

## Sólidos de Revolução e Produção de Sorvetes Geométricos: Formação em Matemática e Pensamento Computacional

Revolutionary Solids and Geometric Ice Cream Production:  
Mathematics Education and Computational Thinking

Sólidos de Revolución y Producción de Helados Geométricos:  
Formación en Matemáticas y Pensamiento Computacional

Greiton Toledo de Azevedo<sup>1</sup>  

### RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo identificar e analisar as características observáveis no processo de formação de estudantes do Ensino Médio ao desenvolverem projetos científico-inventivos com sorvetes geométricos, utilizando sólidos geométricos de revolução. Realizada no Laboratório de Invenções Científico-Tecnológicas do IF-Goiano, os participantes da pesquisa desenvolveram projeções de sorvetes geométricos envolvendo métrica e cálculo de sólidos de revolução. Os dados, provenientes de ferramentas computacionais, fotografia e entrevistas, foram analisados qualitativamente à luz do Pensamento Computacional. Através da Triangulação de Dados, foram estabelecidas três categorias interdependentes: Empreendedorismo Financeiro, Criatividade-Comunicação e Habilidades-Depuração. Os resultados destacam as características do processo de formação de estudantes na resolução de problemas matemáticos, apresentando soluções originais que demonstram engajamento científico, comunicativo e financeiro. Conclui-se que há uma ênfase na expressão matemático-artística e na consolidação do conhecimento geométrico, evidenciando o impacto positivo da abordagem na formação intelectual dos estudantes.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Ensino Médio; Sólidos Geométricos; Sorveteria.

### ABSTRACT

This research aims to identify and analyze observable characteristics in the process of forming high school students while developing scientific-inventive projects with geometric ice creams, using geometric solids of revolution. Carried out at the Scientific-Technological Inventions Laboratory of IF-Goiano, research participants developed projections of geometric ice creams involving metric and calculation of solids of revolution. The data, derived from computational tools, photography, and interviews, were qualitatively analyzed in the light of Computational Thinking. Through Data Triangulation, three interdependent categories were established: Financial Entrepreneurship, Creativity-Communication, and Debugging Skills. The results highlight the characteristics of the student formation process in solving mathematical problems, presenting original solutions that demonstrate scientific, communicative, and financial engagement. It is concluded that there is an emphasis on mathematical-artistic expression and consolidation of geometric knowledge, evidencing the positive impact of the approach on the intellectual formation of the students.

**Keywords:** Computational Thinking; High School; Geometric Solids; Ice Cream.

### RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo identificar y analizar las características observables en el proceso de formación de estudiantes de secundaria mientras desarrollan proyectos científico-inventivos con helados geométricos, utilizando sólidos geométricos de revolución. Realizada en el Laboratorio de Inventos Científico-Tecnológicos del IF-Goiano, los participantes en la investigación desarrollaron proyecciones de helados geométricos que involucraban métricas y cálculos de sólidos de revolución. Los datos, provenientes de herramientas computacionales, fotografías y entrevistas, fueron analizados cualitativamente a la luz del Pensamiento Computacional. A través de la Triangulación de Datos, se establecieron tres categorías interdependientes: Emprendimiento Financiero, Creatividad-Comunicación y Habilidades de Depuración. Los resultados resaltan las características del proceso de formación de estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, presentando soluciones originales que demuestran compromiso científico, comunicativo y financiero. Se concluye que hay un énfasis en la expresión matemático-artística y en la consolidación del conocimiento geométrico, evidenciando el impacto positivo del enfoque en la formación intelectual de los estudiantes.

**Palabras clave:** Pensamiento computacional; Bachillerato; Sólidos geométricos; Helados.

<sup>1</sup> Pós-Doutorando pela Universidade de São Paulo (USP). Doutor em Educação Matemática pela (Unesp/Rutgers). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF-Goiano). Goiânia, GO, Brasil. E-mail: greiton.azevedo@ifgoiano.edu.br.

## INTRODUÇÃO

A Geometria, reconhecida como uma disciplina matemática intrinsecamente ligada à realidade cotidiana das pessoas (Brasil, 2018), apresenta um desafio peculiar no contexto do Ensino Médio. O processo de aprendizagem em Geometria demanda uma abordagem que vá além da mera memorização de regras abstratas e procedimentos mecanizados, cuja justificativa muitas vezes se perde (Papert, 2008; Azevedo, 2022). Nessa perspectiva, a introdução de situações-problema de Geometria, integradas à aprendizagem de Matemática, mostra-se fulcral para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas entre os estudantes. Tal abordagem não apenas facilita a visualização e compreensão dos conceitos e propriedades geométricas, mas também estimula a construção de significados e soluções diante dos desafios apresentados, ao relacioná-los com ideias e contextos práticos do mundo real.

Desde o século passado, do ponto de vista histórico, estudos já destacavam a importância do significado e da problematização da Geometria no contexto da aprendizagem dos estudantes (Barbosa, 1993; Lorenzato, 1995; Fiorentini, 1993). Essas pesquisas já apontavam que o processo de aprendizagem de Geometria no Ensino Médio se torna mais consistente e relevante quando estabelece uma conexão direta com a realidade dos estudantes, facilitando a transição entre conceitos concretos e situações abstratas. Isso envolve a tradução entre aritmética e álgebra, o estabelecimento de relações entre o conteúdo e a realidade percebida, a interpretação do mundo, a comunicação de ideias e a representação ideação-visual.

Reconhecendo a importância das atividades de Geometria no desenvolvimento visual e cognitivo dos estudantes do Ensino Médio, capacitando-os a compreender, argumentar, relacionar e aplicar conceitos geométricos em situações cotidianas e abstratas, esta pesquisa tem como objetivo identificar e analisar as características observáveis no processo de formação de estudantes do Ensino Médio ao desenvolverem projetos científico-inventivos com sorvetes geométricos, utilizando sólidos geométricos de revolução (cone, esfera e cilindro). Realizado no Laboratório de Invenções Tecnológicas do IF-Goiano, os participantes da pesquisa desenvolveram projeções de sorvetes geométricos envolvendo métrica e cálculo de sólidos de revolução. Os dados, provenientes de ferramentas computacionais, fotografia e entrevistas, foram analisados e categorizados qualitativamente à luz do Pensamento Computacional.

Sublinhamos a importância da seleção do cálculo de volume de sólidos de revolução, tais como cone, cilindro e esfera, durante a elaboração de sorvetes geométricos, impulsionada pela sua relevância e aplicabilidade direta no cotidiano dos estudantes. Esta seleção oferece uma oportunidade significativa para investigar a interação entre a Matemática e os aspectos práticos da vida real no contexto de Formação em Matemática. Com essas informações introdutórias delineadas, procedemos para a seção teórica que fundamenta este estudo.

