



## Experiências Hands-on em Fundamentos da Matemática: estratégias de Aprendizagem Ativa no curso de Ciência da Computação

### Hands-on Experiences in Fundamentals of Mathematics: Active Learning Strategies in the Computer Science Course

Priscila Pigatto Gasparin<sup>1</sup>

**Resumo:** O ensino de conceitos matemáticos no primeiro ano da graduação tende a ser percebido pelos alunos como abstrato, complexo e distante de sua realidade. Além disso, nesse período, é comum observar altos índices de evasão e desmotivação. Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi relatar uma experiência vivenciada com os alunos do primeiro período do curso de Ciência da Computação, no primeiro semestre de 2025, por meio da realização de atividades fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e na Aprendizagem Baseada em Jogos. Nessa proposta, os alunos foram desafiados a construir materiais concretos relacionados aos conteúdos matemáticos trabalhados em sala, com o propósito de compreender e explicar os conceitos de forma prática e significativa. Além disso, o uso de jogos educativos buscou despertar a curiosidade, o raciocínio lógico e o interesse pela disciplina. Ao longo do semestre, observou-se elevado engajamento dos grupos, colaboração entre os colegas e bom desempenho nas avaliações. Ademais, os índices de evasão e desistência permaneceram baixos, evidenciando que atividades que promovem o protagonismo do aluno contribuem para maior motivação, envolvimento e permanência no curso.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Projetos. Aprendizagem Baseada em Jogos. Matemática Básica.

**Abstract:** The teaching of mathematical concepts in the first year of undergraduate studies tends to be perceived by students as abstract, complex, and distant from their real-world experience. Furthermore, high dropout and demotivation rates are common during this period. Given this scenario, the objective of this study was to report an experience with first-year Computer Science students in the first semester of 2025, through activities based on Project-Based Learning (PBL) and Game-Based Learning. In this approach, students were challenged to build concrete materials related to the mathematical content covered in class, with the aim of understanding and explaining the concepts in a practical and meaningful way. Furthermore, the use of educational games sought to spark curiosity, logical reasoning, and interest in the subject. Throughout the semester, high group engagement, collaboration among peers, and good performance on assessments were observed. Furthermore, dropout and evasion rates remained low, demonstrating that activities that promote student protagonism contribute to greater motivation, involvement and retention in the course.

**Keywords:** Project-Based Learning. Game-Based Learning. Basic Mathematics.

## 1 Introdução

---

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná • Medianeira, PR — Brasil • ✉ [priscilap@utfpr.edu.br](mailto:priscilap@utfpr.edu.br)

Iniciar um curso no ensino superior é uma decisão importante para o crescimento profissional do indivíduo. Entretanto, requer dedicação e organização para conciliar estudos, vida familiar e trabalho. Muitos acadêmicos, ao iniciarem cursos na área de exatas, deparam-se com dificuldades relacionadas às disciplinas iniciais, como Matemática e Física, o que leva muitos a desistirem ainda no primeiro período.

No caso específico dos cursos de Ciência da Computação, existem múltiplas causas associadas à evasão. As matrizes curriculares desses cursos incluem diversas disciplinas relacionadas a Algoritmos e Matemática, nas quais diversos autores relatam dificuldades por parte dos alunos (Duran et al., 2023). Essas disciplinas costumam apresentar altos índices de abandono e reprovação, sendo um dos principais gargalos nos cursos de graduação particularmente nos de Computação, o que dificulta ou até mesmo impede a continuidade dos alunos no curso (Kinnunen e Malmi, 2006).

Por outro lado, a universidade enfrenta o desafio de reter esses alunos, que muitas vezes desistem não apenas pelas dificuldades nas disciplinas, mas também por questões pessoais e sociais. Além das políticas públicas que auxiliam nas questões econômicas e sociais relacionadas à evasão universitária, outras medidas podem ser adotadas pela instituição, como envolver os alunos em projetos de pesquisa, extensão e ensino, bem como em atividades em sala de aula que promovam o protagonismo discente.

Teodoro (2010) destaca que as atividades desenvolvidas pelos professores junto aos seus alunos exercem influência crucial na evasão e na frustração estudantil. Em outras palavras, as condutas pedagógicas dos docentes, ou seja, os métodos utilizados no processo de ensino podem gerar resultados positivos ou negativos na aprendizagem.

