fundamentais da Matemática, com destaque para Análise de Dados, Abstração, Decomposição de Problemas e Algoritmos e Procedimentos, que são os mais relevantes para esta disciplina.

Palavras-chave: Pensamento Computacional Matemático. Problemas Matemáticos. Capacidades fundamentais da Matemática.

ABSTRACT

Computational Thinking encompasses a set of crucial skills for problem-solving in various fields of knowledge, combining mathematical reasoning with organizational skills and the ability to outline steps in an intelligent and systematic way. Some competencies are essential for everyone, not just for IT professionals. Therefore, strategies to integrate Computational Thinking into basic education have been widely explored in recent years. Studies suggest that its application alongside subjects like mathematics, starting from the early years of basic education, can enhance students' problem-solving skills and promote the development of mathematical, systematic, and algorithmic thinking. However, there is still limited evidence regarding the interconnection between Computational Thinking and Mathematics. Our goal is to propose strategies for tackling mathematical problems through a Mapping between the Fundamental Mathematical Capacities and the Concepts of Computational Thinking. Additionally, we have created a set of mathematical questions related to these two areas in order to disseminate the strategies developed. Research indicates that this approach can be easily incorporated into the teaching of Mathematics and that many of its evaluated concepts are correlated with the Fundamental Mathematical Capacities, particularly in areas such as Data Analysis, Abstraction, Problem Decomposition, and Algorithms and Procedures, which are the most relevant for this subject.

Keywords: Mathematical Computational Thinking. Mathematical Problems. Fundamental Capabilities of Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exercício Avaliativo n1 – Revisão do Vestibular.....	30
Figura 2 – Exercício Avaliativo n1 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	31
Figura 3 – Exercício Avaliativo n1 - Tentativa 2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	31
Figura 4 – Exercício Avaliativo n2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.....	33
Figura 5 – Exercício Avaliativo n2 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	34
Figura 6 – Exercício Avaliativo n2 - Tentativa 2– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	35
Figura 7 – Exercício Avaliativo n3 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.....	36
Figura 8 – Exercício Avaliativo n3 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	37
Figura 9 – Exercício Avaliativo n3 - Tentativa 2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	MOTIVAÇÃO.....	8
1.2	DESVENDANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL MATEMÁTICO	9
1.3	PROBLEMÁTICA.....	10
1.4	APLICAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ÁREA DA MATEMÁTICA	11
1.5	COLABORAÇÃO	12
2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL	13
2.1	METODOLOGIA.....	13
2.2	PROJETO DE PESQUISA	15
3	A ABORDAGEM ALGORÍTMICA NO ENSINO	18
3.1	HABILIDADES E COMPETÊNCIAS UTILIZADAS	18
3.2	O LADO PEDAGÓGICO E VIVÊNCIA COLABORATIVA	19
4	CAPACIDADES MATEMÁTICAS TRABALHADAS	21
4.1	O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A MATEMÁTICA.....	21
5	CONTEXTUALIZAÇÃO	23
5.1	MAPEAMENTO.....	23
5.2	COLETA DE DADOS	24
5.3	O AMBIENTE DE APLICAÇÃO	24
5.3.1	Situação especial	25
5.4	A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO	25
6	DA APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES	30
6.1	ATIVIDADE 1	30
6.2	ATIVIDADE 2	33
6.3	ATIVIDADE 3	36
7	DA ANÁLISE À APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS	41
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional, em sua essência, envolve a capacidade de abordar problemas de maneira sistemática, dividindo-os em componentes menores, identificando padrões e desenvolvendo algoritmos para resolvê-los. Quando aplicado ao contexto da matemática, isso se traduz em uma abordagem mais estruturada e abrangente para a compreensão dos conceitos.

Uma das formas pelas quais o pensamento computacional pode ser empregado é através da resolução de problemas. Os alunos podem ser desafiados a utilizar algoritmos para resolver problemas matemáticos complexos, desenvolvendo assim sua capacidade de decompor problemas em etapas menores e aplicar estratégias adequadas para cada uma delas.

Além disso, a visualização de dados e a modelagem matemática também são aspectos importantes do pensamento computacional. Os alunos podem utilizar ferramentas digitais para representar graficamente conceitos matemáticos, explorar relações entre variáveis e testar hipóteses, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos.

Sendo assim, este trabalho tem o objetivo de trazer o que o Pensamento Computacional oferece, dentro do contexto de Ciências Matemáticas, além de sua abordagem poderosa e inovadora para a fixação de conteúdos da base comum. Ao integrar conceitos matemáticos com habilidades de resolução de problemas, visualização de dados, modelagem matemática e algoritmização, os estudantes não apenas fortalecem sua compreensão da matemática, mas também desenvolvem habilidades essenciais para o sucesso em uma variedade de áreas acadêmicas e profissionais.

Barr e Stephenson (2011) propõem a aplicação do Pensamento Computacional associado a disciplinas regulares, como Matemática, Ciências e Estudos Sociais, envolvendo suas definições nos vários tipos de raciocínio, como física quântica, biologia avançada e sistemas computacionais.

1.1 MOTIVAÇÃO

No âmbito acadêmico, a busca por soluções inovadoras para os desafios educacionais constitui uma fonte permanente de motivação. Nesse contexto, aplicado à matemática desponta como uma área de estudo particularmente promissora e relevante. A escolha por desenvolver uma dissertação sobre este tema é impulsionada por uma convergência entre o apreço pela matemática, o fascínio pelas tecnologias digitais e o firme propósito de contribuir para o aprimoramento do ensino da matemática, sobretudo no contexto do Ensino Médio.

A matemática, para mim, sempre representou mais do que uma simples disciplina escolar. Desde os primeiros anos de formação, desenvolvi um profundo interesse pela lógica, pela resolução de problemas e pela harmonia presente nas estruturas numéricas. No entanto, ao longo da minha trajetória educacional, foi possível observar de forma recorrente as dificuldades enfrentadas por grande parte dos estudantes diante da abstração dos conceitos matemáticos. Essa constatação despertou em mim um senso de responsabilidade e o desejo de buscar alternativas

que tornem a aprendizagem matemática mais acessível, significativa e motivadora.

Simultaneamente, minha afinidade com a tecnologia e a convicção de seu potencial transformador no ambiente educacional fortalecem a crença de que a integração do pensamento computacional no ensino médio pode não apenas tornar os conteúdos matemáticos mais concretos e contextualizados, mas também favorecer o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a capacidade de construir algoritmos.

Ademais, a motivação para esta pesquisa também se ancora na possibilidade de contribuir para uma área emergente e em constante evolução. Vejo nesta dissertação uma oportunidade de explorar novos horizontes teóricos e práticos, de propor abordagens inovadoras e de produzir subsídios que orientem práticas pedagógicas mais eficazes. A intenção é ir além da construção de conhecimento acadêmico, almejando impactar positivamente a formação de estudantes e educadores, fornecendo-lhes instrumentos que ampliem seu protagonismo e favoreçam o êxito na aprendizagem da matemática e, por extensão, em outras áreas do saber.

Em síntese, a motivação para desenvolver uma dissertação sobre o pensamento computacional como apoio ao ensino da matemática no ensino médio é fruto de um interesse genuíno pela matemática, de um interesse consolidado pelas tecnologias educacionais e de um compromisso com a melhoria da qualidade da educação. Esta pesquisa representa, para mim, não apenas um projeto acadêmico, mas uma missão pessoal voltada à promoção de mudanças significativas no ensino da matemática, à valorização do potencial dos estudantes e à construção de um futuro educacional mais equitativo e inovador.

1.2 DESVENDANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL MATEMÁTICO

No vasto universo do Pensamento Computacional, uma das facetas mais intrigantes e poderosas é o Pensamento Computacional Matemático. Esta seção se propõe a apresentar e discutir o Pensamento Computacional Matemático na sua essência, aplicabilidade e relevância em diferentes contextos.

Neste primeiro momento, falaremos sobre a metodologia central para este trabalho que é o Pensamento Computacional Matemático ou Pensamento Computacional Matemático.

Essa escola de pensamento visa promover a habilidade de formular, abstrair e resolver problemas matemáticos de maneira algorítmica, utilizando princípios e técnicas computacionais. Este transcende a mera manipulação de números e fórmulas, englobando a capacidade de decompor problemas complexos em etapas menores, identificar padrões, elaborar estratégias de resolução e avaliar soluções de forma sistemática.

Seus principais e fundamentais pilares são:

- **Algoritmos e Procedimentos**, no qual o Pensamento Computacional envolve a criação

e implementação de passo a passo para resolver problemas matemáticos. Isso inclui a definição precisa de etapas sequenciais para atingir um objetivo específico, bem como a capacidade de iterar e refinar essas etapas conforme necessário.

- **Abstração Matemática**, neste passo, coloca-se uma parte essencial a capacidade de abstrair problemas matemáticos complexos para formas mais simples e manipuláveis. Isso é, envolve identificar padrões, generalizar conceitos e representar informações de maneira estruturada e eficiente.
- E, o terceiro e fundamental pilar é o **Pensamento Lógico e Analítico** que induz o pensamento a uma mente analítica e lógica, capaz de raciocinar de forma dedutiva e indutiva. Isso implica na habilidade de avaliar a validade de argumentos, detectar inconsistências e tomar decisões baseadas em evidências.

1.3 PROBLEMÁTICA

No contexto da educação do ensino médio, há uma demanda crescente por abordagens inovadoras que promovam o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a competência digital. Nesse cenário, a introdução do Pensamento Computacional na disciplina da matemática surge como uma proposta promissora para enriquecer o processo de aprendizado e preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Este trabalho aborda a problemática e os objetivos relacionados à implantação do Pensamento Computacional voltado ao ensino da Matemática no auxílio à educação do ensino médio, especialmente nos anos finais.

