

# AULAS INTERDISCIPLINARES COMO FERRAMENTA PARA MOTIVAÇÃO DE INGRESSANTES EM ENGENHARIA

## INTERDISCIPLINARY LESSONS AS A TOOL FOR MOTIVATION OF STUDENTS ENTERING IN ENGINEERING

DOI: 10.5935/2236-0158.20180013

Lisiane Fernandes de Carvalho,<sup>1</sup> Ana Priscila Centeno da Rosa,<sup>2</sup> Juliana Botelho Moreira,<sup>3</sup> Michele da Rosa Andrade Z. de Souza,<sup>4</sup> Rodinei Ogrodowski,<sup>5</sup> Jorge Alberto Vieira Costa<sup>6</sup>

### RESUMO

As séries iniciais dos cursos de engenharia concentram a quase totalidade da carga horária em disciplinas de formação básica. Nessas séries, o contato com especificidades do curso e da profissão ocorre nas disciplinas de Introdução à Engenharia ou Fundamentos de Engenharia, e também nessas séries são registrados os maiores índices de evasão e retenção. O fenômeno da evasão de estudantes de graduação é um dos mais complexos problemas do ensino superior, no qual estão implicados componentes de ordem socioeconômica, pessoal, pedagógica e institucional. Este trabalho apresenta uma metodologia voltada a aumentar o interesse dos estudantes pelo curso e diminuir as taxas de evasão e retenção no curso de graduação em Engenharia Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Para isso, foram estruturadas e oferecidas aos estudantes ingressantes aulas interdisciplinares sobre assuntos abordados no decorrer do curso de Engenharia Bioquímica, utilizando trabalhos desenvolvidos nos laboratórios da instituição. A aprovação da experiência pelos estudantes participantes indica ser esta uma ferramenta para aumento do interesse pelo curso e que pode contribuir para diminuir os índices de evasão/retenção. Este trabalho proporcionou maior integração entre professores e estudantes do curso. Além disso, possibilitou identificar algumas dificuldades enfrentadas pelos estudantes, gerando, assim, ações no sentido de fortalecer os pontos fracos e viabilizar um melhor preparo dos ingressantes para cursar engenharia.

**Palavras-chave:** Evasão; interdisciplinaridade; incentivo; metodologia de ensino.

### ABSTRACT

The initial series of engineering courses focus almost all disciplines in basic formation. In this series contact with specifics of the course and the profession occur in the disciplines Introduction of Engineering or Engineering Fundamentals, and in this series, the highest rates of dropout and retention are recorded. The phenomenon of evasion of graduate students is one of the most complex problems in higher education, in which components are involved in the socio-economic, personal, pedagogical and institutional. This study aimed to present a methodology for increasing students' interest for the course and diminish the problem of dropout and retention of students in undergraduate Biochemical Engineering in Federal University of Rio Grande (FURG). For this, interdisciplinary lessons were

1 Professora. Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos. Universidade Regional de Blumenau (FURB); lfcarvalho@furb.br

2 Professora. Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande (FURG); ana.centeno@yahoo.com.br

3 Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande (FURG); julianapvi@yahoo.com.br

4 Professora. Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande (FURG); michrandrade@gmail.com

5 Professor. Doutor em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande (FURG); rodinei@ig.com.br

6 Professor e coordenador do curso de Engenharia Bioquímica. Doutor em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande (FURG); jorgealbertovc@terra.com.br

structured and offered to students, the talks were related to issues discussed during the course of Biochemical Engineering and development work in the laboratories of the University. The approval of the experience by participating students indicates that this is a tool to be exploited to increase the interest of students by course and can help reduce dropout rates and retention. This study provided greater integration between teachers and students of the course. In addition, it was possible to identify some difficulties faced by students thus generating actions to strengthen weak points and enable better preparation of entering students to study engineering.

**Keywords:** Evasion; interdisciplinarity; incentive; teaching methodology.

## INTRODUÇÃO

Um problema que atinge os cursos de graduação em engenharia no país são as altas taxas de evasão e retenção de estudantes. A evasão aumenta o custo unitário da formação dos estudantes, pois a mesma estrutura acadêmica e recursos humanos que deveriam atender um dado grupo inicial são destinados a um quantitativo menor de indivíduos. A retenção também apresenta seus impactos negativos, ao não permitir que profissionais de nível superior venham a atuar nas suas respectivas áreas do conhecimento no prazo inicialmente previsto. Além disso, esses estudantes retidos também podem, em algum momento, evadir-se (CAMPELLO e LINS, 2008).

