

## PROJETO DE ENSINO: APRENDIZAGEM COLABORATIVA NAS DISCIPLINAS DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA QUÍMICA E FUNDAMENTOS DE CÁLCULO\*

Saulo Fernando dos Santos Vidal <sup>1</sup>

Neila Marcelle Gualberto Leite <sup>2</sup>

Anna Clara Ferreira Santos <sup>3</sup>

Carlos Henrique Gonçalves Sant'ana <sup>4</sup>

### RESUMO

A análise de experiências anteriores mostra que o desempenho dos alunos do primeiro período de Engenharia Química nas disciplinas de Introdução à Engenharia Química e Fundamentos de Cálculo é prejudicado pelas diferenças em suas formações prévias. No ensino superior, os estudantes chegam com bagagens bastante distintas, o que exige estratégias para nivelar seus conhecimentos. Estudos apontam que a aprendizagem colaborativa é uma abordagem eficaz para lidar com essa discrepância, promovendo a interdependência positiva entre os alunos e aprimorando suas habilidades cognitivas e sociais (Gillies, 2007; Johnson et al., 2014; Laal & Ghodsi, 2012). O projeto proposto visa não apenas melhorar o desempenho acadêmico, mas também desenvolver competências interpessoais, como comunicação, liderança e trabalho em equipe, por meio da formação de grupos heterogêneos. Esses grupos são coordenados por líderes e supervisionados por monitores bolsistas, que oferecem suporte na organização, elaboração de materiais e resolução de dificuldades acadêmicas e logísticas, garantindo um acompanhamento mais próximo e efetivo. Este projeto gerou um impacto significativo nas disciplinas envolvidas, pois permitiu a identificação de dificuldades específicas enfrentadas por alguns alunos e a busca por soluções personalizadas para superá-las. Além disso, contribuiu para o desenvolvimento das habilidades pedagógicas dos líderes, fortalecendo não apenas seu senso de responsabilidade, mas também sua capacidade de orientar e inspirar. Para os liderados, o projeto promoveu um maior acolhimento e senso de pertencimento, criando um ambiente de apoio mútuo. Dessa forma, tornou-se evidente o impacto positivo da aprendizagem colaborativa no contexto universitário, destacando sua eficácia em melhorar o desempenho acadêmico e a interação entre os estudantes. Tais resultados reforçam a necessidade de replicar metodologias semelhantes em outras instituições, como uma estratégia para mitigar os desafios enfrentados pelos alunos, reduzir as taxas de evasão universitária e promover uma formação mais inclusiva e integrada.

**Palavras-chave:** Aprendizagem colaborativa, Desempenho acadêmico, Engenharia Química.

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, [saulo.vidal@ifnmg.edu.br](mailto:saulo.vidal@ifnmg.edu.br);

<sup>2</sup> Mestre em Modelagem Matemática e Computacional pelo Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/MG, [neila.gualberto@ifnmg.edu.br](mailto:neila.gualberto@ifnmg.edu.br);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Engenharia Química do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG, [acfs10@aluno.ifnmg.edu.br](mailto:acfs10@aluno.ifnmg.edu.br);

<sup>4</sup> Graduando do Curso de Engenharia Química do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - IFNMG, [chgs@aluno.ifnmg.edu.br](mailto:chgs@aluno.ifnmg.edu.br);

\*Artigo resultado de projeto de ensino.



## INTRODUÇÃO

Considerando o tempo médio de conclusão da graduação nas engenharias e o impacto das reprovações, especialmente em disciplinas de Cálculo, diversos estudos têm buscado compreender os fatores associados ao desempenho dos discentes e propor metodologias que contribuam para mitigar esses índices negativos.

O Cálculo I, por ser pré-requisito de diversas disciplinas no curso de Engenharia Química, exerce forte influência na trajetória acadêmica, já que a reprovação nessa disciplina pode causar atrasos significativos, enquanto o bom desempenho favorece a aprendizagem nas matérias subsequentes (Wislund et al., 2014). Outro fator relevante é a diferença na formação dos alunos oriundos de escolas públicas e privadas, refletindo disparidades de base que afetam o desempenho no ensino superior.

