

O impacto do PET nos índices de retenção de disciplinas de Física Básica nos cursos de graduação em Engenharia da UNIFEI.

Ângella T. Costa¹ (EG), Clara P. A. Oliveira¹ (EG), Iara Marina C. Souza¹ (EG), Cláudio G. M. Júnior¹ (EG), Fábio Nakagomi (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, campus Itabira.

Palavras-chave: Eletromagnetismo. Física. Mecânica. Políticas de combate à evasão. Programa de educação tutorial. Retenção.

Introdução

Geralmente grande parte dos alunos que ingressam no ensino superior apresentam dificuldades em seu primeiro ano de curso, sobretudo quando se trata dos cursos da área de exatas e ciências da natureza, onde várias disciplinas de Física, Química e Biologia são ofertadas. Segundo BARBETA et al. (2002), estes obstáculos enfrentados pelos alunos, em como exemplo no estudo de Física, são muitas vezes atribuídos à defasagem dos alunos em manipular o ferramental matemático vindo do ensino básico normalmente exigido nestes cursos.

Ainda assim, ao longo dos últimos anos, esse problema se agravou, suspeitando-se que seja porque grande parte da atual geração de estudantes tenha estudado de forma remota durante o período pandêmico iniciado em 2020. De acordo com Costa (2023), o ensino remoto nem sempre conseguiu replicar completamente a experiência da sala de aula, como proporcionar interações com professores e colegas, oferecer um bom suporte educacional e proporcionar uma estrutura de aprendizagem adequada. Isso resultou em lacunas no aprendizado, especialmente entre os alunos com maiores dificuldades em áreas como cálculos.

Haja vista, a fim de suprir essas complexidades dos estudantes atuais, o Grupo PET Conexões de Saberes "Física e Popularização da Ciência" da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – *Campus* Itabira, desenvolveu dois projetos de ensino neste campus: Física Alfa e Física Gamma, ofertadas para novos ingressantes e veteranos dos cursos de engenharia, para ajudá-los tanto na matemática básica quanto nas disciplinas de Física presente nos cursos de engenharia desta instituição. Além disso, tendo como propósito diminuir o índice de reprovação e por conseguinte a evasão nos cursos da UNIFEI.

Metodologia

O PET Física desenvolveu o Curso de Extensão de Nivelamento de Física: Física Alfa. Esta iniciativa foi criada para ajudar os alunos do primeiro ano dos cursos

de engenharia que enfrentam dificuldades em compreender a matéria. O curso foi oferecido no segundo semestre de 2023, visando apoiar a disciplina FISi2301 – Fundamentos de Mecânica, destinada a todos os cursos de engenharia do *campus* de Itabira.

Dessa forma, o perfil dos alunos do curso Física Alfa seriam aqueles que haviam completado uma disciplina inicial de cálculo diferencial e integral de uma variável, além de uma disciplina introdutória de álgebra linear e geometria diferencial. A atividade tinha como propósito fornecer suporte adicional aos estudantes, permitindo que esclarecessem dúvidas, resolvessem exercícios e adquirissem uma compreensão mais sólida dos conceitos fundamentais de Mecânica. O curso incluía aulas de resolução de exercícios e acompanhamento personalizado para auxiliar os alunos em suas dificuldades acadêmicas (figura 1).

Figura 1 - Monitora do PET Física e Popularização da Ciência auxiliando os alunos na resolução de exercícios.



Fonte: PET Física e Popularização da Ciência.

Os instrutores, alunos veteranos do PET com habilidades e conhecimentos consolidados na área, estavam disponíveis para oferecer orientações, compartilhar suas experiências e promover um ambiente propício para o aprendizado colaborativo.

Dando continuidade à iniciativa Alfa, o PET Física ofereceu no primeiro semestre de 2024, outro Curso de Extensão de Nivelamento de Física: Física Gamma, que, de forma semelhante ao primeiro, oferecia aos alunos suporte na disciplina FISi04 - Fundamentos de Eletromagnetismo (figura 2).

