



ESTRUTURAÇÃO DE UM PROJETO INTEGRADOR COM FOCO EM COSMETOLOGIA PARA O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4358

Adriana Paula Ferreira Palhares - apf@ufscar.br
UFSCar

Resumo: Os projetos integradores são atividades acadêmicas que utilizam de metodologias ativas de ensino e possuem como objetivo principal conectar conteúdos de disciplinas distintas para a elaboração de um projeto em equipe em que o aluno é o protagonista central, desenvolvendo habilidades de comunicação, criatividade, empreendedorismo e trabalho em grupo. Dentre as diversas temáticas existentes para a criação de um projeto integrador em um curso de Engenharia Química, destaca-se a área de Cosmetologia, um mercado que vem crescendo acima da média global ao ano e marcado pela inovação e reformulação de novos produtos. Desse modo, o objetivo desse trabalho de graduação é construir uma proposta de um projeto integrador aplicável ao curso de Engenharia Química da UFSCar. Para isso, foi realizada uma análise das atividades de quatro projetos integradores já existentes em cursos de engenharia, afim de utilizar seus resultados e experiências como base na criação da proposta. Com a intenção de validar hipóteses relacionadas à estruturação de um projeto integrador e elencar sugestões e opiniões dos alunos sobre o tema, foi aplicado um questionário on-line aos alunos do curso do qual se pode inferir a receptividade, motivação e compreensão da importância desta atividade. Por fim, é apresentada a proposta de um projeto integrador a ser aplicado para alunos ingressantes no segundo semestre letivo. Tal projeto possui como escopo principal a resolução prática de uma situação-problema conduzida como problema aberto, em que o objetivo final é o desenvolvimento de um produto cosmético, técnico e comercialmente. O projeto proposto utiliza a Aprendizagem Baseada em Problemas e o movimento Maker como principais metodologias ativas a serem seguidas. A formação docente, os instrumentos adequados da avaliação do ensino baseado em competências e estruturação das disciplinas básicas de forma integrada são desafios que se apresentam para o planejamento e sucesso da atividade.

Palavras-chave: Projeto Integrador. Metodologias Ativas. Aprendizagem Baseada em Problemas. Ensino Engenharia Química

ESTRUTURAÇÃO DE UM PROJETO INTEGRADOR COM FOCO EM COSMETOLOGIA PARA O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna atual vem se modificando e se adequando com as novas formas de tecnologia que foram criadas após do surgimento da Indústria 4.0. Consequentemente essas mudanças também refletiram nas competências e habilidades requeridas, procuradas e esperadas em um bom profissional para o mercado de trabalho, além da capacidade técnica que também é muito valorizada. Para um engenheiro moderno é essencial que ele seja capaz de trabalhar em grupo, resolver problemas de forma criativa, se comunicar e liderar uma equipe eficientemente. Às Instituições de Ensino cabe estudar e buscar a melhor maneira de preparar o futuro engenheiro para o mercado de trabalho moderno e atual, capacitando-os para um ensino que vai muito além de suas capacidades técnicas.

Os projetos integradores são atividades acadêmicas em que o objetivo principal é integrar conteúdos de disciplinas diferentes para a resolução de um problema, promovendo assim a interdisciplinaridade de conteúdos abordados em situações e disciplinas separadas, além de estimular uma série de competências como trabalho em grupo, criatividade, empreendedorismo, inovação, pensamento crítico, comunicação entre outros. Um tema potencial para os cursos de Engenharia Química no Brasil está na área de Cosmetologia, já que o Brasil é o 3º colocado no mercado global em lançamentos de produtos por ano. A indústria de cosméticos possui uma vasta gama de áreas de atuação para um engenheiro químico, além de se mostrar um mercado promissor, com uma taxa média de crescimento em empregos diretos de 2,1% a.a.

Com o objetivo de alcançar uma proposta plausível de um projeto integrador para o curso de Engenharia Química da UFSCar capaz de integrar diversos conteúdos das disciplinas do currículo, foi realizado um levantamento de dados acerca do tema de projetos integradores em engenharias e modelos de projetos já existentes foram analisados. O intuito principal foi compará-los e utilizar essas experiências como insumo para a criação de uma proposta. Também foi realizada uma pesquisa de campo com alunos de diferentes anos do curso em questão, com o intuito de analisar suas expectativas, experiências e preferências em relação a um projeto integrador.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Engenharia nos tempos atuais

A sociedade moderna vem sofrendo uma série de transformações nos últimos anos, em hábitos, costumes e relações interpessoais, combinado com um avanço tecnológico acelerado. Com todas essas mudanças, junto com o surgimento da Indústria 4.0, as habilidades e competências na formação profissional de docentes de diversas áreas vêm sendo questionadas. De acordo com o relatório *Future of Jobs*, realizado pelo Fórum de Economia Mundial (WEF, 2020), em 2025 as 10 habilidades mais procuradas e valorizadas no mercado de trabalho serão: 1) Inovação e pensamento analítico; 2) Busca ativa por conhecimento; 3) Resolução de problemas complexos; 4) Pensamento crítico; 5) Criatividade, originalidade e iniciativa; 6) Liderança e influência social; 7) Uso de tecnologia, monitoramento e controle; 8) *Design* de tecnologia e programação; 9) Resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade; 10) Raciocínio, resolução de problemas

e ideação. Tais habilidades extrapolam para diversas áreas profissionais, incluindo áreas da formação de engenharia. Assim, cada vez mais é esperado que o engenheiro atual possua competências e habilidades que vão muito além do conhecimento técnico, mas sim que possua um perfil profissional mais crítico, criativo, reflexivo, apto a liderar e trabalhar em grupo e a resolver problemas multidisciplinares.

