



METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM UTILIZADAS NO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Aline Resmini Melo¹

Carolina Resmini Melo Marques²

Débora De Pellegrin Campos³

Morgana Nuernberg Sartor Faraco⁴

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar o novo programa de atividades utilizando metodologias ativas que está sendo estabelecido no Curso de Engenharia Química da Faculdade Satc, de Criciúma - SC, que estão sintonizadas aos requisitos e necessidades da formação do profissional para o mercado. A introdução de atividades em que o acadêmico se torna agente ativo, e não passivo, representa um esforço com vistas à sua participação mais efetiva no processo de ensino aprendizagem e reconfigura a estrutura didático-pedagógica da disciplina, representando um desafio significativo para os cursos de Engenharia. As atividades ativas apresentadas foram realizadas em quatro disciplinas do Curso: Tópicos Especiais em Alimentos, Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias Experimental II, Ciência dos Materiais e Resistência dos Materiais. Nas duas últimas disciplinas citadas foi feito um trabalho único, sendo este interdisciplinar. Espera-se, ainda, como reflexo desta reestruturação, que se promova a sinergia interdisciplinar dos conteúdos programáticos e a reformulação do processo de ensino e aprendizagem e dos conteúdos das disciplinas. Além disso, pretende-se contribuir para que o estudante de Engenharia Química, pelo uso das novas metodologias, motive-se com a carreira de engenheiro e tenha uma visão global do curso, facilitando, assim, a escolha de sua habilitação profissional.

Palavras-chave: Atividades ativas. Interdisciplinaridade. Competências. Habilidades.

1 INTRODUÇÃO

O sistema histórico de ensino brasileiro é baseado na herança cultural, no desenvolvimento econômico e na organização política. Essa combinação histórica caracteriza o formato da educação brasileira e é responsável por parte dos problemas educacionais atuais, justificando como se configuram as concepções pedagógicas nos espaços escolares até então (MOREIRA; RIBEIRO, 2016).

¹ Professora Doutora Faculdade Satc. E-mail: aline.melo@satc.edu.br

² Professora Doutora Faculdade Satc. E-mail: carolina.melo@satc.edu.br

³ Professora Especialista Faculdade Satc. E-mail: debora.campos@satc.edu.br

⁴ Professora Mestra Faculdade Satc. E-mail: morgana.sartor@satc.edu.br



Tanto de forma direta ou indireta o ensino-aprendizagem sempre esteve presente no relacionamento entre os seres humanos. No ensino universitário o bom relacionamento de ambos depende de um conhecimento e uso de recursos didáticos por parte do educador (BORGES; ALENCAR, 2014).

Segundo Freire (2007), a ação docente é a base de uma boa formação e contribui para a construção de uma sociedade pensante.

Uma das bases que ainda sustentam o sistema tradicional de ensino articula suas práticas por meio da centralidade, relação imediata de poder, unidirecionalidade, e da educação à qual o professor se coloca na condição de detentor do saber (MOREIRA; RIBEIRO, 2016).

Um forte obstáculo a ser enfrentado, quando se buscam mudanças na prática educacional, é em relação à transferência do centro do processo do professor e dos conteúdos para os educandos (LIMA, 2017).

Com relação a educação de nível superior, para um bom docente universitário, bastaria que o mesmo tivesse um vasto conhecimento na área da disciplina lecionada e uma boa oratória; porém a cada dia mais os estudantes do nível superior chegam às instituições de ensino com suas personalidades formadas, uma bagagem de conhecimento muito grande, frutos de uma sociedade globalizada e informativa (BORGES; ALENCAR, 2014).

Para atender esses alunos, os professores precisam transformar suas aulas fazendo o uso de metodologias ativas, para isso, se requer do professor flexibilização e capacidade de articulação, pois elas são ferramentas para alcançar o sujeito ativo, crítico, capaz de transformar-se e transformador de seu contexto. Assim, as técnicas de ensino utilizadas, devem estimular a comunicação, o trabalho em equipe, os contratos que se fazem, bem como as formas de convivência, permitindo a manifestação e levando em conta o tempo de aprendizagem de cada aluno (WALL; PRADO; CARRARO, 2018).

O programa educacional baseado em uma metodologia ativa prevê que seja concedido ao aluno um papel ativo, através de situações e experiências educativas que o coloquem a descobrir, a pesquisar, a propor, a questionar, a problematizar, fazendo com que o mesmo atue de forma mais ativa no âmbito do ensino-aprendizagem (MESQUITA; NEVES, 2015). Um exemplo são as aulas práticas, onde o professor promove não apenas à experimentação, mas também o diálogo, com os argumentos dos discentes, enriquecendo assim, tanto a teoria, quanto



a prática, transcendendo o próprio experimento (MATOS et al., 2013; MORI et al., 2014; SILVA, 2014; MORAIS, 2014; VASCONCELOS et al., 2013).

Uma linha de abordagem analisa a evidência da eficácia da aprendizagem ativa e define as formas comuns de aprendizagem ativa mais relevantes para professores de engenharia examinando criticamente o elemento central de cada método de atividade (AMORAS et al., 2018).

