

PROJETOS FALAEQ E SABONEQ: ESTRATÉGIAS PARA ATIVAR O ALUNO NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA NA UFSM

Caroline Lucca Belladona - carolinebelladona@gmail.com

Carolina M. Kerkhoff - carolinakerkhoff@gmail.com

Isadora Argenta Preigschadt - iapreigschadt@gmail.com

Natanael H. Cielo - natanaelhenriquecielo@hotmail.com

Rafaela Nogueira Fontoura da Silva – rafaelanogueirafs@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Curso de Engenharia Química

Avenida Roraima nº 1000 - Prédio 9B, Centro de Tecnologia

97105-900 – Santa Maria – Rio Grande do Sul

Resumo: A necessidade de ações concretas para o melhoramento do ensino e da aprendizagem no Curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) motivou o projeto de ensino Espaço CrEativo a organizar atividades que tivessem o propósito de auxiliar no processo de preparar e orientar os alunos na sua formação profissional durante a vida acadêmica. Nesse sentido, foram desenvolvidos dois projetos, sendo eles o FalaEQ e o SabonEQ. O primeiro consiste em encontros com profissionais que auxiliam no aprimoramento de “soft skills”, como oratória, liderança, gestão de tempo, entre outras. Outrossim, o segundo também contribui na aprendizagem de conteúdos já vistos em sala de aula de forma prática, através da produção de sabão a partir do óleo de cozinha utilizado, além de reforço teórico e visita técnica em uma indústria de tensoativos. Conforme vários autores já abordaram, o ensino significativo só ocorre quando deixa de existir a aprendizagem mecânica, e com esses dois projetos a metodologia de ensino é transposta para o educando, que passa a ser o centro da aprendizagem, criando um ambiente de desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos para o exercício da profissão de engenheira química.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Processo Educacional. Aprendizagem. Ensino Significativo.

1 INTRODUÇÃO

A formação de profissionais competentes e capazes de aplicar não somente os conhecimentos técnicos, mas - sobretudo - desenvolver suas funções em harmonia com o mercado de trabalho, a sociedade e o meio-ambiente é um desafio para o ensino em engenharia química. O entrave encontra-se na alta carga teórica da formação acadêmica que, em geral, encontra-se distante do ambiente industrial, constituindo um processo de repasse de informação sem a vivência de experiências que desenvolvam competências e habilidades técnicas e comportamentais. Assim, o ambiente educacional restringe-se à sala de aula onde o professor é o transmissor do conhecimento enquanto os alunos assumem uma postura passiva.

Este sistema educacional centrado na atuação do docente dificulta a relação entre o ensinar e o aprender, em contrapartida, como salienta Lima & Grillo (2008), a pedagogia centrada na relação aluno, professor, objeto de conhecimento permite reduzir a complexidade da relação ensino-aprendizagem a partir da perspectiva da construção do conhecimento. Diante disso, as metodologias ativas tem sido uma alternativa para aprimorar os processos de ensino-aprendizagem através da utilização de ferramentas e métodos que gerem significado para o estudante, engajando-o no processo educacional, conforme mencionam Mazo, Souza e Sampaio (2018, p. 3):

“[...] muitas vezes utilizando espaços reais para resolver problemas reais como estímulo à aquisição, pelo estudante, de conhecimentos, competências e habilidades essenciais para atender as demandas da sociedade em transformação digital. A implementação de metodologias ativas implica no enfrentamento de múltiplos desafios, desde a preparação dos professores, dos estudantes, de suas famílias e da sociedade como um todo.”.

A parte teórica do processo educacional de engenharia permite que o aluno conheça técnicas e cálculos exatos que, por vezes, são distantes da realidade industrial. Este distanciamento é ainda mais evidente na área da engenharia química em que os conteúdos estão relacionados a equipamentos industriais de grande porte e que normalmente encontram-se restrito ao âmbito universitário, limitando alunos e professores no ambiente da sala de aula.

Neste contexto, buscando tornar os alunos ativos e responsáveis na sua aprendizagem, além de tornar o professor um educador que constrói o conhecimento e não apenas repassa informações, foram realizados encontros como ferramenta para o desenvolvimento da oratória e das relações interpessoais dos alunos do curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Outra atividade desenvolvida com este propósito foi um experimento para a produção de sabão a partir do óleo de cozinha utilizado em escala laboratorial, seguida de uma contextualização teórica, além da compreensão da produção em larga escala a partir da realização de uma visita técnica em uma indústria de tensoativo.