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais das Engenharias trazem a proposta da formação de engenheiros com visões mais holísticas e humanistas. A meta e objetivo principal é elevar a qualidade dos cursos com foco na construção de competências e habilidades e formar engenheiros capazes de inovar e empreender em diversos campos da Engenharia, permitir flexibilidade para que as Instituições de Ensino possam inovar nos programas pedagógicos e reduzir os índices de evasão, aproximando o aluno das práticas profissionais através de metodologias ativas de aprendizagem. (CNI, 2020)

2.4. Projeto Integrador (PI)

É sabido que os projetos e problemas vistos nas indústrias e empresas geralmente não são relacionados a alguma área do conhecimento específica, mas sim com a associação de diversas disciplinas que na graduação são vistas de forma distintas. Consequentemente, profissionais recém-formados podem experienciar uma grande dificuldade em integrar os conhecimentos dessa forma. Segundo Fazenda (2002), o termo "interdisciplinaridade" pode ser utilizado como definição da associação de disciplinas diferentes de uma ciência em comum. A interdisciplinaridade não é uma garantia de um ensino completamente unificado, mas sim uma forma de permitir um raciocínio crítico e construtivo sobre o seu funcionamento.

Assim, o Projeto Integrador (PI) possui como objetivo principal integrar conteúdos interdisciplinares e também estimular habilidades e competências desenvolvidas em atividades teóricas e práticas, promovendo assim, a realização do trabalho em equipe e fomentando também a criatividade voltada para resolução de problemas. Portanto, além de promover o lado holístico, empreendedor, criativo e comunicativo do aluno, o PI também busca associar e consolidar conteúdos diversos vistos ao longo da graduação.

Mayer (2018) relata o PI realizado pela UFSM para alunos do 8º semestre do curso de Engenharia Química com resultado altamente positivo, endossando a importância e a necessidade da prática de atividades integralizadoras ao longo de todos os semestres do curso. Miguel (2011) expõe a experiência obtida com o PI realizado desde 2001 no curso de Engenharia de Computação da PUCPR, desenvolvido ao longo do 2º e 3º anos do curso com tema de projeto definido pelos próprios alunos e submetido para aprovação do professor coordenador. O autor destaca o benefício evidente do aprendizado prático em que os alunos experimentam dificuldades e sucessos em áreas que disciplinas acadêmicas dificilmente conseguiriam abordar. Além disso, também destaca o benefício do PI no fator psicológico dos alunos, aumentando suas motivações e sendo um fator auxiliador para reduzir a evasão de estudantes no curso.

2.3. Metodologias Ativas de Ensino

Um fator muito importante e necessário para que as Instituições de Ensino consigam cumprir os requisitos das novas DCNs são os métodos de ensino que serão utilizados. Assim, as metodologias ativas de ensino podem ser definidas como "atividades que ocupam o aluno em fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o leva a pensar sobre as coisas que está fazendo" (BARBOSA, 2014). Ou seja, a principal característica fundamental de uma aprendizagem ativa é a atitude ativa do aluno no ambiente de ensino em contraposição a aula expositiva que possui uma atitude passiva do aluno. Ao

vivenciarem esse método os alunos adquirem mais autonomia e confiança para resolverem problemas e tomarem decisões, além de melhorar uma série de habilidades cognitivas que virão a ser de extrema importância no seu futuro profissional (BARBOSA, 2014). Neste trabalho, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e uma abordagem do movimento *maker* foram utilizadas.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma abordagem centrada no aluno, que o instiga a buscar conhecimentos e soluções de determinados problemas que são apresentados de forma aberta. Assim, nessa metodologia, o conhecimento prévio do aluno é ativado na discussão de problemas abertos sem qualquer preparação. Em seguida, são formuladas questões direcionadas para orientar os alunos na solução do problema, trazendo discussões conceituais e buscando a autonomia do aluno para buscar as respostas (DOLMANS et al., 2015). A ideia principal não é ter sempre o problema em questão resolvido completamente e sim focar no caminho da aprendizagem ao percorrer o processo da construção da solução, enfatizando assim, a autonomia e a cooperação dos alunos (BARBOSA, 2014).

De acordo com Graaff e Kolmos (2007), as principais características do ABP são: o problema é o ponto de partida no processo de aprendizagem; o processo é centrado no aluno, sendo ele o principal responsável pela sua própria aprendizagem; estimula a produção de atividades, já que requer que os alunos pesquisem, tomem decisões e também escrevam sobre elas; a aprendizagem é interdisciplinar; a aprendizagem costuma ocorrer em grupos de alunos.