Com o objetivo de reduzir desistências e aprimorar o ensino, novas metodologias vêm sendo incorporadas às práticas pedagógicas, criando avanços significativos no processo de ensino-aprendizagem. Um desses avanços refere-se às Metodologias Ativas de Aprendizagem, que favorecem o engajamento e a curiosidade dos alunos, além de promoverem autonomia e tomada de decisão (Borges e Alencar, 2014).

Por meio das metodologias ativas, é possível construir atividades pedagógicas sólidas, que enfatizam a construção do conhecimento pela participação ativa dos alunos. Como afirmou John Dewey, a educação não é preparação para a vida; a educação é a própria vida (Dewey, 2023). Essa perspectiva reforça a importância de práticas educativas que promovam a



aprendizagem experiencial, o trabalho em equipe e a investigação, capacitando os alunos a aplicar o conhecimento de maneira prática e eficiente em diversas situações.

Através de abordagens como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), os alunos não apenas constroem conceitos, mas também os aplicam em contextos reais, desenvolvendo habilidades críticas e analíticas por meio da ação o “aprender fazendo”. A busca pelo conhecimento é potencializada quando os alunos assumem papéis ativos na formulação de perguntas e na resolução de problemas, transformando o ambiente de aprendizagem em um espaço dinâmico de descoberta e construção conjunta de saberes matemáticos (Johnson, Johnson e Holubec, 1999).

Essa abordagem estimula os alunos a pensar de forma criativa e inovadora (Lee e Breitenberg, 2010) e possibilita o trabalho independente (Doppelt, 2009). Segundo Jacques (2017), permite que os alunos aprendam conteúdo dentro de um contexto, apliquem conhecimentos prévios e adquiram habilidades não encontradas na educação tradicional, como a colaboração. Além disso, o aluno se envolve mais ativamente no processo de aprendizagem, enquanto o professor atua como organizador, mediador, incentivador e avaliador das atividades (Hrvatic e Pirsl, 2007; Vilotijevic e Vilotijevic, 2016).

Outra metodologia de aprendizagem que pode ser utilizada em sala de aula é a aprendizagem baseada em jogos. Essa abordagem incentiva a aprendizagem eficaz, estimula o raciocínio, captura a atenção dos alunos e aumenta as habilidades de resolução de problemas (De-Marcos et al., 2016; Sousa e Rocha, 2019).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar, por meio de um relato de experiência, as atividades realizadas com uma turma do primeiro período do curso de Ciência da Computação de uma universidade pública do Paraná. A turma foi dividida em nove grupos, com a proposta de que cada grupo construísse materiais concretos que representassem os conteúdos abordados durante o semestre.

## 2 Metodologia

Os cursos de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) passaram por modificações em suas grades curriculares. Desde então, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I foi dividida em dois períodos. No primeiro período, os cursos incluíram a disciplina de Fundamentos da Matemática, e no segundo, a disciplina de Matemática



Univariável. Mesmo com essa reorganização dos conteúdos, ainda observa-se um índice elevado de reprovações em ambas as disciplinas.

Muitos alunos demonstram dificuldades significativas em Matemática básica, que vão desde a escrita simbólica até a abstração e a interpretação de problemas e exercícios. Diante desse cenário, buscou-se desenvolver uma abordagem diferenciada na disciplina de Fundamentos da Matemática, de modo que os estudantes atuassem como “agentes ativos do processo de aprendizagem” não apenas por meio da participação em sala, mas principalmente pela construção dos próprios conceitos e conteúdo.

Para tanto, foi proposta uma atividade prática aos 50 alunos do primeiro período do curso de Ciência da Computação, no primeiro semestre de 2025. Os estudantes foram organizados em nove grupos, e cada grupo deveria desenvolver três trabalhos ao longo do semestre. Esses trabalhos deveriam ser elaborados com materiais recicláveis e apresentados em sala para os demais colegas.

Em cada trabalho, os grupos deveriam também elaborar um manual explicativo sobre o uso e o funcionamento do material desenvolvido, contendo as seguintes informações:

*Objetivo do material:* descrição dos conceitos matemáticos abordados e das habilidades que se pretende desenvolver.

*Pré-requisitos matemáticos:* conceitos prévios que os alunos devem dominar antes de utilizar o material.

*Faixa etária:* indicação da idade e nível de ensino recomendados para o uso do recurso.

