

UMA PROPOSTA DE AÇÃO INTERDISCIPLINAR E INTEGRADORA NOS PRIMEIROS ANOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS DO IFSP

Raíssa Maria Mattos Gonçalves – raissamattos@ifsp.edu.br
Instituto Federal de São Paulo, Engenharia de Biossistemas
Av. Professor Celso Ferreira da Silva, 1333
18707-150 – Avaré – São Paulo

Marcela Pavan Bagagli – marcela.bagagli@ifsp.edu.br
Instituto Federal de São Paulo, Engenharia de Biossistemas
Av. Professor Celso Ferreira da Silva, 1333
18707-150 – Avaré – São Paulo

Maressa de Freitas Vieira – maressa.vieira@ifsp.edu.br
Instituto Federal de São Paulo, Engenharia de Biossistemas
Av. Professor Celso Ferreira da Silva, 1333
18707-150 – Avaré – São Paulo

Resumo: A importância da interdisciplinaridade e visão holística do percurso formativo de engenheiros tem sido muito discutida dos últimos anos, especialmente ao se considerar a evolução do mercado de trabalho em que este profissional estará inserido. Além disto, os cursos de engenharia no geral sofrem com o índice de evasão elevado nos primeiros anos sendo que ações que promovem uma visão desfragmentada do curso de forma interdisciplinar ou transdisciplinar tem apresentado efeito no acolhimento e, conseqüentemente, na redução da evasão dos calouros, efeitos esses, de grande importância em cursos de engenharia como o de Biossistemas, que é relativamente novo no Brasil e ainda está conquistando o seu espaço no mercado de trabalho. No entanto, a implantação destes conceitos na prática nem sempre é fácil ou efetiva. Este trabalho vem apresentar uma proposta de ação interdisciplinar e integradora para os alunos do primeiro e terceiro semestres do curso de engenharia de biossistemas do IFSP, visando, além da integração dos calouros no curso, promover a desfragmentação curricular e estimular o protagonismo dos alunos, alinhando assim, a prática pedagógica com o perfil de egresso proposto pelo projeto pedagógico de curso.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Integração. Biossistemas.

1 INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade surgiu como uma possibilidade de substituir a visão fragmentada do conhecimento por uma visão unitária. O conceito de interdisciplinaridade tem sido bastante debatido no campo da educação, sendo que, frequentemente, diferentes nomenclaturas são dadas a um mesmo atributo (FAZENDA, 2011). Além desse impasse a respeito da terminologia, não há um consenso sobre os critérios que tornam uma ação realmente interdisciplinar (MAINES, 2001).

Segundo FAZENDA (2011) a interdisciplinaridade envolve a interação de diferentes disciplinas em um programa de estudos, de forma que ocorra não apenas a fusão de conteúdos ou métodos, mas a integração de conhecimentos parciais e específicos, visando novos questionamentos e um conhecer global. Sendo assim, ao trabalhar de forma interdisciplinar devemos alcançar não apenas a contextualização dos conhecimentos, mas uma visão global e abrangente, possibilitando a aproximação da formação acadêmica e atividade profissional.

Contudo, HENRIQUE & NASCIMENTO (2015) colocam que embora haja grande número de pesquisas relatando a importância da implementação de práticas pluridisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares no ensino atual, esses prefixos eliminam a existências de disciplinas e nem os especialistas, mas exigem a integração entre elas e cooperação entre os especialistas a fim de evitar a pulverização do conhecimento.

O perfil do profissional de engenharia desejado no mercado de trabalho sofreu mudanças em relação às últimas décadas, sendo buscado não mais aquele profissional que domina determinado conhecimento específico, mas que apresente predisposição para o trabalho em equipe, criatividade, proatividade e uma visão global da área em que atua (MASSON, *et al.*, 2003; FREITAS-LEMES *et al.*, 2017). Tendo em vista as mudanças sociais dos últimos anos, a universidade não pode se ocupar apenas em habilitar os acadêmicos para especializações tradicionais, mas ganha importância no desenvolvimento profissional, estimulando características como autonomia, senso crítico e desenvolvimento intelectual (FREITAS-LEMES *et al.*, 2017).