2 METODOLOGIA

Com a finalidade de buscar a participação ativa dos alunos e tê-los como agente principal na sua aprendizagem, os projetos extracurriculares basearam-se em metodologias ativas, como *hands on* e *Social Emotional Learning*.

A Metodologias *hands on* foi o intuito principal do projeto SabonEQ, em que os alunos exercitam o senso empreendedor, a atitude crítica, a criatividade e a autonomia ao colocar a “mão na massa”. Para o projeto FalaEQ utilizou-se *Social Emotional Learning* (SEL) que é voltada para o desenvolvimento das habilidades sociais e da inteligência emocional, desenvolvendo liderança, positividade as contrariedades, segurança ao se comunicar e trabalhar em equipe.

2.1 Projeto FalaEQ

O Projeto FalaEQ surgiu visto a importância de não somente desenvolver nos alunos competências técnicas intrínsecas da área de Engenharia Química, como também é primordial desenvolver concomitantemente ao curso um conjunto de habilidades transversais, entre as quais se sobressaem a liderança, comunicação, gestão de tempo, assentimento de responsabilidades e gestão de conflitos, uma vez que estas competências são as que recebem mais reconhecimento e são mais procuradas no meio profissional pelos empregadores

(CAVACO, 2005; CABRAL-CARDOSO, ESTEVÃO & SILVA, 2006 apud FERNANDES, 2010).

O Projeto FalaEQ foi desenvolvido a partir de encontros periódicos dos estudantes com profissionais que pudessem contribuir para este objetivo através do repasse de técnicas e conhecimentos acerca do aperfeiçoamento da oratória e métodos comportamentais em público. Tendo sua primeira edição no segundo semestre do ano de 2018, realizou-se o projeto a partir de quatro encontros com duração de duas horas cada, sendo cada encontro ministrado por um único profissional. O projeto contou com a participação de três profissionais de distintas áreas, sendo estes dois profissionais da área da Psicologia e um profissional com experiência na área da oratória.

Com a disponibilização de vagas para todos os semestres do curso de Engenharia Química, os profissionais compartilharam com os alunos técnicas de postura em apresentações públicas, técnicas de controle emocional, organização de ideias e desinibição a partir de uma roda de debate e conversa, além de instigar o senso crítico dos alunos através de debates de assuntos variados. Por meio do projeto, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver a sua retórica, desenvoltura e confiança, tornando-se esse projeto uma ferramenta para o desenvolvimento profissional e pessoal do estudante. A aquisição e o desenvolvimento destas habilidades favorecem a autonomia do estudante, visto que as empresas procuram e valorizam cada vez mais indivíduos com competências que não estão explícitas no plano curricular do curso, como habilidades sociais, capacidade de trabalho em grupo, liderança e inteligência emocional (MARKES, 2006; VAN HATTUM-JANSSEN, VASCONCELOS & PACHECO, 2007; MESQUITA, LIMA & PEREIRA, 2008 apud FERNANDES, 2010).

2.2 Projeto SabonEQ

O Projeto SabonEQ teve sua primeira edição no segundo semestre do ano de 2018, sendo realizado com o intuito de sanar as necessidades que os discentes do curso de Engenharia Química possuem, que são basicamente a falta de atividades práticas e a falta de contato com a indústria. Dessa forma, o projeto visou colaborar com a formação dos alunos, a fim de potencializar o ensino e a aprendizagem, trazendo novas experiências ao corpo acadêmico de modo a consolidar conceitos que em alguns casos são vistos superficialmente em sala de aula. Como menciona Santos (2006) *apud* Paula e Bida (2008, p. 14) "A aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos".

Ao analisar-se essa deficiência do curso, foi intitulado o projeto com os educandos do 4º e 5º semestres, sendo realizado em três etapas: (1) prática, (2) análise teórica e (3) visita técnica em uma indústria de sabão e produtos de limpeza. A escolha das turmas baseou-se na correlação das disciplinas de Química Orgânica, as quais são bases da principal reação que cerca o projeto, a saponificação. Na etapa (1), foi requisitado que os mesmos fizessem o sabão, a partir de uma receita com o passo a passo genérico de todo o processo, e que com as informações dadas o grupo pudesse tornar a matéria prima em um produto final, no caso uma barra de sabão. Essa etapa reflete o foco desejado do trabalho, e a todo modo evitar no processo de formação, a aprendizagem mecânica, que como comenta Paula e Bida (2008) o aluno apenas decora as informações para serem avaliadas em provas, por exemplo, mas não o leva como uma forma de conhecimento significativa.