De acordo com Ribeiro (2018), a aplicação desta metodologia pode ser dividida em 7 etapas principais, são elas:

1. Apresentação do problema e esclarecimento de termos desconhecidos
2. Identificação dos questionamentos pertinentes envolvidos
3. Discussão conjunta dos problemas em que as primeiras ideias e hipóteses são levantadas (*brainstorm*)
4. Resumir e organizar as ideias que foram discutidas no passo anterior, elencando possíveis próximos passos
5. Formular os objetivos de aprendizado e definir as próximas tarefas individuais
6. Busca das informações individuais, cumprindo as definições da etapa anterior
7. Retorno, integração das informações, rediscussão no grupo e resolução do caso, em grupo.

3 METODOLOGIA

Para esse trabalho foi realizada uma pesquisa do tipo exploratória, que Gil (2008) define como a pesquisa que possui como objetivo principal desenvolver e clarificar ideias e hipóteses, geralmente envolvendo um levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas ou estudos de caso.

A primeira metodologia consiste em um levantamento bibliográfico de materiais, artigos e documentos acerca do tema. Nessa etapa foram utilizados dois métodos de levantamento de dados: pesquisa bibliográfica e contatos diretos. A pesquisa bibliográfica em repositórios e base de dados teve a finalidade de encontrar material sobre o tema. Em seguida, foi feita uma busca nos projetos pedagógicos de cursos de Engenharias das maiores Universidades do Brasil, com o intuito de conhecer disciplinas ou atividades integradoras ou similares e, em alguns casos, foi feito um contato direto com as Instituições de Ensino Superior com o propósito de obter mais informações sobre as ações encontradas.

A segunda metodologia realizada foi uma pesquisa de campo, endereçada para alunos ativos do curso de Engenharia Química da UFSCar, com o objetivo de validar hipóteses relacionadas à estruturação de um projeto integrador e também elencar sugestões e opiniões dos alunos sobre o tema. Trata-se de uma pesquisa do tipo quantitativo-descritivo, segundo Marconi e Lakatos (2006), "cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas ou o isolamento de variáveis principais ou chave". A pesquisa foi elaborada no formato de um formulário *on-line* do *Google Forms* que foi disponibilizado no período de 30/05/22 à 11/06/22 aos alunos de diferentes turmas através das redes sociais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram mapeados cerca de 60 projetos integradores de diversas Instituições de Ensino e cursos. Desses, foram escolhidos 4 projetos promissores para seguir com próximos estudos, considerando propostas diferentes com foco no curso de Engenharia Química e que possuísem uma quantidade de informações relevantes em aspectos norteadores do projeto para auxiliar efetivamente na análise e discussão de cada um e, por fim, gerar informação consistente para a estruturação de uma proposta de projeto integrador. Esses projetos estão descritos no Quadro 1 abaixo.

4.1. Projetos Integradores analisados

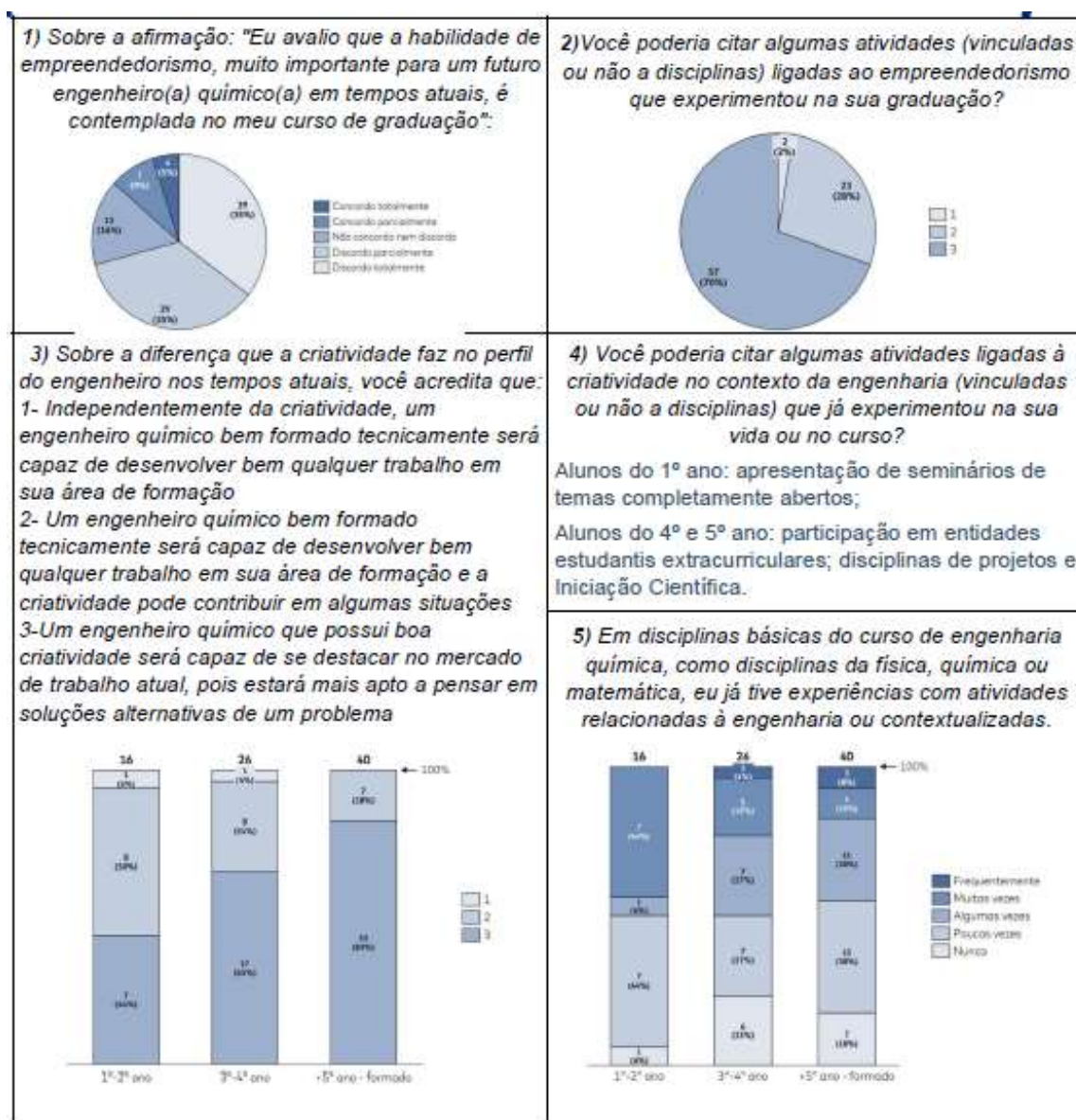
Quadro 1 - Projetos Integradores Mapeados

