

## CENTROS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA DISCUSSÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4193

Paula Kvitko de Moura - paulakmoura@gmail.com  
UFRGS

Laura Visintainer Lerman - lauravlerman@gmail.com  
UFRGS

Italo Rodeghiero Neto - italorneto@gmail.com  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carla Ten Caten - carlacaten@gmail.com  
UFRGS

Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco - maria@producao.ufrgs.br  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Resumo:** *A educação da engenharia vem sofrendo diferentes alterações ao longo do tempo, com a mudança de currículo, a inovação de disciplinas novas e existentes, o desenvolvimento de ensino por competências e não por conteúdo, dando um maior enfoque em práticas de aprendizagem ativa. Além disso, alguns departamentos também estão realizando alterações na infraestrutura para adaptar as salas de aula e comportar essas alterações. Os Centros de Ensino e Aprendizagem em universidades nos Estados Unidos desempenham um papel fundamental para ajudar os professores e departamentos das universidades neste novo contexto, oferecendo ações que atendem à demanda do corpo docente. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o que os Centros de Ensino e Aprendizagem de universidades nos Estados Unidos oferecem para os docentes e quais atividades podem ser implementadas no futuro no contexto brasileiro. Após a análise de materiais coletados em dez Centros de Ensino e Aprendizagem foi possível estabelecer um resumo das melhores práticas para implementação no contexto brasileiro: (i) mudanças nas disciplinas, com criação de resultados de aprendizagem; (ii) workshops especializados para os professores em práticas pedagógicas ativas e ensino online; (iii) consultorias com a equipe do centro para os professores; (iv) apoio do ensino inclusivo; e (v) mudanças na infraestrutura da*

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro  
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia  
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

universidade.

**Palavras-chave:** Educação na Engenharia, Centro de Ensino e Aprendizagem,  
Práticas Ativas de Ensino, Resultados de Aprendizagem, Ensino Inclusivo.

Realização:



Organização:



## CENTROS DE ENSINO E APRENDIZAGEM: UMA DISCUSSÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO

### 1 INTRODUÇÃO

A educação em engenharia vem sofrendo diferentes alterações ao longo do tempo, dando um maior enfoque em metodologias de aprendizagem ativa em comparativo ao ensino tradicional (KLOOS *et al.*, 2021). Estas pesquisas têm mostrado que a aprendizagem ativa apresenta maiores benefícios quanto ao desenvolvimento do conhecimento (COLIM *et al.*, 2022), atratividade e motivação dos alunos (KUNRATH; CASH; KLEINSMANN, 2020) e o desenvolvimento de competências (BELWAL *et al.*, 2020). Ainda assim, implementá-las não é um papel muito simples, demandando diferentes cuidados. Os professores precisam de diferentes capacitações sobre como podem utilizá-las no ensino de suas disciplinas (FINELLI; FROYD, 2019; NUNES *et al.*, 2022). Além disso, é preciso entender como podem ser aplicadas e como se pode avaliar o desenvolvimento de competências técnicas e transversais ensinadas. Não é eficaz sugerir que um professor utilize diferentes estratégias se não se ensina como elas devem ser implementadas (MORAIS; VENDRAMETTO; CARVALHO, 2021).

Outro ponto sensível está no contato da instituição com possíveis empresas parceiras, o que é indispensável neste processo. Em metodologias ativas como *Project-based Learning* e *Case-based Learning*, por exemplo, problemas não-estruturados são essenciais para se desenvolver o conhecimento (DRINGENBERG; PURZER, 2018). Estes problemas são originados a partir de situações reais do mercado de trabalho, fazendo com que o ensino se torne mais próximo das situações que o aluno enfrentará no futuro. Entretanto, com a responsabilidade de preparar aulas, a correção de diferentes atividades avaliativas e outras atividades administrativas, se torna inviável solicitar a um professor que se estabeleça esse contato (AHMED; SAYED, 2020). Conseqüentemente, a realização da melhoria contínua do aprendizado também é outro tópico que necessita ser observado. A avaliação dos docentes e dos discentes sobre as perspectivas de como as disciplinas estão ocorrendo é essencial para se ter um melhor aprendizado. Esta melhoria permite que diferentes questões intrínsecas à sala de aula sejam beneficiadas, como o planejamento do cronograma de atividades, o ensino inclusivo, a melhoria do bem-estar dos alunos e a falta de preparo dos professores (MUNIZ, 2018; SOUZA, 2019).