A aprendizagem ativa na educação em engenharia é um dos principais desafios atuais, buscando exemplos práticos e usando-os como principais métodos de ensino para atender avanço tecnológico frente ao desenvolvimento do Ensino Superior (LIMA; ANDERSSON; SAALMAN, 2017).

É de grande importância o desenvolvimento de habilidades didáticas suficientemente eficazes pelo professor junto a elaboração do conhecimento, buscando ter uma visão de mundo, ciência, ser humano e educação compatível com a realidade atual (BORGES; ALENCAR, 2014).

O que se espera hoje é que a educação seja baseada em práticas inclusivas, com políticas que favoreçam o acesso e a permanência, com a percepção de que a escola é para todos. As instituições de ensino têm buscado se tornar espaços de discussão que possam libertar seus estudantes, orientando-os aos caminhos corretos frente ao conhecimento adquirido (MOREIRA; RIBEIRO, 2016).

Diante deste panorama geral de mudanças radicais e necessárias no processo de ensino-aprendizagem, é de fundamental importância que as Instituições de Ensino Superior se adequem a essas modificações indispensáveis, para assim melhorar o aproveitamento do tempo em sala de aula, por meio da aplicação de atividades que usufruam do uso de metodologias ativas das mais diversas possíveis. Atentas a essas mudanças, professoras do Curso de Engenharia Química da Faculdade Satc, localizada na cidade de Criciúma-SC, desenvolveram algumas atividades nas disciplinas que lecionam, aplicando metodologias ativas de aprendizagem.

2 ALGUMAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A seguir, serão apresentadas algumas atividades utilizando metodologias ativas desenvolvidas com os discentes nas disciplinas de: Introdução à Engenharia



Química, Tópicos Especiais em Alimentos, Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias Experimental II, Ciência dos Materiais e Resistência dos Materiais.

2.1. TÓPICOS ESPECIAIS EM ALIMENTOS

Um dos assuntos abordados na disciplina de Tópicos Especiais em Alimentos são as análises sensoriais dos alimentos.

Atualmente, a análise sensorial é um instrumento essencial para o controle de toda a produção da indústria alimentar. No entanto, até ganhar esta importância, passou por diversas fases, de forma a conseguir criar uma harmonia perfeita entre os atributos sensoriais humanos e a qualidade sensorial dos alimentos. A análise sensorial, utilizando os sentidos como ferramenta de trabalho, atribui uma importância significativa ao conceito de qualidade alimentar, trabalhando para que o resultado final seja sempre a obtenção de produtos alimentares agradáveis ao seu consumidor, ou seja, que satisfaçam as suas necessidades (CARMO, 2018).

Foi proposto aos acadêmicos a realização de quatro tipos de análises sensoriais diferentes: teste de reconhecimento de odor, teste dos gostos básicos, teste duo-trio e teste de escala hedônica. Após todos realizarem as degustações e fazerem as anotações necessárias, as respostas foram socializadas e com o conjunto de respostas para cada teste de análise sensorial diferente foram realizadas algumas atividades.

Cada acadêmico recebeu uma bancada preparada para a degustação, como também uma ficha para completar com seus julgamentos após cada degustação. Todas as amostras foram preparadas em copos plásticos de cor escura, tapadas com papel alumínio e codificadas com três números aleatórios.

O teste de reconhecimento de odor é utilizado para verificar a habilidade dos julgadores em identificar diferentes odores. Os atributos olfativos são importantes para a escolha de um alimento. O objetivo da aplicação deste teste foi verificar a percepção sensorial dos acadêmicos. Os provadores foram instruídos a cheirar as amostras com intervalos de dez segundos entre uma amostra e outra. Logo que cheiravam, descreviam na ficha os odores percebidos ao lado de cada código. Para amenizar o cansaço olfativo, foram instruídos a cheirar a pele do próprio braço, visando também a neutralizar o aroma anterior. As dez amostras utilizadas para

provocar os estímulos foram: canela, pimenta, abacaxi, erva doce, laranja, morango, coco, orégano, coentro e baunilha (Fig. 1).

Figura 1: Teste de reconhecimento de odor.



Fonte: Do autor (2019)

O teste dos gostos básicos normalmente é utilizado nas fases prévias de membros de painéis sensoriais, pois permite identificar a habilidade dos julgadores na identificação dos sabores básicos. Para a realização deste teste primeiramente foi apresentado os quatro gostos básicos aos acadêmicos: doce, ácido, salgado e amargo. Após, foram servidos dois grupos de seis amostras cada grupo. As primeiras seis amostras foram preparadas com concentrações mais elevadas, e as outras seis amostras do segundo grupo com metade das concentrações anteriores. Após degustarem cada amostra, cada acadêmico preencheu a sua ficha avaliando qual o gosto básico de cada amostra que foi servida. A Fig. 2 apresenta as amostras do teste dos gostos básicos.