A problemática central reside na necessidade de encontrar maneiras eficazes de integrar o Pensamento Computacional à educação matemática no ensino médio. Apesar do reconhecimento do potencial transformador do Pensamento Computacional Matemático, há desafios significativos a serem enfrentados. Dentre eles, destacam-se a resistência à mudança por parte de alguns educadores e a necessidade de desenvolver estratégias que sejam acessíveis e relevantes para os estudantes. Além disso, há a questão da adaptação dos currículos e das práticas pedagógicas para incorporar o Pensamento Computacional de forma efetiva, sem comprometer os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

O objetivo principal deste trabalho foi propor e desenvolver estratégias para a implantação bem-sucedida do Pensamento Computacional no auxílio à educação do ensino médio, especialmente nos anos finais, o que envolve:

- Investigar a relação conceitual entre as competências matemáticas essenciais e as habilidades do Pensamento Computacional, identificando pontos de convergência e oportunidades de integração;
- Desenvolver um conjunto de atividades e recursos que incorporem o Pensamento

Computacional de forma significativa ao ensino da matemática, visando promover a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração;

- Realizar um estudo piloto para avaliar a eficácia das estratégias propostas, coletando *feedback* dos alunos e dos educadores envolvidos para refinamento futuro;
- Disseminar as práticas e os resultados obtidos, compartilhando experiências e materiais desenvolvidos com a comunidade educacional e incentivando a adoção do Pensamento Computacional na educação matemática do ensino médio em larga escala;

A implantação do Pensamento Computacional no auxílio à educação do ensino médio representa um desafio empolgante e vital para o avanço da educação. Ao enfrentar as complexidades da integração do Pensamento Computacional no contexto específico dos anos finais do ensino médio, este trabalho busca não apenas superar obstáculos, mas também abrir novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem da matemática. Ao alinhar os objetivos de desenvolvimento de competências matemáticas com as habilidades deste Pensamento, espera-se preparar os estudantes para um futuro digno, fluente em aspectos matemáticos e repleto de oportunidades.

1.4 APLICAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ÁREA DA MATEMÁTICA

O Pensamento Computacional Matemático tem uma ampla gama de aplicações em diferentes campos dentro destes, podemos citar:

- Ciência da Computação e Engenharia, em que, no desenvolvimento de softwares e na resolução de problemas de engenharia, o Pensamento Computacional Matemático é essencial para projetar algoritmos eficientes, otimizar processos e analisar dados.
- Em Ciências Naturais e Sociais para a análise de fenômenos complexos nas ciências naturais e sociais, o Pensamento Computacional Matemático oferece ferramentas poderosas para modelagem, simulação e interpretação de dados.

Assim como, também em Negócios e Finanças com a finalidade e utilização para modelar riscos, otimizar investimentos e desenvolver estratégias de negócios baseadas em análise quantitativa.

- E, atualmente, também na Educação, provendo o ensino de conceitos matemáticos de forma mais engajante e interativa, através de problemas práticos e contextuais que incentivam a aplicação de algoritmos e a resolução de problemas.

Com isso, podemos afirmar que o Pensamento Computacional Matemático é uma habilidade fundamental no mundo contemporâneo, ao qual a tecnologia permeia todos os aspectos da

vida. Ao dominar essa área, os indivíduos estão equipados não apenas para resolver problemas matemáticos, mas também para enfrentar desafios complexos em uma variedade de contextos, capacitando-os a prosperar em uma sociedade cada vez mais orientada para a computação.

1.5 COLABORAÇÃO

Para contribuir com a implementação do Pensamento Computacional Matemático nos anos finais do ensino médio e fortalecer a compreensão do conteúdo matemático básico, oferecemos as seguintes contribuições:

Realizou-se um Estudo Preliminar para Avaliar a Relação entre os Conceitos e Capacidades do PC e as Questões Matemáticas Fundamentais. Este estudo envolveu a análise de um conjunto de 33 (trinta e três) questões, com o objetivo de avaliar os índices de aprendizado e ampliar os conhecimentos de um grupo piloto de estudantes pré-vestibular do ensino médio em uma escola ETEC do interior do estado de São Paulo. Os resultados desse estudo serviram como base para o desenvolvimento da pesquisa apresentada nesta dissertação.

A proposta foi mapear as capacidades dos alunos e do raciocínio lógico e matemático. Este material foi elaborado com exemplos direcionados, visando ampliar a compreensão dos alunos sobre como o Pensamento Computacional pode ser aplicado na resolução de problemas matemáticos básicos e avançados. Além disso, vem também o objetivo de auxiliar os professores na criação de atividades escolares, como exercícios de fixação e avaliações. Espera-se contribuir para consolidar o entendimento dos alunos sobre os fundamentos matemáticos e promover o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Para facilitar a aplicação prática das estratégias propostas no mapeamento, disponibilizamos aos professores de matemática alguns exemplos contendo exercícios relacionados ao Pensamento Computacional. Essas questões foram selecionadas de forma a promover a aplicação dos conceitos matemáticos básicos. O objetivo é fornecer aos professores recursos adicionais para auxiliar os alunos na fixação do conteúdo e no desenvolvimento das habilidades necessárias para a resolução de problemas matemáticos, além de fortalecer os laços de estudo aos estudantes com foco nos exercícios voltados ao vestibular.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional é uma abordagem que busca integrar conceitos e práticas do ensino com os princípios do pensar computacional. Este pensar enfatiza a resolução de problemas, a modelagem matemática e o raciocínio lógico através da lente da computação. Vicari, Moreira e Menezes (2018), ressalta a importância do Pensamento Computacional como uma ferramenta para desenvolver habilidades cognitivas e promover uma compreensão mais profunda do conceito de resolução de problemas.

Ainda, conforme Vicari, Moreira e Menezes (2018), sobre a natureza interdisciplinar do Pensamento Computacional, este “transcende as fronteiras entre a matemática e a ciência da computação, integrando conceitos fundamentais de ambas as disciplinas para promover uma compreensão mais holística e aplicada”.

Além disso, (Vicari; Moreira; Menezes, 2018) destaca a relevância do Pensamento Computacional no contexto educacional, observando que “integrar o Pensamento Computacional Matemático no currículo escolar não apenas fortalece as habilidades matemáticas dos alunos, mas também os prepara para enfrentar os desafios do mundo digital em constante evolução”.

Outra perspectiva interessante que Vicari, Moreira e Menezes (2018) levanta diz que o Pensamento Computacional pode ser usado como uma ferramenta para democratizar o acesso à educação matemática de qualidade. Em sua colocação, “ao enfatizar a resolução de problemas e o raciocínio algorítmico, capacita os alunos a se tornarem criadores ativos de conhecimento matemático, independentemente de seu contexto socioeconômico ou geográfico”.

Com isso, temos que o Pensamento Computacional Matemático, conforme a exploração e outros pesquisadores, é uma abordagem poderosa para fortalecer as habilidades matemáticas dos alunos, promover uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e preparar os alunos para os desafios do mundo digital em constante mudança.

2.1 METODOLOGIA

A metodologia do Pensamento Computacional se fundamenta em uma abordagem estruturada e lógica voltada à formulação e resolução eficiente de problemas, por meio da modelagem de situações complexas e da criação de soluções que possam ser compreendidas, representadas e, quando possível, automatizadas. Essa perspectiva promove a capacidade de observar um desafio sob diferentes ângulos, identificar padrões recorrentes, abstrair elementos essenciais e organizar o raciocínio em etapas bem definidas, que conduzam a uma solução funcional e generalizável. Ao ser aplicada no contexto educacional, especialmente em disciplinas como a Matemática, essa metodologia não apenas favorece o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas também incentiva uma postura analítica, reflexiva e orientada à construção de estratégias resolutivas claras, precisas e eficazes. Trata-se, portanto, de um instrumento pedagógico que alia pensamento lógico, criatividade e sistematização, com potencial para enriquecer significativa-

mente os processos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, projetada para ajudar os alunos a abordar problemas matemáticos de maneira sistemática, utilizando princípios de Pensamento Computacional. Aqui está um exemplo de como essa metodologia pode funcionar passo a passo:

Passo 1: Identificação do problema - O primeiro passo é entender claramente qual é o problema a ser resolvido. Isso pode envolver a leitura cuidadosa do enunciado do problema ou da situação apresentada, identificando as informações relevantes e os objetivos a serem alcançados.

Passo 2: Abstração do problema - Neste passo, os alunos são incentivados a abstrair o problema, simplificando-o para identificar os elementos-chave e as relações entre eles. Isso pode envolver a criação de modelos matemáticos ou diagramas para representar o problema de forma mais clara.

Passo 3: Decomposição do problema - A decomposição envolve dividir o problema em partes menores e mais gerenciáveis. Os alunos podem identificar subproblemas ou etapas intermediárias que precisam ser resolvidas para chegar à solução final.

Passo 4: Padronização de padrões e algoritmos - Neste passo, os alunos procuram padrões ou regularidades no problema que possam ser expressos em termos de algoritmos ou procedimentos passo a passo. Isso pode envolver a identificação de fórmulas matemáticas, regras de transformação ou estratégias de resolução de problemas.

Passo 5: Desenvolvimento de soluções - Com base nos passos anteriores, os alunos desenvolvem soluções para cada parte do problema, aplicando os algoritmos e estratégias identificados. Eles podem usar papel e lápis, calculadoras ou software de computador para realizar cálculos e testar suas soluções.

Passo 6: Análise e revisão - Após desenvolver uma solução, os alunos devem analisar criticamente sua abordagem e os resultados obtidos. Eles revisam sua solução para garantir que seja precisa, eficiente e atenda aos requisitos do problema.

Passo 7: Generalização e aplicação - Finalmente, os alunos são incentivados a generalizar sua solução, aplicando os princípios e estratégias aprendidos a outros problemas semelhantes. Isso ajuda a fortalecer sua compreensão dos conceitos matemáticos junto ao pensamento computacional e a desenvolver habilidades de resolução de problemas mais amplas.