	USP EEL (USP, 2021)	PUCRS	UFMS (Mayer, 2018)	PUCPR (Miguel, 2011)
Curso	Engenharia Química	Engenharia Química	Engenharia Química	Engenharia de Computação
Disciplina	Projeto Integrador em Engenharia Química I	Trabalho Integrador	Projeto Integrador	Projeto Integrador
Data de Início	2019	2019	2018	2001
Oferta	Sob Disponibilidade	Semestral	Ofertado apenas uma vez	Contínua: para o 2o e 3o anos do curso
Fontes de informação	PPC e contato direto	PPC e contato direto	Artigo do COBENGE e contato direto	Artigo do COBENGE
Principais Atividades Desenvolvidas	Desenvolvimento de um produto incluindo todas as suas fases	Jogo interativo e integrativo relacionado com uma das disciplinas de níveis anteriores	Estudo, análise e desenvolvimento de um processo químico	Projeto de desenvolvimento em estrutura hierárquica fictícia
Métodos de Avaliação	A nota final é a combinação dos formulários de avaliação, da nota do tutor e do professor e avaliação por pares	A nota é majoritariamente composta pela apresentação final de cada grupo e a qualidade do material entregue	A nota final é composta por: trabalho escrito, apresentação final, avaliação pelos pares (qualitativo)	Avaliações individuais com base nas metas semanais, o grau de dificuldade e o sucesso do projeto apresentado, da documentação em conformidade com as normas da instituição de ensino e da qualidade do vídeo explicativo do projeto.

4.2. Questionário

Ao todo o questionário recebeu 82 respostas, sendo 74 de alunos ativos (17,7% do total de alunos ativos): 12% das respostas foram de alunos do 1º ano, 7% do 2º ano, 13% do 3º ano, 18% do 4º ano, 39% das respostas do 5º ano do curso e 10% de egressos. Assim, a pesquisa conseguiu atingir alunos de todos os anos, coletando experiências e visões diferentes, sendo a maior parte de alunos que já estão ao menos 2 anos no curso e que possuem mais vivências e experiências para compartilhar. As perguntas e respostas estão apresentadas no Quadro 2. Os resultados permitiram identificar o entendimento e expectativa dos estudantes acerca de atividades integradoras e respectivas habilidades envolvidas, de forma a estruturar uma proposta de projeto integrador bem direcionada e motivadora para o curso de EQ-UFSCar.

Quadro 2 - Resultados do Questionário

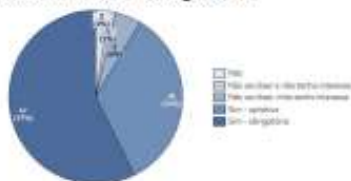


6) O Projeto Integrador ofertado pela USP - EEL é uma disciplina que busca utilizar conteúdos de diferentes disciplinas já vistas pelos alunos de Engenharia Química em um projeto em grupo que consiste no desenvolvimento de um produto incluindo todas as suas fases como pesquisa de mercado, estudo de matéria-prima, formulação, fabricação, logotipo e vendas. O que você considera mais desafiador nesse projeto?



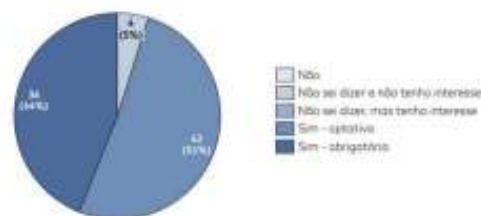
8) A UFSM possui um Projeto Integrador para alunos do 8º semestre de Engenharia Química que possui como objetivo principal integrar conhecimentos técnicos entre disciplinas utilizando a criação de um projeto em grupo, com o tema de desenvolvimento de um processo químico, que será discutido e trabalhado em todas as disciplinas do semestre vigente. Você acredita que atividades acadêmicas como essa, que busquem integrar conteúdos de disciplinas anteriores, trariam benefícios no aprendizado do aluno?