O Teste duo-trio é usado para determinar se existe alguma diferença sensorial entre determinada amostra e outra da mesma categoria, considerada padrão ou de referência. Foram apresentadas três amostras aos acadêmicos, sendo uma amostra padrão devidamente identificada como P e duas codificadas, conforme Fig. 3. Uma das amostras codificadas era igual à padrão. A amostra igual à P (padrão) é que deveria ser identificada. A probabilidade ao acaso, neste caso, é de $\frac{1}{2}$, ou seja

50%. Foram feitos dois testes duo-trio. O primeiro teste foi realizado com um refrigerante tipo cola normal e um refrigerante da mesma marca, porém zero açúcar. A amostra padrão foi a de refrigerante tipo cola normal. O segundo teste foi realizado com leite tipo desnatado, e um semidesnatado, ambos da mesma marca; sendo escolhido o desnatado como amostra padrão.

Figura 2: Teste dos gostos básicos.



Fonte: Do autor (2019)

Figura 3: Teste duo-trio.



Fonte: Do autor (2019)

O último teste foi da escala hedônica de aceitação de barras de cereais de sabores diferentes. A escala hedônica é flexível e apresenta uma faixa de aplicação bastante ampla, desde que se avalie a situação com algum critério de preferência humana. A escala utilizada nesta metodologia ativa foi 1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei regularmente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = indiferente, não gosto nem desgosto; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei regularmente; 8 = gostei muito e 9 = gostei muitíssimo. Foram escolhidas quatro barras de cereais

sabores: morango com chocolate; castanha de caju com chocolate, aveia, banana e mel; e avelã com chocolate (Fig. 4).

Figura 4: Teste da escala hedônica.



Fonte: Do autor (2019)

Após as degustações, os resultados de cada julgador foram socializados e, com o conjunto de respostas para cada teste, foram realizadas as análises que estão descritas na Tab. 1. Os alunos então se dividiram em grupos e cada equipe confeccionou um relatório com as atividades propostas.

Tabela 1: Análises realizadas após as degustações pelos acadêmicos.

Análise sensorial	Atividades
Teste de reconhecimento de odor	Construir um gráfico de percentual de acerto por julgador. Construir um gráfico de percentual de acerto por amostra.
Teste dos gostos básicos	Construir um gráfico de percentual de acerto por julgador.
Teste duo-trio	Analisar e discutir os resultados para os níveis de significância de 5%, 3% e 1%.
Teste da escala hedônica	Avaliar o grau de aceitação das amostras ao nível de significância de 5% de probabilidade por Análise de Variância (ANOVA). Se necessário, realizar o Teste de Tukey.

Fonte: Do autor (2019)

2.2 FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA E OPERAÇÕES UNITÁRIAS EXPERIMENTAL II

A disciplina de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias Experimental II é uma disciplina prática que engloba conceitos estudados nas

disciplinas de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias, como o estudo da adsorção.

A adsorção pode ser classificada quanto a sua intensidade em dois tipos que dependem da natureza das forças envolvidas: adsorção física e adsorção química. Na adsorção física, a ligação do adsorvato à superfície do adsorvente envolve uma interação relativamente fraca que pode ser atribuída às forças de Van der Waals, que são similares às forças de coesão molecular. Já na quimissorção, ocorre a troca ou partilha de elétrons entre as moléculas do adsorvato e a superfície do adsorvente, resultando em uma reação química. Essa reação resulta essencialmente numa nova ligação química e, portanto, bem mais forte que no caso da fisissorção (NASCIMENTO et al, 2014).

Para a prática desta metodologia ativa os alunos deveriam escolher um adsorvente natural e testá-lo em um efluente azul (simulando um efluente de lavanderia têxtil) com a seguinte informação “Solução de Corante azul de metileno, 0,05 g/litro” (Fig. 5), para os ensaios de adsorção com corante.

Figura 5: Solução azul de metileno, 0,05 g/litro.



Fonte: Do autor (2019)

O reagente azul de metileno é um corante que, quando dissolvido em água forma uma solução azul escuro muito parecida com a solução que é descartada pelas

lavanderias industriais. Esse efluente das lavanderias não pode ser descartado no meio ambiente devido ao seu grau de poluição, logo alternativas para o seu tratamento devem ser estudadas para viabilizar o seu descarte. Uma das alternativas que vem sendo testada para o tratamento desse efluente é a utilização de adsorventes naturais, uma vez que são mais baratos e fáceis de adquirir que os adsorventes sintéticos.

A solução inicial de corante de azul de metileno foi analisada a fim de se obter os parâmetros dessa solução antes do contato com os adsorventes naturais testados pelas equipes, isto é, antes da simulação do tratamento.

A partir da solução preparada cada grupo realizou o procedimento com o adsorvente natural escolhido para o tratamento físico-químico conforme metodologia proposta por cada equipe.

Os adsorventes naturais escolhidos foram: bentonita e serragem de *pinus* (Fig. 6). A escolha do adsorvente ficou a critério de cada equipe, onde cada uma fez uma breve pesquisa sobre os adsorventes naturais e suas funcionalidades.