A evasão e a retenção dos estudantes que frequentam cursos de graduação afetam quase todas as instituições brasileiras de ensino, e, em especial, as universidades públicas federais. No cenário nacional, aproximadamente 320 mil estudantes se matriculam em cursos de engenharia, mas pouco mais de 10%, concluem a graduação (BRASIL, 2007). O ingresso de estudantes sem prévio conhecimento do que é abordado e oferecido em um curso de engenharia, em especial nos primeiros anos da formação, pode ser considerado um dos motivos de evasão. Esses problemas possuem efeitos danosos perceptíveis, principalmente para a sociedade, tais como o desperdício de capacidade voltada à formação e capacitação; a perda de competitividade nacional; a carência de mão-de-obra especializada e a geração de custos à universidade sem o devido retorno à sociedade (SILVA FILHO *et al.*, 2007).

Tradicionalmente, o primeiro ano do curso de engenharia é composto por uma série de disciplinas exclusivamente teóricas, que,

apesar de fundamentais na formação de um engenheiro, podem se tornar um pouco tediosas, muitas vezes desmotivando os estudantes e aumentando a evasão (BRAWERMAN *et al.*, 2014). Essa desmotivação é oriunda da pouca compreensão da aplicabilidade, na prática profissional, da teoria aprendida. Alguns estudantes não conseguem relacionar os interesses comuns entre aquilo que têm de aprender e o que precisarão saber para a atuação profissional futura. Essa diferença é importante, uma vez que os conteúdos das disciplinas básicas, como a Matemática, a Física, entre outras, são necessários para subsidiar as disciplinas profissionalizantes, as quais são de mais fácil identificação quanto à aplicação direta na profissão (SILVA e CECÍLIO, 2007).

O curso de graduação em Engenharia Bioquímica, vinculado à Escola de Química e Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) teve início em março de 2010. A criação do curso foi motivada pelo crescimento da Engenharia Bioquímica no mercado e, também, devido à ascensão das linhas de pesquisa em bioprocessos nos cursos de graduação e pós-graduação no país e na FURG. Sua criação foi apoiada pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI (Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007). A disciplina de Fundamentos de Engenharia Bioquímica I é obrigatória, oferecida no primeiro semestre, com carga horária de 30 h.

Um dos objetivos da FURG, consoante com o REUNI, foi contribuir na redução das taxas de retenção e evasão, auferindo, com isso, o êxito do processo educativo e a formação qualificada de um maior número de estudantes. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo apresentar uma metodologia para aumentar, por

parte dos estudantes ingressantes, o interesse pelo curso, bem como contribuir na prevenção da evasão e retenção desses discentes.

## METODOLOGIA

Durante a oferta da disciplina de Fundamentos de Engenharia Bioquímica I, foi desenvolvida uma metodologia para ministrar aulas interdisciplinares, semanalmente, com duração de 50 minutos. As aulas interdisciplinares eram relacionadas a conteúdos técnicos abordados no decorrer do curso de Engenharia Bioquímica, utilizando temas pesquisados nos laboratórios da instituição. Durante as aulas, foram demonstradas as aplicações de conhecimentos básicos em Engenharia Bioquímica e aplicações práticas de algumas disciplinas. Foram também abordados outros assuntos não técnicos, mas com aplicação na vida acadêmica. As aulas interdisciplinares foram ministradas por professores da Escola de Química e Alimentos da FURG, um bibliotecário e um convidado externo à Universidade, sendo abordados os seguintes temas:

- Tecnologia de intensificação de bioprocessos;
- Desenvolvimento de processos biotecnológicos;
- Ensino experimental de operações unitárias;
- Controle de processos: o clássico e o inteligente, exemplos em engenharia;
- Recuperação e purificação de bioprodutos;
- Laboratório de engenharia de bioprocessos;
- Síntese enzimática e cultivo de micro-organismos para obtenção de bioprodutos;
- Conhecendo o pensamento sistêmico;
- Sistema de Bibliotecas: Núcleo de informação e documentação da FURG.