- 1- Não acredito que acrescentaria de forma significativa na formação do engenheiro
- 2- Não sei dizer se agregaria positivamente à formação de um engenheiro e não tenho interesse em participar dessa atividade
- 3- Não sei dizer se agregaria positivamente à formação de um engenheiro, porém eu gostaria participar dessa atividade
- 4- Sim, acredito que traria benefícios relevantes para a formação do engenheiro e acredito que deveria ser ofertada de maneira optativa
- 5- Sim, acredito que traria benefícios relevantes para a formação do engenheiro e acredito que deveria ser ofertada de maneira obrigatória



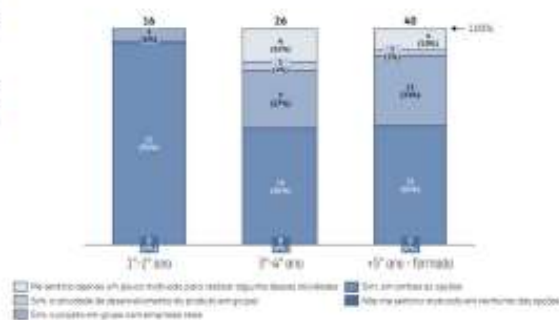
7) O Projeto Semestral da Unifei é uma disciplina ofertada em parceria com empresas da região em que os alunos desenvolvem um projeto em grupo sobre problemas reais. Você acredita que atividades acadêmicas como essa trariam benefícios à formação do engenheiro aqui na EQ-UFSCar?

- 1- Não acredito que acrescentaria de forma significativa na formação do engenheiro
- 2- Não sei dizer se agregaria positivamente à formação de um engenheiro e não tenho interesse em participar dessa atividade
- 3- Não sei dizer se agregaria positivamente à formação de um engenheiro, porém eu gostaria participar dessa atividade
- 4- Sim, acredito que traria benefícios relevantes para a formação do engenheiro e acredito que deveria ser ofertada de maneira optativa
- 5- Sim, acredito que traria benefícios relevantes para a formação do engenheiro e acredito que deveria ser ofertada de maneira obrigatória



9) Você se sentiria motivado realizando alguma dessas atividades?

- 1- Sim, a atividade de desenvolvimento do produto em grupo
- 2- Sim, o projeto em grupo com empresas reais
- 3- Sim, em ambas as opções
- 4- Eu me sentiria um pouco motivado para realizar alguma dessas atividades
- 5- Não me sentiria motivado em nenhuma das opções



4.1. Proposta de Projeto Integrador (PI)

Com base em todas as informações levantadas e analisadas anteriormente estruturou-se a seguinte proposta de um projeto integrador para os alunos do 1º ano da EQ-UFSCar. O objetivo principal deste projeto é que os estudantes utilizem

conhecimentos adquiridos em disciplinas básicas do curso e da bagagem do ensino médio, utilizando do tema de cosmetologia para a resolução de um problema ou produto final em grupo, que será disparado num problema elaborado estrategicamente para este fim. No Quadro 3 estão descritas as principais características da proposta do PI.

Quadro 3 - Proposta de Projeto Integrador (PI)

Disciplina	Projeto Integrador para o 1º ano da EQ: "EQuipando"
Público	Estudantes do 1º ano / 2º semestre
Objetivos Gerais	Esse projeto busca proporcionar aos alunos do primeiro ano uma experiência de desenvolvimento de um produto em todas as suas fases: estudo da matéria-prima, pesquisa de mercado, formulação, fabricação, criação da marca e logotipo, promovendo uma integração do conhecimento prévio e das disciplinas e atividades do currículo até o momento com o mercado de trabalho e a visualização na prática de possíveis atuações do engenheiro químico no mercado do setor industrial referente ao tema proposto. Além disso, busca desenvolver habilidades de trabalho em grupo, empreendedorismo, criatividade e resolução de problemas, tornando o aluno, de uma forma geral, mais preparado tanto para o mercado de trabalho quanto também mais motivado para as outras disciplinas do curso.
Objetivos Específicos	O aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none">• Analisar e compreender as lacunas de conhecimento para a resolução do problema• Trabalhar em equipe, realizando divisão de tarefas e avaliação interpares• Buscar informações diversas na literatura e nas fontes reais de dados atuais• Criar um produto para resolver o problema proposto, buscando apoio nas disciplinas em desenvolvimento;• Desenvolver uma marca;
Ementa ou Conteúdo	Introdução ao panorama geral do setor industrial referente ao tema proposto; <ul style="list-style-type: none">• Matérias-primas do setor industrial referente ao tema proposto e suas propriedades físico-químicas;• Noções de estratégias de mercado e negócios• Experimentação de propriedades relacionadas ao tema utilizando a cultura <i>Maker</i>• Princípios de empreendedorismo• Princípios das disciplinas básicas na resolução de um problema de EQ
Recursos a serem utilizados	Recursos áudio-visuais; <ul style="list-style-type: none">• Recursos TDICs;• Espaço físico para reunião dos grupos e elaboração dos projetos;• Espaço físico para apresentação final do trabalho
Metodologias de Ensino	Aprendizagem Baseada em Problemas; Cultura <i>Maker</i> e estratégias de formação de grupos como o Método MBTI (16Personalities, 2021).
Avaliação	Autoavaliação; avaliação interpares; vídeo; cosmético ou elemento do mesmo; apresentação numa feira

Escolha do Tema

Para o projeto proposto foi escolhido o tema Cosmetologia, um tema norteador e abrangente, pois dentro de cosméticos existem opções infinitas de produtos, formas de produção e matérias-primas. Além disso, é um tema que ao ser estudado e aplicado pode envolver diversas áreas do conhecimento, como química e matemática. A interface com outras disciplinas será aprofundada nos próximos tópicos. Conforme observado nos projetos integradores mapeados, o PI pode possuir um tema definido e é interessante que

não se repita dentro do intervalo de 5 anos, para que os alunos participantes não sejam enviesados com as soluções apresentadas em anos anteriores.