Figura 6: Adsorventes naturais escolhidos por cada equipe.



* (A) bentonita, (B) serragem de *pinus*.
Fonte: Do autor (2019)

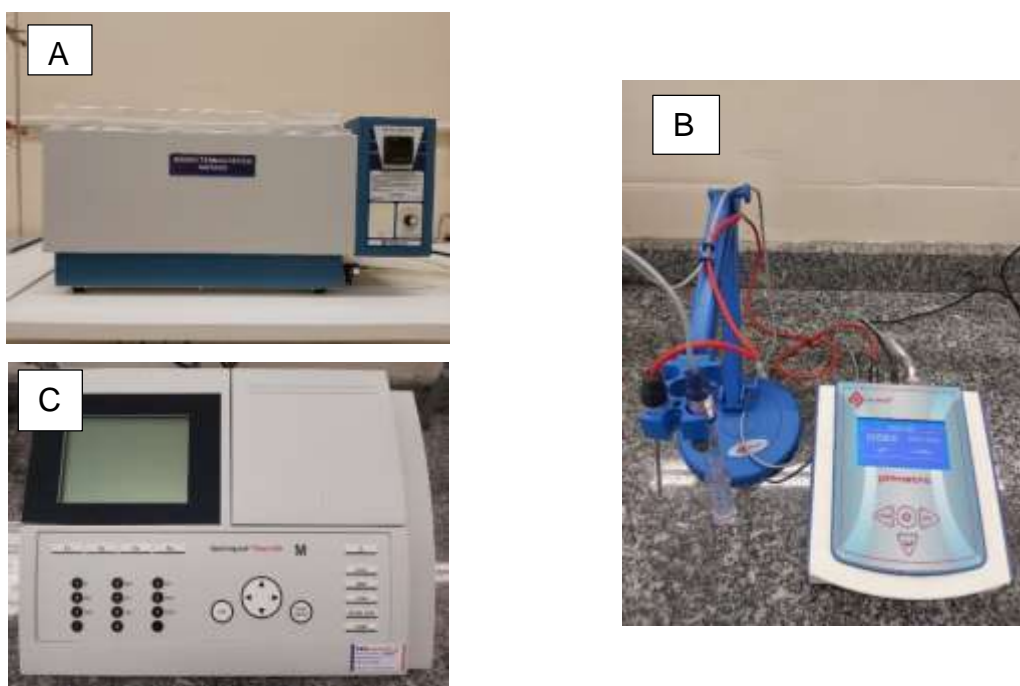
A metodologia de preparo das concentrações de cada adsorvente, bem como o tempo de agitação, temperatura, e demais fatores que podem interferir na adsorção ficaram a critério de cada equipe. Os alunos foram responsáveis por elaborar o seu procedimento experimental e definir parâmetros importantes tais como: massa de adsorvente em cada teste, temperatura e agitação do banho termostático e tempo de contato entre a solução de azul de metileno e o adsorvente em questão.

Os adsorventes naturais foram colocados em contato com a solução de azul de metileno e após o tempo estipulado por cada equipe as análises foram realizadas para verificar a eficiência de adsorção de cada material testado na solução de azul de metileno.

As análises realizadas foram divididas em análises visuais de coloração de cada solução após o contato com o adsorvente e análises de pH e cor realizadas nos equipamentos do Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias Experimental II do Curso de Engenharia Química da Faculdade Satc.

Os equipamentos utilizados para os testes foram um banho termostático agitado com capacidade de 120 °C, um pHmetro da marca Quimis modelo Q400AS, e um espectrofotômetro modelo Pharo 100 da marca Merck, conforme a Fig. 7.

Figura 7: Equipamentos utilizados para os testes.



* (A) banho termostático agitado, (B) pHmetro, (C) espectrofotômetro.

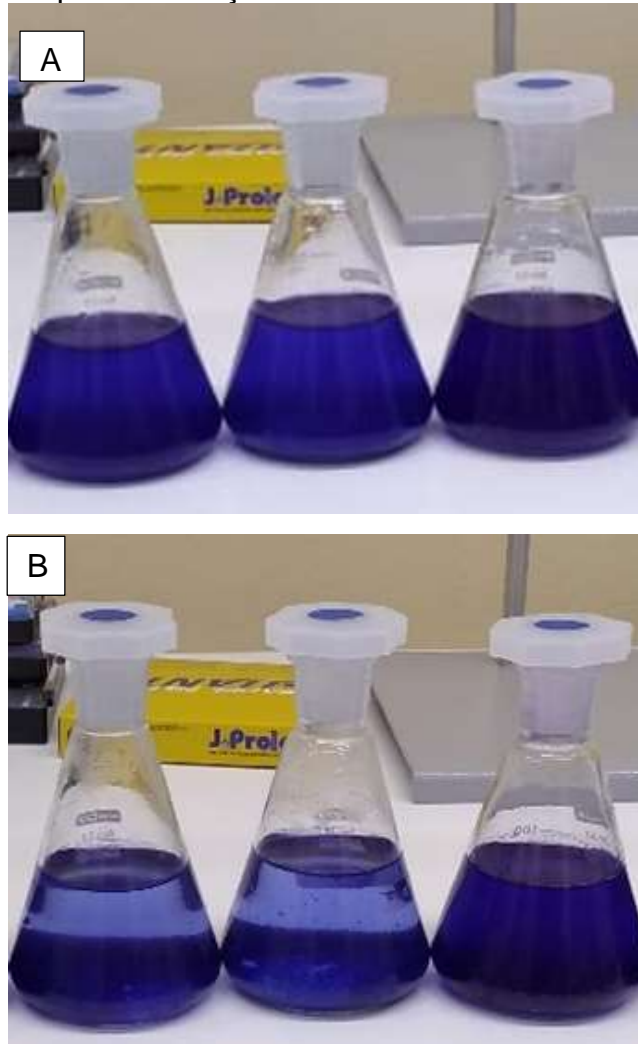
Fonte: Do autor (2019)