*Matéria-prima utilizada:* lista dos materiais necessários para a construção e aplicação do recurso didático.

*Descrição da aplicação:* passo a passo de como o material deve ser utilizado na prática, incluindo instruções voltadas tanto para o professor quanto para os alunos.

Os temas dos trabalhos foram distribuídos da seguinte forma:

*1º Trabalho:* Equação do 1º grau, Equação do 2º grau e Trigonometria.

*2º Trabalho:* Função do 1º grau, Função do 2º grau, Função Exponencial, Função Logarítmica e Função Trigonométrica.

*3º Trabalho (Geometria):* Polígonos: definição e classificações; polígonos regulares e seus elementos; soma dos ângulos internos; número de diagonais; perímetro e área. Poliedros e



corpos redondos – definição, classificação e relação de Euler; prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas, com estudo de área lateral, área total e volume de cada sólido.

Cada grupo sorteou o tema do seu trabalho. As apresentações dos trabalhos foram realizadas em sala, ocasião em que cada grupo demonstrava o funcionamento do material desenvolvido e explicava sua aplicabilidade didática. Os manuais elaborados foram posteriormente enviados pelos alunos no Moodle, compondo parte da avaliação da disciplina. As apresentações ocorriam sempre antes das provas, funcionando também como um momento de revisão dos conteúdos e de troca de conhecimentos entre os grupos.

### 3 Resultados

Ao propor essa atividade, observou-se certa resistência por parte dos alunos, especialmente devido à heterogeneidade da turma. Cerca de 40% dos estudantes já possuíam formação técnica no curso de Tecnologia em Sistemas de Informação e, portanto, tinham conhecimentos básicos em programação. No entanto, o restante da turma não possuía formação técnica nem experiência prévia nessa área.

O principal objetivo da proposta foi que os grupos construíssem materiais concretos que possibilitassem a manipulação e experimentação, favorecendo a compreensão dos conceitos matemáticos estudados em sala. Além disso, buscou-se promover o trabalho colaborativo e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, tanto no planejamento da construção do material quanto na definição da melhor forma de abordagem dos conteúdos. A Figura 1 apresenta os alunos durante a exposição do primeiro trabalho, juntamente com os materiais produzidos pelos grupos.

O Grupo 1 (Figura 1a), trabalhou o tema Equação do 2º Grau. Os alunos elaboraram um gibi contando uma história que aplicava os conceitos da equação do 2º grau, confeccionaram um cartaz com curiosidades sobre o tema e utilizaram copos, tampinhas e feijões para representar concretamente os termos da equação. O Grupo 2 (Figura 1b), o abordou a Equação do 1º Grau. Eles criaram, em um pedaço de papelão, um jogo interativo com fitas e barbantes, no qual era necessário resolver a equação e conectar a solução correta com o barbante.