Esses passos são iterativos e não necessariamente lineares; os alunos podem precisar visitar etapas anteriores ou ajustar sua abordagem conforme avançam na resolução do problema. Ao seguir essa metodologia, os alunos desenvolvem não apenas habilidades matemáticas, mas também habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e raciocínio lógico que são essenciais em uma variedade de contextos.

2.2 PROJETO DE PESQUISA

O estudo acerca do Pensamento Computacional tem testemunhado um notável crescimento nos últimos anos. Wing (2006) desempenhou um papel significativo na ampliação do entendimento do PC ao propor que os conceitos computacionais poderiam ser aplicados na resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento. Para a autora, esses conceitos devem ser introduzidos desde cedo, durante a formação educacional básica.

Uma das abordagens mais difundidas para o ensino do Pensamento Computacional na educação básica é através do ensino de programação. Resnick (2009) defende que os alunos devem passar por um processo de projeto, criação, experimentação e exploração, aprimorando suas habilidades criativas, assim como ocorre na fase pré-escolar. Ele destaca que o uso de ferramentas de programação visual e de encaixe (por exemplo, Scratch¹) facilita o processo criativo, sugerindo a incorporação do ensino de programação em disciplinas complementares ao longo da educação básica. A literatura oferece metodologias para viabilizar o ensino do Pensamento Computacional através da programação utilizando ferramentas como o Scratch, propondo um conjunto de atividades para ensinar os conceitos computacionais. Em alguns casos, essas atividades abrangem conteúdos de disciplinas formais da educação (por exemplo, matemática, ciências, português, artes, etc.).

A aplicação de atividades de computação desplugadas também tem sido amplamente difundida nas abordagens do Pensamento Computacional, atendendo a todas as faixas etárias. Andrade et al. (2013) apresentam três atividades lúdicas desenvolvidas para aplicação no ensino fundamental, visando disseminar o Pensamento Computacional. Este tipo de atividade introduz os conceitos do Pensamento Computacional propostos pelo CSTA e ISTE (2011) sem o uso do computador.

Outro exemplo de atividade desplugada é apresentado no trabalho de Bell, Witten e Fellows (2011). Nessa atividade, o tema de Roteamento e Impasse é abordado, onde cada aluno utiliza uma cor diferente de camisa, havendo cinco frutas de cores correspondentes. Os alunos devem passar as frutas ao redor de um círculo, entregando a fruta ao aluno que possui a mesma cor de camisa. No entanto, há duas frutas da mesma cor, exceto em uma cor. Para resolver o problema, os alunos descobrem que às vezes é necessário desistir de uma fruta mesmo quando as cores estão corretas para evitar um impasse. Ao término dessa atividade, é discutido o tema de roteamento e impasse de informações na Internet, mostrando as semelhanças entre as duas atividades.

Outra abordagem para a integração do Pensamento Computacional na educação é associar seus conceitos e habilidades ao conteúdo das disciplinas da educação básica, como a Matemática. Nos Estados Unidos, o CSTA e ISTE (2011) são pioneiros em pesquisas voltadas para a adoção do Pensamento Computacional na educação básica, explorando e disseminando recursos de ensino/aprendizagem relacionados ao Pensamento Computacional.

¹ <https://scratch.mit.edu/>

Apesar das pesquisas disponíveis na literatura, a adoção do Pensamento Computacional no currículo brasileiro ainda é um desafio. França e Tedesco (2015) expõem alguns desses desafios em seu trabalho, incluindo a ausência de um currículo que inclua uma disciplina de computação na educação básica ou a aplicação do Pensamento Computacional transversalmente ao conteúdo das disciplinas já existentes, como a Matemática. Eles também destacam a necessidade de melhorar a formação dos professores, inserindo docentes formados em Licenciatura em Computação e capacitando os professores das disciplinas do currículo em Pensamento Computacional. A definição da melhor estratégia de ensino/aprendizagem, seja através do ensino de programação ou da utilização dos conceitos e habilidades em práticas em sala de aula, e a compreensão da melhor forma de ensinar os conceitos computacionais são desafios adicionais que precisam ser abordados, especialmente considerando que muitos estudos apontam que isso não é uma atividade trivial, especialmente quando o público-alvo é tão jovem e possui uma formação limitada.

Investigar a relação conceitual entre as competências matemáticas essenciais e as habilidades inerentes ao Pensamento Computacional constitui uma abordagem promissora para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Ambas as áreas compartilham fundamentos teóricos que valorizam a lógica, a resolução de problemas, a capacidade de generalização e a análise sistemática de informações. Ao explorar os pontos de convergência entre esses domínios, é possível identificar oportunidades de integração pedagógica que potencializam a compreensão dos conceitos matemáticos por meio de estratégias cognitivas mais acessíveis e contextualizadas. Essa articulação favorece o desenvolvimento de habilidades como a abstração, o raciocínio algorítmico e a decomposição de problemas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas contemporâneas da educação. Além disso, essa investigação permite traçar caminhos metodológicos que tornem a matemática mais aplicável, despertando maior interesse dos estudantes e fortalecendo competências indispensáveis para a formação cidadã e profissional no século XXI.

A ideia de desenvolver um conjunto de atividades e recursos que incorporem o Pensamento Computacional de forma significativa ao ensino da matemática representa uma estratégia inovadora e eficaz para transformar a prática pedagógica. Essa proposta visa não apenas facilitar a assimilação de conceitos matemáticos, mas também estimular competências fundamentais, como a resolução de problemas, a criatividade e a colaboração entre os alunos. Ao integrar o Pensamento Computacional ao planejamento didático, cria-se um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e desafiador, no qual os estudantes são incentivados a explorar diferentes caminhos para encontrar soluções, pensar de forma lógica e estruturada, e trabalhar em equipe para superar obstáculos. Os recursos desenvolvidos com essa abordagem podem incluir desde atividades práticas com jogos e desafios até o uso de ferramentas digitais e tecnologias educacionais, sempre com foco na construção ativa do conhecimento. Essa metodologia favorece uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, promovendo o protagonismo estudantil e preparando os alunos para lidar com situações reais que exigem raciocínio crítico, adaptabilidade

e cooperação.

3 A ABORDAGEM ALGORÍTMICA NO ENSINO

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Pensamento Computacional é uma habilidade essencial integrada ao ensino de Matemática, promovendo a formulação de problemas e a criação de soluções executáveis por agentes computacionais. A BNCC destaca a importância do pensamento computacional nas competências gerais, particularmente na “Cultura Digital”, que envolve o uso crítico e ético das tecnologias digitais. No Ensino Fundamental, o Pensamento Computacional é introduzido desde os anos iniciais (1º ao 5º ano), com atividades que exploram sequências, padrões e lógica, fundamentais para a programação e a lógica computacional. Nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), conceitos mais complexos, como algoritmos e análise de dados, são aprofundados, preparando os alunos para resolver problemas de forma algorítmica.

No Ensino Médio, o Pensamento Computacional se integra com outras disciplinas, incentivando projetos interdisciplinares que utilizam programação e modelagem matemática para resolver problemas reais. A BNCC sugere metodologias ativas e ferramentas tecnológicas, como jogos educacionais, softwares de programação e robótica educacional, para ensinar esses conceitos de maneira prática e interativa. Além disso, a formação continuada dos professores é enfatizada, garantindo que os educadores estejam capacitados para ensinar habilidades de pensamento computacional de forma eficaz, utilizando tecnologias e estratégias pedagógicas inovadoras.

A integração do Pensamento Computacional na BNCC reflete uma visão moderna da educação, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo digital, desenvolvendo suas habilidades lógicas, criativas e críticas, e utilizando a tecnologia de maneira ética e eficiente.

3.1 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS UTILIZADAS

Dentro da área do ensino, várias habilidades são trabalhadas, abrangendo desde habilidades cognitivas até habilidades práticas. Entre essas habilidades, destacam-se:

- A decomposição que é a quebra de problemas complexos em partes menores e mais manejáveis, aplicada na identificação de tarefas menores e análise de componentes de problemas matemáticos ou científicos.
- O reconhecimento de padrões, que visa identificação de regularidades em dados e problemas, utilizada na detecção de padrões numéricos, geométricos ou comportamentais.
- A abstração, onde o foco vira-se para os detalhes essenciais de um problema, ignorando aspectos irrelevantes, aplicado na criação de modelos matemáticos e na simplificação de situações complexas.

- No design de algoritmos, desenvolvimento de passos ordenados para resolver problemas, aplicado na escrita de instruções claras e na programação de soluções computacionais são os pontos a serem considerados..
- O pensamento crítico e lógico tem a avaliação racional e sistemática de informações para tomada de decisões, aplicada na análise de argumentos e no desenvolvimento de soluções lógicas.
- Com a resolução de problemas, buscam-se soluções eficazes para problemas específicos, utilizando conhecimento prévio e novas abordagens, aplicada na resolução de equações, problemas de otimização e desafios de programação.
- Em modelagem e simulação, a criação de representações simplificadas de sistemas complexos para estudo e análise, aplicada na modelagem de fenômenos físicos, econômicos ou biológicos.
- Experimentação e teste são a prototipagem e teste de soluções para verificar sua eficácia, aplicada na escrita e teste de códigos de programas e na validação de hipóteses.
- Colaboração e comunicação, visam o trabalho em equipe e comunicação clara de ideias, aplicada no desenvolvimento de projetos em grupo e na apresentação de soluções.
- No uso ético da tecnologia, a utilização responsável e ética das tecnologias digitais, aplicada no respeito à privacidade e direitos autorais.(Consta porém não será utilizado)
- Iteração e refinamento tem a revisão e melhoria contínua de soluções, aplicada no aperfeiçoamento de algoritmos e revisão de modelos matemáticos.
- Autonomia e iniciativa focam na capacidade de tomar a iniciativa e trabalhar de forma independente, aplicada no desenvolvimento de projetos pessoais e na busca de soluções inovadoras.