O tema Cosmetologia é capaz de abranger características fundamentais para o melhor aproveitamento do PI. A primeira característica é que seja abrangente e não específico, para que dentro do tema definido os estudantes ainda possuam muitas opções e caminhos diferentes para se explorar. Assim, o tema surge como um norte a ser seguido dentro de muitas possibilidades. O segundo critério é a interface do tema com áreas do conhecimento distintas, proporcionando e otimizando a interdisciplinaridade do projeto. Portanto, o tema não pode ser específico de nenhuma área do conhecimento, para não limitar a integração do projeto com as disciplinas existentes no curso.

Formação dos Grupos

É interessante realizar a separação e formação das equipes de acordo com uma metodologia que busque diversificar as competências individuais de cada aluno dentro de um mesmo grupo, tornando as discussões e as trocas de experiências muito enriquecedoras para todo o processo. (RIBEIRO, 2018). Neste trabalho propõe-se que seja utilizado o teste MBTI (*Myers-Briggs Type Indicator*) para realizar a separação dos alunos em grupo neste projeto. Esse teste é uma avaliação, amplamente utilizada no ambiente corporativo, que descreve a personalidade principal de cada indivíduo, dentro de 16 personalidades existentes, que são uma combinação de 4 classificações determinantes para definir a qual grupo cada indivíduo se encaixa: Introverso ou Extroverso (I-E); Sensorial ou Intuitivo (S-N); Racional ou Sentimental (T-F); e Julgador ou Perceptivo (J-P) (16Personalities, 2021). Para realizar a formação dos grupos desta forma proposta, os alunos precisam realizar o teste MBTI, disponível de forma gratuita e on-line, e informarem o professor ou tutor da disciplina que irá organizar os grupos, buscando diversificar ao máximo as personalidades encontradas dentro da turma.

Aplicação da metodologia e principais atividades

Foi proposta a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o Movimento *Maker* como metodologias principais neste projeto, buscando instigar o aluno a propor e desenvolver uma solução em forma de protótipo ou produto.

As etapas do projeto devem seguir os 7 passos do ABP. Propõe-se uma situação-problema que simule o cenário em que uma equipe de engenheiros, trabalhando em uma empresa de consultoria, estão realizando um projeto para uma empresa da indústria de cosméticos, cujo objetivo é desenvolver um novo produto, baseado em estudos de mercado, matéria-prima e retorno financeiro. O Quadro 5 resume os 7 passos do ABP e um cronograma das atividades realizadas ao longo de um semestre. Na metodologia ABP as sessões de cada grupo são realizadas de forma assistida, ou seja, na presença de um tutor, que podem ser estudantes veteranos do curso, previamente esclarecidos de sua função de orientação e apoio, sendo possível realizar uma troca benéfica mútua.

Na primeira aula, além de apresentar a situação-problema e os passos da metodologia, o docente deverá apresentar o cronograma e enfatizar o objetivo final do projeto. A primeira tarefa é o de definição e documentação de regras e compromissos para o trabalho em equipe, definindo um horário fixo de reunião semanal para todo semestre. Ferramentas de integração de equipes como o *Team Canvas* são sugeridas.