Em outros momentos urgentes, também é possível importar-se sobre como o ensino será realizado. Durante a pandemia de CoVID-19, universidades norte-americanas auxiliaram e mostraram a seus professores sobre como pode-se ministrar aulas online, síncronas e assíncronas (SCHLESSELMAN, 2020). Este suporte foi essencial para que as principais atividades da universidade não cessassem e que o período não se tornasse obsoleto para os alunos. A falta de um suporte para as atividades descritas faz com que os professores não tenham subsídios e apoio para aperfeiçoar suas disciplinas. Isso faz com que o ensino seja organizado de uma maneira tradicional, tendo o professor no centro do aprendizado, pois é a estratégia mais fácil de ser implementada (QIAN; VADDIRAJU; KHAN, 2023). Ainda assim, este suporte pode estar presente dentro das próprias universidades. A criação de setores ou núcleos que auxiliem os docentes e discentes no processo de aprendizado é essencial para a formação de um bom profissional (BARBEZAT;

PRINGEE, 2012). Em diferentes universidades do exterior, estes centros são chamados de *Teaching and Learning Centers* (Centro de Ensino e Aprendizagem, em português).

Estes centros têm o papel principal de promover a inovação pedagógica através do aprimoramento contínuo do ensino e aprendizagem (SCHUMANN; PETERS; OLSEN, 2013). As ações que envolvem estes centros geralmente são workshops para o corpo docente se especializar em práticas inovadoras de ensino, novas tecnologias e novos métodos de avaliação com o objetivo de melhorar a experiência de aprendizagem do aluno (SCHUMANN; PETERS; OLSEN, 2013; CUTLER *et al.*, 2022). Os centros são responsáveis por estabelecer o relacionamento com os departamentos das universidades e oferecer estas ações que atendem à demanda do corpo docente. Assim, os professores também podem vir ao centro quando apresentam dúvidas pedagógicas ou sobre tecnologias. No Brasil, poucas universidades possuem o Centro de Ensino e Aprendizagem como uma opção de apoio para os professores. No entanto, alguns departamentos oferecem workshops e treinamentos, cursos de curta duração e outras atividades pedagógicas para os docentes dos cursos de graduação, mas não de forma estruturada. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o que os Centros de Ensino e Aprendizagem de universidades nos Estados Unidos oferecem para os docentes e quais atividades podem ser implementadas no futuro no contexto brasileiro.

## 2 MÉTODO

Adotou-se uma abordagem de pesquisa qualitativa baseada na coleta e análise de dados a partir de estudos de caso (YIN, 2009). Esta abordagem é útil para a construção teórica e compreensão de um fenômeno com base na análise de campo (EISENHARDT; GRAEBNER, 2007; YIN, 2009). Para atingir o objetivo proposto de analisar o que os Centros de Ensino e Aprendizagem de universidades nos Estados Unidos oferecem para os docentes e quais atividades podem ser implementada no futuro no contexto brasileiro, foram utilizados casos de universidades norte-americanas do Programa de Modernização do Currículo da Engenharias no Brasil, uma parceria da Fulbright com a CAPES. Baseada na amostra de entrevista, foram analisadas as perspectivas de diferentes partes interessadas e também foi utilizada uma abordagem de caso múltiplo em vez de uma abordagem de caso único para avaliar validade, seguindo Voss et al. (2002). Para tanto, de acordo com Voss et al. (2002), dividiu-se o método em três partes: (i) amostra; (ii) coleta de dados; (iii) análise de dados.