Os primeiros semestres de cursos de engenharia representam um momento de conflito entre a construção do profissional almejado e a composição inicial da matriz curricular dos cursos. O índice de evasão é elevado nesse período, o qual corresponde ao ciclo básico de formação do engenheiro (CUNHA & CARRILHO, 2005; TEIXEIRA *et al.*, 2008; PINHEIRO e OLIVEIRA, 2014; GOMEZ *et al.*, 2015). De acordo com reportagem da Confederação Nacional da Indústria (CNI) de 2013, metade dos estudantes de engenharia abandona o curso, sendo observado entre os principais motivos para a evasão precoce a deficiência na formação prévia em matemática e ciências e a falta de experiências práticas durante o curso.

A adaptação ao novo ambiente de estudos pode ser facilitada pela socialização do estudante (TEIXEIRA *et al.*, 2008; MATTA *et al.*, 2017) e pela oferta de oportunidade de visualizar o profissional que será. Desta forma, a oferta de atividades que permeiam a matriz curricular do curso focada no perfil de egresso do estudante, alinhados à vida acadêmica que permita que o aluno se sinta seguro e acolhido no novo ambiente, são estratégias para redução da evasão e taxa de retenção do curso (GOMEZ *et al.*, 2015).

ATMAN *et al.* (2010) relata que um dos pontos importantes para ajudar o estudante a realmente se tornar um engenheiro é fazer conexões entre os conteúdos de estudo dos dois primeiros anos com os conteúdos finais do curso. Fatores como incentivo à colaboração (em

oposição à competição) e o estímulo ao desenvolvimento de atividades multidisciplinares também são pontuados como fundamentais para formação de um engenheiro.

A visualização ampla das habilidades e competências que o engenheiro de biossistemas do IFSP apresentará após graduado torna-se ligeiramente mais complicada que para outras engenharias, uma vez que o curso é novo e as áreas de conhecimento que o compõem são variadas (ciências exatas, biologia, robótica e agronomia). De acordo com o projeto pedagógico do curso, ao final do décimo semestre do curso, almeja-se formar um profissional capaz de agregar teorias totalmente isoladas (até o momento) para desenvolvimento de seu trabalho, profissional capaz de extrapolar o conteúdo de disciplinas e tornar-se protagonista de seu aprendizado. Esta última característica é fundamental para o futuro engenheiro de biossistemas, uma vez que sua profissão está relacionada à aplicação de tecnologias e inovação, as quais mudam a cada momento, exigindo proatividade e potencial de protagonizar a busca e aprendizado de novas técnicas.

Neste sentido, a aplicação de metodologias ativas é vista como uma ferramenta motivacional para a permanência dos alunos durante os primeiros anos de vida acadêmica como graduando em engenharia (GUEDES *et al.*, 2014; MATTA *et al.*, 2017).

Este trabalho tem por objetivo apresentar um experimento investigativo, baseado em uma ação interdisciplinar desenvolvida conjuntamente entre duas disciplinas da matriz curricular do curso de engenharia de biossistemas do Instituto Federal de São Paulo, Campus Avaré. Essa ação buscou proporcionar ampla participação dos alunos desde a interpretação de problemas até a identificação de soluções, integração entre alunos em diferentes estágios do percurso acadêmico (partindo do princípio que ao ensinar os pares o aluno aprende com maior eficiência) e oferecer uma visão holística de sua formação, uma vez que o conteúdo (explícito e implícito) desenvolvido na ação abrange diversos momentos do currículo formativo. Essa ação tem sua importância aumentada ao se considerar que envolveu alunos ingressantes no curso de engenharia (alunos do primeiro e terceiro semestres), oferecendo a eles o contato com assuntos práticos que serão esmiuçados em momentos futuros.

2 OBJETIVOS DA PROPOSTA

2.1 GERAIS

Propor uma ação interdisciplinar desenvolvida entre duas disciplinas da matriz curricular do curso de engenharia de biossistemas do Instituto Federal de São Paulo, Campus Avaré que promova integração entre os primeiros anos do curso. As duas disciplinas relacionadas são ofertadas para alunos em diferentes períodos da matriz curricular, alinhando a prática diária com o projeto pedagógico do curso (PPC).