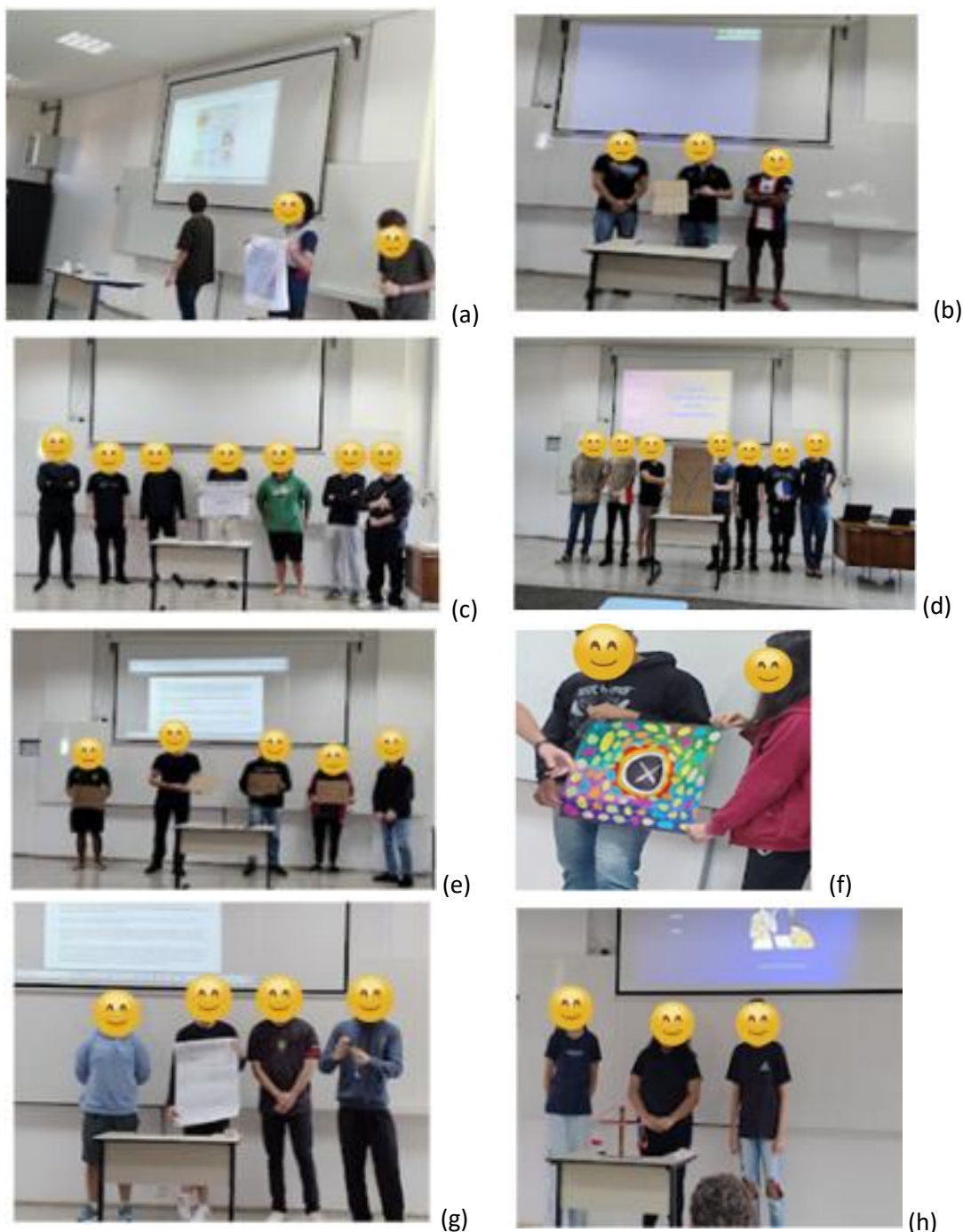
O Grupo 3 (Figura 1c) apresentou o tema Trigonometria, associando-o ao ciclo trigonométrico ao relógio. O grupo elaborou atividades relacionando os horários do relógio aos ângulos formados pelos ponteiros, facilitando a visualização prática dos conceitos. O Grupo 4 (Figura 1 d), o também trabalhou com Trigonometria, construindo um gráfico móvel com



palitos de picolé e papelão. Além disso, confeccionou uma representação dos sinais das funções seno, cosseno e tangente nos quadrantes, utilizando papelão para facilitar a compreensão visual.

O Grupo 5 (Figuras 1e, f) desenvolveu um jogo baseado nos conceitos da Equação do 2º Grau. O grupo produziu um tabuleiro artesanal, colorido com giz de cera, contendo alternativas de resposta. Para sua elaboração, os alunos realizaram diversas tentativas de cálculo das equações e de suas soluções, a fim de compor corretamente o tabuleiro

Figura 1: Apresentação do 1º trabalho com materiais concretos. (a) Grupo 1 Equação de 2º grau. (b) Grupo 2 Equação de 1º grau. (c) Grupo 3 Trigonometria. (d) Grupo 4 Trigonometria. (e) (f) Grupo 5 Equação 2º grau. (g) Grupo 6 Trigonometria. (h) Grupo 7 Equação 1º grau. (i) Grupo 8 Equação 2º grau. (j) Grupo 9 Equação 1º grau.





(i)



(j)

Fonte: Autora (2025)

O Grupo 6 (Figura 1 g), apresentou o tema Trigonometria, construindo um goniômetro com um transferidor, barbante e uma borracha utilizada como peso. O instrumento permitia identificar ângulos por meio do movimento do barbante, e o grupo elaborou uma situação-problema prática para demonstrar seu uso. O Grupo 7 (Figura 1 h) trabalhou com Equação do 1º Grau. Eles construíram uma balança artesanal utilizando um cabide, pedaços de madeira, a base de uma tela de computador e tampas de café. O grupo apresentou um problema contextualizado para demonstrar o uso da balança e introduzir o conceito de equilíbrio entre os dois lados da equação. O Grupo 8 (Figura 1 i) apresentou um tabuleiro com cartas sobre Equação do 2º Grau. O tabuleiro foi feito à mão, em cartolina, e as cartas foram confeccionadas em papéis coloridos, indicando diferentes níveis de dificuldade. Para esse trabalho, o grupo precisou planejar as estratégias de resolução e associar corretamente as cartas às respostas.