## LENTE TEÓRICA QUE SUBSIDIA A PESQUISA

Concentramos nossa atenção na investigação das características observáveis durante o processo de formação de estudantes do Ensino Médio ao desenvolver sorvetes geomé-

tricos com sólidos de revolução à luz da abordagem do Pensamento Computacional. Essa perspectiva teórica pode ser considerada como um meio de cultivar ideias como pensadores intelectualmente inventivos na aprendizagem em Matemática (Papert, 1996). A autora Wing (2011, p. 1, tradução nossa) sustenta essa visão e posiciona o Pensamento Computacional “[...] na formulação de problemas e suas soluções para que elas possam ser representadas de maneira que sejam aplicadas em situações reais”, desmistificando a ideia de que o Pensamento Computacional se restringe à habilidade de operar computadores ou executar algoritmos.

Essa capacidade transcende o campo da Ciência da Computação e abrange outras áreas do conhecimento, como na Matemática. Consequentemente, embora existam várias definições do Pensamento Computacional, que atribuem significados próprios, há um consenso de que ele poderia ser reconhecido como a capacidade de gerar ideias e convertê-las em um processo sistemático, no qual se elaboram soluções para resolver problemas propostos, não necessariamente originários da ciência da Computação, mas aplicáveis em qualquer domínio do conhecimento e na sociedade (Papert, 2008; Valente, 2016; Barba, 2016; Denning, 2017; Resnick, 2017; Azevedo; Araújo, 2024; Azevedo; Maltempi, 2019; 2020; 2021; 2022; 2023).

Essas habilidades englobam a capacidade de formular problemas e utilizar recursos tecnológicos, representar dados simulá-los, generalizar processos e automatizar soluções por meio da lógica. O Pensamento Computacional no contexto da Formação em Matemática está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento de capacidades criativas e ao reconhecimento de padrões, favorecendo a resolução de problemas de forma lógica e não necessariamente convencional. Neste contexto, observamos que o Pensamento Computacional se baseia na premissa de capacitar os estudantes para uma série de competências: (i) a capacidade de coordenar e construir novos conhecimentos matemáticos (e.g., geométricos-algébricos), (ii) a habilidade de explorar diversas estratégias lógico-procedurais, (iii) o desenvolvimento de competências analíticas e procedurais, de abstração e de depuração, e (iv) a capacidade de conceber e propor soluções para problemas reais enfrentados pela sociedade (Azevedo, 2022).

Nesse cenário, contextualizamos o Pensamento Computacional como uma possibilidade no processo ativo de elaboração de sorvetes geométricos com sólidos de revolução. Essa abordagem tem como propósito primordial estimular os estudantes a aprimorarem suas habilidades matemáticas mediante a construção de conhecimentos geométricos. Dentre essas competências, destacam-se o desenvolvimento do raciocínio lógico, a habilidade de estabelecer relações entre conceitos, a capacidade de generalizar e particularizar características das formas geométricas, tais como as fórmulas relacionadas aos sólidos de cone, cilindro e esfera, além da concepção autônoma e intelectual de soluções no contexto do desenvolvimento de projetos métrico-inventivos e proporcional de sorveterias hipotéticas, envolvendo aspectos financeiros.

Essa abordagem não apenas considera a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também valoriza a criatividade e a autonomia dos estudantes, preparando-os para desafios práticos e teóricos em diversas áreas do conhecimento. Nesse viés, compreendemos

que tais práticas intelectuais e científicas, quando aliadas a exploração de projetos e recursos ricos em significados (Papert, 2008), podem ser mais benéficas para o processo de aprendizagem do que simplesmente copiar nas aulas de Matemática e realizar “experimentos ritualísticos na escola, uma vez que os alunos estarão envolvidos em atividades de maior significância e relevância social, nas quais se percebem intelectualmente responsáveis” (Papert, 2008, p. 38). Em síntese, compreendemos que o trabalho com o Pensamento Computacional no processo de desenvolvimento de sorvetes com sólidos de revolução pode ser concebido como uma oportunidade para os alunos criarem novos caminhos a partir do conteúdo curricular, em vez de simplesmente recorrerem à mecanização de reprodução de fórmulas sem sentido. Partindo desse enfoque teórico, avançamos à próxima seção, que descreve o percurso metodológico.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Para identificar e analisar as características observáveis durante o processo de cálculo de volume de sólidos de revolução na produção de sorvetes geométricos, no contexto da formação em matemática do Ensino Médio, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa (Goldenberg, 2004, p. 14). Essa escolha metodológica é pertinente, pois visa explorar aspectos humanos sem se restringir à mensuração convencional ou a métodos predefinidos, buscando escapar das limitações dos quantificadores e padrões prestabelecidos. Nosso enfoque está na compreensão dos significados ao integrar o conhecimento de Geometria por meio do desenvolvimento de sorveterias no contexto de Formação em Matemática.

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Inovações Criativo-Tecnológicas do IF-Goiano, envolvendo a participação de 16 estudantes do Ensino Médio. As atividades foram estruturadas com o propósito de estimular a investigação matemática, promover a criatividade e incentivar a participação ativa dos estudantes no desenvolvimento do cálculo de volume de sólidos de revolução (cilindro, cone e esfera) relacionado à produção de sorvetes geométricos ao longo do processo de Formação em Matemática. Essas atividades foram distribuídas ao longo de 6 encontros, cada um com duração de duas horas. Para viabilizar essas atividades didático-metodológicas de pesquisa, utilizamos diversos recursos midiáticos e materiais pedagógicos, tais como a sólidos geométricos e o *GeoGebra*. Para o desenvolvimento dos sorvetes geométricos, que incluem os sólidos de revolução (cone, cilindro e esfera) organizamos as atividades três principais temáticas, as quais podem ser observadas na *Tabela 1* abaixo:

**Tabela 1:** Atividades Pedagógico-Didáticas desenvolvidas no Contexto de Formação Matemática

N	Temáticas	Conhecimentos Curriculares	Grupos Formados	Criações	Tempo
T <sub>1</sub>	Padrões: Sólidos de Revolução: cone, cilindro e esfera	Áreas de figuras poligonais e não poligonais (quadrados, triângulos, trapézios, círculos, setores, etc.)	Não se aplica	Não se aplica	3 h
T <sub>2</sub>	Sorveteria e empreendimentos: Criando Sorvetes Geométricos	Volume: Esfera (Bola de sorvete); Cilindro (casquinha do sorvete); Cilindro (Balde/Pote).	P <sub>1</sub> : E <sub>1'</sub> , E <sub>2'</sub> , E <sub>3'</sub> , E <sub>4</sub> P <sub>2</sub> : E <sub>5'</sub> , E <sub>6'</sub> , E <sub>7'</sub> , E <sub>8</sub> P <sub>3</sub> : E <sub>9'</sub> , E <sub>10'</sub> , E <sub>11'</sub> , E <sub>12</sub> P <sub>4</sub> : E <sub>13'</sub> , E <sub>14'</sub> , E <sub>15'</sub> , E <sub>16</sub>	Não se aplica	3h

$T_3$	Apresentação e Argumentação – Sorveteria e Geometria	Cálculos Matemáticos (Áreas)	$P_1: E_{1'}, E_{2'}, E_{3'}, E_{4'}$ $P_2: E_{5'}, E_{6'}, E_{7'}, E_{8'}$ $P_3: E_{9'}, E_{10'}, E_{11'}, E_{12'}$ $P_4: E_{13'}, E_{14'}, E_{15'}, E_{16'}$	Arvii Doce Sabor La Franuí Sonho Gelado	6h
-------	--	------------------------------	---	--	----