Na etapa (2), em um ambiente de sala de aula, não mais em laboratório, pediu-se que os participantes se reunissem nos mesmos grupos que trabalharam na produção do sabão e que desenhassem um fluxograma de blocos com todas as operações unitárias presenciadas na prática; além disso, seriam vistas em escala industrial, assim como as variáveis envolvidas, por

exemplo, pressão, temperatura e viscosidade. Como fica evidenciado para Moreira (1999) *apud* Peruzzi e Fofonka (2013) a mente humana tende a aumentar seu grau de adaptação ao meio e organização interna, “já quando submetida a novas informações esse equilíbrio é rompido e a mente reestrutura-se, construindo novos esquemas de assimilação e buscando atingir novamente o equilíbrio, permitindo assim o desenvolvimento cognitivo”.

E por fim, a fase (3) do projeto, foi concluída com a visita à uma indústria de produtos de limpeza, que como comentam Santana e Gomes (2016) a visita técnica é um excelente meio de estímulo para estes alunos visualizem melhor os conteúdos da química e porem em prática o que aprenderam na sala de aula. Dessarte, o propósito dessa prática foi fomentar o “espírito de engenheiro” nos discentes, para que pudessem tomar as decisões que deveriam ser feitas durante as etapas no laboratório, e motivá-los com o contato industrial. Essa visita “deve ser preparada para que os alunos tenham o aprendizado focado em várias disciplinas, tornando-a um catalisador para a aprendizagem” como cita Veloso (2000) *apud* Santana e Gomes (2016).

Outrossim, a conscientização ambiental dos alunos também foi abordada, já que a gordura (mistura de ácidos graxos e insaturados) como matéria prima do sabão pode gerar poluição tanto da água quanto do solo, além de danificar estruturas públicas. Concomitante, para Suarez e Mello (2011) é largamente divulgado valores estimativos de que um litro de óleo residual jogado no meio ambiente pode contaminar até um milhão de litros de água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Projeto FalaEQ

Com o desenvolver do projeto os alunos tiveram palestras e debates com profissionais de diferentes áreas de conhecimento, conforme ilustra a Figura 1. Com a finalização do projeto, aplicou-se uma pesquisa de satisfação aos 21 alunos que participaram dos encontros, na qual avaliou-se a qualidade dos palestrantes, as necessidades para futuros encontros, o nível geral de satisfação e a organização do projeto. A avaliação realizada em relação a satisfação quanto ao conteúdo explorado pelos palestrantes encontra-se na Figura 2, com o primeiro, segundo e terceiro encontros, respectivamente.

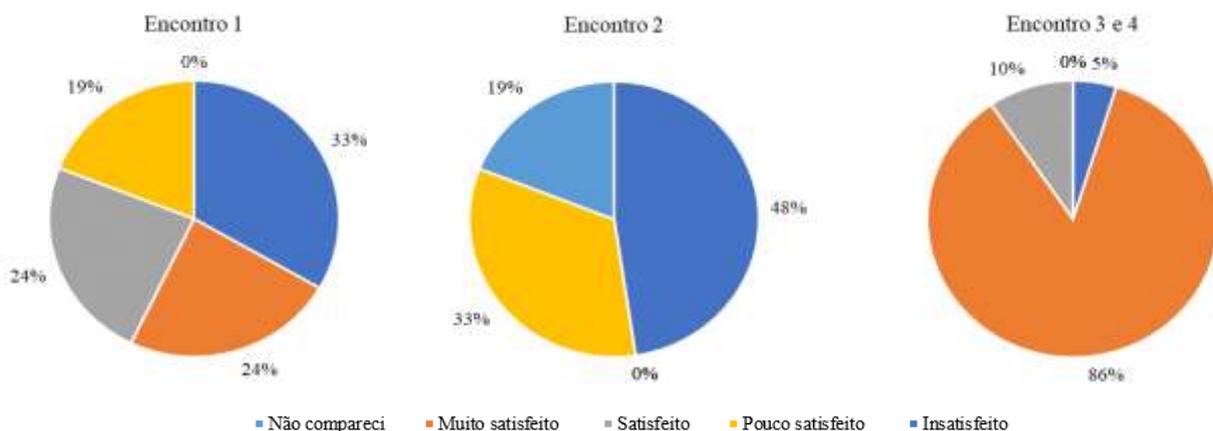
Figura 1 – Alunos do Projeto FalaEQ em roda de conversa sobre diversas áreas do conhecimento.