Figura 2 - Participação de alunos no projeto Física Gamma para estudo dos Fundamentos de Eletromagnetismo.



Fonte: PET Física e Popularização da Ciência.

Na UNIFEI, a disciplina de Eletromagnetismo é ofertada aos cursos de engenharia no segundo ano. É esperado que o aluno matriculado na disciplina de Eletromagnetismo tenha completado as disciplinas de Mecânica, Introdução à Física Ondulatória e Termodinâmica. Em relação à matemática, o aluno tenha completado as disciplinas de cálculo diferencial e integral de mais de uma variável e que, de forma concomitante à disciplina de Eletromagnetismo, esteja cursando uma disciplina de equações diferenciais ordinárias e uma disciplina de cálculo diferencial e integral de funções vetoriais que tenha como ementa os teoremas integrais de Green, Gauss e Stokes.

Em ambos os cursos, os alunos se matricularam em um curso de extensão universitária aberto a toda comunidade universitária interna e externa. O objetivo era atrair potenciais alunos da UNIFEI, mas também alunos de outras instituições do município de Itabira, quanto alunos do Ensino Médio com interesse em um curso de Física Universitária. Ao atingirem o limite mínimo de 75% de frequência nas atividades, os alunos receberam um certificado de horas de extensão.

Após a conclusão dos cursos, os alunos participantes eram questionados sobre o sucesso ou não na disciplina de Física (FISi2301 e FISi04). Esse *feedback* era

fundamental para avaliar o impacto dos cursos de extensão na compreensão e desempenho dos alunos na matéria. No caso de um aluno relatar dificuldades ou insucessos, eram analisadas possíveis intervenções ou ajustes no conteúdo e metodologia do curso de extensão para melhor atender às necessidades educacionais dos participantes.

Resultados e discussão

A disciplina FISi2301 – Fundamentos de Mecânica é uma matéria obrigatória oferecida a todos os cursos de engenharia no *campus* de Itabira. Com uma carga horária total de 64 horas semanais, aborda temas como cinemática e dinâmica da partícula, sistemas de partículas, cinemática e dinâmica de rotação, entre outros tópicos relevantes.

Como parte das estratégias para melhorar o desempenho dos alunos, essa disciplina é ministrada durante o segundo semestre dos cursos e possui como pré-requisito parcial à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral de uma variável.

Para o segundo semestre de 2023, foram abertas 08 turmas de FISi2301 - Fundamentos de Mecânica, totalizando 430 vagas disponíveis. Entretanto, apenas 179 vagas foram preenchidas.

Para avaliar a efetividade do Curso Física Alfa, os alunos participantes foram acompanhados antes e depois da conclusão da disciplina de FISi2301. Os resultados mostram um aumento significativo no índice de aprovação para aqueles que realizaram o curso. Enquanto o percentual de aprovação geral foi de cerca de 71%, para os alunos que frequentaram o Curso Física Alfa, esse índice aumentou para 84%. Essa diferença revela uma melhora no desempenho acadêmico dos alunos que participaram do curso, demonstrando sua eficácia em preparar os estudantes para os desafios da disciplina de Física.

O Curso Física Alfa atraiu uma diversidade de alunos com diferentes perfis acadêmicos e necessidades de aprendizado. Embora originalmente direcionado para alunos do segundo período, observamos a participação de estudantes veteranos que já haviam concluído a disciplina com sucesso. Isso sugere a possibilidade de que esses alunos tenham optado por participar do curso como uma forma de complementar sua carga horária de Extensão, buscando aprimorar ainda mais seus conhecimentos e habilidades em Física.

Além disso, é relevante destacar a participação de 03 alunos do primeiro semestre do curso de Engenharia de Materiais, que ingressaram por meio do Edital Semestral no período de julho de 2023. Esses alunos

demonstraram interesse em aprimorar seus fundamentos em Física buscando estabelecer uma base sólida para seus estudos futuros. Observamos também que dos alunos participantes, 03 alunos realizaram a mudança de curso para o *campus* sede, um aluno ingressou em outra instituição (UFMG) e um aluno trocou de curso.

