

PROJETO APPLIQUÉ E (RE)CONHECER: INICIANDO A CONCEITUAÇÃO E RECONHECIMENTO NO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Gabriel Budel Salles – gabrielbudel@gmail.com

Joana Contini Bernardi – joanabernardi@gmail.com

João Vitor Fin Schandler – joaovfs102@hotmail.com

Mariana Menezes de Quadros – marianamenezesquadros@hotmail.com

Rafaela Nogueira Fontoura da Silva – rafaelanogueirafs@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Engenharia Química

Avenida Roraima nº1000 – Prédio 9B, Centro de Tecnologia

97105-900 – Santa Maria – Rio Grande do Sul

Resumo: A falta de contato entre as disciplinas do ciclo básico da Engenharia Química com as suas aplicações, junto a falta de motivação nos semestres iniciais, estimularam o desenvolvimento de projetos que buscassem preencher esta lacuna dentro da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Neste contexto surge, dentro do projeto de ensino Espaço CrEativo, os projetos Appliqué e (Re)Conhecer. O primeiro busca trazer a alunos dos 2º, 3º e 4º semestre, aulas e atividades relacionadas a conteúdos do 7º semestre, com o objetivo de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos e introduzir conteúdos práticos. O segundo projeto consiste em conectar os alunos do 1º semestre com o curso por meio de atividades no laboratório de graduação, onde são apresentados alguns conteúdos a serem estudados ao longo do curso, como reatores e trocadores de calor, e os alunos podem realizar atividades práticas em módulos experimentais. Ao final das atividades foram aplicadas pesquisas com os alunos, e verificou-se que os objetivos iniciais dos projetos foram alcançados uma vez que os alunos relataram melhor compreensão dos conteúdos aprendidos nas aulas teóricas, motivação a participar de iniciações científicas e desenvolvimento de competências para lidar com problemas de engenharia.

Palavras-chave: Aprendizagem prática. Ensino Significativo. Aprendizagem. Desenvolvimento de competências.

1 INTRODUÇÃO

Os cursos de graduação criados no Brasil, desde o início, tendem diretamente à formação de profissionais através de grades curriculares rígidas em que constavam apenas disciplinas de interesse para o exercício dos mesmos (Masetto, 2012). Infelizmente, hoje em dia, esse panorama ainda reflete no cotidiano de muitos estudantes do curso de Engenharia Química do Brasil, os quais apresentam uma grade curricular demasiada de carga teórica, com carência de atividades práticas que esclareçam aos acadêmicos a real utilidade das ferramentas teóricas aprendidas, principalmente no ciclo básico da formação. Esse panorama desperta nos estudantes do curso uma insegurança quanto à sua capacidade profissional em relação ao mercado de trabalho que os espera.

De acordo com Oliveira (2014), aulas experimentais e teóricas são interdependentes no processo de construção de conhecimento. O ensino das ciências aplicadas fomenta a reprodução de tecnologia, o que pede por atividades de caráter demonstrativo-investigativas. Paralelamente, visualizar a aplicação das ferramentas do ciclo básico das engenharias motiva o estudante e enfatiza que ciência e tecnologia são aprendizados de prática e não apenas aprendizados de fatos (PRESTES, 2016).

Dessa forma, o projeto visou contribuir no percurso de profissionalização do acadêmico do curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Maria, uma vez que o conhecimento é uma união dos saberes que os alunos já apresentam, através de sua experiência pessoal e cultural, somados aos processos constantes de interação pedagógica e metodologias de ensino. Além de o objetivo voltar-se em estabelecer uma aprendizagem significativa, ou seja, que se opõe ao aprendizado mecânico, repetitivo e memorizado (MASETTO, 2011).

A partir disso, o Projeto Appliqué tem como objetivos aproximar a sala de aula, caracterizado por conteúdos básicos e teóricos, com suas aplicações específicas dentro do contexto da graduação e formação do engenheiro químico da Universidade Federal de Santa Maria com os alunos do 2º, 3º e 4º semestres. Somado a isso, o Projeto (Re)Conhecer visou desenvolver e executar atividades práticas com alunos do 1º semestre de graduação do curso de Engenharia Química da UFSM abordando assuntos de disciplinas teóricas avançadas de forma simples e objetiva enquanto os alunos viam na prática os fenômenos apresentados.