Ao final do procedimento proposto por cada grupo foram verificados os seus resultados de forma visual fazendo uma comparação entre a solução de azul de metileno original e após o contato com o adsorvente.

Quando analisada visualmente, a bentonita se mostrou eficiente no processo de adsorção de cor da solução de corante de azul de metileno. De acordo com a Fig. 8 a comparação do efluente antes da adsorção e após a adsorção resultou

em uma tonalidade de azul mais clara. A tonalidade mais clara da solução final após o tratamento resultou em valores mais baixos para a análise da cor do efluente tratado.

Figura 8: Erlenmeyers com amostras antes e após a adsorção com a bentonita.



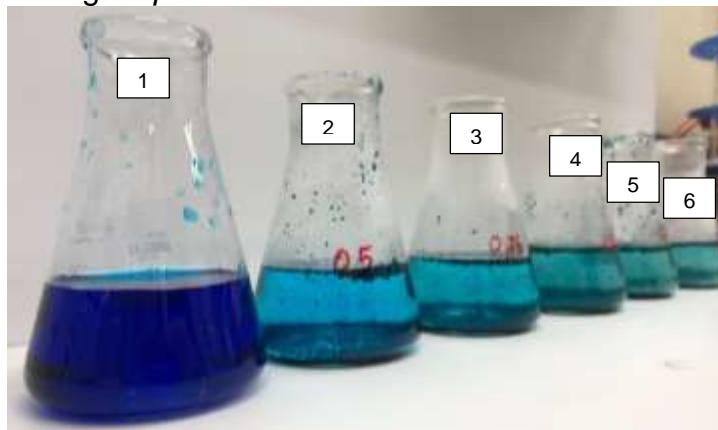
* (A) efluente em contato com a bentonita antes da adsorção, (B) efluente em contato com a bentonita após o processo de adsorção.

Fonte: Do autor (2019)

A serragem de *pinus* demonstrou ser um adsorvente aceitável para o processo, uma vez que o tom azul foi ficando mais claro a medida que acrescentou-se quantidades de serragem diferentes para o processo de adsorção. A Fig. 9 mostra uma sequência de soluções que foram testadas com o adsorvente. O erlenmeyer 1 é a solução de corante inicial sem tratamento, já os demais erlenmeyers são os testes com diferentes quantidades de massa de serragem de *pinus* após o teste de adsorção. O erlenmeyer 2 possui a menor massa de serragem de *pinus* (0,5 g) que foi

aumentando até o sexto erlenmeyer (1,5 g). O melhor processo de adsorção se deu no erlenmeyer 3, onde a massa de serragem de *pinus* foi de 0,75 g e a cor do efluente final conseguiu ser reduzida da inicial.

Figura 9: Resultados dos testes de adsorção com a serragem *pinus*.



Fonte: Do autor (2019)

Além da análise visual cada equipe confeccionou um gráfico de quantidade adsorvida por grama de adsorvente) em função de C (concentração mássica de corante, na solução aquosa) analisando o processo de adsorção proposto e se o mesmo atendeu as expectativas de eficiência do processo de adsorção. Parâmetros como o pH e a cor de cada solução também foram mensurados para a análise final do adsorvente natural mais indicado para a utilização com a solução de azul de metileno.

Por fim, todos os dados foram apresentados e discutidos em uma aula onde as equipes relataram a sua metodologia de trabalho, resultados e sugestões.

Entre os dois adsorventes testados o que se mostrou mais eficaz para o tratamento em questão foi a bentonita, uma vez que conseguiu adsorver quantidades maiores da solução de corante inicial com uma massa menor de adsorvente.

2.3 CIÊNCIA DOS MATERIAIS E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Foi realizada uma atividade interdisciplinar na 7ª fase do curso de Engenharia Química da Faculdade SATC, nas disciplinas de Ciências dos Materiais e Resistência dos Materiais, onde o objetivo foi fazer com que os alunos adquirissem conhecimentos sobre a realização de um ensaio de tração na máquina universal de

ensaios – EMIC. Eles identificaram a tensão de tração, o gráfico tensão x deformação e todos os parâmetros, características e propriedades que podem ser verificadas no ensaio de tração e no gráfico resultante. Na Fig. 10 é possível verificar a realização do ensaio de um dos metais analisados na aula.