**Fonte:** Elaborada pelo autor (2024).

Com base no escopo do artigo, focamos na apresentação e análise das três temáticas à luz dos quatro projetos desenvolvidos ( $P_1$ - $P_4$ ) pelos estudantes: sorveterias - *Arvii*, *Doce Sabor*, *La Franuí* e *Sonho Gelado*. Os alunos foram divididos em quatro grupos, cada um composto por quatro estudantes. Cada estudante (E) dentro de um grupo foi codificado de forma sequencial como  $E_1, E_2, E_3$  e  $E_4$  no grupo  $G_1$ ,  $E_5, E_6$  e  $E_7$  no  $G_2$ , e assim sucessivamente, refletindo a ordem de participação nos grupos. Para registrar os dados da pesquisa, foram empregados instrumentos de coleta, tais como o diário de campo do pesquisador, observação participante e fotografias/vídeos. Ressaltamos que, para uma melhor compreensão das características observáveis, conduzimos entrevistas abertas durante o desenvolvimento de criação dos sólidos de revolução. Formulamos perguntas norteadoras para os participantes da pesquisa, contextualizando-as com a temporalidade dos eventos investigados. Essas perguntas direcionadoras foram elaboradas de maneira a orientar os participantes a refletirem sobre aspectos específicos do processo formativo, abordando temas como a ênfase em determinados procedimentos de cálculo, estratégias adotadas na resolução de problemas com o auxílio de desenhos métricos dos sorvetes, bem como a atribuição de significados, sensações e sentidos à experiência. Os múltiplos registros visuais foram instrumentos fundamentais na produção e sistematização de dados, uma vez que, ao combinar diferentes linguagens, possibilitaram a captura precisa dos comportamentos singulares dos participantes.

A partir da pré-análise dos dados tabulados, filtramos e direcionamos nossa atenção para os aspectos que se relacionavam diretamente com o objeto desta pesquisa. Organizamos os dados em códigos correlacionados ( $P_1$ - $P_4$ ;  $E_1$ - $E_{16}$ ) e, posteriormente, realizamos uma análise exaustiva, inferindo resultados para o objetivo da pesquisa. Os dados provenientes foram sistematizados por meio de descrições e interpretações analíticas detalhadas à luz da teoria estabelecida. A sinergia entre múltiplos registros convergentes, dentro de uma abordagem qualitativa, é conceituada como *Triangulação de Dados* da pesquisa. Esse método, segundo Denzin e Lincoln (2000), não se trata apenas de uma estratégia de validação, mas sim de uma alternativa que enriquece a análise e a credibilidade dos dados. Ele acrescenta rigor, abrangência, complexidade e profundidade à pesquisa. Contrariamente à ideia de validação, Flick (1998) enfatiza que a *Triangulação de Dados* oferece uma perspectiva mais ampla e profunda dos resultados, destacando sua contribuição para a compreensão e interpretação dos fenômenos estudados. Através dessa abordagem, é possível descrever, analisar, comparar e inferir resultados de forma mais coesa (Yin, 2016). O fluxograma (Ilustração 1), a seguir, ilustra de maneira concisa e organizada o processo de organização e análise.

**Ilustração 1:** Processo de organização e análise

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2024).

À luz do Fluxograma 1, a análise dos dados da pesquisa foi centralizada no processo de construção de sólidos geométricos, dentro do âmbito da Formação em Matemática, a partir de três pontos estratégicos de triangulação: diálogos e depoimentos, observação participante e registros (relatórios/desenhos e fotografias). A disposição desses materiais ao longo da análise foi organizada de maneira contextualizada e integrada, visando a facilitar a compreensão do objeto de estudo. Destacamos que essa análise englobou a busca por evidências, contextos e características, além da identificação de padrões e aspectos relevantes, com o intuito de convergir para o cerne desta pesquisa. Durante a transcrição das argumentações dos estudantes, procedemos à correção das mensagens dos diálogos entre os participantes da pesquisa, preservando a integridade semântica original. À apresentação e análise de dados, selecionamos excertos das discussões ocorridas dos participantes da pesquisa. Utilizamos o símbolo para indicar a omissão de diálogos, bem como o símbolo [ ] e fornecer contexto às falas.

Ressaltamos que, na apresentação dos dados e na discussão dos resultados, consideramos não apenas o resultado final dos projetos desenvolvidos pelos sujeitos de pesquisa, mas também o processo de formação em Matemática, visando evidenciar não somente as versões finais dos projetos e os sorvetes geométricos, mas também o percurso de depurações que envolve a identificação de erros e suas correções de proporção, métricas e finanças, assim como a identificação de dados faltantes. Com base nessas informações descritivo-metodológicas, avançamos para a seção analítica desta investigação.

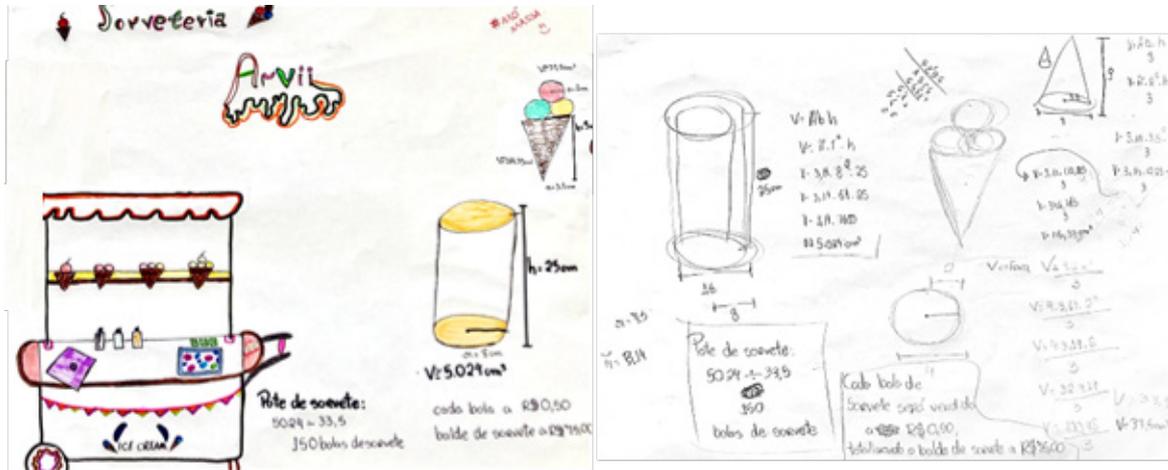
## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção de análise, são apresentadas as quatro invenções empreendedoras hipotéticas de sorvetes geométricos desenvolvidas por cada grupo de estudantes ao longo do processo de formação em Matemática no Ensino Médio. Com o propósito de promover uma organização mais consistente dos dados, foram incluídas as tabelas correspondentes às ilustrações de cada modelo desenvolvido, as quais contêm informações extraídas dos relatórios e apresentações dos estudantes na temporalidade dos acontecimentos da pesquisa. Ressaltamos que foram destacados elementos identificados, como o volume dos sólidos geométricos, o *design* do projeto, o faturamento, os custos e o lucro. Apresentamos abaixo

os quatro projetos e suas principais características observadas ao longo desse processo investigativo.