### 2.1 Amostra

Universidades norte-americanas foram escolhidas pela sua experiência e sua renomada reputação internacional. Além disso, as universidades norte-americanas são reconhecidas por terem Centros de Ensino e Aprendizagem que oferecem apoio para toda a comunidade acadêmica, incluindo alunos e docentes, além de oferecer uma infraestrutura adequada para o desenvolvimento do aluno. Esses Centros e as universidades ajudam no desenvolvimento de sistemas mais modernos de ensino, que colocam o aluno como ator central e pensam em como o aluno pode desenvolver, além da capacidade técnica, competências específicas. Portanto, definiu-se que as universidades norte-americanas seriam as mais adequadas para serem analisadas no estudo. Desenvolveram-se questionários que abordassem os seguintes tópicos: (i) desenvolvimento das competências dos professores; (ii) desenvolvimento de novas metodologias ativas para alunos; (iii) desenvolvimento de uma infraestrutura.

## 2.2 Coleta de dados

Foram selecionadas universidades norte-americanas por amostragem teórica, já que este tipo de amostragem significa que os casos são escolhidos porque são úteis para compreender as relações entre as construções (EISEHHARD; GRAEBNER, 2007). Para tanto, foram feitas visitas em 10 universidades de 5 estados Norte-americanos: Califórnia, Connecticut, Illinois, Massachussets, Nova York e Nova Jersey em três diferentes missões em 2021 e 2022. De acordo com sites oficiais, relatórios de consultorias e das próprias universidades e notícias internacionais, as universidades e os centros foram selecionados por seu compromisso com as tendências de desenvolvimento de um ensino por competências. Também, os autores buscaram convergência com intuito de garantir que as respostas fossem precisas; outras universidades foram visitadas a garantir uma visão imparcial quando havia divergência de perspectiva.

Durante as visitas técnicas com duração de dois dias em cada universidade, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os diretores dos centros e demais partes interessadas em conjunto com notas pelos participantes. Além das notas, após as entrevistas, eram gravados áudios com os principais insights das entrevistas, que serviram como base para o desenvolvimento do artigo. Os relatórios das três missões também foram utilizados para complementar as informações deste estudo. É importante salientar que todas as entrevistas foram conduzidas em inglês e foram realizadas perguntas relacionadas a infraestrutura do centro e quais atividades eram proporcionadas para o corpo docente. Por fim, também foram realizadas visitas guiadas em todos os centros e na sua infraestrutura. Para validar as informações obtidas por meio das entrevistas e visitas, foram consultadas múltiplas fontes de evidências, como dados secundários, vídeos institucionais, entrevistas na internet, relatórios e sites de universidades, do governo e das instituições de fomento (VOSS et al., 2002). Por fim, no que tange à revisão e validação das evidências, um colega pesquisador que não havia participado das entrevistas validou os resultados das entrevistas para evitar vieses e interpretações errôneas (VOSS et al., 2002).

## 2.3 Análise de dados

No que tange à análise de dados, três autores conduziram-na de forma independente para mitigar o viés da análise. Para tanto, seguiu-se o processo metodológico proposto por Mayring (2000) para a aplicação da pesquisa dedutiva qualitativa. Primeiramente, definiu-se a questão de pesquisa. A segunda etapa foi a formulação da base teórica, na qual foram debatidas e definidas as regras de codificação e organizaram-se os dados de acordo com essas definições. Posteriormente, foram revisadas as codificações com objetivo de garantir a confiabilidade dos dados. Finalmente, formulou-se uma interpretação dos resultados.

## 3 RESULTADOS

Os Centros de Ensino e Aprendizagem visitados oferecem serviços de apoio para o corpo docente, principalmente para melhorar as disciplinas de diferentes maneiras que vão além do uso de novas tecnologias (Tabela 1). O número de serviços propostos, assim como o tamanho da equipe que trabalha no centro são variáveis entre as universidades. Todos os centros têm serviços para auxiliar o corpo docente a desenvolver um plano de ensino e oferecem workshops sobre práticas ativas de ensino. Também, mostrando que durante a recente pandemia os professores precisam se especializar em práticas de ensino online e como ministrar a disciplina, os Centros de Ensino e Aprendizagem também oferecem esse apoio ao corpo docente. Todos os centros também oferecem serviços de consultoria com

a equipe do centro para docentes e uma infraestrutura de salas de aula que busca apoiar os professores durante o ensino.