Ao final de cada aula, os estudantes entregavam uma pergunta escrita, sendo então algumas sorteadas para serem respondidas pelo ministrante da aula. Os estudantes elaboraram individualmente um resumo sobre cada assunto abordado, para entrega na semana seguinte à aula, seguindo normas técnicas previamente divulgadas. Foi solicitado aos estudantes que,

no resumo, procurassem responder às suas perguntas ao longo do texto, por meio de pesquisa complementar.

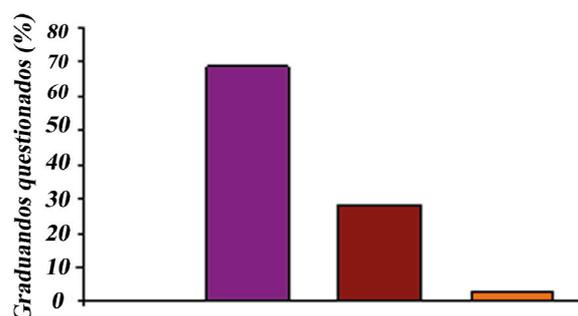
Com o intuito de avaliar o impacto das atividades realizadas, foi aplicado um questionário para os estudantes. Esse questionário foi composto por dez questões referentes às aulas interdisciplinares, elaboração de perguntas e resumos, participação individual e da turma.

## RESULTADOS

As aulas interdisciplinares foram avaliadas por 32 de 46 discentes participantes, no qual 100% desses afirmaram sua satisfação a respeito da atividade ministrada, sendo solicitado a eles que dessem uma nota para as aulas interdisciplinares em geral, obtendo média de 8,3 em uma escala de 0 a 10.

Quando questionados se as aulas interdisciplinares contribuíram ou não para um maior conhecimento sobre o curso e a profissão, 94% responderam que sim. Quando os estudantes foram questionados sobre a importância de elaborar perguntas após as aulas interdisciplinares, 69% dos discentes consideraram a elaboração de perguntas importante, 9% não consideraram importante e 28% marcaram a alternativa “outros” (Figura 1).

Gráfico 1 – Percentual de opinião dos estudantes sobre a importância de elaborar perguntas ao final da aula. (69%) Considera importante; (28%) Outros; (9%) Não considera importante.

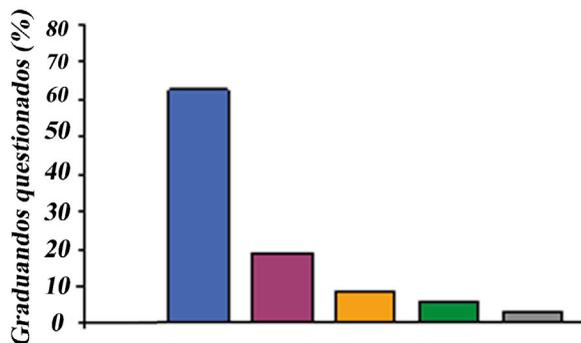


Fonte: elaboração dos autores.

Em relação ao questionamento sobre a elaboração dos resumos, 84% dos discentes consideraram que a elaboração do resumo foi eficiente para uma maior compreensão do assunto abordado. Quando perguntado aos estudantes sobre a dificuldade em elaborar esses resumos, 63% encontraram dificuldade pela falta

de conhecimento dos assuntos abordados; 19% não relataram dificuldade; 9% encontraram dificuldade pela falta de computador em casa; 6% responderam “outros”; e 3% encontraram dificuldade na formatação do trabalho (Figura 2). Entre os que responderam a alternativa “outros”, a maioria encontrou dificuldade na elaboração do texto. Os resumos elaborados pelos estudantes foram analisados pelos professores da disciplina, verificando-se resumos com conteúdos concisos e bem escritos. No entanto, alguns estudantes apresentaram grande dificuldade em elaborar e formatar os textos, além de ser observada ocorrência de muitos erros gramaticais. Essa constatação indica deficiências prévias no uso da norma escrita da língua portuguesa e no uso do editor de texto. Embora haja a disseminação do uso de computadores pelos adolescentes, muitas vezes, esse uso se restringe à internet, principalmente em redes sociais.

Gráfico 2 – Percentual de opinião dos estudantes sobre as dificuldades encontradas na elaboração dos resumos. (63%) Dificuldade pela falta de conhecimento do assunto; (19%) Não apresentou dificuldade; (9%) Dificuldade pela falta de computador em casa; (6%) Outros; (3%) Dificuldade na formatação do trabalho.



Fonte: elaboração dos autores.