Quadro 5 - Metodologia e Atividades da ABP e Cronograma do Projeto Integrador

Descrição dos Passos da ABP	Atividades dos estudantes a serem realizadas conforme ABP	Cronograma semestral do Projeto Integrador
<u>Passo 1:</u> Apresentação do problema e esclarecimento de termos desconhecidos	Resolver quaisquer dúvidas relacionadas ao estudo de caso apresentado, termos utilizados e o objetivo final a ser alcançado	<u>Semanas 1:</u> Apresentação da disciplina pelo docente, esclarecimento de dúvidas iniciais e definição das regras acordadas pelos grupos
<u>Passo 2:</u> Identificação dos questionamentos pertinentes envolvidos na solução do problema	Definir informações iniciais pertinentes, relacionadas com a indústria em questão, elaborando uma lista de dados a serem levantados e reunidos pelo grupo	<u>Semana 3:</u> Pesquisa de mercado inicial, levantamento de informações necessárias para as discussões seguintes
<u>Passo 3:</u> Discussão conjunta dos problemas e levantamento de primeiras ideias e hipóteses (<i>brainstorm</i>)	Discussão das informações coletadas na etapa anterior, realizando um levantamento de ideias e sugestões de próximos passos	<u>Semana 5:</u> Definição do produto e envio para aprovação do docente
<u>Passo 4:</u> Resumir e organizar as ideias que foram discutidas no passo anterior	Definir o produto a ser desenvolvido pela equipe, elencando possíveis próximos passos e compartilhar com o docente (papel de gerente) para a aprovação	
<u>Passo 5:</u> Definir próximos passos e distribuir funções/objetivos individuais	Etapa em que as tarefas devem ser divididas entre os membros do grupo, para que os seguintes entregáveis sejam produzidos: Relatório de mercado da indústria e do produto; Formulações e receitas estudadas; Principais matérias-primas e as propriedades físico-químicas de cada uma; Estratégias de marca a serem seguidas (<i>marketing</i> , vendas e negócios)	<u>Semana 8:</u> Relatório de mercado da indústria e do produto; formulações e receitas estudadas; principais matérias-primas e as propriedades físico-químicas de cada uma; Estratégias de marca a serem seguidas (<i>marketing</i> , vendas e negócios)
<u>Passo 6:</u> Busca das informações individuais, cumprindo as definições realizadas na etapa anterior	Reunir todas as informações encontradas na etapa anterior e definir, com aprovação docente, a receita que vai ser produzida.	<u>Semana 9:</u> Definição da receita do cosmético que será produzida e enviada para aprovação do docente; definição da marca e campanha de <i>marketing</i>
<u>Passo 7:</u> Elaboração da estratégia de resolução do problema	Definir os procedimentos a serem seguidos para a produção do novo produto e posterior apresentação	
Resolução do Problema		<u>Semana 14:</u> Produção e testes do cosmético <u>Semana 17:</u> Apresentação do projeto/produto numa feira

Na etapa inicial do projeto os estudantes são direcionados para a busca e estudo do funcionamento geral e mercado da indústria de cosméticos e os aspectos técnicos; posteriormente, as equipes entram na etapa de definição do produto a ser desenvolvido, a partir de um estudo aprofundado, buscando entender as principais matérias primas utilizadas, propriedades físico-químicas de cada uma e reações químicas envolvidas. Com os estudos realizados e com o conhecimento dos cosméticos apurado, inicia-se a

etapa "mão-na-massa" para o desenvolvimento dos seus respectivos produtos, primeiramente definindo o procedimento da sua produção, ou seja, a receita do produto e buscar os materiais necessários para isso. Nesse momento os estudantes são estimulados a desenvolver a criatividade e a capacidade de investigação para a criação de um projeto/produto final. A próxima etapa consiste na criação de uma marca para o produto desenvolvido, que fará uso do estudo de mercado realizado em etapas anteriores; as equipes podem definir qual será a estratégia de negócios e *marketing* para o produto. Por fim, toda a turma se reúne para a apresentação do produto final, num formato de "feira" em que cada equipe possui um estande de apresentação. Os estudantes podem decorar os seus estandes, de acordo com o nome e o visual do produto criado, com o propósito de "atrair" o cliente e vender a sua ideia.

Assim, a proposta deste PI se lança no movimento *maker* dentro da criação e desenvolvimento de um projeto completamente aberto, cujo princípio é o uso da criatividade para criar, produzir, compartilhar, consertar, construir, aprimorar de forma "mão-na-massa". De forma completamente lúdica e prática, os estudantes poderão desenvolver suas habilidades de criatividade, empreendedorismo, trabalho em equipe e pensamento crítico.

O papel do docente

Baseado no Projeto Integrador da PUCPR, bem como na metodologia ABP, o docente assumirá o papel de gestor da empresa que contratou o serviço de consultoria, ou seja, o grupo reportará para o gestor o andamento do projeto em cada reunião como sendo um ambiente profissional, realizando questionamentos pertinentes para o melhor desenvolvimento do projeto. Nesses encontros o docente também se mostra disponível para esclarecimentos de dúvidas. Uma observação importante está no fato do docente não ser especialista do tema da situação-problema; assumindo uma função de tutor e orientador, funcionando como um ponto de apoio das decisões dos estudantes. Neste sentido, abre-se a oportunidade de incluir alunos veteranos ou alunos de pós-graduação como tutores, onde todos terão ganhos de aprendizado. E claramente a formação docente para a condução da atividade, aplicação correta de metodologias ativas e estruturação das disciplinas básicas de forma integrada são desafios que se apresentam para o planejamento e sucesso da atividade, e que devem ser proporcionados pela Instituição.

Métodos de avaliação

A nota final individual de cada aluno deve ser composta por elementos que avaliem o desempenho dos estudantes ao longo de toda a jornada de desenvolvimento do projeto/produto e das habilidades. Com base nos projetos estudados, foram levantadas algumas formas de avaliação que se mostram interessante para utilização: formulário de avaliação individual e pelos pares; avaliação de acompanhamento do professor; qualidade da apresentação e qualidade do projeto/produto desenvolvido.

A avaliação deve contemplar não apenas o produto final entregue, mas também o desenvolvimento de habilidades e competências, como trabalhar em equipe, buscar as informações de forma autônoma, ser criativo e de se comunicar e apresentar suas ideias de forma coerente. Instrumentos adequados de avaliação de competências devem ser utilizados, o que significa outro aspecto da formação docente a ser proporcionada, particularmente sobre *Rubricas* (Stevens, 2005).