## Projeto Sorveteria Arvii

### Ilustração 2: Sorveteria Arvii: Cálculos de Sólidos de Revolução e Aspectos Financeiros



Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 2:** Dados métricos da Sorveteria Arvii: volumétricos e Aspectos financeiros

Cone	Cilindro	Esfera	Nº Bolas	Faturamento/Pote	Custo	Lucro/Pote
V: 115,39 cm <sup>3</sup>	V: 5024 cm <sup>3</sup>	V= 33 cm <sup>3</sup>	150	R\$ 75,00	R\$ 32,00	R\$ 43,00

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Com base nos dados da pesquisa, conforme apresentado na Ilustração 2 e na Tabela 2 correspondente, os estudantes desenvolveram o projeto do empreendimento Sorveteria Arvii, abrangendo o *design* e a composição dos seus elementos. Os estudantes calculam o volume ( $V$ ) de sólidos de revolução, utilizando as seguintes fórmulas: para o cilindro,  $V : \pi r^2 \cdot h$ ; para o cone  $V: \frac{\pi r^2 h}{3}$ ; e para a esfera  $V: \frac{4}{3} \cdot \pi r^3$ ). Eles empregam valores aproximados de  $\pi$  e as unidades de medida em centímetros para comprimento e largura, e centímetros cúbicos para o volume. Adicionalmente, calculam a capacidade de armazenamento de bolas de sorvete em um pote cilíndrico. Após a apresentação do projeto à turma, os estudantes discutem o faturamento do pote, considerando o número de bolas e o preço de cada uma ( $150 \times 0,5 = 75$  reais), como evidenciado nos esboços artísticos-inventivos (desenhos/rascunhos) e matemáticos adjacentes.

Nessas discussões e argumentações, registramos os seguintes comentários à luz do escopo desta pesquisa: o estudante  $E_1$  comenta: “colocando a mão na massa, consegui compreender que o volume do cone é três vezes menor que o volume do cilindro de mesma base e mesma altura, e vice-versa, o volume do cilindro é 3 vezes maior que o volume do cone [intuição-exploração com material concreto]”. A estudante  $E_2$  complementa: “Ao manipular os sólidos [usando *software* e sólidos concretos manipuláveis], vimos que o sorvete carrega muitas ideias dos sólidos geométricos, com a bola representando uma esfera, o cilindro assemelhando-se a um balde de sorvete, além do cone usado no cascão ou casquinha [...] geometria do sorvete”. O estudante  $E_3$  reflete: “Acho importante contextualizar as fórmulas volumétricas... descobrir, por exemplo, o total de bolas aproximadas que um pote grande

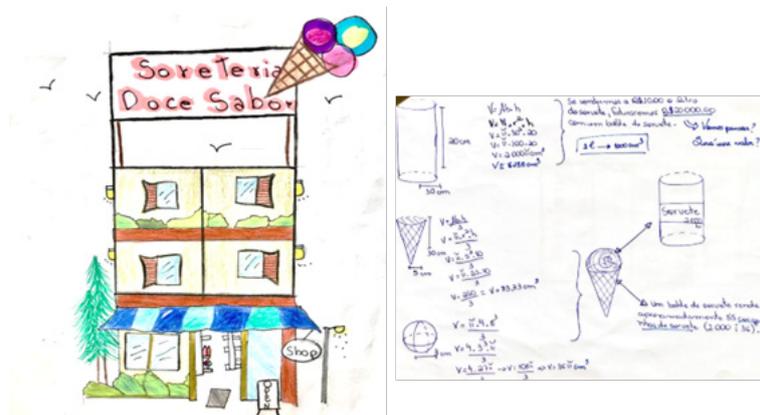
vai ter [capacidade de armazenamento] e entender o custo e o faturamento”. O professor destaca a importância da relação entre os objetivos geométricos e o contexto real presente dos alunos e, por fim, lança uma pergunta norteadora sobre o lucro e o custo do projeto Arvii: “Quanto custa a produção de sorvete e qual é o lucro que vocês pretendem obter?”. O estudante E<sub>1</sub> responde: “Não planejamos direito isso ainda, mas reanalisaremos o custo da produção e projetaremos o lucro”.

Nesse contexto, observamos que os estudantes refletem, comunicam ideias e argumentam de forma intuitiva. O ambiente formativo fomenta a discussão sobre a execução de cálculos geométricos de volumes de sólidos redondos, além de oferecer meios para que os estudantes possam analisar e projetar de forma dialógica e colaborativa o faturamento, lucro ou prejuízo de seus investimentos”. O ambiente é permeado por ideias nas quais os estudantes se empenham em pensar, mesmo após a apresentação da proposta à turma, buscando estratégias para resolver problemas e comunicar aspectos financeiros e algébrico-geométricos. A respeito disso, o estudante E<sub>2</sub>, em outro momento do processo de investigação, complementa: “Projetar a Arvii foi muito interessante e desafiador; incluir os custos e perceber que podemos lucrar até 45 reais por pote de sorvete é legal... Entender as fórmulas é fundamental para fazer tudo certo, mas agora precisamos estudar o *marketing* do nosso empreendimento para ficar massa [risos]”.

Através dessas discussões orientadas, os estudantes tiveram a oportunidade de aprimorar aspectos do projeto em desenvolvimento, tais como a margem de lucro, os gastos e até mesmo o processo de projeção de sorvetes. Nesse contexto, é importante destacar que a proposta de criar sorvetes vai além de simples exercícios de treinamento ou diretrizes padrão para cálculos de volumes de sólidos de revolução. Não se restringe à imposição de métodos pré-determinados aos estudantes. Em vez disso, visa-se a “estimular e apoiar a imaginação, a criatividade, as percepções e a reflexão do estudante dentro do contexto em que ele está inserido” (Papert, 2008, p. 48), enquanto se promove a compreensão do significado subjacente aos conhecimentos financeiros, tanto no aspecto cognitivo quanto prático. Essas representações visuais e discussões também emergiram no desenvolvimento da sorveteria *Doce Saber*:

## PROJETO SORVETERIA DOCE SABOR

**Ilustração 3:** Sorveteria Doce Sabor: Cálculos de Sólidos de Revolução e Aspectos Financeiros



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

**Tabela 3:** Sorveteria Doce Sabor [*Valores Finais*]: Dados Volumétricos e Aspectos Financeiros

Cone	Cilindro (V)	Cilindro (C)	Esfera (V)	Esfera (C)	Nº Bolas	Faturamento/Pote
33,33 cm <sup>3</sup>	6280 cm <sup>3</sup>	6,280 litros	113,04 cm <sup>3</sup>	0,1134 litros	55	R\$ 82

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2024).