Essas habilidades são desenvolvidas através de práticas pedagógicas que incluem atividades de visualização e fraccão em etapas, resolução de problemas, projetos interdisciplinares, uso de ferramentas tecnológicas e metodologias ativas que engajam os alunos de forma prática e interativa segundo a BNCC.

3.2 O LADO PEDAGÓGICO E VIVÊNCIA COLABORATIVA

O lado pedagógico do Pensamento Computacional no ensino é amplamente reconhecido e trabalhado em diversas áreas. Ele contribui significativamente para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estimulando habilidades de raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento

crítico. Essas habilidades são fomentadas através de atividades que envolvem algoritmos, decomposição de problemas, reconhecimento de padrões e abstração.

A metodologia do Pensamento Computacional promove a aprendizagem ativa, incentivando os alunos a experimentar, criar e testar soluções de forma prática e interativa. Isso é realizado mediante o uso de ferramentas disponibilizadas, permitindo que os alunos aprendam de maneira prática.

Além disso, o Pensamento Computacional pode facilitar a integração de diferentes áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade. Os alunos aplicam conceitos matemáticos, científicos, tecnológicos e de engenharia em projetos integrados, como a modelagem de fenômenos físicos ou a programação de soluções para problemas reais. Esta abordagem interdisciplinar não só enriquece o aprendizado, mas também demonstra a relevância prática dos conceitos estudados.

Outro aspecto importante é o desenvolvimento de competências socioemocionais. Ao trabalhar em projetos de Pensamento Computacional, os alunos desenvolvem habilidades de colaboração, comunicação e autonomia. Apresentar soluções fortalece a capacidade de comunicação clara e eficaz.

O Pensamento Computacional também está fortemente centrado no desenvolvimento do pensamento crítico e na capacidade de resolver problemas. Os alunos são encorajados a analisar problemas complexos, identificar soluções viáveis, testar hipóteses e refinar suas abordagens com base no *feedback* contínuo. Este processo de iterar e melhorar continuamente não só desenvolve habilidades técnicas, mas também promove uma mentalidade de crescimento e resiliência.

O uso de tecnologias e metodologias ativas torna o aprendizado mais envolvente e motivador para os alunos. Ferramentas como robótica educacional e programação visual, também podem ser utilizadas e capturam o interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais divertido e relevante para suas vidas cotidianas. Esse engajamento é crucial para manter os alunos motivados e interessados no processo de aprendizagem.

Além disso, ao desenvolver habilidades de Pensamento Computacional, os alunos são preparados para os desafios do século XXI. Essas habilidades são essenciais não apenas para carreiras em STEM² (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), mas também para a vida cotidiana em uma sociedade cada vez mais algorítmica e digitalizada. O Pensamento Computacional prepara os alunos para resolver problemas complexos de maneira eficaz e criativa, habilidades que são altamente valorizadas no mercado de trabalho contemporâneo.

Em resumo, o lado pedagógico do Pensamento Computacional é integral ao desenvolvimento de uma educação moderna e eficaz. Ele é trabalhado através de práticas que envolvem a aplicação de conceitos teóricos em contextos práticos, promovendo uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e centrada no aluno. Essas práticas não só desenvolvem habilidades técnicas, mas também competências socioemocionais e cognitivas essenciais para o sucesso dos alunos no futuro.

² Acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*.

4 CAPACIDADES MATEMÁTICAS TRABALHADAS

Estudos recentes ressaltam a importância do Pensamento Computacional para resolução de problemas das diversas áreas científicas, por meio da utilização do pensamento sistemático e algorítmico. Assim, iniciativas têm sido adotadas para incentivar o uso do Pensamento Computacional na educação básica a fim de melhorar o desempenho dos alunos em disciplinas como a matemática e estimular o aprofundamento por cursos da área de exatas.

Neste trabalho esperamos contribuir para adoção dos conceitos relacionados ao Pensamento Computacional no contexto da disciplina de matemática do ensino fundamental por meio da proposta de um conjunto de estratégias para resolução de questões de matemática. O estudo apresentado nesta dissertação foi realizado em duas etapas: a elaboração de um mapeamento entre as capacidades fundamentais da matemática e o Pensamento Computacional, o qual será alvo deste capítulo e, o apontamento de pontos específicos a serem focados, trabalhado no Capítulo 5. Em linhas gerais, o mapeamento proposto foi desenvolvido considerando dois aspectos, a seleção de conceitos do Pensamento Computacional que fossem aderente aos conteúdos de matemática da educação básica e um conjunto de questões de matemática que explorasse a resolução de problemas. Após uma revisão da literatura, selecionamos a definição operacional de Pensamento Computacional proposta pelo CSTA e ISTE (2011), contendo os conceitos e capacidades do Pensamento Computacional.

4.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A MATEMÁTICA

O mapeamento do Pensamento Computacional alinhado à matemática tem sido uma área de interesse crescente na educação, particularmente no ensino básico. Esse mapeamento visa integrar conceitos de Pensamento Computacional nas aulas de matemática para melhorar a compreensão e a habilidade dos alunos em resolver problemas complexos. A implementação prática desse mapeamento geralmente se materializa na forma de materiais instrucionais que ajudam os professores a aplicar estratégias de Pensamento Computacional nas suas práticas pedagógicas.

Estudos sugerem que a integração de Pensamento Computacional na educação matemática pode melhorar significativamente a compreensão dos alunos em ambos os campos. Por exemplo, ao associar problemas matemáticos com conceitos de Pensamento Computacional como decomposição de problemas, abstração e algoritmos, os alunos podem desenvolver uma abordagem mais estruturada e lógica para a resolução de problemas (EDUCATION, 2024).

Além disso, a definição operacional de Pensamento Computacional proposta por organizações como CSTA e ISTE (CSTA; ISTE, 2011) fornece um quadro robusto para essa integração, destacando conceitos chave como coleta e análise de dados, automação e simulação. Esse enquadramento não apenas facilita a compreensão dos conceitos de Pensamento Computacional, mas também evidencia as habilidades matemáticas que esses conceitos podem estimular

(UNIVERSITY, 2020).

A implementação eficaz desse mapeamento também envolve a criação de questões de matemática que incorporem conceitos de Pensamento Computacional, permitindo que os alunos pratiquem a resolução de problemas de maneira mais interdisciplinar. Exemplos dessas práticas incluem a utilização de algoritmos para resolver equações complexas ou a simulação de problemas reais através de modelagem computacional, promovendo um aprendizado mais engajado e significativo (SPRINGERLINK, 2020).

Portanto, o mapeamento do Pensamento Computacional alinhado à matemática representa uma abordagem inovadora e eficaz para melhorar a educação matemática, preparando os alunos para os desafios do século XXI ao desenvolver habilidades críticas de resolução de problemas e pensamento lógico.

5 CONTEXTUALIZAÇÃO

Pesquisas recentes destacam a relevância do Pensamento Computacional na solução de problemas em diversas áreas científicas, através do uso do pensamento sistemático e algorítmico. Conseqüentemente, iniciativas vêm sendo implementadas para promover o uso do Pensamento Computacional na educação básica, com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos em disciplinas como matemática e estimular o interesse por cursos nas áreas de ciências exatas.

Neste trabalho esperamos contribuir para a incorporação dos conceitos de Pensamento Computacional no contexto da disciplina de matemática no ensino fundamental, propondo um conjunto de estratégias para a resolução de problemas matemáticos. A pesquisa apresentada foi conduzida em duas fases: a primeira envolveu a criação de um mapeamento entre as habilidades fundamentais da matemática e os conceitos de Pensamento Computacional, que será abordado neste capítulo.

Em termos gerais, o mapeamento proposto foi desenvolvido levando em consideração a seleção de conceitos do Pensamento Computacional compatíveis com os conteúdos de matemática da educação básica. Após uma revisão da literatura, foi escolhida a definição operacional do Pensamento Computacional sugerida pelo CSTA e ISTE (2011), que inclui os conceitos e habilidades do Pensamento Computacional.

5.1 MAPEAMENTO

O material didático criado a partir do mapeamento visa fornecer aos professores de matemática recursos práticos para incorporar a resolução de problemas nas aulas, alinhando suas atividades (tais como exercícios, testes e simulados) aos princípios do Pensamento Computacional.

Com a utilização deste mapeamento, os professores compreendem tanto a definição do Pensamento Computacional quanto a aplicação de seus conceitos e habilidades no ensino da matemática.

O material desenvolvido foi estruturado com base nos conceitos e capacidades do Pensamento Computacional propostos pelo CSTA e ISTE (2011). Para cada conceito, foram apresentadas definições no contexto da computação e da matemática, evidenciadas as habilidades matemáticas estimuladas pelos conceitos do Pensamento Computacional e resolvidos exemplos de questões matemáticas voltadas para a solução de problemas utilizando esses conceitos.

A seguir, serão detalhados os conceitos e capacidades associados ao Pensamento Computacional abordados no mapeamento, tais como: coleta, análise e representação de dados; decomposição de problemas; abstração; algoritmos e procedimentos; automação; paralelização; e simulação.

5.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada com foco na revisão para o vestibular e teve como objetivo analisar a efetividade dessa abordagem no reforço das competências matemáticas entre estudantes dos anos finais do ensino médio. A investigação foi conduzida em turmas de terceiro ano, onde foram aplicadas sequências de atividades pedagógicas estruturadas com base em princípios do Pensamento Computacional, tais como a decomposição de problemas, a identificação de padrões e a construção de estratégias algorítmicas para a resolução de questões típicas de vestibulares.