Diante desse cenário, o desenvolvimento de novas metodologias de ensino que promovam a permanência e o sucesso acadêmico é um objetivo recorrente nas instituições de ensino. Pontes et al. (2012) sugerem estratégias como a formação de grupos de estudo, a oferta de atividades extracurriculares e a inclusão de disciplinas introdutórias que reforcem conceitos básicos de matemática. No Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *campus* Montes Claros, iniciativas como a disciplina Fundamentos de Cálculo já são adotadas com esse propósito. Contudo, observou-se que tais ações precisavam ser integradas a outras abordagens para ampliar seu impacto.

Nesse contexto, a aprendizagem colaborativa foi explorada como estratégia pedagógica, uma vez que, conforme Gillies (2007), ela promove interdependência positiva entre os alunos, desenvolvendo habilidades cognitivas e sociais. Trabalhar em equipe fortalece o senso de pertencimento e a comunidade acadêmica, gerando benefícios tanto interpessoais quanto acadêmicos.

A aprendizagem colaborativa, como metodologia ativa, desloca o eixo do processo educacional do professor para o aluno, posicionando-o como agente central na construção do seu próprio conhecimento. Esta abordagem se fundamenta na interação e na troca entre os discentes como elementos essenciais para a aprendizagem, que passa a ser vista como um processo social e compartilhado. Em vez de receberem informações de forma passiva, os



estudantes engajam-se ativamente em discussões, resolução de problemas e desenvolvimento de projetos em conjunto, o que não apenas aprofunda a compreensão do conteúdo, mas também desenvolve competências cruciais como a comunicação, o pensamento crítico e a responsabilidade mútua. Segundo Torres, Alcantara e Irala (2004), o conhecimento emerge como um consenso construído coletivamente, resultado do que as pessoas produzem juntas, seja em conversas ou no trabalho prático. Dessa forma, a colaboração transcende a simples execução de uma tarefa em grupo, implicando uma interdependência positiva na qual o sucesso individual está atrelado ao sucesso coletivo.

## **METODOLOGIA**

O presente projeto de ensino foi desenvolvido no ano de 2024 com estudantes do 1º período do curso de Engenharia Química do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *campus* Montes Claros. O artigo tem como objetivo destacar os principais resultados obtidos e discutir sua relevância, de modo a contribuir para a difusão da experiência e sua possível aplicação em outras instituições de ensino superior.

Para a escolha das disciplinas contempladas pelo projeto, foram considerados dois critérios principais: o índice de reprovação e o impacto dessas disciplinas na trajetória acadêmica dos discentes nos semestres subsequentes. Dessa forma, selecionaram-se Introdução à Engenharia Química e Fundamentos de Cálculo, por apresentarem, no período vigente, as maiores taxas de reprovação e maior influência no desempenho futuro dos alunos.

A equipe que executou o projeto era formada pelos professores das disciplinas e por dois alunos bolsistas que já haviam cursado ambas as disciplinas, responsáveis por coordenar o projeto. Além de um líder responsável por cada equipe e os demais alunos nivelados de acordo com o nível de aptidão nas matérias (nível baixo, médio e alto) com distribuição regular para compor cada grupo de 5 alunos.

A formação dos grupos e a definição dos líderes seguiram um processo estruturado. Inicialmente, os discentes responderam a um formulário diagnóstico que buscava avaliar seus conhecimentos prévios sobre os conteúdos das disciplinas, suas habilidades interpessoais e características de liderança. Paralelamente, os docentes responsáveis pelas disciplinas realizaram uma análise qualitativa desses dados, a fim de identificar quais estudantes



apresentavam perfil adequado para atuar como líderes, de modo a verificar capacidade de organização, empatia e motivação, além de disposição para coordenar as atividades colaborativas.

Após a seleção, os líderes foram oficialmente comunicados e orientados sobre suas atribuições, recebendo instruções detalhadas para promover encontros semanais voltados à discussão dos conteúdos das disciplinas, resolução de dúvidas e troca de experiências entre os integrantes. O desempenho dos grupos foi monitorado de forma contínua pelos bolsistas do projeto, que acompanhavam as reuniões e registravam informações sobre o envolvimento dos participantes e as principais dificuldades observadas.