Conforme a Ilustração 3 e o Tabela 3 associada, é possível observar que os estudantes realizam os cálculos dos sólidos correspondentes ao sorvete e determinando as margens financeiras do valor do pote cilíndrico. Um aspecto relevante é que, ao contrário dos demais grupos, os estudantes exploram a relação entre capacidade (C) e volume (V). No entanto, eles cometem um equívoco ao não converter 1000 cm<sup>3</sup> para um litro, o que se apresenta como uma oportunidade de aprendizagem para atividades com projetos orientadores. A partir dessa identificação de erros entre capacidade e volume, bem como da confusão de termos (unidades de medidas cúbicas e quadradas, respectivamente, para volume e área), foi promovido um ambiente de discussão coletiva no qual os estudantes puderam expressar suas ideias sobre a sorveteria, corrigir erros (depuração), incluindo detalhes sobre o empreendimento de três andares, os sabores disponíveis e a inspiração para fazer o esboço do projeto.

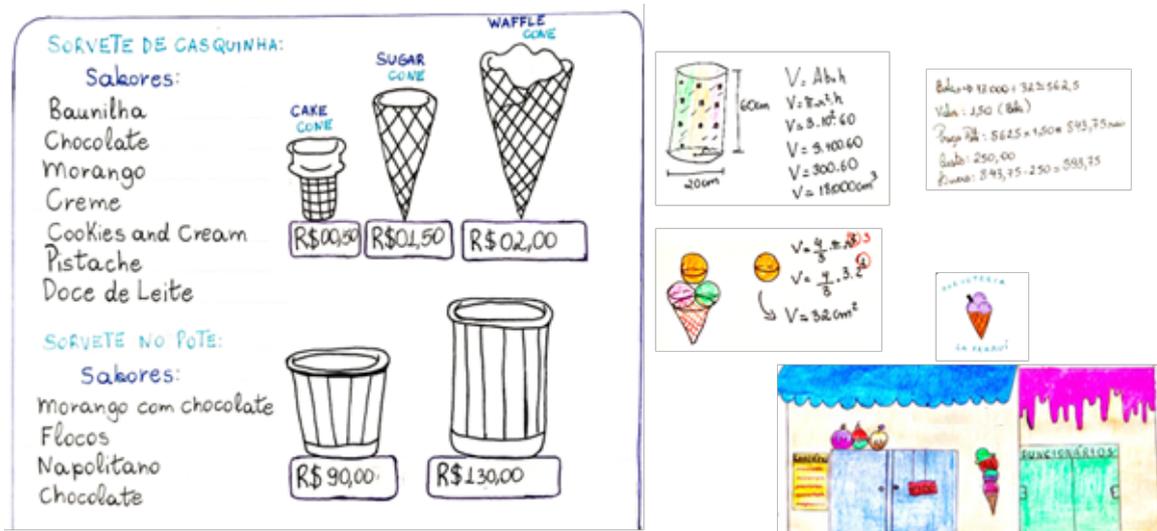
O desenvolvimento do projeto “Sorveteria Doce Sabor”, incluindo o equívoco da capacidade e volume, também foi documentado por meio de excertos ao longo da pesquisa, conforme evidenciado a seguir: Estudante E<sub>6</sub> relata: “(...) foi bem legal fazer a nossa sorveteria, tivemos um pouco de dificuldade para resolver os cálculos, mas com paciência e tempo fomos no ritmo e, com a ajuda do professor e colegas, conseguimos”. A estudante E<sub>5</sub> reflete sobre a orientação do professor quanto à não conversão de volume para capacidade: “é mesmo... não tem sentido nenhum ter um balde de sorvete de 20.000 reais”. O estudante E<sub>5</sub> acrescenta: “(...) nesse caso, precisamos fazer a proporção para cada 1000 cm<sup>3</sup>, equivale a 1 litro... pegamos o valor volumétrico do cilindro e dividimos por 1000 para obter a capacidade em litros”. Nesses diálogos, o professor orienta e realiza a análise com um cubo de 10 cm de lado, explicando a relação de capacidade e volume de forma colaborativa com os estudantes. Diante desses excertos, compreendemos que esse é um contexto no qual os estudantes e professores trabalham continuamente, tendo o erro como aliado no processo de formação em Matemática.

O ambiente formativo não se limita apenas a “desenhar sorvetes” e calcular o volume de cada um dos sólidos de revolução, mas também constitui um cenário de investigação no qual o processo de reflexão e depuração auxilia na compreensão dos conceitos matemáticos subjacentes, promovendo-se de forma espontânea no processo de aprendizagem. Um exemplo disso é a correção da conversão de 1 dm<sup>3</sup> (1000 cm<sup>3</sup>) para um litro, o que significa que 6280 cm<sup>3</sup> equivalem a 6,28 litros, em média. Compreendemos que na reflexão e análise do erro, o estudante tem a oportunidade de coordenar, associar e construir novos conhecimentos, contribuindo para que a aprendizagem progrida. A depuração leva a uma nova descrição, diferente da anterior, e assim por diante. Assim, o processo de depuração compartilhada considera não apenas o ponto de chegada, nem somente o ponto de partida, mas todas as etapas de construção e compreensão. À luz do Pensamento Computacional, para que os estudantes possam despojar-se da postura de meros ouvintes e assumir uma participação comprometida com sua aprendizagem, é essencial que o contexto favoreça situações

de confiança e promova contextos desencadeadores de reflexão-discussão e depuração compartilhada (Azevedo, 2022). O trabalho com o erro também emerge nas discussões do projeto “La Franuí”, conforme abaixo.

## PROJETO SORVETERIA LA FRANUÍ

**Ilustração 4:** Sorveteria La Franuí: Cálculos de Sólidos de Revolução e Aspectos Financeiros



Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 4:** Dados métricos da Sorveteria La Franuí: volumétricos e financeiros

Cone	Cilindro	Esfera	Nº Bolas	Faturamento	Custo	Lucro
V: 82,3 cm <sup>3</sup>	V: 18.000 cm <sup>3</sup>	V= 32 cm <sup>3</sup>	562,5	R\$ 843,75	R\$ 250	R\$ 593,75