2.2 ESPECÍFICOS

Especificamente, com a realização do experimento investigativo (aplicação da ação) pretende-se:

- Proporcionar a transferência e aquisição de conhecimentos entre os pares (aluno para aluno) em diferentes etapas do percurso acadêmico;
- Estimular a pró-atividade e o protagonismo do discente na construção dos conhecimentos necessários para o desenvolvimento das atividades envolvidas;
- Conferir visão holística, desfragmentada, da formação do engenheiro de Biossistemas, em especial aos discentes do primeiro período.
- Promover o acolhimento dos calouros através da integração e socialização desses com os alunos veteranos.

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1 Discentes e docentes envolvidos na ação

A ação interdisciplinar foi proposta pelos docentes das disciplinas “Estatística Aplicada à Biosistemas (EAB)”, oferecida regularmente para alunos do terceiro semestre, e “Metodologia Científica Tecnológica (MCT)”, ofertada regularmente para alunos do primeiro semestre do curso de engenharia de biosistemas. Desta forma, discentes ingressantes no curso e os do terceiro semestre regular foram reunidos para construir o trabalho proposto. A disciplina “Comunicação e Expressão (CEX)”, ofertada no primeiro semestre, também foi envolvida na ação, atuando na leitura e interpretação de artigos bem como na redação dos trabalhos.

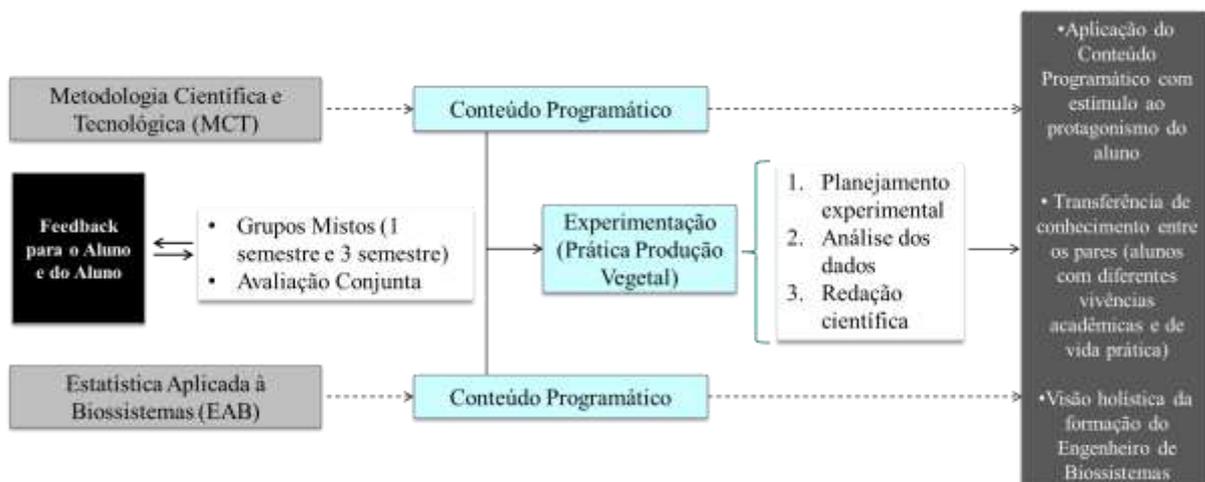
3.2 Escolha do tema

A escolha do tema (“Produção Vegetal”) foi baseada em um dos principais conteúdos da matriz curricular, sendo este relacionado, atualmente, ao maior mercado de trabalho para o futuro Engenheiro de Biosistemas. O tema foi abrangente, permitindo aos discentes explorarem práticas de interesse futuro e os conhecimentos adquiridos antes do ingresso na faculdade, como no caso dos que passaram por formação técnica durante ensino médio ou que estão ativos no mercado de trabalho. Esta escolha vem de encontro com os objetivos específicos da ação em proporcionar uma visão holística do curso e com o reportado por ATMAN et al. (2010) no sentido de relacionar conteúdos iniciais e finais do curso.