Tabela 1 – Descrição dos Centros de Ensino e Aprendizagem

Universidade	Equipe de especialistas	Atividade oferecidas pelo Centro de Ensino e Aprendizagem
01 – Illinois	72	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criar um plano de ensino</li> <li>2. Desenvolver curso online</li> <li>3. Adaptar cursos presenciais e mistos</li> <li>4. Localizar/analisar dados</li> <li>5. Consultas pedagógicas</li> <li>6. Serviços de avaliação de ensino</li> <li>7. Tecnologias de ensino</li> <li>8. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li> <li>9. Feedback sobre o ensino</li> <li>10. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li> <li>11. Treinamento e suporte de doutorandos e pós doutorandos para o ensino</li> <li>12. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li> </ol>
02 – Nova York	14	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Curso para o ensino online</li> <li>2. Criar um plano de ensino</li> <li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li> <li>4. Ensino inclusivo</li> <li>5. Centro para aplicar testes de disciplinas com 64 computadores e 4 estações individuais</li> <li>6. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li> <li>7. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li> <li>8. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li> </ol>
03 – Califórnia	24	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento e design da disciplina</li> <li>2. Ensino com tecnologias</li> <li>3. Estratégias para ensino online</li> <li>4. Design de desenvolvimento de trabalhos de final de curso</li> <li>5. Ensino inclusivo</li> <li>6. Uso de tecnologias de ensino</li> <li>7. Treinamento e suporte de doutorandos e pós doutorandos para o ensino</li> <li>8. Feedback e avaliação sobre o ensino</li> <li>9. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li> <li>10. Ipad para o ensino</li> <li>11. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li> </ol>
04 – Califórnia	18	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento e design da disciplina</li> <li>2. Criar um plano de ensino</li> <li>3. Criar resultados de aprendizagem e rubricas para a disciplina</li> <li>4. Ensino inclusivo</li> <li>5. Organização de grupo focal com alunos da disciplina do professor para fornecer feedback sobre o ensino</li> <li>6. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li> <li>7. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li> <li>8. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li> <li>9. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li> <li>10. Treinamento e suporte de doutorandos e pós doutorandos para o ensino</li> </ol>

05 – Califórnia	16	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem e rubricas para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Workshop em tecnologias utilizadas na universidade</li><li>6. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>7. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>8. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>9. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>
06 – Califórnia	18	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Avaliação do curso pelos membros do centro</li><li>6. Workshop em tecnologias utilizadas na universidade</li><li>7. Workshop sobre métodos de avaliação na disciplina</li><li>8. Workshop sobre comunicação não violenta</li><li>9. Workshop para engajar os alunos em aula online</li><li>10. Auxílio para o professor na produção de vídeos</li><li>11. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>12. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>13. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>14. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>
07 – Massachusetts	10	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Avaliação do curso pelos membros do centro</li><li>6. Ajudar os alunos a reter, organizar e integrar o conhecimento</li><li>7. Assistência na abordagem de suas avaliações de ensino</li><li>8. Workshop para comunicação eficaz na sala de aula</li><li>9. Workshop com melhores práticas de ensino remoto para educação</li><li>10. Auxílio para o professor na produção de vídeos</li><li>11. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>12. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>13. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>14. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>
08 - Connecticut	50	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Avaliação do curso pelos membros do centro</li><li>6. Workshop para incentivar os professores a utilizar tecnologias no ensino</li><li>7. Suporte para os professores gravarem as aulas</li><li>8. Suporte para o departamento avaliar o desempenho do currículo</li><li>9. Suporte para o desenvolvimento de podcast e vídeos curtos</li><li>10. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>11. Coleta de feedback dos alunos quando solicitada ajuda pelos professores</li><li>12. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>13. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>14. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>