Figura 10: Ensaio de tração.



Fonte: Do autor (2019)

A turma foi dividida em equipes que acompanharam o ensaio de tração e realizaram algumas tarefas.

Essa metodologia ativa de estudo necessitava de atitudes dos alunos como:

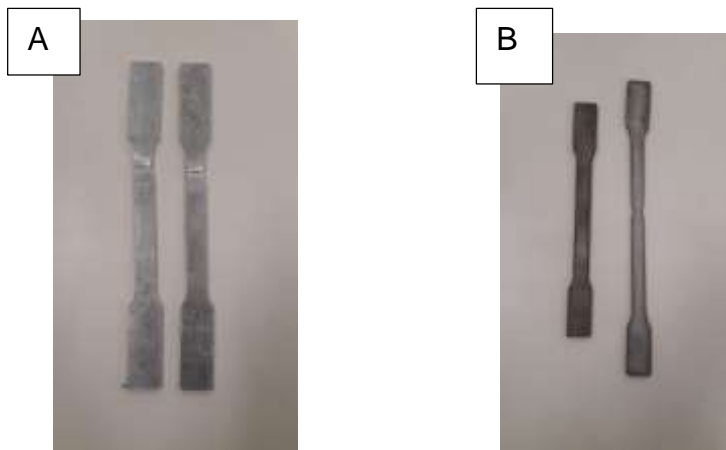
- Trabalho em equipe e divisão de tarefas;
- Conhecer a máquina universal de ensaios “EMIC”, seu funcionamento e alguns parâmetros da máquina;
- Conhecer e realizar as medições necessárias no corpo de prova para realização do ensaio;
- Observar e analisar os resultados obtidos;
- Trabalhar com o programa Excel na montagem dos gráficos;
- Montar e realizar uma apresentação com todos os pontos importantes salientados no conteúdo;
- Comparar as propriedades e as estruturas dos materiais e suas mudanças com o tratamento térmico;
- Estudar os metais ensaiados conhecendo suas propriedades e aplicação.

Materiais que foram analisados: Corpo de prova de Aço INOX AISI 304 com largura de 12,5 mm, espessura inicial 4,75 de mm e 80 mm de comprimento; Corpo de prova de Alumínio com largura de 12,5 mm, espessura inicial de 5,25 mm e 80 mm de comprimento.

Para o ensaio foi utilizada uma máquina mecânica que realiza ensaios universais, tração, contração, flexão, etc. A máquina é operada através de um *software*, de nome MTeste.

Os corpos de prova foram devidamente alinhados na máquina para a realização do ensaio de tração, garantindo que a força fosse aplicada de maneira simétrica. O corpo de prova foi então submetido à força de tração de até 100 KN por meio de uma velocidade, programada à máquina, de 5 mm/min até que o corpo chegasse a ruptura, então a máquina cessa o funcionamento automaticamente, tal procedimento foi repetido para todos os corpos de prova. A Fig. 11A mostra o corpo de prova do alumínio antes da realização do ensaio e a Fig. 11B apresenta o corpo de prova do aço inox depois de realizar o ensaio.

Figura 11: Corpo de prova do Alumínio antes (A) e após (B) da realização do ensaio de tração.



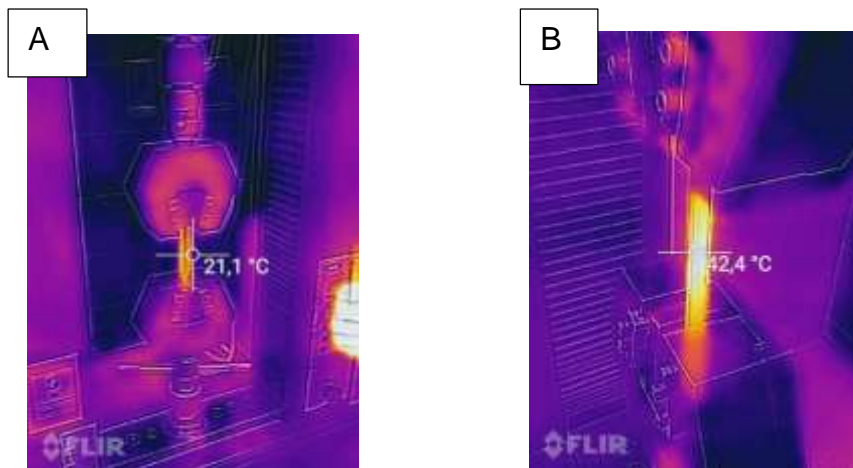
Fonte: Do autor (2019)

Na aula posterior a aula prática realizada no laboratório e com os dados obtidos no ensaio os alunos se reuniram para discutir os resultados, montar o gráfico no Excel e montar uma apresentação dos resultados obtidos levando em consideração as propriedades obtidas no gráfico, estrutura dos materiais e as aplicações possíveis para os materiais estudados.