A disciplina de FISi04 - Fundamentos de Eletromagnetismo, ao contrário de FISi2301, não é obrigatória para todos os cursos. A disciplina é obrigatória para os cursos de Engenharia: Elétrica, Controle e Automação, Computação, Mecânica, Mobilidade, Materiais e Saúde e Segurança do *campus* de Itabira. Sua ementa se concentra em Eletrostática, Magnetostática, Ondas Eletromagnéticas e Equações de Maxwell. No primeiro semestre de 2024, foram abertas 3 turmas de FISi04, totalizando uma oferta de 153 vagas, mas apenas 91 vagas foram ocupadas. No total, houve 44 aprovações e 47 reprovações. Em relação à efetividade do Curso Física Gamma, os resultados se mostraram um pouco mais modestos. O percentual de aprovação geral foi de cerca de 48%, os alunos que frequentaram o Curso Física Gamma o índice aumentou para 60%. Devido ao seu conteúdo, a disciplina de Eletromagnetismo pode ser considerada mais complexa comparada com outras disciplinas de Física Básica. Faraday e Maxwell, no século XIX, revolucionaram como os Físicos veem o mundo ao sugerir que os objetos e forças que percebemos podem ser apenas uma parte limitada de uma realidade maior, que não podemos acessar diretamente, mas podemos entender através da matemática. Dessa forma, a abstração matemática exigida para o sucesso numa disciplina de Eletromagnetismo para lidar com conceitos como campos, cargas e potenciais representa um elemento dificultador para um aluno médio de graduação em Engenharia ou qualquer curso de Ciências Exatas e Matemática. Essa complexidade pode explicar o sucesso modesto do curso Física Gamma o que nos forçará a repensar como o curso será executado no futuro. Além do número de reprovações, o número de trancamentos da disciplina, cerca de 5 dentre aqueles que frequentaram o Física Gamma corrobora essa necessidade de mudança no curso.

Conclusões

Tendo em vista o desenvolvimento deste trabalho sobre os cursos de extensão "Física Alfa" e "Física Gamma" do Grupo PET "Física e Popularização da Ciência", obteve-se um resultado positivo. Os cursos demonstraram ser ferramentas eficazes no suporte ao aprendizado de alunos de engenharia, contribuindo

significativamente para a melhoria do desempenho acadêmico, especialmente nas disciplinas de "Fundamentos de Mecânica" e "Fundamentos de Eletromagnetismo". A alta taxa de aprovação entre os participantes dos cursos, em comparação com o percentual geral, evidencia a eficácia das estratégias de ensino aplicadas, como aulas de resolução de exercícios e acompanhamento personalizado.

Além de melhorar o desempenho acadêmico, os cursos também promoveram um ambiente colaborativo e inclusivo, valorizando o compartilhamento de conhecimentos e a solidariedade entre os membros da comunidade universitária. No entanto, ainda há desafios a serem enfrentados, como a redução da evasão e a necessidade de ajustes nos conteúdos e metodologias para atender melhor às necessidades dos alunos. A continuidade e expansão desses cursos são essenciais para fortalecer o apoio aos estudantes e contribuir para o sucesso acadêmico e pessoal deles.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial (PET), ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) pelo apoio fundamental na realização dos cursos de extensão "Física Alfa" e "Física Gamma".

Referências

1. BARBETA, Vagner Bernal; YAMAMOTO, Issao. Dificuldades conceituais em física apresentadas por alunos ingressantes em um curso de engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, p. 324-341, 2002.
2. COSTA, Áurea Luanny Santiago da. **Impactos do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19 na aprendizagem e saúde mental dos discentes de engenharia de pesca da UFRA**. 2023. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) – *Campus* Universitário de Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2023. Orientadora: Profa. Dra. Andreia Costa de Sousa.