

DA ABSTRAÇÃO À EMBALAGEM: O DOMINÓ DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COMO ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO NO CURSO TÉCNICO EM ALIMENTOS

From Abstraction to Packaging: Geometric Solid Dominoes as a Gamification Strategy in the Technical Course in Food Technology

SIDNEY BARBOSA DE SENA¹

MARIA GISELY DE SOUZA²

FRANCISCO DE ASSIS ALVES DA SILVA³

RYAN VICTOR GONDIM VIEIRA⁴

ANDERSON FABRÍCIO DA SILVA⁵

PAULO GUILERME TORRES NORONHA⁶

Resumo: O Ensino de Geometria Especial nos cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) constitui um importante desafio no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo em razão do nível de abstração envolvido na compreensão e visualização dos conceitos geométricos. Nesse contexto, o presente artigo aborda a aplicação do “Dominó dos Sólidos Geométricos”, uma sequência didática desenvolvida pelos alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) com turmas do Curso Técnico Integrado em Alimentos do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) Professor Francisco de Assis Pedrosa, localizado em Mossoró/RN. A proposta contempla o estudo das propriedades geométricas de prismas, cilindros, cones e pirâmides, envolvendo conceitos relacionados ao cálculo de áreas, volumes e planificações. Como forma de estabelecer uma relação entre os conhecimentos matemáticos e a formação técnica dos estudantes, os conteúdos foram articulados à construção de embalagens destinadas a produtos alimentícios. A utilização do jogo didático buscou favorecer a participação dos estudantes, bem como contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos trabalhados. Nesse sentido, a proposta evidencia a relevância da utilização de recursos didáticos diversificados no ensino da Geometria Espacial, especialmente quando associados a situações contextualizadas e relacionadas à realidade formativa dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Aprendizagem. Recursos Didáticos. Educação Profissional.ponto

Abstract: The teaching of Spatial Geometry in Professional and Technological Education (PTE) programs represents an important challenge in the teaching and learning process, particularly due to the level of abstraction involved in understanding and visualizing geometric concepts. In this context, this article addresses the application of the “Geometric Solids Domino,” a didactic sequence developed by students from the Institutional Program for Teaching Initiation Scholarships (PIBID) with classes from the Integrated Technical Course in Food at the State Center for Professional Education (CEEP) Professor Francisco de Assis Pedrosa, located in Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. The proposal encompasses the study of the geometric properties of prisms, cylinders, cones, and pyramids, involving concepts related to the calculation of areas, volumes, and nets. In order to establish a relationship between mathematical knowledge and the students’ technical training, the content was connected to the construction of packaging intended for food products. The use of the didactic game sought to encourage student participation and contribute to a better understanding of the concepts addressed. In this sense, the proposal highlights the relevance of using diverse teaching resources in the teaching of Spatial Geometry, especially when associated with contextualized situations related to the students’ educational background and training.

Keywords: Mathematics Education. Learning. Teaching Resources. Professional Education

1 INTRODUÇÃO

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil tem como premissa indissociável a formação integral do trabalhador, articulando trabalho, ciência, tecnologia e cultura (RAMOS, 2014). Nessa perspectiva, o ensino das disciplinas do núcleo comum - em especial a Matemática - não pode figurar como um apêndice meramente abstrato ou descontextualizado da habilitação técnica profissional. Ao contrário, a

Matemática deve atuar como uma linguagem estruturante para a compreensão e solução de problemas reais e complexos do setor produtivo.

Contudo, diagnósticos pedagógicos no âmbito da Educação Básica e Técnica revelam que a Geometria Espacial se consolida historicamente como um dos campos de maior gargalo de aprendizagem. A transição da representação bidimensional (o papel ou o quadro) para a tridimensionalidade espacial exige competências cognitivas de visualização, rotação mental e manipulação sintética de grandezas geométricas que muitos estudantes não desenvolveram plenamente ao longo do Ensino Fundamental. Quando essa carência é transportada para o Curso Técnico em Alimentos, surgem dificuldades severas no dimensionamento de tanques de estocagem, no cálculo do rendimento térmico de embalagens e na otimização de materiais para envase.