09 – Nova Jersey	6	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Avaliação do curso pelos membros do centro</li><li>6. Workshop sobre métodos de avaliação na disciplina</li><li>7. Workshop sobre melhores práticas de ensino online</li><li>8. Workshop para design de jogos educacionais e realidade aumentada</li><li>9. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>10. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>11. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>12. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>
10 – Nova Jersey	27	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planejamento e design da disciplina</li><li>2. Criar um plano de ensino</li><li>3. Criar resultados de aprendizagem para a disciplina</li><li>4. Ensino inclusivo</li><li>5. Workshop em tecnologias utilizadas na universidade</li><li>6. Workshop sobre métodos de avaliação na disciplina</li><li>7. Auxílio para o professor no uso das tecnologias disponíveis pelo centro</li><li>8. Workshops sobre práticas ativas de ensino</li><li>9. Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento</li><li>10. Observação e feedback sobre o ensino do professor</li><li>11. Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas</li></ol>

Fonte: Os autores (2023)

Um conjunto de nove atividades se destacam conforme a Tabela 1, por estarem presentes em quase todos os centros.

**Planejamento e design da disciplina.** A equipe do centro fornece apoio para os professores que estão desenvolvendo uma nova disciplina ou revisando uma já existente. Os centros têm especialistas com experiência em trabalhar com professores para planejar, criar, revisar e revisar as disciplinas. Os especialistas encorajam os professores em suas consultorias a pensar o que os alunos aprenderão ao final do curso, como demonstrarão o que aprenderam, quais materiais do curso vão ajudar os alunos a atingir estas metas e como os alunos se envolveram no curso. Isso é essencial para o design da disciplina onde serão definidos os resultados de aprendizagem, rubricas, métodos de avaliação e quais práticas pedagógicas serão utilizadas. Esta atividade de planejamento e design da disciplina está conectada com as duas próximas duas atividades.

**Criar resultados de aprendizagem para a disciplina.** O centro também ajuda os professores a definirem os resultados de aprendizagem, que é o esperado que o aluno tenha conhecimento ou seja capaz de fazer no final da disciplina. Os consultores indicam a utilização da taxonomia de Bloom, onde um verbo é selecionado que descreva com precisão o nível desejado de habilidade ou conhecimento que os alunos obterão no final da disciplina. Além disso, ao utilizar os resultados de aprendizagem, o aprendizado é centrado no aluno, já que o verbo descreve o que o aluno deve saber e não o que o professor faz. Por fim, o resultado da aprendizagem deve ser mensurável para identificar se está sendo alcançado ou não.

**Criar um plano de ensino.** Os centros fornecem recursos para os professores criarem seus planos de ensino, geralmente oferecendo um plano de ensino padrão editável para eles realizarem alterações conforme o conteúdo da disciplina. Alguns centros também têm planos de ensino diferenciados caso a disciplina seja presencial, híbrida ou online. A

organização deste documento deve estar alinhada com os resultados de aprendizagem desenvolvidos pelo professor e deve ter as avaliações formativas e somativas que farão o aluno demonstrar esse aprendizado. Além disso, os centros também oferecem consultorias para dar o feedback do plano de ensino ou ajudar o professor a desenvolvê-lo.

**Consultoria com a equipe do centro para docentes ou departamento.** Um consultor, especialista em educação do centro fornece orientação ao professor ou departamento para melhorar suas habilidades de ensino e experiência pedagógica. Dependendo da universidade, este serviço era opcional ou obrigatório para novos professores ou professores que tiveram um baixo desempenho avaliado pelos alunos. A consultoria pode ser fornecida na forma de uma reunião diretamente com o professor ou corpo docente, workshops para o departamento ou online (e-mail). As consultas podem incluir conselhos sobre compras de hardware/software, além de instruções sobre o ensino e como melhorar o aprendizado do aluno.

**Observação e feedback sobre o ensino do professor.** A equipe do centro pode fornecer a oportunidade personalizada para os professores de observar a aula, revisar os materiais que são utilizados para a instrução dos alunos e ajudar a coletar e interpretar o feedback dos alunos. Por exemplo, o consultor do centro pode observar e anotar como foi a participação dos alunos na aula e como foi o ensino do professor. Após a observação, essas informações são coletadas e analisadas pela equipe do centro e é apresentado um relatório com o feedback para o professor. Este tem a oportunidade de visitar e melhorar suas práticas de ensino, onde a equipe do centro ajuda a identificar e implementar maneiras eficazes e criativas de criar um ambiente de aprendizado eficaz.