Durante a aplicação, foram utilizados instrumentos como observações em sala de aula, registros de desempenho dos alunos e entrevistas com os estudantes. As atividades propostas contemplavam tanto conteúdos recorrentes em exames como questões contextualizadas, promovendo a reflexão crítica, o raciocínio lógico e a capacidade de abstração. A coleta de dados permitiu identificar indícios de que a incorporação dessas estratégias contribuiu para a melhora na compreensão dos conceitos matemáticos, além de favorecer a participação ativa dos alunos, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento da autonomia na resolução de problemas.

Os dados obtidos também revelaram um aumento no engajamento dos estudantes ao revisitar os conteúdos matemáticos por meio de dinâmicas interativas e cognitivamente desafiadoras. A análise qualitativa e quantitativa dos resultados permitiu avaliar o impacto da proposta, sugerindo que o uso do Pensamento Computacional como ferramenta metodológica pode ser uma alternativa interessante para potencializar a aprendizagem matemática em contextos de preparação para exames seletivos.

5.3 O AMBIENTE DE APLICAÇÃO

Os testes foram efetuados em uma escola ETEC do interior do Estado de São Paulo, a mais de 300km da capital. Apesar da distância da capital, há uma visão rica em relação à educação com faculdades dispersas pela cidade, além da variedade de cursos técnicos, oferecido especialmente pela unidade do Centro Paula Souza.

A escola conta com os ensinos médio e médio técnico, além de cursos técnicos no período noturno, nas áreas de administração, alimentos, enfermagem, recursos humanos e informática focada em programação de aplicativos e programação web.

As salas de aula da unidade possuem públicos diversos. No período noturno, nos cursos técnicos, a grande maioria é composta por estudantes pré-vestibulares e adultos em busca de especializações. Já no período vespertino, o ensino médio e médio técnico tem em sua maioria estudantes período de pré-vestibular verifica-se uma compreensão média baixa do conteúdo da grade comum e verifica-se um certo grau de dificuldade dos alunos em relação a estas.

5.3.1 Situação especial

Observa-se também uma dificuldade na base de resoluções vinda de um ensino fundamental no qual houve a recorrência de aulas remotas em razão da pandemia enfrentada em crise mundial durante os anos de 2020 a 2022.

Com reflexo nítido da falta de disciplina e foco nas aulas, a grande maioria dos alunos, que percorreram o período de aulas remotas, encontram-se em diversos casos variados de formas de analfabetismo funcional e falta de reconhecimento de padrões, especialmente na área das matérias exatas.

A interrupção prolongada das aulas presenciais gerou lacunas significativas no aprendizado dos estudantes, acentuando desigualdades educacionais e causando um atraso no desenvolvimento das habilidades essenciais. Os professores enfrentam ainda hoje, em 2024, o desafio de reengajar os alunos, muitos dos quais perderam a motivação e o ritmo de estudo durante o período de ensino remoto.

Neste contexto, o Pensamento Computacional surge como uma ferramenta poderosa para auxiliar na retomada da base de ensino. Ao incorporar técnicas de decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmização, o Pensamento Computacional pode transformar o ensino da matemática em uma experiência mais interativa e acessível. Ele permite que os alunos desenvolvam uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, ao aplicar a lógica e a estruturação de problemas de forma prática.

Ao enfrentar as dificuldades da volta às aulas pós-pandemia, o Pensamento Computacional pode ser um aliado indispensável na reconstrução da base de ensino, especialmente na área da matemática. Ele oferece uma abordagem inovadora e eficiente para superar os desafios atuais, preparando os alunos para um futuro ao qual a competência em tecnologia e matemática será cada vez mais essencial. Essas ferramentas não só tornam o aprendizado mais dinâmico e envolvente, mas também ajudam os estudantes a desenvolver habilidades cruciais para o século XXI, como o raciocínio lógico e a resolução de problemas.

5.4 A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto iniciou-se como complemento às aulas, com foco inicial para alunos com dificuldades nas disciplinas de matemática. No entanto, após a abertura das turmas, notou-se interesse em ingressar por alunos que visavam melhorar resultados em vestibulares. Para todos os alunos que ingressaram foi aplicada a atividade avaliativa como medida inicial, funcionando como forma de análise para nivelamento e contribuindo com a visão geral da turma, ajudando a vislumbrar os focos de conteúdo e principais pontos a serem trabalhados.

O máximo permitido, em relação a tempo, para novos alunos ingressarem foi de 2 semanas após o início do projeto e não houve nenhum declínio durante o decorrer das aulas, terminando o semestre com a mesma quantidade de alunos que estavam inscritos.

A duração desde o início foi de um período letivo, aproximadamente 6 meses, com 4 aulas por sábado de 50 minutos cada, sendo organizadas durante o período da manhã, como duas aulas iniciais, seguidas por um intervalo de 20 minutos e retorno para as duas aulas finais. Da estruturação para o conteúdo, iniciava-se o dia com o foco da primeira aula em aplicação de exercícios voltados ao conteúdo do dia, seguido pela segunda aula, focada na explicação deles utilizando a metodologia do Pensamento Computacional e, após o retorno do intervalo, durante a terceira aula, eram aplicados mais exercícios para aplicação das explicações e métodos de resolução. Na quarta aula, por conseguinte, os alunos recebiam a correção do segundo bloco de exercícios do dia, junto ao passo a passo de execução da resolução, baseada na metodologia do Pensamento Computacional, com espaços para debates e tira-dúvidas.

A grande parte dos encontros foi executada dessa forma, salvo alguns dias excepcionais onde a explicação da primeira aula de exercícios ultrapassou o tempo limite. Contudo, recuperado na segunda etapa de aplicação de exercícios do dia, há tempo suficiente para este modelo de execução.

Algumas faltas de alunos pontuais, porém, nada significativo. Notou-se muito empenho por parte dos participantes, inclusive em procurar os conteúdos quando as faltas aconteciam. Em resumo, foram sábados bem produtivos, não encontrando resistência de alunos, já que a escolha pela participação foi partiu dos mesmos.

Sobre a escolha dos exercícios, a seleção de 30 (trinta) exercícios para a aula de reforço em matemática, fundamentada na metodologia do Pensamento Computacional, teve como objetivo aprimorar a compreensão e a resolução de problemas matemáticos por estudantes do ensino médio em preparação para vestibulares. Portanto, essa abordagem integrou exercícios com conceitos para aplicação das etapas do mesmo, alinhando-se às competências exigidas nos principais exames de ingresso ao ensino superior.

A seguir, apresentamos a lista de exercícios extraídos de provas de vestibulares das universidades públicas paulistas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Universidade de São Paulo (USP), dos anos de 2010 a 2020, selecionada para a aplicação em sala:

1. (UNESP 2010) [Análise Combinatória] Uma pessoa deseja ir da cidade A até a cidade B, passando pelas cidades C e D. Existem 3 caminhos diferentes de A até C, 2 de C até D e 4 de D até B. De quantas maneiras distintas essa pessoa pode realizar o trajeto completo?
2. (UNESP 2010) [Geometria Espacial] Uma fábrica produz caixas d'água em forma de paralelepípedo retangular com dimensões internas de 1,2 m de comprimento, 0,8 m de largura e 0,5 m de altura. Qual é a capacidade, em litros, de cada caixa d'água?
3. (FUVEST 2015) [Probabilidade] Em um experimento probabilístico, Joana retirará aleatoriamente 2 bolas de uma caixa contendo bolas azuis e bolas vermelhas. Inicial-

mente, há 6 bolas azuis na caixa. Quantas bolas vermelhas devem ser acrescentadas para que a probabilidade de Joana obter 2 bolas azuis seja $1/3$?

4. (FUVEST 2015) [Geometria Analítica] No plano cartesiano, um círculo de centro $P = (a, b)$ tangencia as retas de equações $y = x$ e $x = 0$. Se P pertence à parábola de equação $y = x^2$ e $a > 0$, a ordenada b do ponto P é igual a:
5. (FUVEST 2015) [Estatística] Em uma classe com 14 alunos, 8 são mulheres e 6 são homens. A média das notas das mulheres no final do semestre ficou 1 ponto acima da média da classe. A soma das notas dos homens foi metade da soma das notas das mulheres. Qual é a média das notas dos homens?
6. (UNESP 2017) [Análise Combinatória] Uma criança possui 6 blocos de encaixe, sendo 2 amarelos, 2 vermelhos, 1 verde e 1 azul. Utilizando esses blocos, é possível fazer diferentes pilhas de três blocos. Quantas pilhas distintas de três blocos podem ser formadas?
7. (UNESP 2017) [Geometria Plana] A figura indica o empilhamento de três cadeiras idênticas e perfeitamente encaixadas umas nas outras, sendo h a altura da pilha em relação ao chão. A altura, em relação ao chão, de uma pilha de n cadeiras perfeitamente encaixadas umas nas outras será igual a 1,4 m se n for igual a:
8. (UNESP 2017) [Geometria Plana] Na figura, o losango FGCE possui dois lados sobrepostos aos do losango ABCD e sua área é igual à área indicada em verde. Se o lado do losango ABCD mede 6 cm, o lado do losango FGCE mede:
9. (UNESP 2017) [Geometria Analítica] O hexágono marcado na malha quadriculada sobre a fotografia representa o contorno do campus da Unesp de Rio Claro, que é aproximadamente plano. A área aproximada desse campus, em km^2 , é um número pertencente ao intervalo:
10. (FUVEST 2015) [Geometria Plana] Na figura, a circunferência de centro em O e raio r tangencia o lado BC do triângulo ABC no ponto D e tangencia a reta AB no ponto E . Os pontos A , D e O são colineares, $AD = 2r$ e o ângulo ACO é reto. Determine, em função de r : a) a medida do lado AB do triângulo ABC ; b) a medida do segmento CO .
11. (UNESP 2018) [Probabilidade] Dois dados convencionais e honestos foram lançados ao acaso. Sabendo-se que saiu o número 6 em pelo menos um deles, qual a probabilidade de que tenha saído o número 1 no outro?
12. (UNESP 2018) [Geometria Plana] Sendo x um número real maior que $2/3$, a área de um retângulo é dada pelo polinômio $3x^2 + 19x - 14$. Se a base desse retângulo é dada pelo polinômio $x + 7$, qual o quadrado da diagonal do retângulo?