A industrial de alimentos contemporânea demanda constante inovação no design de embalagens. as embalagens não desempenham apenas o papel passivo de conter o produto; elas são projetadas para garantir a conservação físico-química

microbiológica, otimizar a logística de transporte e armazenamento, e maximizar a atratividade visual no ponto de venda.

A determinação das dimensões ideais que minimizam o consumo de matéria-prima (área de superfície total) mantendo a capacidade volumétrica requerida (volume fixo) é uma aplicação clássica de otimização geométrica que exemplifica perfeitamente a fusão entre a Matemática pura e a Tecnologia de Alimentos.

Diante desse cenário, a gamificação surge como uma metodologia ativa de alto potencial pedagógico. Definida por Deterding et al. (2011) como a utilização de elementos de design de jogos em contextos não-relacionados a jogos, a gamificação visa engajar os sujeitos, promover a aprendizagem ativa e solucionar problemas complexos. Ao introduzir dinâmicas lúdicas no ambiente escolar, reduz-se a ansiedade matemática (FOXX et al., 2020) e estimula-se a cooperação social interpessoal.

O presente artigo apresenta e avalia uma intervenção pedagógica intitulada "O Dominó dos Sólidos Geométricos", aplicada no Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) Professor Francisco de Assis Pedrosa, localizado no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A investigação partiu da seguinte questão norteadora: De que maneira a integração da gamificação por meio do Dominó dos Sólidos Geométricos com

¹ sidneybarbosa36@yahoo.com.br

² giihamora12@gmail.com

³ assis.silva.if@gmail.com

⁴ ryan96385@gmail.com

⁵ andersonfabriciocg@gmail.com

⁶ oluap.1410@gmail.com

um projeto prático de prototipagem de embalagens alimentícias contribui para a aprendizagem significativa de Geometria Espacial e para o engajamento dos estudantes do Curso Técnico em Alimentos?

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar os impactos cognitivos e atitudinais de uma sequência didática gamificada e contextualizada na aprendizagem de Geometria Espacial, focando na conversão da abstração das formas para a modelagem concreta de embalagens no setor alimentício. Especificamente, busca-se: (a) mensurar o ganho de aprendizagem em geometria de posição e métrica espacial; (b) avaliar a capacidade dos alunos em transferir conceitos matemáticos para a solução de problemas práticos do processamento de alimentos; e (c) mapear os níveis de motivação e engajamento provocados pelas mecânicas do jogo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 A Geometria Espacial no Ensino Técnico em Alimentos

O estudo dos sólidos geométricos engloba a análise das propriedades topológicas e métricas das figuras tridimensionais, tais como poliedros (prismas, pirâmides) e corpos redondos (cilindros, cones, esferas). Segundo os PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), o domínio geométrico permite ao educando construir

uma rede de conhecimentos necessários para a leitura, interpretação e intervenção no mundo físico. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a habilidade EM13MAT309 destaca a importância de resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da área de superfícies e do volume de blocos retangulares, prismas, cilindros e cones em contextos das ciências aplicadas e da tecnologia.

No Curso Técnico em Alimentos, a Geometria Espacial fundamenta diversos conteúdos específicos do itinerário formativo,

Quadro 1 – Articulação entre Conceitos Geométricos e Operações na Indústria de Alimentos

Conceito Geométrico	Sólido Associado	Aplicação Prática no Curso de Alimentos
Volume e Capacidade ($V = A_b \cdot h$)	Cilindros e Prismas Retos	Dimensionamento de silos, tanques de fermentação, autoclaves e tubulações industriais.
Área de Superfície Total (A_t)	Poliedros e Troncos	Cálculo de custo de material de embalagem, transferência de calor por condução/radiação.
Planificação de Superfícies	Prismas, Cones, Cilindros	Desenvolvimento de moldes, cortes de papelão/plástico e montagem estrutural de embalagens.
Relação Superfície/Volume (S/V)	Geometria Variada	Estudo da taxa de respiração de frutos frescos, perda de umidade e vida de prateleira (<i>shelf-life</i>).