**Workshops sobre práticas ativas de ensino.** Diversas práticas pedagógicas estão sendo utilizadas para tornar as aulas mais interativas e colocar o aluno no centro do aprendizado, como o aprendizado baseado em problemas, estudo de casos, jogos e experimentos. No entanto, alguns professores ainda não implementam ou não sabem como utilizá-las em suas aulas. O workshop de práticas ativas ajuda o corpo docente a explorar essas práticas ativas de ensino e implementá-las para melhor motivar os alunos e melhorar seu aprendizado.

**Workshop sobre melhores práticas de ensino online.** Principalmente durante a pandemia, os centros começaram a implementar o workshop sobre as melhores práticas de ensino online, com ênfase em técnicas para manter os alunos envolvidos e facilitar discussões remotas. Além de práticas utilizadas durante a aula online, os professores também são incentivados no workshop a contar seus relatos de experiências, quais ferramentas digitais utilizam e quais os desafios que enfrentaram. A equipe do centro comentou que as principais demandas dos professores nestes workshops são o uso de recursos como o Zoom e Microsoft Teams, criação de conteúdo como videoaulas e ferramentas para tornar a aula online mais dinâmica.

**Salas de aula específicas para ensino com práticas ativas.** Além de utilizar práticas pedagógicas inovadoras, o espaço físico da sala de aula e as tecnologias nela oferecidas podem exercer uma influência no aprendizado do aluno. As salas de aula de aprendizado ativo apoiam o envolvimento dos alunos por meio da colaboração e inovação possibilitadas pelas opções flexíveis do mobiliário e tecnologia. Estas salas apresentam móveis modulares, equipamentos que permitem a conectividade de vários dispositivos e equipamentos centrados na colaboração, como quadros brancos móveis e estações de trabalho. Geralmente estas salas são multidisciplinares e podem ser utilizadas por professores de diferentes departamentos que aplicam práticas ativas em suas disciplinas.

**Ensino inclusivo.** As universidades estão se esforçando para atender às necessidades de todos os alunos, independentemente de origem ou identidade, e apoiar seu envolvimento com o conteúdo da sala de aula. Desta forma, o ensino inclusivo tem como objetivo garantir que todos os alunos tenham a chance de participar do processo de aprendizagem e o professor tem o papel de investigar quando isso não acontece. Por isso, é sugerido que os professores sempre revisem o material da sua disciplina e do ensino para incentivar a participação plena e fornecer acessibilidade a todos os tipos de alunos. Por exemplo, os professores podem estruturar seus cursos para apoiar os alunos dentro e fora da sala de aula, por meio de horário comercial aberto, aprendizado adicional e implementando políticas como classificação sem nome.

#### 4 MELHORES PRÁTICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO

As universidades brasileiras ainda não apresentam Centros de Ensino e Aprendizagem, mas tem atividades que dão suporte ao corpo docente, como workshops de práticas pedagógicas e de recursos digitais. No entanto, se essas atividades são concentradas em um Centro de Ensino e Aprendizagem, com especialistas em ensino, aprendizado, pesquisa e avaliação, cria um ambiente colaborativo para suporte e avaliação acadêmica. Com centros implementados nas universidades, novas atividades poderão ser desenvolvidas conforme a demanda dos professores, como ocorre nos centros visitados. Assim, com base nas atividades levantadas nos centros americanos são propostas as melhores práticas a serem implementadas no contexto brasileiro (Figura 1).