2 METODOLOGIA

Apesar de apresentarem objetivos semelhantes, os projetos (Re)conhecer e Appliqué se desenvolveram de forma independente e utilizaram dinâmicas diferentes na execução do projeto como apresentado a seguir.

2.1 Projeto (Re)conhecer

A proposta do projeto (Re)Conhecer foi desenvolvida com os alunos do 1º semestre do curso de Engenharia Química. A metodologia do projeto é exposta na Figura 1, onde o mesmo, após a preparação dos roteiros e materiais de apoio aos alunos, foi, inicialmente divulgado na disciplina de Introdução à Engenharia Química e, posteriormente as práticas foram desenvolvidas em horários opostos aos das aulas da turma.

Os procedimentos foram realizados no laboratório de graduação do curso de Engenharia Química. Realizou-se três encontros ao longo do semestre, sendo neles abordados técnicas de escoamento de fluidos e transferências de calor e massa e processos mecânicos. No primeiro encontro foi abordado a cinética de reações químicas utilizando o módulo experimental de reatores químicos, apresentando os modelos de reatores CSTR (*continuous stirred-tank reactor*) e PFR (*Plug Flow Reactor*), suas diferenças de aplicação e operação como apresentado na figura 2. A segunda prática teve como objetivo explorar a produção da espuma de poliuretano, os alunos foram levados ao laboratório de pós-graduação e, após uma conversa sobre iniciação científica e segurança em laboratórios, cada aluno pôde produzir o polímero e ver na prática a reação acontecendo. Após a prática, as espumas ficaram em laboratório e, então, entregues aos alunos que as produziram.

Na última prática, foi utilizado um módulo experimental de trocadores de calor, onde os alunos puderam ver na prática o fenômeno de transferência de calor e discutir aplicações de diferentes tipos de trocadores na indústria e a importância de conhecimentos básicos para um bom projeto de trocadores. Conforme mencionado na Figura 1, ao fim do projeto realizou-se

uma autoavaliação individual e grupal, com base em alguns critérios, tais como, a contribuição com as aulas e os resultados do grupo, a postura no laboratório e a avaliação do aprendizado em relação aos experimentos.

Figura 1 – Metodologia do projeto (Re)conhecer



Fonte: Os autores (2019).

Figura 2 – Prática da cinética de reações químicas.



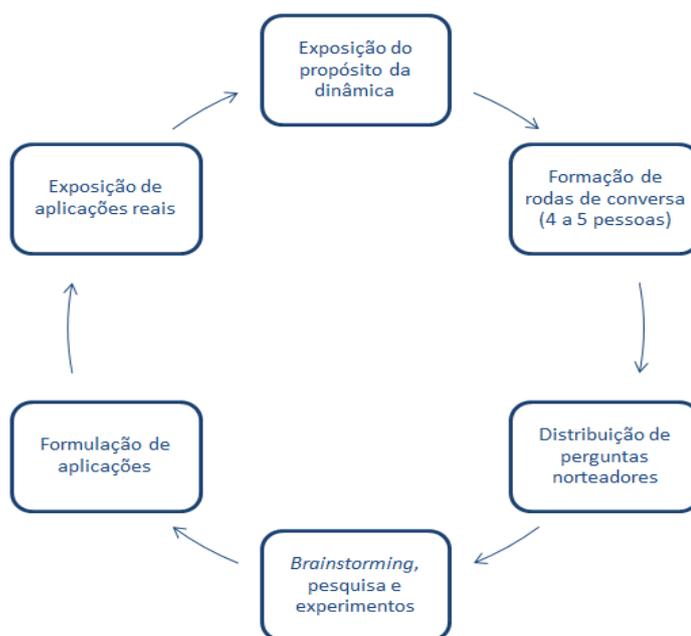
Fonte: Os autores (2019).