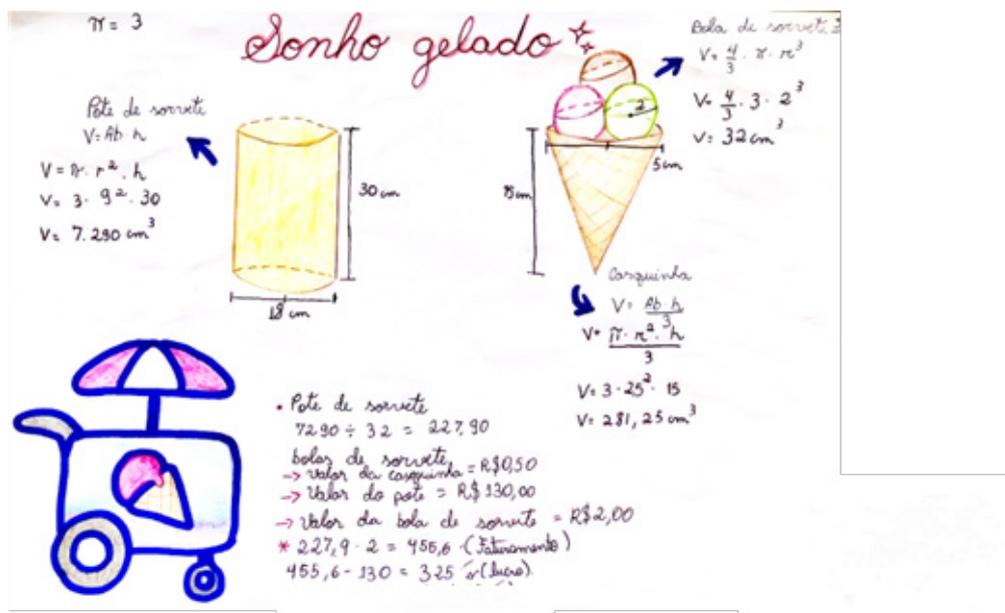
Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Conforme a Ilustração 4 e o Tabela 4, observamos o empenho dos estudantes na criação da *La Franuí*, destacando os diferentes sabores dos sorvetes, assim como os dois formatos disponíveis, casquinhas e potes. Os estudantes apresentaram os valores de cada um desses produtos por meio de uma tabela, demonstrando cuidado com os detalhes, tanto nas informações quanto nas finanças. No lado direito da ilustração, observamos os cálculos realizados para o volume dos sólidos geométricos, juntamente com o preço por unidade de cada bola (esfera) e o total de cada uma delas no pote cilíndrico. O grupo também abordou o faturamento, os custos e o lucro. Durante o processo de produção, os estudantes identificaram um equívoco na aplicação da fórmula para o cálculo do volume da esfera, o que gerou discussões e reflexões, bem como valores desproporcionais em relação ao diâmetro e ao raio definidos. O estudante E<sub>9</sub> argumentou: “Decidimos oferecer uma variedade de opções de sabores (...) mas, vimos um equívoco... o volume da esfera é elevado ao cubo, não ao quadrado..., foi falta de atenção nossa... vamos corrigir”. O estudante E<sub>10</sub> complementou: “Isso pode impactar todo o nosso orçamento... vamos manter o valor de 1,50 para a bola de sorvete para não encarecer muito [...] a proposta da sorveteria busca um equilíbrio entre custo e benefício, sem comprometer o sabor e utilizando ingredientes naturais”. O estudante E<sub>9</sub> também acrescentou sobre os cálculos [erro não apresentado no relatório]: “O raio do cone vai ser alterado, se não ninguém vai comprar o nosso sorvete... é uma casquinha gigante, né?”.

O desenvolvimento do projeto *La Franuí* também envolveu a ação de recalcular a rota, corrigir o erro e refletir sobre ele. Nesse ínterim, destacamos como os estudantes refletem sobre o próprio processo de pensamento, pois ao analisar as estratégias definidas para cálculos de volume e finanças, os estudantes refletem dialogicamente a correção de alguns itens, mas mantêm o poder de decisão sobre aspectos como o valor da bola de sorvete, reconhecendo que isso não necessariamente afetará o lucro da empresa e também poderá atrair clientes pelo custo-benefício. Entendemos que a *pensar sobre o pensamento* não se limita a pensar isoladamente e arbitrariamente sobre um determinado fenômeno (neste caso, a produção de sorvetes geométricos), como se as questões fossem desconexas e as estratégias sem propósito e contextos. Para *pensar sobre o próprio pensamento*, é necessário que o estudante compreenda o processo e “embarque em uma exploração sobre a forma como ele próprio pensa, aprimorando ideias e obtendo resultados e depurações” (Papert, 1985, p. 35). Essas depurações também se emergem ao longo do processo de criação do projeto “Sonho Gelado”, conforme abaixo.

## PROJETO SORVETERIA SONHO GELADO

**Ilustração 5:** Sorveteria Sonho Gelado: Cálculos de Sólidos de Revolução e Aspectos Financeiros



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

**Tabela 5:** Dados métricos da Sorveteria Sonho Gelado: volumétricos e financeiros

Cone	Cilindro	Esfera	Nº Bolas	Faturamento/pote	Custo	Lucro
V: 281,25 cm <sup>3</sup>	V: 7290 cm <sup>3</sup>	V= 32 cm <sup>3</sup>	227,90	R\$ 455,6	R\$ 130	R\$ 325

**Fonte:** Dados da Pesquisa (2024).

O último grupo realizou os cálculos necessários para determinar o volume dos sólidos correspondentes, além de determinar o faturamento, os custos e o lucro do empreendimento. Segundo relatos, a estudante E<sub>14</sub> comentou: “(...) foi uma atividade que me permitiu ver a aplicação das fórmulas e usá-las... isso ajuda a entender o tamanho e a proporção das coisas... mas é importante lembrar que isso é apenas uma maneira de representar, não é uma bola de sorvete perfeitamente esférica” [risos], e a estudante E<sub>13</sub> complementou: “Decidimos cobrar 1,50 pela bola de sorvete para vender mais, especialmente porque nosso

balde é enorme... com 60 cm de altura e 20 cm de diâmetro... isso foi significativo para mim... desenhamos, calculamos e corrigimos em conjunto ... achei desafiador tentar fazer e propor ideias"; o estudante E<sub>16</sub> pondera: "(...) é mais fácil só fazer as continhas dos sólidos ... pensar na criação da sorveteria dá trabalho, mas temos uma compreensão mais ampla das coisas, né?".

Os relatos dos estudantes evidenciam a relevância de suas atividades, um ambiente no qual têm a chance de criar, desenhar, calcular e argumentar sobre suas ideias de maneira lógica e intuitiva. Observamos que o processo de esboçar a sorveteria e considerar projeções financeiras não simplifica ou facilita o processo, mas sim o torna mais desafiador. Isso incentiva o estudante a dedicar-se à elaboração de ideias e cálculos, indo além de simples procedimentos numéricos ou algébricos, agregando contexto e sentido ao que os estudantes desenvolvem no contexto formativo. De acordo com as percepções dos estudantes, embora a casquinha não corresponda a um cone perfeito e a bola de sorvete não seja uma esfera perfeita, tais representações dos sólidos geométricos podem contribuir à compreensão, assimilação e até problematização dos conteúdos. A respeito disso, a estudante E<sub>15</sub> complementa ao afirmar: "analisamos modelos de sorveteria na internet e também na nossa região... buscamos inspiração para criar nossa sorveteria (...) há matemática até nas formas do sorvete, ai ai ai...! [risos]". Este trecho evidencia a preocupação dos estudantes em criar uma proposta alinhada com a realidade local, utilizando esses modelos como referência para a concepção da sorveteria.