Fonte: Autores.

Juntamente com os depoimentos coletados que continham sugestões, elogios e críticas, nota-se que as expectativas foram correspondidas e que os assuntos abordados foram bem aplicados. Sugestões para novos temas a serem discutidos, como entrevista de emprego, apresentação de trabalhos acadêmicos e workshops de relaxamento serão analisados para aplicações do projeto futuras. Em relação a organização do projeto obteve-se diversos elogios e sugestões para que futuros encontros sejam mais bem aproveitados, como intervalos para *coffee break* e maiores divulgações do evento.

Figura 2 - Satisfação quanto ao conteúdo explorado pelos palestrantes.



Fonte: Autores.

Nota-se uma grande defasagem de alunos nos encontros, em função disso a organização do projeto para uma próxima edição buscará uma forma para impedir esse acontecimento, como o pagamento de uma quantia simbólica no ato da inscrição, para que seja devolvida ao final dos encontros, sugestão retirada da pesquisa de satisfação.

Assim, percebe-se a importância do projeto visto a necessidade de atividades práticas que preparem os acadêmicos para a gestão de pessoas, conhecimentos acerca do aperfeiçoamento da oratória e métodos comportamentais em público.

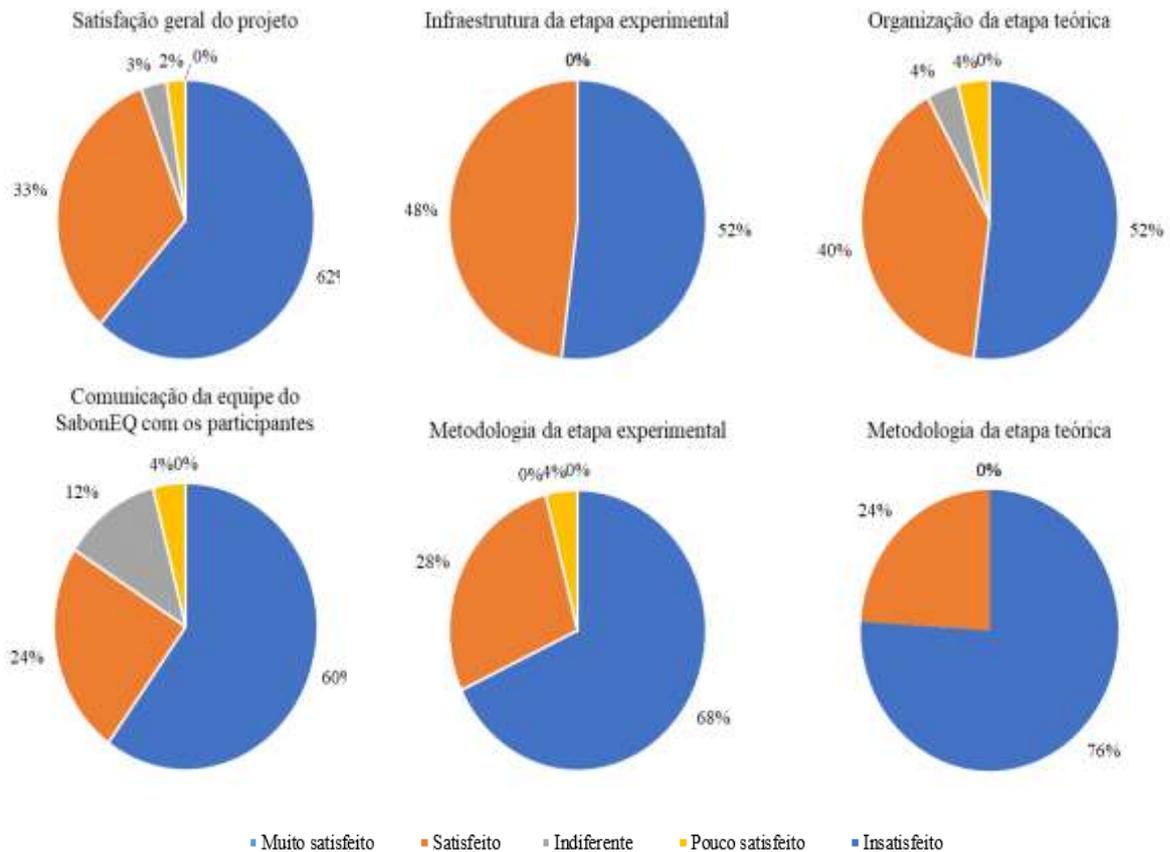
3.2 Projeto SabonEQ

Com a finalização do Projeto FalaEQ, os participantes realizaram uma visita técnica a uma indústria de produtos de limpeza a fim de conhecer o processo em larga escala, permitindo a comparação com o processo em escala de bancada laboratorial, fornecendo uma visão de atuação do futuro como Engenheiro Químico.

Ao fim do projeto, foi aplicada uma pesquisa de satisfação com os participantes na qual levantou-se pontos referente a organização e metodologia aplicada no projeto. A amostragem da pesquisa foi de 25 alunos (100% dos participantes do projeto), sendo utilizada uma escala de 1 a 5, sendo 1 o limite inferior e 5 o limite superior referente a satisfação com o projeto. Ao final da compilação dos dados, calculou-se a média de todos os resultados expostos nos gráficos da Figura 3, resultando em 62% de participantes muito satisfeitos e 33% satisfeitos.

Nota-se, a partir dos gráficos ilustrados pela Figura 3, que o projeto atendeu às expectativas dos alunos. Além disso, foi possível perceber que a infraestrutura do Laboratório de Graduação do curso foi adequada para a etapa experimental. Além disso, ambas as etapas, experimental e teórica, obtiveram resultados positivos. Quanto à comunicação entre a equipe de organização do projeto e os participantes obteve resultados de médio a bom.

Figura 3 - Satisfação geral do Projeto SabonEQ e em relação às etapas experimental e teórica.



Fonte: Autores.