Por fim, O Grupo 9, (Figura 1 j), desenvolveu um bingo da Equação do 1º Grau. As cartelas de bingo continham os resultados das equações, e o grupo relatou que jogou diversas vezes para testar o material e verificar possíveis erros. A atividade possibilitou aos alunos revisar os conceitos de forma lúdica e interativa.

Os trabalhos 2 e 3 foram realizados e apresentados de forma semelhante àquela mostrada na Figura 1, com a construção de novos materiais relacionados aos temas sorteados. Todos os materiais produzidos pelos grupos foram doados pelos alunos ao Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da UTFPR.

Além disso, o primeiro trabalho foi exposto no evento em comemoração ao Dia Nacional da Matemática, promovido anualmente pelo campus. Nesse evento, os grupos tiveram a oportunidade de apresentar seus trabalhos e explicar aos visitantes a aplicação dos conceitos matemáticos de forma prática e acessível.



Durante o semestre, observou-se um forte engajamento dos grupos na realização das atividades, com busca constante por orientações, discussões antes e depois das aulas sobre os temas e estratégias de construção dos materiais. Vários alunos apresentaram bom desempenho, tanto na participação em sala quanto nas avaliações. No entanto, aproximadamente 5% dos estudantes desistiram da disciplina após a segunda e a terceira avaliação, não realizando a prova substitutiva.

Atividades baseadas na experimentação e na construção de materiais concretos contribuem significativamente para a compreensão dos conceitos matemáticos, sobretudo quando associados a situações reais. Além disso, o trabalho em grupo favorece a troca de ideias, o compartilhamento de dificuldades e a busca conjunta por soluções. Para os alunos do primeiro período, esse tipo de proposta representa uma excelente alternativa pedagógica, promovendo socialização, cooperação e desenvolvimento do trabalho em equipe.

## Referências

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático no ensino superior. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, v. 7, n. 1, p. 74–87, 2014.

DE-MARCOS, L. et al. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers & Education*, v. 75, p. 82–91, 2016.

DEWEY, J. *Experiência e educação*. Tradução Renata Gaspar. Petrópolis: Editora Vozes, 2023.

DOPPELT, Y. Assessing creative thinking in design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, v. 19, n. 1, p. 55–65, 2009.

DURAN, R, BIM S. A., ITANA GIMENES, I., RIBEIRO, L., CORREIA, R. C.M. 2023. Potential Factors for Retention and Intent to Dropout in Brazilian Computing Programs. *ACM Trans. Comput. Educ.* v.23, n.3, p.33-40, sep. 2023

HRVATIC, M.; PIRSL, D. Teaching methodology and project-based learning. *Metodički Obzori*, v. 2, n. 1, p. 41–52, 2007.

JACQUES, L. A. What does project-based learning (PBL) look like in the mathematics classroom. *American Journal of Educational Research*, v.5, n.4, p. 428-433, 2017.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC; E. J. El aprendizaje cooperativo en el aula. Tradução VITALE, G. Barcelona: Paidós, 1999.

KINNUNEN, P.; MALMI, L. Why students drop out CS1 course? In: *Proceedings of the Second International Workshop on Computing Education Research*. New York: ACM, 2006. p. 97–108.

LEE, H. K.; BREITENBERG, M. 2010. Education in the new millennium: The case for design-based learning. *The International Journal of Art & Design Education*, v.29, n.1, p. 54-60, 2010

SOUSA, L. P.; ROCHA, L. S. Jogos digitais e aprendizagem significativa: possibilidades no ensino superior. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, v. 12, n. 28, p. 1–18, 2019.

TEODORO, A. O. *Educação e cidadania: a escola, a formação do cidadão e a aprendizagem ao longo da vida*. Petrópolis: Vozes, 2010.

VILOTIJEVIC, N.; VILOTIJEVIC, M. Active learning methodology in higher education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, v. 4, n. 1, p. 37–43, 2016.