3.3 A ação

A figura 1 esquematiza a proposta de trabalho da ação interdisciplinar.

Figura 1 – Esquema do desenvolvimento da ação interdisciplinar realizada entre os alunos do primeiro semestre e do terceiro semestre do curso de Engenharia de Biosistemas do IFSP-Campus Avaré.



A disciplina “Metodologia Científica e Tecnológica” (MCT) traz, tradicionalmente, em sua ementa uma abordagem totalmente teórica do método científico e da escrita científica. A proposta nesta ação foi a de apresentar aos alunos a prática da experimentação, o conduzindo a planejar o experimento, definindo seus objetivos, variáveis resposta e explicativas; executar o experimento, coletando os dados experimentais de forma criteriosa, analisar os dados e

validar suas hipóteses; converter as informações produzidas ao longo do semestre acadêmico em relatos científicos (artigo científico e seminário).

A disciplina “Estatística Aplicada à Biosistemas” (EAB) traz em sua ementa a teoria da estatística básica e apresentação de aplicações ao longo do curso. Uma proposta de ensino teórica onde apenas visualiza-se a prática em exercícios desenvolvidos em sala de aula ou extraclasse pode ser pouco efetiva para a formação de engenheiros que têm seu perfil de egresso voltado para a análise de dados, entre elas, a análise estatística. Esta ação interdisciplinar propôs ao discente planejar os ensaios experimentais de forma a gerar dados coerentes com os objetivos traçados para cada projeto, analisar esses dados utilizando a ferramenta estatística mais adequada e reportar adequadamente as conclusões experimentais, oferecendo uma vivência mais realista ao contexto profissional.

De acordo com a Figura 1, as disciplinas envolvidas devem desenvolver seu planejamento relativo ao conteúdo programático, ou seja, continuam com sua individualidade, sendo inseridos momentos de integração nos quais os alunos do primeiro e terceiro semestres, em grupos mistos, desenvolvem a experimentação (prática de produção vegetal) a qual deve ser encarada como um projeto de pesquisa.

Primeira Etapa

Num primeiro momento as turmas, separadamente, são divididas em grupos por meio de sorteio. Durante o desenvolvimento do conteúdo programático das disciplinas, os discentes são apresentados à ação interdisciplinar e, inicialmente, dentro de cada disciplina, inicia-se a produção do trabalho. Na disciplina MCT é conduzida a discussão de problemas relacionados ao tema proposto, apresentados pelo docente, sendo explorada a leitura de artigos científicos. Então, deve ser elaborado o primeiro texto com os objetivos da pesquisa de cada grupo formado pelos alunos do primeiro semestre, sendo esboçados, também, os métodos experimentais. Na disciplina EAB os alunos do terceiro semestre entrarão em contato com a importância do planejamento de um projeto de pesquisa, da organização e coleta de dados. Além disto, devem ser estimulados a analisar dados, de forma proativa, através de atividade prática (sugere-se atividade que utilizem a teoria de sala de aula invertida ou similares que favoreçam o protagonismo do aluno) desenvolvida nas primeiras semanas de aula.

Após a entrega das atividades iniciais e individuais dentro de cada disciplina pelas duas turmas, deve-se realizar o primeiro encontro com todos os discentes envolvidos. Neste, os alunos do primeiro período apresentam seus objetivos e métodos para os demais alunos e docentes. Ao final de cada apresentação, uma discussão sobre a viabilidade/executabilidade, possíveis impedimentos e relevância da proposta metodológica é estimulada.

Após a apresentação de todas as propostas de projeto e das discussões terem se encerrado, grupos mistos com discentes do primeiro e terceiro semestre são formados, sendo a escolha de quais grupos serão agregados, realizada pelos docentes responsáveis de forma a buscar um balanço de conhecimentos.

Os grupos, agora mistos, devem reformular os textos de suas propostas de projeto, apresentando novamente os objetivos gerais, específicos e uma proposta da metodologia. Em seguida iniciam o planejamento para execução dos ensaios experimentais.