Diante desse fato, os estudantes que apresentaram maior dificuldade foram direcionados a programas institucionais de recuperação de conteúdos básicos, pois, no âmbito do REUNI, a FURG criou programas para sanar deficiências de conhecimentos básicos dos estudantes da graduação por meio de sua interação com a pós-graduação. Outra observação recorrente, porém não quantificada, foram os trabalhos copiados de outros disponíveis na internet. Quando identificados os trabalhos, os estudantes foram alertados pelos professores sobre as consequências do plágio. A partir dessas ocorrências, foram realizadas aulas sobre

fontes confiáveis de informação, integridade acadêmica e plágio.

No questionário aplicado, foi também solicitado aos discentes que apontassem os pontos positivos e negativos referentes às aulas interdisciplinares realizadas. Como pontos positivos, os estudantes responderam que, a partir de tais aulas, eles adquirem conhecimento na área de Engenharia Bioquímica, conhecem as pesquisas realizadas na FURG e as atividades que podem realizar, têm contato com profissionais qualificados, esclarecem dúvidas referentes ao curso e a turma “fica mais unida e participativa”.

Com relação aos pontos negativos, transcrevendo a opinião dos estudantes, foram apontadas as seguintes observações:

*“não gosto de elaborar o resumo”;*

*“falta participação da turma;*

*“as aulas interdisciplinares transferem pouca base para elaboração de um resumo”;*

*“pouca abordagem sobre o trabalho do Engenheiro Bioquímico”;*

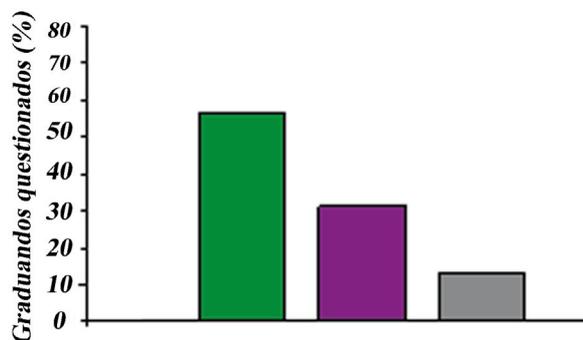
*“a falta de conhecimento dificulta o entendimento da aula, e mesmo assim é necessário fazer uma pergunta”.*

De acordo com Chrispim e Werneck (2003), a falta de conhecimento das disciplinas básicas nos primeiros semestres de um curso de graduação seria um dos motivos para que estudantes se tornassem desinteressados com os cursos de engenharia, gerando um dos maiores índices de evasão discente no ensino superior. Para reverter esse quadro, eles propõem a inclusão de conteúdos profissionalizantes no início do curso, com finalidade essencialmente motivacional.

Quanto à participação da turma nas aulas interdisciplinares, 56% dos estudantes consideraram que foi boa, 31% consideraram que poderia ser melhor e 13% avaliaram como excelente (Figura 3). Como melhorias na participação os discentes sugeriram “que haja menos conversas entre os colegas durante as aulas interdisciplinares, o que facilitaria a concentração daqueles que estão interessados”. Também foi solicitado aos estudantes uma nota para a participação da

turma nas aulas interdisciplinares, o que alcançou média de 8,2 em escala de 0 a 10.

Gráfico 3 – Percentual de opinião dos estudantes sobre a participação da turma nas aulas interdisciplinares. (56%) Boa; (31%) Poderia ser melhor; (13%) Excelente.



Fonte: elaboração dos autores.

Diante do cenário mundial de demanda intensiva por tecnologias e da exigência por profissionais altamente qualificados, o ensino em engenharia deve buscar novas formas de atuação e motivação na formação dos estudantes e futuros profissionais. Nesse contexto, a aplicação de novas metodologias de ensino traz aos estudantes uma visão de interação em aprendizagem, conhecimento da atuação profissional e desenvolvimento de capacidades intelectuais (ALBERTI; FURTADO e KIPPER, 2015; BORGES e ALMEIDA, 2013).

A aprovação da metodologia utilizada é indicada pelo alto percentual atingido quando os estudantes foram questionados em relação à realização de aulas interdisciplinares para os próximos ingressantes do curso. No total, 97% dos discentes consideram que as aulas interdisciplinares devem ser realizadas nas próximas turmas de Fundamentos de Engenharia Bioquímica I.