Com essa atividade interdisciplinar de Resistência e Ciência dos Materiais os alunos puderam verificar na prática os conceitos teóricos estudados nas disciplinas que podem ser resumidos em Estrutura, Propriedades, Processamento e Desempenho dos materiais, com respeito às relações destes quatro componentes, a estrutura de um material irá depender da maneira como ele é processado, o desempenho de um material será uma função das suas propriedades e assim, a inter-relação entre processamento, estrutura, propriedades e desempenho é linear (CALLISTER, 2002).

Outra propriedade observada pelos alunos foi o encruamento, também chamado de trabalho a frio, é um fenômeno que modifica a estrutura cristalina dos metais, onde a deformação plástica realizada abaixo da temperatura de recristalização do material causará o aumento de discordâncias na estrutura cristalina e conseqüentemente o aumento de resistência do metal que foi comprovado através do aquecimento, como mostra a Fig. 12, do aço inox na realização do ensaio e deformação do metal.

Figura 12: Fotografias retiradas com a câmera FLIR que capturou imagem térmica do aço inox no início (A) e durante (B) o ensaio de tração.



Fonte: Do autor (2019)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se perceber, com base na descrição das atividades desenvolvidas pelas professoras em diferentes disciplinas do Curso de Engenharia Química da Faculdade Satc, que o uso das metodologias ativas é uma possibilidade de recurso



didático excelente para uma formação crítica e reflexiva dos acadêmicos do ensino superior, trazendo a participação coletiva democrática dos estudantes como requisito fundamental para um processo de ensino-aprendizagem expressivo. Por meio da aplicação destas atividades, é possível formar profissionais mais autônomos, que saibam discutir e relacionar diferentes conhecimentos e que saibam enfrentar e solucionar futuros problemas e possíveis conflitos oriundos e rotineiros da vida profissional de um engenheiro químico.

Nas metodologias ativas de aprendizagem na qual os alunos são protagonistas da busca pelo conhecimento, sendo o professor o orientador deste processo; faz surgir uma nova realidade nas salas de aula com relação ao desenvolvimento de habilidades e competências dos acadêmicos. Conforme descrito nos relatos deste artigo, as atividades foram desenvolvidas em equipes, na qual foram aplicadas diferentes metodologias ativas, o que acabou refletindo de forma direta na possibilidade de aumentar significativamente a integração entre pessoas, surgindo questionamentos acerca de si e dos outros, aflorando o desenvolvimento das chamadas *soft skills*, indispensáveis para a atuação de profissionais de todas as áreas do conhecimento.

Percebeu-se, por meio dos feedbacks posteriores a aplicação das aulas dinâmicas, que os acadêmicos gostaram do desenvolvimento das atividades e demonstraram, na grande maioria, uma aceitação das propostas das aulas, participando de forma efetiva e eficaz em todo o processo.

Diante da relevância deste tema, sobre a aplicação de metodologias ativas, foi senso comum, por parte das docentes que aplicaram as atividades, a escassez de fontes de pesquisa que apresentem exemplos práticos de aplicação na área da Engenharia Química, principalmente nas disciplinas específicas do curso, o que remete a necessidade de um maior aprofundamento nos estudos de aplicações teóricas e práticas, na área de engenharia, uma vez que o seu conhecimento pode constituir um grande diferencial no desempenho dos professores que atuam no ensino superior.

REFERÊNCIAS

AMORAS, Ronan Cruz; MARIANO, Ari Melo; MILHOMEM, Patricia Mota; AQUERE, André Luiz. ACTIVE LEARNING: LITERATURE REVIEW BY META-ANALYTICAL



APPROACH. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 2, p.176-184, 2018.

Disponível em: <

[https://www.researchgate.net/publication/327298468_ACTIVE_LEARNING_LITERATURE_REVIEW_BY_META-](https://www.researchgate.net/publication/327298468_ACTIVE_LEARNING_LITERATURE_REVIEW_BY_META-ANALYTICAL_APPROACH/link/5b8927b8a6fdcc5f8b738679/download)

[ANALYTICAL_APPROACH/link/5b8927b8a6fdcc5f8b738679/download](https://www.researchgate.net/publication/327298468_ACTIVE_LEARNING_LITERATURE_REVIEW_BY_META-ANALYTICAL_APPROACH/link/5b8927b8a6fdcc5f8b738679/download) >. Acesso em: 27 ago. 2019.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR Gidéia. Methodologies active in the promotion of critical formation of student: the use of active methodologies as a didactic resource in the critical formation of high school students. **Cairu em Revista**, v. 3 n. 4 p.119-143, ago. 2014. Disponível em: <

[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/47300771/08_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_PROMOCAO_DA_FORMACAO_CRITICA_DO_ESTUDANTE.pdf?r](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/47300771/08_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_PROMOCAO_DA_FORMACAO_CRITICA_DO_ESTUDANTE.pdf?response-content-)

[esponse-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMETODOLOGIAS_ATIVAS_NA_PROMOCAO_DA_FORMA.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190827%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190827T134437Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=c746098bcbfdcf523603b86949e03cb11dba9d87938e30cbfa57ce896281256a](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/47300771/08_METODOLOGIAS_ATIVAS_NA_PROMOCAO_DA_FORMACAO_CRITICA_DO_ESTUDANTE.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMETODOLOGIAS_ATIVAS_NA_PROMOCAO_DA_FORMA.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190827%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190827T134437Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=c746098bcbfdcf523603b86949e03cb11dba9d87938e30cbfa57ce896281256a)>. Acesso em: 27 ago. 2019.