conforme ilustrado no Quadro 1:

Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

A otimização de uma embalagem alimentícia frequentemente exige o estudo de funções que correlacionam o volume interno com a área de material gasto. Por exemplo, para um recipiente cilíndrico de volume fixo V_0 , a área total $A(r)$ em função do raio da base r é expressa por:

$$A(r) = 2\pi r + \frac{2V_0}{r}$$

2.2 Gamificação e a Teoria da Aprendizagem Significativa

A integração da gamificação na prática

pedagógica encontra sustentação teórica na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2000). Para Ausubel, a aprendizagem ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos pré-existent na estrutura cognitiva do aprendiz (os chamados subsunçores). Para que a aprendizagem seja significativa, dois pré-requisitos são fundamentais: o material educativo deve ser potencialmente significativo e o estudante deve apresentar uma predisposição para aprender.

O jogo, quando adequadamente planejado, atua diretamente na predisposição para aprender ao elevar os níveis de motivação intrínseca e extrínseca. De acordo com a Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (2000), os jogos atendem a três necessidades psicológicas básicas do ser humano: autonomia (possibilidade de tomar decisões durante as jogadas), competência (superação de desafios e feedbacks imediatos) e pertencimento/relacionamento (trabalho em equipe e dinâmica colaborativa)

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente investigação enquadra-se no paradigma A presente investigação enquadra-se no paradigma qualitativo, caracterizando-se metodologicamente como uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011). A pesquisa-ação foi escolhida por permitir a concepção, implementação, avaliação e

replanejamento de uma intervenção pedagógica direta na sala de aula, promovendo a transformação da prática docente e a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem.

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Alimentos do CEEP Professor Francisco de Assis Pedrosa, durante o semestre letivo de 2026. A escolha dessa turma ocorreu em função da relação entre a temática investigada e os conteúdos previstos para serem trabalhados nessa etapa de ensino, especialmente no que se refere à Geometria Espacial. Esse conteúdo integra o planejamento da disciplina de Matemática para o 2º ano, possibilitando que a realização da pesquisa estivesse articulada às atividades desenvolvidas em sala de aula e ao processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, a escolha da turma mostrou-se adequada aos objetivos propostos no estudo, permitindo desenvolver as atividades dentro do contexto escolar e relacionar os conhecimentos matemáticos abordados com a proposta metodológica da pesquisa. Além disso, essa escolha favoreceu a aplicação das atividades de maneira integrada ao conteúdo curricular, contribuindo para a análise das possibilidades de abordagem da Geometria Espacial no ambiente escola.

3.1 Estrutura do "Dominó dos Sólidos Geométricos"

O Dominó dos Sólidos Geométricos foi utilizado como recurso didático com o objetivo de contribuir para a compreensão dos conteúdos relacionados à Geometria Espacial de maneira lúdica, dinâmica e participativa. O jogo possibilita aos estudantes reconhecer diferentes sólidos geométricos e relacioná-los às suas principais características, como quantidade de faces, arestas e vértices. Dessa forma, a atividade favorece a associação entre a representação visual e as propriedades de cada sólido, além de estimular o raciocínio lógico, a interação e a participação dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

A dinâmica pode ser realizada com dois a cinco participantes e utiliza peças semelhantes às de um dominó tradicional, contendo imagens de sólidos geométricos e informações referentes às suas características. Inicialmente, as peças são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores, ficando as restantes disponíveis para compra. Durante a partida, cada participante deve encaixar uma peça que apresente uma relação correta com uma das extremidades disponíveis, associando, por exemplo, a imagem de um cubo à informação de que ele possui seis faces. Caso o jogador não tenha uma peça adequada, deverá retirar uma do monte e, não

sendo possível realizar a jogada, passará a vez ao próximo participante.