Os bolsistas desempenharam papel fundamental na execução da proposta, atuando não apenas no monitoramento das atividades, mas também na elaboração de materiais de estudo, na facilitação da comunicação entre grupos e docentes e na realização de sessões de feedback. Nessas sessões, eram discutidos os avanços alcançados, as dificuldades encontradas e as possíveis melhorias no andamento do projeto, possibilitando ajustes e aprimoramentos constantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto apresentou um impacto expressivo nas disciplinas envolvidas, ao possibilitar a identificação mais clara das dificuldades enfrentadas pelos alunos e o desenvolvimento de soluções direcionadas para superá-las. Considerando que as turmas eram compostas, em média, por 40 estudantes, a divisão em grupos menores mostrou-se uma estratégia eficaz para compreender com maior precisão as principais lacunas de aprendizagem e acompanhar de perto o progresso de cada discente. Essa aproximação permitiu aos líderes e bolsistas compreender de forma mais individualizada às necessidades do grupo, criando um ambiente propício para a troca de conhecimentos e para o fortalecimento das relações interpessoais.

Além disso, a experiência contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento das competências pedagógicas e de liderança dos discentes que assumiram o papel de líderes de grupo. Observou-se o desenvolvimento de senso de responsabilidade, comprometimento e empatia, fundamentais para o êxito da metodologia. No início das atividades, alguns líderes apresentavam insegurança e pouca iniciativa, mas, ao longo das semanas, tornaram-se mais



confiantes e engajados, demonstrando evolução não apenas técnica, mas também interpessoal. Esse amadurecimento refletiu-se diretamente no desempenho dos grupos, que passaram a apresentar maior autonomia e organização nos encontros, conforme relatado pelos próprios participantes e observado pelos bolsistas.

Para os integrantes dos grupos, a iniciativa promoveu um ambiente de acolhimento, pertencimento e cooperação, favorecendo o aprendizado coletivo. Muitos alunos destacaram que se sentiram mais motivados a estudar em grupo e a buscar apoio entre os colegas, reconhecendo que as explicações e discussões entre grupos tornavam o conteúdo mais acessível e compreensível. Conforme relatam os participantes, essa dinâmica contribuiu não apenas para melhorar o desempenho nas disciplinas contempladas pelo projeto, mas também gerou reflexos positivos em outras matérias do semestre, fortalecendo o envolvimento com o curso e a instituição.

Entretanto, também foram constatados desafios importantes durante a execução do projeto. Um dos principais foi o desinteresse de parte dos estudantes, evidenciado pela baixa adesão ou participação irregular em alguns grupos, o que demonstra que ainda é necessário desenvolver estratégias mais atrativas e sustentáveis de engajamento. Outro ponto limitante refere-se à disponibilidade de tempo dos alunos, muitos dos quais conciliam o curso integral com atividades profissionais, o que dificultou a participação constante nos encontros semanais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da aprendizagem colaborativa demonstrou-se uma estratégia eficaz para promover integração, autonomia e melhoria no desempenho acadêmico dos estudantes de Engenharia Química. O fortalecimento das relações interpessoais e o desenvolvimento de competências socioemocionais foram elementos-chave para o sucesso da proposta.

Ainda assim, recomenda-se a continuidade e ampliação do projeto, com o aperfeiçoamento das ações de acompanhamento e maior flexibilidade nas atividades, de modo a abranger diferentes perfis e realidades estudantis, contribuindo para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras no ensino superior.



## REFERÊNCIAS

PONTES, P.C. et al. A Relação do conhecimento de cálculo I no desempenho e conclusão dos cursos de engenharia: um estudo de caso no curso de alimentos. In: XL Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE, Belém, *Anais...*, 2012.

WISLAND, Bel; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; ISHIDA, Celso Yoshikazu. Desempenho acadêmico dos alunos em curso de engenharia e licenciatura na disciplina de cálculo I. *Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial, Florianópolis*, v. 6, n. 11, p. 94-112, 2014.

GILLIES, R. M. (2007). *Cooperative Learning: Integrating Theory and Practice*. SAGE Publications.

JOHNSON, D. W., JOHNSON, R. T., & SMITH, K. A. (2014). Cooperative Learning: Improving University Instruction by Basing Practice on Validated Theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(4), 85-118.

LAAL, M., GHODSI, S. M. (2012). Benefits of collaborative learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 486-490.

ROSCOE, R. D., CHI, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledgebuilding and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77(4), 534-574.

SLAVIN, R. E. (2011). Instruction Based on Cooperative Learning. *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 344-360). Routledge.

BARKLEY, E. F.; MAJOS, J.; CROSS, K. P. *Técnicas de aprendizagem colaborativa: um manual para professores universitários*. São Francisco: Jossey-Bass, 2014.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P. R.; IRALA, E. A. F. Grupos de estudo e de aprendizagem na educação a distância. *Revista Diálogo Educacional*, v. 4, n. 13, p. 199-213, 2004.