Concomitante à pesquisa de satisfação, alguns depoimentos de alunos foram coletados a respeito do experimento de produção de sabão, momento ilustrado pela Figura 4, e a respeito da visita técnica. Dessa maneira, foi possível avaliar que a realizar primeiro a parte experimental da produção de sabão em escala de bancada laboratorial foi importante para a compreensão da teoria, para posteriormente compreender o ambiente industrial através da visita técnica. Assim, percebe-se a importância deste projeto ao permitir que os estudantes sejam protagonistas do processo educacional, colocando em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula através do domínio técnico e laboratorial do processo de produção de produtos de limpeza primários, identificando as principais variáveis físico-químicas da reação de saponificação e deduzindo, a partir da abordagem experimental, a caracterização do processo.

Além disso, o projeto permitiu transmitir uma maior conscientização ambiental aos participantes, tendo em vista a proposta da engenharia de processos sustentável, a fim de uma melhor formação pessoal e profissional dos engenheiros químicos do curso de Engenharia Química.

Figura 4 - Alunos realizando a produção de sabão em escala de bancada laboratorial.



Fonte: Autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução dos projetos FalaEQ e SabonEQ, percebeu-se dos alunos participantes um grande interesse pelas metodologias ativas voltadas a aprendizagem, sendo que a grande maioria dos estudantes teve uma participação ativa e colaborativa ao decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Somando-se a isso os resultados obtidos através das pesquisas de satisfação, percebe-se que ambos os projetos tiveram consequências positivas para os alunos, preparando-os e orientando-os na sua formação profissional durante a vida acadêmica. Desta forma, aproveitou-se o potencial das metodologias de ensino ativas para criar ambientes de aprendizagem em que seja possível promover a participação ativa dos estudantes além de desenvolver importantes competências transversais - fatos que carecem na grade curricular atual do curso de Engenharia Química.

Através do Projeto FalaEQ os alunos desenvolveram habilidades transversais importantes para as suas carreiras profissionais, como a comunicação, gestão de pessoas e senso crítico, por intermédio de encontros guiados por profissionais. Percebeu-se ao fim do projeto que este foi de grande valia para os discentes visto depoimentos positivos recebidos, como o desenvolvimento da habilidade de comunicação é de grande importância já na vida acadêmica desses estudantes além de futuramente prepará-los para o meio profissional. Vale ressaltar que para o desenvolvimento de edições futuras do projeto, serão levadas em consideração as críticas construtivas recebidas para que o projeto atenda cada vez mais as necessidades dos estudantes do curso de Engenharia Química.