Segunda Etapa

A segunda etapa da ação envolve a realização dos ensaios experimentais propostos, coleta e análise de dados. A execução dos experimentos de cada grupo é realizada pelos alunos do primeiro semestre sob a supervisão dos alunos do terceiro semestre. Toda a coleta de dados

deve ser acompanhada por membros dos dois semestres a fim de haver troca de conhecimentos e cuidado com a coleta de dados. Essa etapa tem duração média de 15 dias.

Etapa final

A finalização da ação ocorrerá com a apresentação de um artigo científico, nos moldes da revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas (BIOENG) e apresentação de seminário contendo todas as etapas do projeto proposto, inclusive com apresentação e discussão dos resultados.

3.4 Metodologia para avaliação da ação

Esta ação será avaliada em suas diferentes etapas através das ferramentas:

- Avaliação da primeira Etapa: Confronto entre os objetivos do projeto antes e depois da integração entre turmas (formação dos grupos mistos).
- Avaliação da segunda etapa e da final: Questionário de auto avaliação e avaliação entre pares a ser realizado em dois momentos: após a execução dos experimentos e após a realização dos seminários.
- Avaliação da etapa final: Avaliação da apresentação do trabalho final (apresentação de um artigo científico e um seminário).

4 RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados parciais obtidos até o momento referem-se à etapa inicial da ação, sendo relata a observação dos docentes envolvidos.

Observou-se que durante o encontro promovido entre alunos do primeiro e terceiro semestre, a participação dos alunos do terceiro semestre foi intensa, os quais puderam contribuir com sua experiência anterior, por já terem passado pela disciplina MCT, além de agregar importantes colocações relacionadas à análise de dados, significância dos experimentos, e delineamento experimental em si. A receptividade das colocações pelos discentes do primeiro semestre foi positiva, sendo que os mesmos foram capazes de argumentar, apresentando o que haviam pesquisado na literatura para formular a proposta de pesquisa e também, em alguns casos, utilizaram das experiências anteriores (havia alunos com formação técnica em agropecuária e mecatrônica além de alunos atuando em empresas do agronegócio) para embasar seus posicionamentos. Foi um momento, considerado pelos docentes presentes, extremamente rico e motivador. A interação entre os alunos foi propagada na etapa seguinte, o que é positivo para o acolhimento dos calouros no Campus.

É importante pontuar que inicialmente foi proposto um “problema” para os grupos formados pelos discentes do primeiro semestre. A solução por eles proposta se transformou no “problema” a ser resolvido pelos alunos do terceiro semestre e, por fim, todos os discentes participantes, coletivamente, buscaram uma solução para a problemática.

As demais etapas da ação, bem como a aplicação das ferramentas formais de avaliação estão em andamento e serão apresentadas futuramente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação proposta para integração entre alunos ingressantes e alunos do segundo ano do curso de engenharia de biosistemas do IFSP possibilitou, até o momento, o aumento da integração entre os mesmos, a visualização, pelos calouros e docentes da aquisição de conhecimento após um ano completo de curso (o que pode ser motivador para os alunos ingressantes), o estímulo ao protagonismo dos alunos na busca de conhecimentos ainda não explorados formalmente em sala de aula para execução dos projetos.

Com a finalização da ação, almeja-se que os alunos que cursarão estatística no próximo semestre iniciem a disciplina com uma bagagem maior do que os alunos que não foram sujeitos a esta ação, embora não dominem os conceitos teóricos envolvidos na análise dos dados. Em relação aos alunos do terceiro semestre, esses com uma bagagem prática e teórica superior à dos alunos ingressantes, oferece-se a oportunidade de reforçar os conceitos aprendidos em MCT, inclusive os conhecimentos que ultrapassam a ementa da disciplina (prática de experimentação com cultivo vegetal), difundir esses conhecimentos entre seus pares e aprimorá-los com as novas visões trazidas pelos calouros, além de aplicar a teoria estatística para evidenciar uma análise de dados e tirar conclusões sobre ela. Neste contexto, a prática da empatia e espírito colaborativo é incentivada.