2.2 Projeto Appliqué

O projeto Appliqué visou a aproximação dos alunos dos semestres iniciais com conteúdos específicos e profissionalizantes, sendo essa uma forma de motivar e reproduzir senso de pertencimento aos estudantes e colaborar com o corpo docente para com exemplos de aplicações dos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas que lecionam. A partir desse propósito, a elaboração do projeto utilizou a metodologia World Café, que se estrutura pela a ideia que, através de perguntas, um grupo de 4 a 5 pessoas possa construir ideias com um propósito claro, conforme ilustrado na Figura 3.

A fim de não atribular o calendário das disciplinas, o planejamento do Projeto Appliqué se baseou-se no reconhecimento e listagem dos conteúdos fundamentais da graduação de Engenharia Química na UFSM, bem como, o diálogo com os professores responsáveis para organizar o melhor dia da intervenção. A proposta consistiu na conversação e formulação de aplicações diretas para a contextualização de conteúdos básicos da Engenharia Química dentro do horário dos semestres iniciais.

Figura 3 – Esquematização adaptativa da metodologia World Café.



Fonte: Os autores (2019).

Entre as disciplinas disponíveis para a implementação do projeto escolheu-se trabalhar com três: separação de variáveis em equações diferenciais (Equações Diferenciais A, 3º semestre) aplicada em dimensionamento de reatores (Cinética e Cálculo de Reatores, 7º semestre), integração numérica (Métodos Numéricos e Computacionais, 4º semestre) aplicada na curva de equilíbrio em um processo de adsorção (Operações Unitárias com Transferência de Massa, 7º semestre) e diagrama da cebola juntamente com a simbologia e nomenclatura de fluxogramas (Introdução aos Processos Industriais, 2º semestre) aplicados na análise de processos (Projeto de Processos, Análise e Síntese, 7º semestre).

A metodologia utilizada durante as aulas foi a realização de atividade de cunho expositivo, discursivo e prático, como demonstrado na figura 4, em coerência à grade curricular do Curso de Engenharia Química e à ementa das disciplinas. Após a realização do projeto, desenvolveu-se uma pesquisa de satisfação com os alunos participantes do projeto,

sobre o impacto das atividades desenvolvidas em sala de aula e de que forma as mesmas podem ser aprimoradas.

Figura 4 – Aula de separação de variáveis em equações diferenciais aplicada em dimensionamento de reatores.



Fonte: Os autores (2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Projeto (Re)conhecer

O projeto contou com a participação de 25 alunos do curso de Engenharia Química, todos com 100% de frequência aos encontros. As datas foram marcadas de acordo com a disponibilidade dos alunos em relação a provas e feriados. Os encontros tiveram duração média de 1 hora.

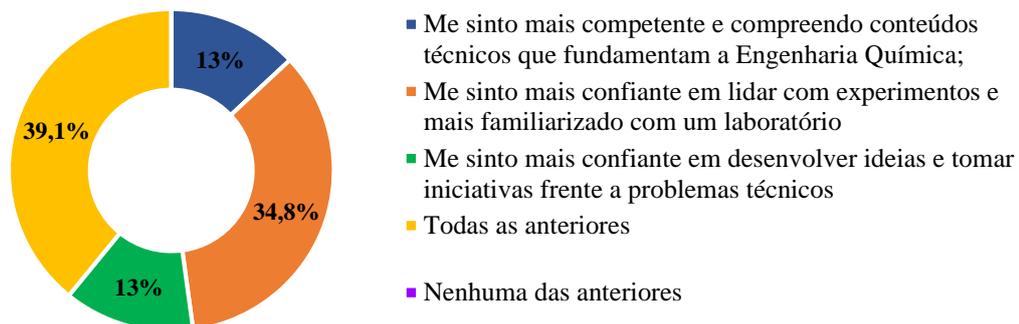
Por fim, foi realizada uma pesquisa de satisfação para mensurar o cumprimento dos objetivos e resultados esperados do projeto. Do total de 25 alunos que concluíram o curso com o mínimo 75% de frequência, foi obtida a resposta de 92% dos participantes (23 alunos). Um dos objetivos do projeto era aumentar a compreensão sobre os conteúdos desenvolvidos nas cadeiras teóricas, 100% dos participantes consideraram que o projeto ajudou a compreender a importância do que é desenvolvido nas aulas teóricas.