Também observamos a espontaneidade em visualizar a matemática em representações reais não previamente consideradas. Durante a elaboração do empreendimento hipotético de sorvete e os cálculos subsequentes dos volumes de corpos redondos, observamos um processo dinâmico de conexão de ideias entre os estudantes, o qual não é necessariamente previsível e controlado. Isso ocorre porque os projetos foram desenvolvidos de forma independente por cada grupo, sendo corrigidos e aprimorados ao longo do tempo, como se as atividades não se encerrassem em si mesmas, mas continuassem durante a apresentação das ideias originadas pelos alunos. Essa abordagem de projetos pode favorecer não apenas diferentes caminhos de cálculos, métricas e proporções, mas também de colaboração e *design*, conforme indicam os dados e percepções dos alunos. Este caminho pode promover a compreensão do conteúdo de Matemática por meio da discussão compartilhada e reflexiva, visto que busca "(...) incentivar os sujeitos [a desenvolver a] curiosidade sobre ciência, capacidade de se envolver; tenacidade para pensar grande; [construir soluções]; ter persistência para fazer e resolver problemas" (RESNICK, 2017, p.51-52, tradução nossa). Em posse desses dados qualitativos produzidos na temporalidade desta investigação, avançamos para a sessão de Resultados e Discussões.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

Após uma análise detalhada das características observáveis durante o processo de cálculo de volume de sólidos de revolução na produção dos quatro projetos (P<sub>1</sub>-P<sub>4</sub>), no âmbito da formação em matemática do Ensino Médio, identificamos três categorias principais interdependente. Estas categorias são: *Empreendedorismo-Finanças*, *Criatividade-Comunica-*

ção e Habilidades-Depurações de Matemáticas. Com o propósito de sistematizar a compreensão desses resultados, apresentamos a Tabela 6 abaixo.

**Tabela 6:** Categorias de Análise – Dimensões identificadas à luz das características observáveis

<b>Categorias</b>	<b>Características Observáveis</b>	<b>Exemplos Evidenciados</b>
Empreendedorismo Finanças;	<i>Autonomia e engajamento</i> durante o processo de análises financeiras e cálculos são conduzidos para determinar os custos, prejuízos, lucros e faturamento associados ao empreendimento de produção de sorvetes.	Estudantes identificam demanda por sorvetes geométricos. Calculam custos de produção, faturamento e lucro de forma <i>autônoma, crítica e proativa</i> .
Criatividade-Comunicação	<i>Representação gráfica original</i> de sólidos geométricos; Cálculos volumétricos de esfera, cilindro e cone, integrados à <i>expressão artística</i> ; <i>Projeção autoral</i> dos esboços da fachada, menu e disposição dos equipamentos, enfatizando a <i>comunicação visual</i> e a <i>originalidade</i> criativa.	Criação <i>original e autoral</i> das propostas dos estudantes: Fachadas criativas e originais, além de estratégias de marketing. Sorvetes em formatos geométricos (sólidos de revolução).
Habilidades-Depurações em Matemáticas	As habilidades matemáticas evidenciadas: <i>comparação, relação, cálculo, medição, estimativa e generalização</i> , enquanto as depurações indicam a importância de <i>recalcular rotas, validar hipóteses, estabelecer estratégias e aprender com os erros</i> .	Os estudantes empregam conhecimentos matemáticos, considerando relações métricas e proporções dos sorvetes. Eles ajustam procedimentos e corrigem erros.

**Fonte:** Elaborada pelo autor (2024).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, as três categorias abordam cálculos de volume de sólidos de revolução e aspectos financeiros. A primeira categoria, *Empreendedorismo-Finanças*, destaca a habilidade dos estudantes em projetar o faturamento associado aos projetos de sorveteria, considerando lucro, prejuízo e margem de erro financeiro. Observamos, ao longo da pesquisa, como os alunos modelaram diferentes valores financeiros, realizando simulações e cálculos para compreender o impacto das variações nos preços de venda e custos de produção de sorvetes geométricos nos resultados financeiros de uma sorveteria. Além de calcular o faturamento e os custos associados à produção de sorvetes geométricos, os estudantes desenvolveram compreensão dos conceitos de geometria e álgebra.

Na segunda categoria, *Criatividade-Comunicação*, observamos algumas características consistentes no processo de desenvolvimento das representações gráficas de sólidos geométricos, como esfera, cilindro e cone, associadas à realização de cálculos correspondentes. Notamos que os grupos de estudantes comunicaram ideias e empregaram técnicas próprias de desenho e elaboração de esboços para visualizar os sorvetes de maneira mais detalhada, permitindo uma análise de suas características métricas, proporcionais e estéticas. Ao utilizar métodos de desenho e rascunho geométrico-algébrico, os estudantes conseguiram traduzir conceitos matemáticos abstratos em representações visuais tangíveis, facilitando a compreensão dos sólidos de revolução representados na configuração de sorvetes, como tamanho do diâmetro, raio, altura, capacidade e volume. Os dados sugerem um contexto de exploração mais permeado de significados e esboços (rascunhos/desenhos/ideações) do que cálculos meramente procedurais, contribuindo para o desenvolvimento de soluções originais e autoria por parte de cada grupo de alunos. Consideramos que essas características não apenas estimularam a criatividade e a expressão artística, mas também fortaleceram a compreensão conceitual dos sólidos geométricos e sua aplicação.

Na terceira categoria, *Habilidades-Depurações em Matemática*, identificamos um conjunto fundamental de habilidades essenciais para garantir a precisão das métricas e proporções dos sorvetes produzidos, mesmo que de forma hipotética. Essas habilidades englobam não apenas a capacidade de medir e calcular o volume da esfera, cilindro e cone, mas também incluem a habilidade de verificar, argumentar e comparar de forma lógica os elementos da sorveteria. Observamos como os alunos aplicaram essas habilidades de maneira reflexiva ao longo do processo de produção do empreendimento. Notamos que os grupos de estudantes utilizaram estratégias similares e regulares de cálculos volumétricos para depurar e otimizar seus processos de cálculo. Por meio de abordagens planejadas, eles identificaram e corrigiram erros de forma dialógica e processual. Essas estratégias não se limitaram apenas à identificação de erros óbvios, mas também envolveram uma análise do tamanho dos sorvetes, capacidade de armazenamento e projeções visuais. Um ponto importante é que os quatro projetos evidenciaram, a partir dos registros, habilidades de argumentação ao justificar suas escolhas matemáticas, evidenciando uma compreensão dos conceitos subjacentes, mesmo quando precisavam de ajuda de outros integrantes.

As três categorias de análise, em conjunto, ressaltam a importância da interação social e dialógica no contexto do processo de aprendizagem em Matemática do Ensino Médio. Durante esse processo, os estudantes mobilizam conceitos geométricos, promovem ideias, exploram estratégias e mutuamente se influenciam na compreensão e construção de significados matemáticos de maneira participativa. Esse processo não se limita à incólume transmissão de informações sem sentido (Azevedo, 2022; Papert, 2008; Resnick, 2017; Valente, 2016; Azevedo; Maltempo, 2018). Ao compartilhar suas perspectivas e experiências, os estudantes enriquecem seu entendimento do conteúdo curricular, conectando-o com a realidade, e consolidam sua aprendizagem de forma mais autoral e autônoma. Destacamos, assim, a relevância do ambiente colaborativo e da comunicação entre os pares como elementos fundamentais no desenvolvimento do processo de Formação em Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, ao perscrutar o processo de produção de sorvetes geométricos em quatro projetos científico-inventivos, sob as perspectivas das seções de (i) apresentação e análise de dados e (ii) resultados e discussões, destacamos a interconexão entre habilidades matemáticas, financeiras e criativas que emergem ao longo do processo de construção de conhecimento geométrico. Identificamos a importância de uma abordagem integrada para garantir a precisão dos cálculos, a viabilidade financeira dos projetos e a investigação no design dos sorvetes, mesmo que de forma hipotética (simulação de possíveis eventos). Estes resultados não apenas enriquecem a compreensão dos estudantes sobre conceitos e propriedades geométricas aplicados na prática com significado, mas também apontam para possíveis áreas de aprofundamento em pesquisas futuras na Educação Matemática, como o desenvolvimento de habilidades e atividades exploratórias e investigativas circunscritas à realidade dos estudantes.