A integração dos alunos em diferentes etapas do percurso acadêmico tem papel, também, de acolher os alunos ingressantes e motivá-lo, considerando que, em geral, estes apresentam receios e dúvidas em relação à decisão de iniciar um curso de engenharia, e este fator é intensificado tratando-se de uma especialidade ainda nova no mercado de trabalho.

Considerando, por fim, que a temática desenvolvida nesta ação permeia conceitos que serão apresentados com maior profundidade aos alunos no quinto e sexto semestres de formação, os alunos envolvidos foram imersos em assuntos que comporão o todo de sua formação, facilitando que façam, futuramente, correlações entre conteúdos específicos abordados em disciplinas distintas, o que vem, de fato, a estabelecer a desfragmentação da formação do engenheiro de biosistemas e a compreensão da totalidade integrada do currículo formativo, pontos essenciais para atendimento do perfil de egresso desses alunos.

REFERÊNCIAS

ATMAN, Cynthia J. et al. **Enabling Engineering Student Success: The Final Report for the Center for the Advancement of Engineering Education**. San Rafael, CA: Morgan & Claypool Publishers, 2010.

CUNHA, Simone Miguez, CARRILHO, Denise Madruga. **O Processo de Adaptação ao Ensino Superior e o Rendimento Acadêmico**. Psicologia Escolar e Educacional, v.9, n.2, 2005, pp. 215 – 224.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro. 6ª edição, Edições Loyola, 2011.

FREITAS-LEMES, Priscila Lourenço; PAVANELO, Elisângela; GERMANO, José. A interdisciplinaridade em cursos de Engenharia. Revista Docência do Ensino Superior, v. 7, n. 2, 2017.

GUEDES, Fabiana Costa *et al.* **Actions on First Term Disciplines Aiming to Decrease Dropout Rate of the Computer Engineering Course**. Attracting Young People to Engineering, ABENGE, 2014, pp. 164 - 175.

HENRIQUE, A.L.S., NASCIMENTO, J.M. **Sobre Práticas Integradoras: Um Estudo de Ações Pedagógicas na Educação Básica**. HOLOS, ano 31, v.4, 2015, pp. 63 – 76.

MAINES, A. Interdisciplinaridade e o ensino de engenharia, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, pp. 39 – 44.

MASSON, Terezinha Jocelen *et al.* **A Importância da Sólida Formação Básica nos Cursos de Engenharia.** Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2003, pp. 39 – 44

MATTA, Cristiane M. Barra, LEBRÃO, Susana M. Giampietri, HELENO, Maria Geralda. **Adaptação, Rendimento, Evasão e Vivências Acadêmicas no ensino Superior: Revisão da Literatura.** Psicologia Escolar e Educacional, v. 21, n. 3, 2017, pp. 583-591.

Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biosistemas, 2016. Disponível em: <http://avr.ifsp.edu.br/index.php/superiores/2-uncategorised/127-engenharia-de-biosistemas-2>.

TEIXEIRA, Marco Antônio Pereira *et al.* **Adaptação à universidade em jovens calouros.** Psicol. Esc. Educ. (Impr.), Campinas, v. 12, n. 1, p. 185-202, 2008.

INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF WORKS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF XLVI BRAZILIAN CONGRESS OF ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *The value of interdisciplinarity and holistic view of the academic route of engineers has been very discussed in recent years, especially due to the evolution of labor market in which this professional will be inserted. In addition, engineering courses are subjected to a high evasion rate in early years, and actions concerning of defragmentation of concepts, involving interdisciplinarity or transdisciplinarity have showing a positive effect on student's reception and, consequently, on the reduction of evasion. This effects are specially desirable on courses like Biosystem Engineering, that are new in Brazil and are still getting space on labor Market. However, an application of these concepts inside classes neither is easy nor effective. This work presents an interdisciplinary and integrative action proposal for the first and third semester of the IFSP biosystems engineering course, aiming curricular defragmentation and stimulating the students' protagonism, aligning the pedagogical practice with the profile of egress.*

Key-words: *Interdisciplinarity. Integration. Biosystem*