13. (UNESP 2018) [Análise de Gráficos] O gráfico indica o número de vítimas fatais no trânsito de uma grande cidade em 2017, distribuídas por faixa etária e categoria de locomoção. Qual a porcentagem de vítimas fatais que se deslocavam de bicicleta e tinham menos de 30 anos, em relação ao total de vítimas?
14. (UNESP 2018) [Geometria Espacial] Uma folha de papel retangular de 20 cm por 27 cm é unida formando um cilindro circular reto vazado. Desprezando-se as espessuras da folha e da fita, e adotando $\pi = 3,1$, qual o volume desse cilindro?
15. (UNESP 2018) [Raciocínio Lógico] (Descrição específica não disponível nos resultados fornecidos.)
16. (FUVEST 2018) [Análise Combinatória] Doze pontos são assinalados sobre quatro segmentos de reta de forma que três pontos sobre três segmentos distintos nunca são colineares. Qual o número de triângulos distintos que podem ser desenhados com os vértices nos pontos assinalados?
17. (FUVEST 2018) [Probabilidade] Uma urna contém bolas amarelas, brancas e vermelhas. Sabe-se que a probabilidade de retirar uma bola vermelha é o dobro da de retirar uma amarela. Se forem retiradas 4 bolas amarelas, a probabilidade de retirar uma vermelha passa a ser $1/3$. Qual a quantidade de bolas brancas na urna?
18. (FUVEST 2018) [Funções] Sejam f e g funções definidas por $f(x) = x^2 - 4x + 3$ e $g(x) = x - 1$, respectivamente. Qual o gráfico da função composta $g(f(x))$?
19. (FUVEST 2018) [Geometria Plana] Prolongando-se os lados de um octógono convexo ABCDEFGH, obtém-se um polígono estrelado. Qual a soma dos ângulos internos desse polígono?
20. (FUVEST 2018) [Geometria Espacial] Uma cerca tem formato de um polígono regular de n lados, cada lado com comprimento L . A égua Estrela pasta amarrada à cerca por uma corda de comprimento L , no exterior da região delimitada pelo polígono. Calcule a área disponível para pasto supondo que a extremidade da corda está fixada em um dos vértices do polígono.
21. (FUVEST 2018) [Trigonometria] Calcule o valor de $\sin(75^\circ)$ utilizando identidades trigonométricas.
22. (FUVEST 2018) [Sistemas Lineares] Resolva o sistema: $x + y + z = 6$, $2x - y + 3z = 14$, $-x + 4y - z = -2$.
23. (FUVEST 2018) [Números Complexos] Encontre as raízes da equação $z^2 + 4z + 13 = 0$ no conjunto dos números complexos.

24. (FUVEST 2019) [Logaritmos] Resolva a equação $\log_2(x) + \log_2(x - 2) = 3$.
25. (FUVEST 2019) [Geometria Espacial] Calcule o volume de um cone com altura de 12 cm e raio da base de 5 cm.
26. (UNESP 2019) [Funções] Dada $f(x) = ax^2 + bx + c$, com f passando por $(1,2)$, $(2,3)$ e $(3,5)$, encontre a , b e c .
27. (UNESP 2019) [Matrizes] Seja A uma matriz 2×2 tal que $A^2 = A$. Determine os valores possíveis dos elementos de A .
28. (UNESP 2019) [Geometria Analítica] Encontre a equação da circunferência que passa pelos pontos $A(1,2)$, $B(3,4)$ e $C(5,6)$.
29. (UNESP 2019) [Probabilidade] Qual a probabilidade de se retirarem duas bolas vermelhas de uma urna com 5 vermelhas e 3 azuis, sem reposição?
30. (UNESP 2019) [Progressões] Determine a soma dos 50 primeiros termos de uma PA de primeiro termo 2 e razão 3.

6 DA APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES

Nestes exercícios foram abordadas diversas áreas da matemática, como raciocínio lógico, geometria plana e espacial, equações de primeiro e segundo grau, trigonometria além de tantas outras, até mesmo os conceitos mais simples, durante o decorrer do semestre.

A seguir seguem análises de alguns exercícios propostos aos alunos como fase inicial, antes da aplicação da metodologia e a correção após a explicação do conteúdo e caminhos de resolução através da metodologia do Pensamento Computacional.

6.1 ATIVIDADE 1

Para o primeiro exercício (ver Figura 1) de nossa avaliação, selecionou-se um exercício onde o aluno é estimulado a pensar, através de raciocínio lógico e a descoberta de combinações entre as diversas variáveis este poderá chegar a um resultado final apenas com lógica e definições básicas.

Figura 1 – Exercício Avaliativo n1 – Revisão do Vestibular.

20

Uma loja vende três modelos de violão, A, B e C, cada um deles com preços diferentes. O valor a ser pago na compra de um violão do modelo A mais três violões do modelo B é o mesmo que se pagaria ao comprar cinco violões do modelo C. Sabendo que um violão do modelo C custa o dobro de um violão do modelo A, é correto concluir que o número de violões do modelo A que poderiam ser comprados com o mesmo valor gasto na compra de três violões do modelo C mais dois violões do modelo B é

- (A) 9.
- (B) 10.
- (C) 11.
- (D) 12.
- (E) 13.

Fonte: Vestibular 2013 - UFSCar.

Das tentativas efetuadas pelos alunos em sala, em maioria, houve uma quebra de raciocínio, logo após a aplicação da identificação das variáveis (ver Figura 2).

Figura 2 – Exercício Avaliativo n1 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

Exercícios Avaliativos

① $V = A ?$
 $V = B ?$
 $V = C ?$

$$A + 3B = 5C$$

Fonte: Arquivo do autor.

Nota-se, neste exercício, que a primeira etapa da metodologia do Pensamento Computacional, o fator de identificação e decomposição do exercício, vem de forma natural, até mesmo por ser um fator comum na grande maioria das metodologias de resolução de exercícios. Porém, após esta etapa há uma dificuldade de reconhecimento sobre quais as próximas etapas a serem trabalhadas. O aluno reconheceu os fatores classificados e os separou em variáveis, porém após este passo, o mesmo não conseguiu dar sequência no reconhecimento dos padrões a serem utilizados para desenvolvimento do exercício.

Já em sua segunda tentativa, após passar pelo processo de aprendizagem da metodologia do Pensamento Computacional, o mesmo conseguiu, além de identificar as variáveis e decompor cada etapa do desenvolvimento do exercício, reconhecer os padrões a serem utilizados para a resolução do mesmo, uma vez que o aluno passara por diversas resoluções de exercícios semelhantes a este. (ver Figura 3).

Figura 3 – Exercício Avaliativo n1 - Tentativa 2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

① $V = A$
 $V = B$
 $V = C$

$$1^{\circ} A + 3B = 5C$$

$$2^{\circ} 3C = 3A$$

$$3^{\circ} 3C + 2B = ?$$

$$6A + 6A = 12A$$

$A + 3B = 30A$
 $3B = 30A - A$
 $3B = 29A \Rightarrow$
 $B = 9A$

Alternativa correta (D)

Fonte: Arquivo do autor.

Além do padrão de exercício, nota-se que o aluno conseguiu abstrair-se das informações irrelevantes, o que nos leva à terceira etapa do Pensamento Computacional aplicada e de forma eficaz, focando apenas nas informações relevantes e resolvendo o mesmo. Um fato sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional, como lógica de raciocínio e resolução de exercícios matemáticos, é que, mesmo que o resultado final não esteja correto, há uma notória evolução no desenvolvimento dos exercícios, criando assim um ambiente de reconhecimento de padrões e familiaridade com cada situação criada.

A seguir, temos uma das formas de resolução correta, através da metodologia do Pensamento Computacional.

Decomposição - Dividimos o problema em partes menores para facilitar sua solução:

- Temos três modelos de violões. Modelo *A*, Modelo *B* e Modelo *C*.
- O preço de cada violão: *A*, *B*, e *C*.
- Relações fornecidas:
 - Um violão do modelo *C* custa o dobro de um violão do modelo *A*, isto é, $C = 2A$.
 - O valor de um violão modelo *A* mais três violões do modelo *B* é igual ao de cinco violões do modelo *C*, ou seja, $A + 3B = 5C$.
 - A pergunta final é: Quantos violões do modelo *A* poderiam ser comprados pelo mesmo valor de três violões modelo *C* mais dois violões do modelo *B*?

Reconhecimento de padrões - Identificamos as equações fundamentais:

$$\begin{cases} C = 2A \\ A + 3B = 5C \end{cases}$$

Substituímos *C* em termos de *A* na segunda equação:

$$A + 3B = 5(2A) \Leftrightarrow A + 3B = 10A \Leftrightarrow 3B = 9A \Leftrightarrow B = 3A.$$

Agora sabemos que, $C = 2A$ e $B = 3A$.

Abstração - Com essas informações, podemos calcular o valor total pedido na questão:

O valor de três violões do modelo *C* mais dois violões do modelo *B* será

$$3C + 2B = 3(2A) + 2(3A) = 6A + 6A = 12A.$$

Agora, precisamos determinar quantos violões do modelo A fornece esse valor. Como cada violão do modelo A custa A , o número de violões do modelo A que podem ser comprados é 12.

Algoritmo - Passo a passo para resolver:

- Identifique as relações entre os preços dos modelos: $C = 2A$ e $B = 3A$.
- Substitua essas relações na equação fornecida para simplificar.
- Calcule o valor total de 3 violões do modelo C mais 2 violões do modelo B .
- Divida esse valor pelo preço de um violão do modelo A para encontrar a resposta.