Outro objetivo do projeto era despertar a curiosidade dos alunos com relação a projetos complementares a graduação. Quando questionados em relação a motivação dos alunos a participarem de projetos de pesquisa e ensino, numa escala de muito motivado a pouco motivado, 56,5% (13 alunos) se sentiram muito motivados, 39,1% (9 alunos) se sentiram bastante motivados e 4,3% (1 aluno) se sentiu indiferente.

Com relação aos desenvolvimentos de outras competências tais como: compreensão de conteúdos técnicos que fundamentam a engenharia química, confiança em lidar com experimentos e familiarização com o laboratório, confiança para desenvolver ideias e tomar iniciativa frente a problemas técnicos. Quando questionados sobre quais dessas competências os alunos desenvolveram mais, 39,1% (9 alunos) sentiram que desenvolveram todas as

capacidades citadas, 34,8% (8 alunos) sentiram-se mais confiantes em lidar com experimentos e se sentem mais familiarizados com o laboratório, já 13% (3 alunos) se sentem mais confiantes para desenvolver ideias e tomar iniciativa frente a problemas técnicos e por fim, 13% (3 alunos) se sentem mais competentes para compreender conteúdos técnicos que fundamentam a engenharia química, o gráfico referente a essa questão é apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Principais competências desenvolvidas com o projeto.



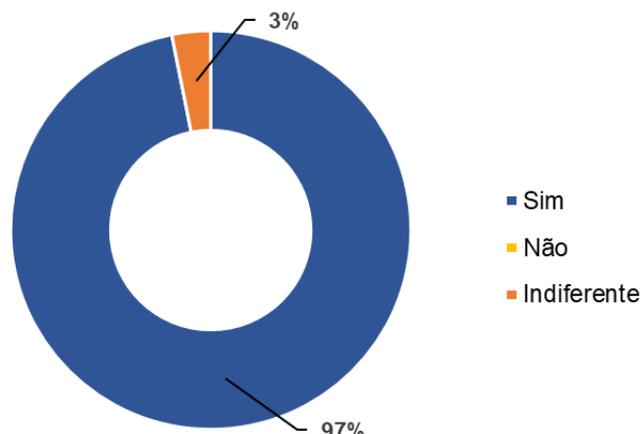
Fonte: Os autores (2019).

3.2 Projeto Appliqué

Após a realização das aulas práticas foi feita uma pesquisa de satisfação com os alunos a fim de garantir que o projeto está abrangendo e contemplando os ideais propostos. A pesquisa contou com a participação de 64 alunos.

Quando questionados com relação ao aluno se sentir mais ciente da importância do que estava sendo estudado no ciclo básico e a sua aplicação no contexto da engenharia química, o perfil de respostas foi como é mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Hoje, você se sente mais ciente sobre a aplicação dos conteúdos estudados na sua disciplina no contexto da Engenharia Química?

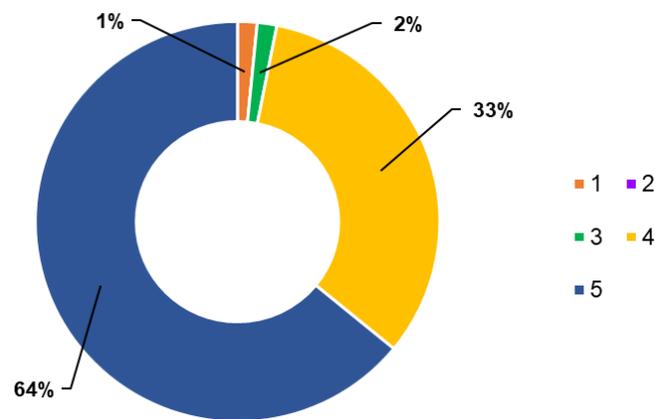


Fonte: Os autores (2019)

Percebe-se a partir da Figura 4 que 97% dos participantes se sentem mais cientes e que apenas 3% se sentem indiferentes.