## CONCLUSÕES

A evasão/retenção é resultado de uma série de fatores, sendo um deles o desinteresse dos estudantes nas séries iniciais, o que, por sua vez, é um fator desencadeado principalmente pela falta de perspectiva de aplicação dos conhecimentos básicos, que ocupam grande parte da carga horária das séries iniciais dos cursos de engenharia. Nesse cenário, ações que demonstrem aplicações práticas das disciplinas do curso na atuação profissional devem ser exploradas. A luta contra a evasão/retenção nos cursos de engenharia engloba um conjunto de

ações institucionais e pedagógicas. As aulas interdisciplinares são uma ferramenta a ser explorada para proporcionar o contato dos discentes ingressantes com as especificidades do curso. Esse contato pode aumentar o interesse dos estudantes pelo curso e contribuir para diminuir os índices de evasão/retenção. Através das aulas interdisciplinares e dos trabalhos realizados a partir dessas, pontos específicos que requerem atenção podem ser identificados, como uso adequado de ferramentas computacionais, propriedade intelectual, entre outros. Esses aspectos, se trabalhados com os estudantes ingressantes, geram conhecimento que será aplicado no decorrer do curso de graduação e no exercício profissional.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, R. A.; FURTADO, J. C.; KIPPER, L. M. Simulação como ferramenta no ensino de engenharia: problematização e promoção da vivência em processos produtivos. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 34, n. 1, p. 73-83, 2015.
- BORGES, M. N.; ALMEIDA, N. N. Perspectivas para engenharia nacional, desafios e oportunidades. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 32, n. 3, 2013.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI** (Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007). Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/diretrizesreuni.pdf>>. Acesso em 20 jun 2018.
- BRAWERMAN, A. *et al.* Métodos de motivação através de aulas práticas para estudantes de Engenharia da Computação. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 33, n. 2, p. 53-64, 2014.
- CAMPELLO, A. V. C.; LINS, L. N. Metodologia de análise e tratamento da evasão e retenção em cursos de graduação de instituições federais de ensino superior. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008.
- CHRISPIM, E. M.; WERNECK, R. F. Contexto e prática em Engenharia de Produção: estudo de caso de uma organização como fonte de conhecimento. **XXIII ENEGEP**. Ouro Preto: ABEPRO, 2003.
- SILVA FILHO, R. L. L. *et al.* A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, p. 641-659, 2007.
- SILVA, L. P.; CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. **Educação em Revista**, v. 45. p. 61-80, 2007.

## DADOS DOS AUTORES



**Lisiane Fernandes de Carvalho** – Graduação em Engenharia de Alimentos (FURG, 2005), Especialização em Desenvolvimento de Novos Produtos Alimentícios (PUC/PR, 2007), Mestrado (2010) e Doutorado (2014) em Engenharia e Ciência de Alimentos (FURG), com período sanduíche na New York University e Rensselaer Polytechnic Institute, nos EUA. Atualmente é professora no curso de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (FURB).



**Ana Priscila Centeno da Rosa** – Graduação em Engenharia de Alimentos (FURG, 2005), Mestrado (2008) e Doutorado (2012) em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG), com período de doutorado sanduíche na Università degli Studi di Firenze, na Itália. Atualmente é Professora Adjunta da Escola de Química e Alimentos (FURG).



**Juliana Botelho Moreira** – Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG, 2011), Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos (FURG, 2014). Atualmente é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (FURG).



**Michele de Rosa Andrade Zimmermann de Souza** – Graduação em Engenharia Química (FURG, 2001), Mestrado (2005) e Doutorado (2009) em Engenharia e Ciência de Alimentos (FURG). Atualmente é Professora Adjunta da Escola de Química e Alimentos (FURG).



**Rodenei Ogrodowski** – Graduação em Engenharia de Alimentos (FURG, 1998), Mestrado (2000) e Doutorado (2005) em Engenharia de Alimentos (UNICAMP). Atualmente é Professor Adjunto II da Escola de Química e Alimentos (FURG).



**Jorge Alberto Vieira Costa** – Graduação em Engenharia de Alimentos (FURG, 1984), Especialização em Biotecnologia Moderna (UFRGS, 1989), Doutorado em Engenharia de Alimentos (UNICAMP, 1996). Atualmente é Professor Titular (FURG), coordenador do curso de Engenharia Bioquímica (FURG) e bolsista produtividade em pesquisa 1-C.