Resposta final - O número de violões do modelo A que poderiam ser comprados é 12.

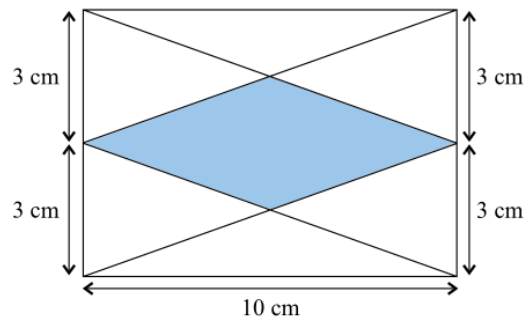
6.2 ATIVIDADE 2

Consideremos a questão mostrada na Figura 4.

Figura 4 – Exercício Avaliativo n2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

22

Uma empresa possui um logotipo retangular dividido em triângulos, como mostra a figura.



O valor, em cm^2 , da área azul assinalada na figura é

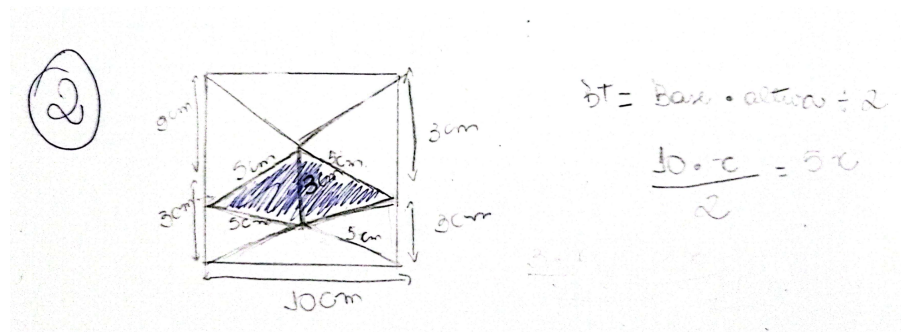
- (A) 15.
- (B) 18.
- (C) 22.
- (D) 26.
- (E) 30.

Neste exercício, o reconhecimento de padrões é de extrema importância, levando em conta que exercícios que envolvem a visualização de imagens, figuras e gráficos normalmente partem de uma análise visual prévia para o reconhecimento de hipóteses e posterior abstração.

A resolução de exercícios geométricos é basicamente fundamentada nesta primeira análise. O reconhecimento de padrões será feita posteriormente em nossa terceira etapa, permitindo reconhecermos o algoritmo necessário para resolução do exercício. Tendo isso em vista que, quanto maior a quantidade de exercícios resolvidos pelo aluno, melhor sua interpretação do exercício e conseqüentemente melhor a escolha do algoritmo correto para solucioná-lo. Sendo assim, alunos que estiveram em tempos maiores de exposição a esta área de exercícios, possuem mais facilidades na implantação de ajustes situacionais para a resolução deles, o que vemos na quarta etapa da metodologia de Pensamento Computacional.

A Figura 5 mostra uma solução apresentada por um aluno.

Figura 5 – Exercício Avaliativo n2 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

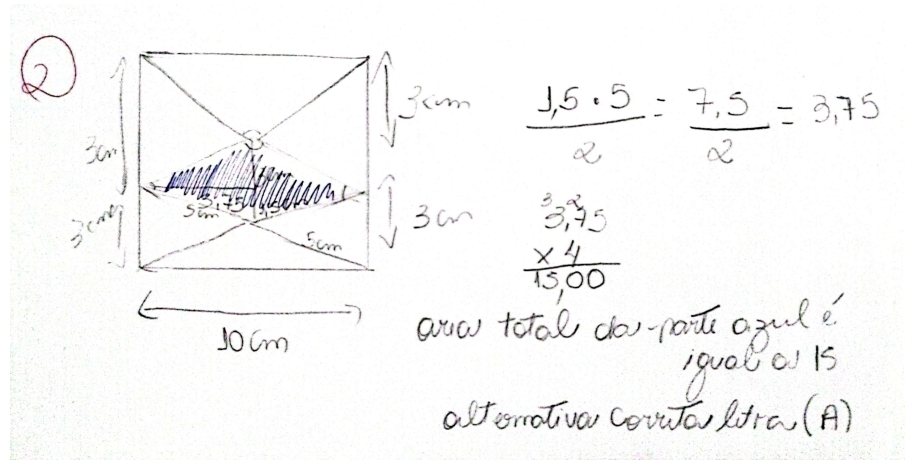


Fonte: Arquivo do autor.

Neste resolução, observamos uma falta de conhecimento do conteúdo. Verificamos que tanto a interpretação da imagem, como o reconhecimento algorítmico para aplicação de possíveis fórmulas e identificação de figuras regulares são totalmente nulas. Após análise das demais tentativas de solução pelo restante dos alunos da turma, pudemos concluir que esta falta de padrões visuais vem de uma base aplicada com falta de secção de assuntos. A partir daí, ocorreu um primeiro trabalho de identificação visual de elementos e, posteriormente, uma separação em partes de sua resolução aplicadas assunto a assunto, envolvendo identificação de figuras, trigonometria básica para confirmação de formas regulares e, após isto, aplicação de fórmulas matemáticas em figuras regulares.

Após a aplicação da metodologia do Pensamento Computacional, expondo o aluno a diversos exercícios do mesmo segmento, ao final do período letivo, foi reaplicado o teste com as questões, e observamos uma real evolução, desde a identificação visual, passando pela fase de abstração e indo até o reconhecimento dos algoritmos a serem utilizados na resolução do exercício, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Exercício Avaliativo n2 - Tentativa 2– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.



Fonte: Arquivo do autor.

A Figura 6 mostra que, mesmo que ainda não de total maneira correta, porém com um índice de reconhecimento e direcionamento dos caminhos a seguir assertivos. A evolução é clara em questões de mapeamento de estratégias seguindo até mesmo para os ajustes de solução, tendo em vista que os exercícios utilizados em sala de aula para fixação do conteúdo seguiam por resoluções paralelas, porém diferentes desta.

A seguir temos a resolução utilizando a metodologia do Pensamento Computacional

Decomposição - Dividimos o problema em partes menores:

- O logotipo é um retângulo com dimensões conhecidas: 10 cm de largura e 6 cm de altura (3+3).
- A área hachurada é um losango inscrito dentro do retângulo.
- O losango é formado pelas interseções das diagonais do retângulo.

Reconhecimento de padrões -

- As diagonais do losango coincidem com as diagonais do retângulo.
- O losango é simétrico, e suas diagonais são as bissetrizes dos triângulos que dividem o retângulo.
- As diagonais do losango são:
 - A diagonal maior (D1) é igual à largura do retângulo: 10cm.
 - A diagonal menor (D2) é igual à altura do retângulo: 6cm.
 - A área de um losango é calculada pela fórmula: $\text{Área} = \frac{D1 \times D2}{2}$.

Abstração - Substituímos os valores das diagonais na fórmula: $\text{Área} = \frac{10 \times 6}{2} = 30 \text{ cm}^2$.

Algoritmo - Passo a passo para resolver:

- Identifique as dimensões do retângulo: largura 10 cm e altura 6 cm.
- Determine as diagonais do losango: Diagonal maior ($D1 = 10$ cm). Diagonal menor ($D2 = 6$ cm).
- Calcule a área do losango utilizando a fórmula: $\text{Área} = \frac{D1 \times D2}{2}$.

Resposta final - A área haurada na figura é 30 cm^2 .

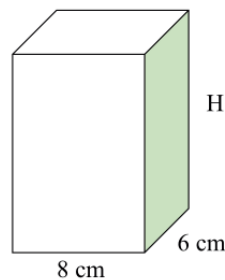
6.3 ATIVIDADE 3

Quando aplicado em ambientes tridimensionais, o aprendizado de matemática ganha uma dimensão concreta e interativa. Os alunos deixam de visualizar conceitos apenas como desenhos no papel e passam a entender objetos em 3D, o que facilita a compreensão de tópicos como geometria espacial, vetores, transformações e relações matemáticas complexas. Abordaremos esses pontos na questão proposta na Figura 7.

Figura 7 – Exercício Avaliativo n3 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

24

O volume de um prisma de base retangular com 6 cm de largura por 8 cm de comprimento é 1440 cm^3 , conforme mostra a figura.



Se a largura e o comprimento desse prisma forem aumentados, respectivamente, em 50% e 25%, para que o seu volume permaneça o mesmo, sua nova altura, em relação à altura original, deverá ser reduzida em

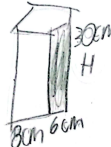
- (A) 28 cm.
- (B) 25 cm.
- (C) 22 cm.
- (D) 17 cm.
- (E) 14 cm.

Nesta questão, buscamos o aprimoramento da visão espacial dos alunos, trabalhando com o reconhecimento da terceira dimensão e introduzindo a profundidade de campo através de figuras comuns, traduzidas do nosso cotidiano. Dentro deste conteúdo, foram trabalhados alguns contextos, como caixas, copos, garrafas térmicas de água, piscinas, dentre outros, buscando um entendimento mais amplo, além do contexto convencional, para que estes, antes mesmo de aplicar o Pensamento Computacional na resolução dos exercícios, aprendessem a interpretar as figuras tridimensionais dentro dos objetos do nosso cotidiano.

Durante a primeira tentativa de resolução, podemos notar que a grande maioria dos estudantes que participaram da avaliação, compreendiam que ali havia uma figura de três dimensões. No entanto, eles paravam sua compreensão espacial nas figuras de duas dimensões, os retângulos que compõem o paralelepípedo, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 – Exercício Avaliativo n3 - Tentativa 1– Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

-3-



$$\begin{aligned} \sqrt{&= b \cdot H \cdot C \\ 1440 &= 6 \cdot H \cdot 8 \\ 1440 &= 48 \cdot H \\ \frac{1440}{48} &= H \\ 30 &= H \end{aligned}$$

Fonte: Arquivo do autor.