Com relação a qualidade das aulas, os alunos avaliaram as aulas da maneira apresentada na Figura 5, sendo uma escala entre 5 muito bom e 1 muito ruim.

Figura 5 – De 0 a 5, qual nota você daria para a aula que assistiu?



Fonte: Os autores (2019).

Nota-se que 64% dos alunos participantes classificaram as aulas como muito boas, 33% consideraram as aulas boas, 2% consideraram as aulas neutras e 1% considerou a aula muito ruim.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a realização dos projetos Appliqué e (Re)Conhecer, notou-se dos alunos participantes um grande interesse nos desenvolvimentos das atividades propostas com a presença e interesse dos estudantes de forma dinâmica e participativa ao longo do projeto de ensino-aprendizagem. A partir das respostas das pesquisas de satisfação, observou-se que ambos projetos tiveram um impacto positivo na estruturação da vida acadêmica e profissional dos alunos.

Mediante ao Projeto Appliqué os alunos observaram e entenderam a importância da aprendizagem das disciplinas do ciclo básico, na qual usaram como base ao longo de todo o curso de Engenharia Química. Percebeu-se ao fim do projeto que este foi de aproveitamento e motivação para os alunos que participaram, pois apresentaram um maior entusiasmo em aprender as disciplinas específicas do curso de Engenharia Química. Para edições futuras, procura-se ampliar as disciplinas do ciclo básico abrangidas e levar em consideração as críticas construtivas.

Mediante ao Projeto (Re)conhecer os alunos do primeiro semestre tiveram a oportunidade de conhecer o laboratório de graduação do curso de Engenharia Química e executar alguns experimentos que envolvem os conteúdos abordados ao longo curso. Por meio deste projeto, os alunos puderam ter um maior contato com o laboratório desde o início da graduação, e observaram o que seria abordado ao longo da vida acadêmica. Para futuras edições espera-se

que o número de práticas possa aumentar conforme novas sugestões dos professores e metodologias que possam ser aplicadas no laboratório conforme as ferramentas disponíveis.

Agradecimentos

A Universidade Federal de Santa Maria e ao Curso de Engenharia Química por permitir a realização de propostas que visem a melhoria nos processos educacionais.

Aos estudantes participantes dos projetos executado.

Aos professores que apoiaram esta iniciativa.

REFERÊNCIAS

PRESTES, E., RODRIGUES, L.; Levantamento sobre a importância de aulas práticas para o ensino superior de engenharia; Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal do Pampa, 2016;

MASETTO, Marcos Tarciso. Competência pedagógica do professor universitário. 2.Ed. rev. - São Paulo: Summus, 2012.

MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação na aula universitária: espaço de pesquisa, construção de conhecimento interdisciplinar, espaço de aprendizagem e tecnologias de comunicação. Florianópolis: Perspectiva, 2011.

OLIVEIRA, V. F., Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Engenharias – Volume I; Brasília – DF; Outubro, 2010.

PROJECT APPLIQUÉ AND (RE)CONHECER: STARTING THE CONCEPT AND RECOGNITION OF THE COURSE OF CHEMICAL ENGINEERING

Abstract: *The lack of contact between the disciplines of the basic cycle of Chemical Engineering and its applications, combined with the lack of motivation in the early semesters, encouraged the development of projects that sought to fill this gap inside the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). In this context, within the project Espaço CrEativo, the Appliqué and (Re) Conhecer projects appear. The first one seeks to bring to the students of the 2nd, 3rd and 4th semester, classes and activities related to the subjects of the 7th semester, in order to arouse students curiosity and interest and introduce practical content. The second project consists of connecting students from the 1st semester through activities in the graduation lab, where some themes to be studied throughout the college path, such as reactors and heat exchangers, are presented and students can carry out practical activities in experimental modules. At the end of the activities, a research was applied with the students, and it was verified that the initial objectives of the projects were reached once the students reported a better understanding of the topics learned in the theoretical classes, motivation to participate in scientific initiations and development of skills to deal with engineering problems.*

Key-words: *Practical learning. Significant Teaching. Learning. Skills development.*