5 Considerações FINAIS

O levantamento e estudo dos projetos integradores (PIs) selecionados sinalizou que as implementações se dão das mais diferentes formas e apontou a relevância destes para os alunos e para a Instituição, como a importância de um tema norteador e as características principais na escolha de um bom tema, assim como a importância da orientação e do acompanhamento de tutores dependendo do projeto. Atividades teóricas sem tutores também são possíveis, enquanto outras atividades práticas com a presença de tutores se mostraram essenciais.

A pesquisa com os estudantes mostrou que apesar de acreditarem na importância do empreendedorismo e da criatividade e de terem pontuado atividades curriculares e extracurriculares, eles não têm clareza que estas habilidades são trabalhadas na graduação. As maiores dificuldades sinalizadas pelos estudantes para desenvolverem atividades baseadas em projetos foram: encontrar e selecionar as informações, aplicar conceitos teóricos, menor dependência do docente e tempo suficiente para realizar o projeto. Assim, esses principais pontos de atenção devem ser trabalhados para incentivar os alunos a se sentirem mais confiantes e ultrapassarem essas barreiras do aprendizado.

O interesse e adesão a um suposto PI foi validado pelas respostas dos estudantes. A estruturação de uma proposta para estudantes ingressantes no curso, com a finalidade de integrar disciplinas básicas do 1º ano e foco em cosmetologia, baseou-se no trabalho em equipes, na metodologia ABP e no movimento *Maker*, e possui como escopo principal a resolução de um estudo de caso prático com diversas etapas da criação de um novo produto. A proposta teve como objetivo apresentar uma disciplina exequível e promissora para o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes. Alguns desafios para implementação do PI podem ser destacados, tais como o espaço e material adequados, engajamento dos alunos e professores, adesão de tutores voluntários, gestão de turmas com grande quantidade de alunos, entre outros.

REFERÊNCIAS

16PERSONALITIES. **16Personalities**, [S. I.], c2021. Disponível em: <https://www.16personalities.com/br>. Acesso em: 15 jun. 2021. Barbosa, E. F.

BARBOSA, E. F. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia**. In: International Conference on Engineering and Technology Education, XIII, Guimarães: COPEC, 2014.

DOLMANS, D. H. J. M. et al. **Problem-based learning: future challenges for educational practice and research**. MEDICAL EDUCATION (p.732-741), 2005.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia**. 5ª edição. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

GOLDBERG, D. E., **The Missing Basics & Other Philosophical Reflections for the Transformation of Engineering Education**, PhilSciArchive. Disponível em: <http://philsciarchive.pitt.edu/4551/>. Acesso em 30 de maio de 2021.

KOLB, D. A. **Individual learning styles and the learning process**. Working Paper #535-71, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology. 1971.

KOLMOS, A., GRAAFF, E. **Management of change: implementation of problem-based and project-based learning in engineering**, Sense Publishers, Rotterdam, pp. 31-43. 2007.

MIGUEL, A. et al. **Projeto Integrador No Curso De Engenharia De Computação: Relato De 10 Anos De Experiências**. COBENGE, 2011.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL **Programa da Disciplina:** Trabalho de Integração – EQ. 2021

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: Edufscar, 2008. 151 p

STEVENS, D.D.; LEVI, A.J. **Introductions to rubrics: na assestment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning**. Virginia: Stylus, 2005.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Disciplina: Projeto Integrador em Engenharia Química I**. Disponível em < <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=LOQ4091&verdis=1> >. Acesso em: 04/02/2021.

STRUCTURATION OF AN INTEGRATIVE PROJECT FOCUS IN COSMETOLOGY FOR THE CHEMICAL ENGINEERING GRADUATION COURSE

Abstract: *Integrative projects are academic activities that use active teaching methodologies and have as their main objective to connect content from different disciplines for the development of a team project in which the student is the protagonist, developing communication skills, creativity, entrepreneurship and group work. Among the various existing themes for the creation of an integrative project in a Chemical Engineering course, the area of Cosmetology stands out, a market that has been growing above the global average per year and marked by innovation and reformulation of new products. Thus, the objective of this graduation work is to build a proposal for an integrative project applicable to the Chemical Engineering course at UFSCar. To this end, an analysis of the activities of four integrative projects already existing in engineering courses was performed, in order to use their results and experiences as a basis for creating the proposal. With the intention of validating hypotheses related to the structuring of an integrative project directed to the Chemical Engineering course at UFSCar and to list suggestions and opinions of the students about the theme, an on-line questionnaire was applied to the students of the course and it is possible to notice their motivation and understanding of the importance of this activity. Finally, the proposal of an integrative project to be applied to students entering the second semester is presented. This project has as its main scope the practical resolution of a problem situation conducted as an open problem, in which the final objective is the development of a cosmetic product, technically and commercially. The proposed project uses Problem-Based Learning and the Maker movement as the main active methodologies to be followed. The project should promote the development of students' skills such as teamwork, creativity, initiative, entrepreneurship, communicability, and problem solving, besides promoting the integration of previous contents with the course basics, and of these with future technical contents. The teacher training, the appropriate instruments for assessing competence-based teaching, and the structuring of the basic disciplines in an integrated way are challenges that are presented for the planning and success of the activity.*

Key-words: *Integrative projects. Active Methodologies. Problem-Based Learning. Chemical Engineering.*