As resoluções, em sua maioria paravam quando deveria se aplicar conceitos de interação com uma terceira dimensão.

Assim como nos outros exercícios, destaca-se uma evolução no fator compreensão geral, além da interpretação de fatores determinantes para a resolução do exercício, conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Exercício Avaliativo n3 - Tentativa 2 – Revisão do Vestibular UFSCAR 2013.

$V = Ab \cdot H$
 $1440 = 18 \cdot H$
 $\frac{1440}{49} = H$
 $30 = H$
 $1L = 1,5L$
 $ML = 1,5 \cdot 6$
 $ML = 9$
 $NC = 1,25 \cdot 6$
 $NC = 1,25 \cdot 8$
 $NC = 10$
 $1440 = 9 \cdot 10 \cdot H$
 $1440 = 90 \cdot H$
 $\frac{1440}{90} = H$
 $H = 16$

Fonte: Arquivo do autor.

Os passos de identificação, abstração e decomposição do problema foram aplicados de forma correta, o que nos leva ao pressuposto que a metodologia do Pensamento Computacional fora aplicada. A padronização algorítmica está presente e o desenvolvimento de soluções também está sendo utilizado corretamente. Podemos assim dizer que, a resolução sistemática de problemas pode trazer evolução até mesmo em exercícios mais amplos tornando o passo a passo metodológico e intuitivo.

Segue a resolução correta do exercício, através da aplicação da metodologia do Pensamento Computacional

Decomposição - Os dados fornecidos são:

- O prisma tem dimensões:
 - Largura: 6 cm.
 - Comprimento: 8 cm.
 - Altura: H (a ser determinada inicialmente).
- O volume do prisma é dado: $V = 1440 \text{ cm}^3$.

- A relação do volume é:

$$V = \text{Área da base} \times \text{Altura.}$$

- Após o aumento:
 - Largura aumenta em 50%, ou seja, $6 \times 1,5 = 9$ cm.
 - Comprimento aumenta em 25%, ou seja, $8 \times 1,25 = 10$ cm.
 - O volume permanece constante, mas a nova altura H deve ser calculada.
- A pergunta final é: Qual será a redução percentual da altura?

Reconhecimento de padrões - Calculamos a altura original (H) a partir da área da base original:

- Área da base original = $6 \times 8 = 48 \text{ cm}^2$.

Substituímos na fórmula do volume para determinar a altura H , isto é,

$$1440 = 48 \times H \quad \Leftrightarrow \quad H = \frac{1440}{48} = 30 \text{ cm.}$$

Após o aumento, calculamos a nova área da base: $A_{\text{nova}} = 9 \times 10 = 90 \text{ cm}^2$.

Como o volume permanece o mesmo, usamos a relação:

$$V = A_{\text{nova}} \times H \quad 1440 = 90 \times H.$$

Resolvemos para H , ou seja, $H = \frac{1440}{90} = 16$ cm.

Abstração - Agora calculamos a redução percentual da altura:

- Altura original: $H = 30$ cm.
- Nova altura: $H = 16$ cm.
- Redução percentual:

$$\text{Redução} = \frac{(\text{Altura original} - \text{Nova altura})}{\text{Altura original}} \times 100.$$

Substituímos os valores:

$$\text{Redução} = \frac{30 - 16}{30} \times 100 = 46,67\%.$$

Algoritmo - Passo a passo para resolver:

- Calcule a área da base original $A_{\text{original}} = 6 \times 8 = 48$.

- Determine a altura original usando o volume H , ou seja,

$$H = \frac{1440}{48} = 30.$$

- Calcule a nova área da base A nova, isto é,

$$A_{\text{nova}} = 9 \times 10 = 90.$$

- Use a fórmula do volume para encontrar a nova altura, ou seja,

$$H_{\text{nova}} = \frac{1440}{90} = 16.$$

- Determine a redução percentual:

$$\text{Redução} = \frac{30 - 16}{30} \times 100 = 46,67\%.$$

Resposta Final -

- A altura original do prisma é: $H = 30$ cm.
- A nova altura, calculada anteriormente, é: $H_{\text{nova}} = 16$ cm.

Logo, a altura é reduzida em $H - H_{\text{nova}} = 30 - 16 = 14$ cm.

7 DA ANÁLISE À APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Os resultados obtidos durante o estudo foram extremamente positivos. As provas aplicadas antes e depois das atividades indicaram um progresso consistente em todas as áreas avaliadas. Ainda que, a exposição à demais formas de resolução de problemas sempre apresente notória evolução, observamos uma mudança significativa no pensar dos exercícios, inclusive sendo relatado pelos alunos em outras aulas com outros conteúdos, após a exposição deles ao Pensamento Computacional. A capacidade de resolução de problemas complexos aumentou significativamente, com a maior parte dos alunos demonstrando melhorias em relação à sua performance inicial.

Nas atividades de raciocínio lógico, os estudantes conseguiram formular soluções mais estruturadas e eficientes. Em questões de geometria e álgebra, houve um salto de compreensão, especialmente na utilização de algoritmos para resolver situações-problema. A análise das avaliações finais revelou que aproximadamente 90% dos alunos alcançaram notas acima da média da turma em comparação às avaliações iniciais.

Ocorreu também um maior interesse nas aulas e maior compreensão dos conceitos matemáticos, após a explicação sistemática dos passos de resolução. Muitos afirmaram que a utilização de algoritmos e ferramentas computacionais tornou a matemática mais acessível. A abordagem metodológica também contribuiu para aumentar a confiança dos alunos, que passaram a aplicar o Pensamento Computacional em outras disciplinas, atividades acadêmicas e resoluções de problemas cotidianos.

Ainda que, como expostos em alguns exercícios, não foram finalizados corretamente, há notória falta de base para as operações aritméticas simples como adição, subtração, multiplicação e divisão. Por outro lado, verificamos que a interpretação e desenvolvimento dos mesmos evoluiu em patamar de organização, separação de etapas e identificação de caminhos para resolução.

Com isso, esperamos que esta pequena contribuição, por meio de um estudo de aplicação prática da metodologia do Pensamento Computacional, aplicado às ciências exatas da matemática nos anos finais do ensino médio, resulte em uma afirmativa evolução nos quesitos de compreensão de exercícios, segmentação de etapas de resolução, abstração de enunciados e direcionamento do raciocínio em situações. Esperamos que este estudo possa contribuir para o ensino da Matemática, a fim de que essa estratégia de ensino melhore significativamente os caminhos para a evolução da transmissão do conhecimento, de forma a desenvolver o aprendizado de maneira racional, sistemática e computacional.

Disseminar as práticas e os resultados obtidos a partir da integração do Pensamento Computacional ao ensino da matemática no ensino médio é uma etapa fundamental para ampliar o impacto da pesquisa e contribuir de forma efetiva para a inovação educacional.

Compartilhar experiências, metodologias e materiais desenvolvidos com a comunidade educacional permite não apenas validar as estratégias aplicadas, mas também inspirar outros educadores a adotarem abordagens semelhantes em seus contextos de atuação. Essa troca de

saberes e práticas fortalece a construção coletiva de um repertório pedagógico mais alinhado às demandas contemporâneas, promovendo uma cultura de colaboração e atualização constante.

Ao incentivar a adoção do Pensamento Computacional em larga escala, cria-se a oportunidade de transformar a forma como a matemática é ensinada, tornando-a mais acessível, aplicada e conectada à realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Daiane et al. Proposta de atividades para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental. **Anais do XIX Workshop de Informática na Escola**, p. 169–178, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/299666357_Proposta_de_Atividades_para_o_Desenvolvimento_do_Pensamento_Computacional_no_Ensino_Fundamental>. Acesso em: 26 nov. 2024. Citado na p. 15.
- BARR, V.; STEPHENSON, C. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? **ACM Inroads**, v. 2, n. 1, p. 48–54, 2011. Citado na p. 8.
- BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Ensinando ciência da computação sem o uso do computador**. 2011. Disponível em: <<https://classic.csunplugged.org/documents/books/portuguese/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2024. Citado na p. 15.
- CSTA; ISTE. **Operational Definition of Computational Thinking**. 2011. Disponível em: <<https://csteachers.org/>>. Acesso em: 30 nov. 2024. Citado nas pp. 15, 21, 23.
- EDUCATION, INTERNATIONAL JOURNAL OF STEM. **Computational thinking and its role in STEM education**. Disponível em: <<https://stemeducationjournal.springeropen.com/>>. Acesso em: 30 nov. 2024. Citado na p. 21.
- FRANÇA, B. B.; TEDESCO, P. C. A. R. Desafios na inserção do pensamento computacional no currículo brasileiro. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, v. 21, n. 1, p. 1–10, 2015. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16422>>. Acesso em: 26 nov. 2024. Citado na p. 16.
- RESNICK, Mitchel. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, 2009. Disponível em: <<https://www.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2024. Citado na p. 15.
- SPRINGERLINK. **Advances in STEM Education: Computational Thinking and Mathematical Integration**. 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/>>. Acesso em: 30 nov. 2024. Citado na p. 22.
- UNIVERSITY, NORTHWESTERN. **Computational Thinking in Mathematics: Integrating Frameworks**. 2020. Disponível em: <<https://northwestern.edu/>>. Acesso em: 30 nov. 2024. Citado na p. 22.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A.; MENEZES, P. F. B. **Pensamento Computacional: revisão bibliográfica**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/197566>>. Acesso em: 24 nov. 2024. Citado na p. 13.

WING, Jeannette M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2024. Citado na p. 15.

Exceto quando indicado o contrário, a licença deste item é descrito como
Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Brazil



Classe \LaTeX para documentos científicos segundo as normas ABNT
desenvolvido por Wladimir Seixas.