Os resultados desta pesquisa ressaltaram também os potenciais benefícios para os participantes envolvidos, os quais incluem uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos em questão, como o cálculo de volume de sólidos de revolução, e sua aplica-

ção prática no contexto financeiro da produção de projetos de sorveterias, bem como na capacidade de armazenamento. Especificamente, destacamos que o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como a capacidade de elaborar orçamentos, projetar e calcular lucros, prejuízos e faturamento, e tomar decisões financeiras de forma consciente, se revelou como elementos essenciais na aprendizagem dos estudantes de maneira contextualizada e problematizada.

O estudo também sugere o estímulo à criatividade matemática e ao processo de pensamento, evidenciado na argumentação e na resolução de problemas, incluindo a habilidade de identificar e corrigir erros nos cálculos financeiros e geométricos. Tais resultados contribuem para uma experiência formativa atual e dinâmica, capacitando os estudantes a enfrentarem os desafios do mundo real relacionados à resolução de problemas e à comunicação de ideias.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal Goiano (IFGoiano) pelo apoio financeiro à pesquisa.

## REFERENCIAIS

AZEVEDO, G. T. (2022). **Processo formativo em Matemática: invenções robóticas para o Parkinson**. 2022. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/236186>.

AZEVEDO, G. T.; ARAÚJO, U. F. Desenvolvimento Científico-Robótico no âmbito da formação em Matemática: pensamento computacional e relevância social. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 15 abr. 2024. <https://doi.org/10.37001/ripem.v14i1.3706>

AZEVEDO, G. T.; ARAÚJO, U. F. Funções Exponenciais e Lógica Recursiva com Torre de Hanói: Pensamento Computacional e Construcionismo. **Educação Matemática em Revista**, v. 29, n. 84, p. 1-21, 1 ago. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/emr.v29i84.3566>

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. & Lyra, G. M. V. (2018). Produção de games nas aulas de Matemática: por que não? **Acta Scientiae**, Canoas, 1(20), 950-966. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss5id4152>

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. (2021). Invenções robóticas para o tratamento de Parkinson: pensamento computacional e Formação Matemática. **Bolema**, Rio Claro. 35(69), 63-88. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a04>

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V.; LYRA-SILVA, G. V. (2018). Processo formativo do aluno em Matemática: jogos digitais e tratamento de Parkinson. *Zetetiké*, Campinas, 26(3), 569-585. <http://dx.doi.org/10.20396/zet.v26i3.8651962>

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M.V. (2020). Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**. 26, 1-18. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>

AZEVEDO, G. T; MALTEMPI, M. V. (2023). Desenvolvimento de habilidades e invenções robóticas para impactos sociais no contexto de Formação em Matemática. **Ciência & Educação**, v. 29, p. 1-21, 2023. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230016>

AZEVEDO, G. T; MALTEMPI, M.V. (2021). Invenções robóticas para o Tratamento de Parkinson: Pensamento Computacional e formação Matemática. **Bolema** [online]. 2021, vol. 35, n.69, pp.63-88. abril. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a04>. Acesso em 10 out. 2023.

AZEVEDO, G. T; MALTEMPI, M. V.; POWELL, A. (2022). Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica. **Bolema** [online]. vol.36, n.72, pp.214-238. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a10>. Acesso em 17 out. 2023.

AZEVEDO, G. T.; MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, v. 26, p. 1-18, 2020. < <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>>.

Barba, L. (2016). *Computational Thinking: I do not think it means what you think it means*. Disponível em: <https://lorenabarba.com/blog/computational-thinking-i-do-not-think-it-means-what-you-think-it-means/> . Acesso em: 20 jan. 2024.

Barbosa. R . M., *Descobrendo Padrões Pitagóricos*, Editora Atual, São Paulo. 1993.

Bogdan, R; Biklen, S (1994). **Investigação Qualitativa em Educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora.

Denning, Peter. Remaining Trouble Spots with Computational Thinking (2017). **Communications of the ACM**, New York, v. 60, n. 6, p. 33-39. <https://doi.org/10.1145/2998438>

Florentini, Dario. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 3, n.2, p. 1-36, 1995.

Flick, Uwe (1998). **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Thousand Oaks, Londres, Nova Delhi: Sábio.

Goldenberg, Mirian (2004). **A arte de Pesquisa: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro.

Lorenzato, S. A. Por que não ensinar Geometria? In: **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n.4, 1995, p. 3 - 13. Disponível em: [https://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/0\\_20POR\\_20QUE\\_20NAO\\_20ENSINAR\\_20GEOMETRIA.pdf](https://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf). Acesso em: 20 abr. 2024.

Montes-León, H., Hijón- Neira, R., Pérez-Marín, D., & Montes-León, S. R. (2020). Improving computational thinking in secondary students with unplugged tasks. **Education in the Knowledge Society (EKS)**, 21, 12. <https://doi.org/10.14201/eks.23002>

Papert, Seymour. (1980). **Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books.

Papert, S. (1996) An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, Dordrecht, v. 1, n. 1, p. 95-123.

Papert, S. (2008). **A máquina das crianças: repensando a escola na era informática**. Porto Alegre: Artes Médicas.

Resnick, M. (2017). **Lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers and play** Cambridge: MIT Press. and engineered complex systems with NetLogo. MIT Press, Cambridge.

Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2021). Improving 7th-graders' computational thinking skills through unplugged programming activities: A study on the influence of multiple factors. **Thinking Skills and Creativity**, 42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100926>

Valente, J. M. (2016). Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de Formação de professores e avaliação do Aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.14, n.03, p. 864 – 897 jul./set, 2016.

Wing, J. (2011). **Research Notebook: Computational Thinking**: what and why. Thelink.

Yin, R (2016). **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução de D. Bueno. Porto Alegre.

### Histórico

Recebido: 21 de abril de 2024.

Aceito: 14 de julho de 2024.

Publicado: 27 de agosto de 2024.

### Como citar – ABNT

AZEVEDO, Greiton Toledo de. Sólidos de Revolução e Produção de Sorvetes Geométricos: Formação em Matemática e Pensamento Computacional. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024038, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024038.id615>

### Como citar – APA

Azevedo, G. T. de (2024). Sólidos de Revolução e Produção de Sorvetes Geométricos: Formação em Matemática e Pensamento Computacional. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, (47), e2024038. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024038.id615>