Através do Projeto SabonEQ desenvolveu-se a conscientização ambiental dos estudantes através da reutilização do óleo de cozinha. Também desenvolveu-se a habilidade de trabalho em equipe pelo fato do projeto ser elaborado em grupos. Por meio da visita técnica, os discentes

puderam ver em larga escala, ou seja, do mesmo modo que irão vivenciar em seu futuro meio profissional, a produção do sabão que viram em escala laboratorial nas primeiras etapas do projeto. Desta forma, o projeto potencializou a aprendizagem e o ensino levando aos estudantes novas experiências e fortalecendo conceitos que são vistos de formas superficiais em sala de aula, visto a carência de atividades práticas e do contato com a indústria durante a graduação. Como consequência, percebeu-se uma grande motivação dos alunos por participarem do Projeto SabonEQ já que estes foram protagonistas de um projeto de engenharia, fato evidenciado através dos depoimentos positivos recebidos.

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

FERNANDES, Sandra Raquel Gonçalves. **Aprendizagem baseada em Projectos no Contexto do Ensino Superior:** Avaliação de um dispositivo pedagógico no Ensino de Engenharia. 2010. 332 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências da Educação, Universidade do Minho, Braga, 2010.

GRILLO, C. R. & GESSINGER IN FREITAS, Ana Lúcia Souza de. **A gestão da aula universitária na PUCRS** / Ana Lúcia Souza de Freitas, Rosana Maria Gessinger; organizadoras, Marlene Correro Gillo, Valderez Marina do Rosário Lima. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008

LIMA, R. & GRILLO, C. R. IN FREITAS, Ana Lúcia Souza de. **A gestão da aula universitária na PUCRS** / Ana Lúcia Souza de Freitas, Rosana Maria Gessinger; organizadoras, Marlene Correro Gillo, Valderez Marina do Rosário Lima. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

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

MAZO, Evandro M.; SOUZA, Guilherme O.; SAMPAIO, Renelson R. Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem em uma Turma de Introdução à Engenharia Mecânica. In: XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2018, Salvador. **Anais**.

MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Revista Ciência & Saúde Coletiva, 13(Sup 2):2133-2144, 2008.

PAULA, Gilma M. C.; BIDA, Gislene L.; A importância da Aprendizagem Significativa. 2008.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A Importância da Aula Prática para a Construção Significativa do Conhecimento: A Visão dos Professores das Ciências da Natureza. 2013

SANTANA, Edsom Rosalino; GOMES, Fabiana. Visita Técnica como Prática Pedagógica para o Ensino de Química. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis. **Anais.**

SUAREZ, Paulo A. Z.; MELLO, Vinicius M. Gestão sustentável de óleos e gorduras residuais na Universidade de Brasília: rumo a responsabilidade ambiental e social. In: CATALÃO, Vera Margarida Lessa; LAYRARGUES, Philippe Pomier; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar (Org.). Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2011. p. 59-70.

FALAEQ AND SABONEQ PROJECTS: STRATEGIES TO ACTIVATE THE STUDENT IN THE CHEMICAL ENGINEERING EDUCATION PROCESS IN UFSM

Abstract: *The need for concrete actions to improve teaching and learning in Chemical Engineering at the Federal University of Santa Maria (UFSM) motivated the project Espaço CrEativo to organize activities that had the purpose of assisting the process of preparing and guiding students in their professional formation during the academic life. To that extent, two projects were developed: FalaEQ and SabonEQ. The first consists of meetings with trained professionals, who help in the progress of "soft skills" such as oratory, leadership, time management, among others. In addition, the second one contributes to the improvement of contents that have already been seen in the classroom in a practical way, through the production of soap from used cooking oil, as well as theoretical reinforcement and technical visits. As several authors have already pointed out, meaningful teaching only happens when mechanical learning ceases to exist. And, with these two projects, the teaching methodology is transposed to the learner, who becomes the center of learning, creating an environment of personal development and professional practice of the students for the exercise of the chemical engineering profession.*

Key-words: *Active Methodologies. Educational Process. Learning. Significant Teaching.*