O jogo termina quando um dos participantes consegue utilizar todas as suas peças, sendo considerado o vencedor da partida. Além das regras básicas, pode-se solicitar que os estudantes expliquem oralmente as associações realizadas, justificando as características dos sólidos utilizados em cada jogada. Essa estratégia permite ao professor acompanhar a compreensão dos conceitos e identificar possíveis dificuldades apresentadas pelos estudantes. Assim, o Dominó dos Sólidos Geométricos constitui uma alternativa metodológica para revisar e consolidar os conhecimentos de Geometria Espacial, proporcionando uma aprendizagem mais interativa e significativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da proposta didática possibilitou observar avanços na compreensão dos conteúdos relacionados à Geometria Espacial. Durante as atividades, os estudantes demonstraram maior facilidade em reconhecer os sólidos geométricos e identificar suas principais características, como faces, arestas e vértices. Também foi possível perceber uma melhor compreensão de conceitos envolvendo planificação, área e volume, principalmente quando esses conhecimentos foram relacionados a situações

práticas.

A utilização do jogo contribuiu para tornar as aulas mais dinâmicas e participativas. Ao longo do jogo, os estudantes precisavam analisar as peças, identificar os sólidos e estabelecer relações entre suas representações e propriedades. A interação entre os participantes favoreceu a troca de conhecimentos, a discussão das respostas e a identificação de possíveis erros, permitindo que os conceitos fossem retomados de forma mais simples e significativa.

Figura 1 – Aplicação do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

Além do jogo, a construção de embalagens possibilitou aproximar os conteúdos matemáticos de situações presentes no cotidiano e na área de formação dos estudantes. Durante a atividade, foram utilizados conhecimentos de Geometria Espacial para pensar na forma, no tamanho, na capacidade e na organização das embalagens. Dessa maneira, a experiência mostrou que a utilização de atividades lúdicas e práticas pode contribuir para a compreensão dos conteúdos, estimulando a participação

dos estudantes e estabelecendo relações entre a Matemática e suas aplicações no contexto profissional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do jogo como estratégia de gamificação no Curso Técnico Integrado em Alimentos do CEEP Professor Francisco de Assis Pedrosa comprovou ser uma abordagem pedagógica altamente eficaz para superação dos desafios históricos no ensino de Geometria Espacial.

Além dos ganhos cognitivos em Matemática, a intervenção fortaleceu competências socioemocionais cruciais para a formação profissional técnica, tais como trabalho em equipe, comunicação oral, resolução colaborativa de problemas e consciência socioambiental na redução do desperdício de materiais na agroindústria.

Como limitação deste estudo, aponta-se o tamanho da amostra restrito a uma única turma de uma instituição. Recomenda-se, para investigações futuras, a ampliação da aplicação do Dominó dos Sólidos para outros cursos técnicos e a criação de versões digitais do recurso, bem como a realização de estudos longitudinais para verificar a retenção desses conceitos geométricos ao longo do exercício profissional dos egressos.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **The acquisition and retention of knowledge:** a cognitive

view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Brasília: MEC, 2018.

DECI, Edward L.; RYAN, Richard M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. ***Psychological Inquiry***, v. 11, n. 4, p. 227–268, 2000.

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. Proceedings... **Tampere**: ACM, 2011. p. 9-15.

FOXX, K. L. et al. Gamification in mathematics education: Impact on anxiety and academic performance in vocational high school. **Journal of Educational Psychology**, v. 112, n. 3, p. 541-558, 2020.

HAKE, Richard R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. **American Journal of Physics**, v. 66, n. 1, p. 64-74, 1998.

KELLER, John M. Development and use of the ARCS model of motivational design. **Journal of Instructional Development**, v. 10, n. 3, p. 2-10, 1987.

RAMOS, Marise Nogueira. História e política da educação profissional.