CARMO, Jéssica Lopes do. **Manual de Boas Práticas em Análise Sensorial**. 2018. 112f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Qualidade e Tecnologia Alimentar, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt>. Acesso em: 19 agosto 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo, Editora Paz e Terra, 2007. 54 p. ISBN: 85-219-0243-3. Disponível em: <

<http://forumeja.org.br/files/Autonomia.pdf> >. Acesso em: 27 ago. 2019.

LIMA, Rui M.; ANDERSSON, Pernille Hammar; SAALMAN, Elisabeth. ACTIVE LEARNING IN ENGINEERING EDUCATION: A (RE) INTRODUCTION. **European Journal of Engineering Education**, v. 42, n. 1, p. 1-4, nov. 2016. Disponível em: <

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03043797.2016.1254161?scroll=top&nedAccess=true> >. Acesso em: 27 ago. 2019.

LIMA, Valéria Vernaschi. ESPIRAL CONSTRUTIVISTA: UMA METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO-APRENDIZAGEM. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 21, n. 61, p. 421-437, 2017. Disponível em: <

<http://www.scielo.br/pdf/icse/v21n61/1807-5762-icse-1807-576220160316.pdf> >. Acesso em: 27 ago. 2019.

MESQUITA, Diana; NEVES, Renato. Perfil do professor de engenharia:



desenvolvimento de competências nos contextos de aprendizagem ativa. **Cobenge 2015**. Disponível em: <

<http://www.abenge.org.br/Figuras/programacao2015/SD01%20PerfilProfessor%20DianaRenato.pdf> >. Acesso em: 27 ago. 2019.

MOREIRA, Rosa Moreira; RIBEIRO, Jefferson Bruno Pereira. PRÁTICA PEDAGÓGICA BASEADA EM METODOLOGIA ATIVA: APRENDIZAGEM SOB A PERSPECTIVA DO LETRAMENTO INFORMACIONAL PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. **Periódico Científico Outras Palavras**, v. 12, n. 2, p. 93–114, 2016.

Disponível em: <

<http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao5/article/view/722> >.

Acesso em: 27 ago. 2019.

MATOS, L. A. C.; TAKATA, N. H.; BANCZEK, E. P. Para a educação nas diretrizes curriculares: a gota salina de Evans: um experimento investigativo, construtivo e interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, v. 35, 2013. Disponível em: <

<https://congressos.ufmg.br/congresso-giz-2016/paper/download>>

Acesso em: 06 set. 2019.

MORAIS, R. O. et al. Reflexão sobre a pesquisa em ensino de química no Brasil através do programa da linha de pesquisa: linguagem e formação de contextos.

Holos, v. 4, p. 473-491, 2014. Disponível em: <

<http://www.redalyc.org/pdf/4815/481547173039.pdf>>

Acesso em: 06 set. 2019.

MORI, R. J. C.; SILVA CURVELO, A. A. O que sabemos sobre os primeiros livros didáticos brasileiros para o ensino de química. **Quim. Nova**, v. 37, n. 5, p. 919-926, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422014000500024&script=sci_abstract&tlng=es>

Acesso em: 06 set. 2019.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do; LIMA, Ari Clecius Alves de; VIDAL, Carla Bastos; MELO, Diego de Quadros; RAULINO, Giselle Santiago Cabral.

ADSORÇÃO: aspectos teóricos e aplicações ambientais. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 256 p. ISBN: 9788574851860. Disponível em: <

http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/10267/1/2014_liv_rfdnascimento.pdf >.

Acesso em: 20 ago. 2019.

SILVA, F. C. V.; CAMPOS, A. F.; ALMEIDA, M. A. V. O trabalho com situação-problema utilizando elementos do ensino superior por pesquisa: análise das impressões de futuros professores de química.

Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 5, n. 1, p. 37-48, 2014. Disponível em: <

<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/555/711>>



Acesso em: 06 set. 2019.

VASCONCELOS, F. C. G. C.; ARROIO, Agnaldo. Explorando as percepções em serviço sobre as visualizações no ensino de química. **Quim. Nova**, v. 36, n. 8, p. 1242-1247, 2013. Disponível em:
<http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3006>
Acesso em: 06 set. 2019.

WALL, Marilene Loewen; PRADO, Marta Lenise do; CARRARO, Telma Elisa. A experiência de realizar um Estágio Docência aplicando metodologias ativas. **Acta Paulista Enfermagem**, 2008;21(3):515-9. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/ape/v21n3/pt_22>.
Acesso em: 06 set. 2019.