Auxílio através de consultorias para os professores realizarem mudanças nas disciplinas, desenvolverem resultados de aprendizagem e novos planos de ensino é uma prática que pode ser realizada em curto prazo. Assim, os consultores têm o objetivo de auxiliar o professor a reestruturar a disciplina e atualizá-la. Workshops especializados em práticas pedagógicas, ensino online e demais temas do interesse do corpo docente, como o desenvolvimento de rubricas e resultados de aprendizagem, também ajudam os professores a reestruturar e trazer inovações para a disciplina. A equipe do centro ou profissionais especializados também podem dar consultorias que vão além da mudança de disciplinas, como ajudar os professores na criação de ambientes de aprendizado que promovem o bem-estar dos alunos. O ensino inclusivo deve ser implementado a longo prazo nas universidades brasileiras, seguindo o exemplo dos Centros de Ensino e Aprendizagem visitados, que apoiam o desenvolvimento de currículos e ambientes de sala de aula inclusivos assim como a construção da capacidade institucional para apoiar a excelência no ensino e aprendizagem inclusivos. Por fim, mudanças na infraestrutura também devem ser consideradas a longo prazo. Quando a sala de aula tem um mobiliário e infraestrutura específicos para o ensino centrado no aluno é mais fácil para os professores implementarem práticas pedagógicas inovadoras e modernizar suas disciplinas.

Figura 1 – Resumo das melhores práticas para implementação do Centro de Ensino e Aprendizagem no contexto brasileiro



Fonte: Os autores (2023)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Centros de Ensino e Aprendizagem promovem atividades em que os instrutores refletem e se envolvem de forma colaborativa com o ensino. Além disso, estes centros apoiam os professores para inovar em suas formas de ensinar, assim como lideram iniciativas específicas para melhorar o ensino, incluindo o incentivo à aprendizagem ativa, ensino inclusivo e uso eficaz das tecnologias. A partir da análise de dez Centros de Ensino e Aprendizagem de universidades nos Estados Unidos, foram listadas atividades oferecidas aos docentes e quais podem ser implementadas no futuro no contexto brasileiro. Os especialistas dos centros ajudam os professores a realizarem mudanças em suas disciplinas, criar resultados de aprendizagem para ajudar na avaliação dos alunos. Consultorias também são fornecidas aos professores, onde os especialistas podem observar a sala de aula e após é dado o feedback. Nestes casos o especialista e o professor discutem o que funcionou e o que não funcionou na aula e trabalham para melhorar o ensino e aprendizagem do aluno. Workshops sobre novas tecnologias e metodologias ativas também podem ser oferecidas pelo Centro para ajudar o professor a cada vez mais se especializar. O Centro de Ensino e Aprendizagem também deve apoiar os professores no desenvolvimento de abordagens de ensino para ajudar todos os alunos a desenvolver seu potencial e acolher a diversidade. Por fim, o centro também ajuda os departamentos a realizarem alterações na infraestrutura das salas de aulas, mudando os mobiliários para apoiar aulas focadas nos alunos, com práticas ativas de aprendizagem. Essas práticas são frequentemente realizadas pelos Centros de Ensino e Aprendizagem nos Estados Unidos e espera-se que trabalhos futuros possam investigar se esta também é a demanda de ensino e aprendizagem no Brasil.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, à Comissão Fulbright, à Embaixada Americana e às universidades norte-americanas parceiras.

### REFERÊNCIAS

AHMED, Adel; SAYED, Khairy. Development of competency-based training system in Assiut- ITEC: A case study. **The Journal of Competency Based Education** v. 5, n. 3, p. 1-12, 2020. <http://doi.org/10.1002/cbe2.1217>.

BARBEZAT, Daniel; PINGREE, Allison. Contemplative pedagogy: the special role of teaching and learning centers. **To Improve the Academy** v. 31, n. 1, p. 177-191, 2017. <https://doi.org/10.1002/j.2334-4822.2012.tb00681.x>.

BELWAL, Rakesh *et al.* Project-based learning (PBL): outcomes of students' engagement in an external consultancy project in Oman. **Education + Training** v. 63, n. 3, p. 336-359, 2020. <https://doi.org/10.1108/ET-01-2020-0006>.

COLIM, Ana *et al.* Occupational Safety & Ergonomics training of Future Industrial Engineers: A Project-Based Learning Approach. **Procedia Computer Science** v. 204, p. 505-512, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.119>.

COSTA, Murilo Marques *et al.* Apoio ao discente como estratégia de ensino aprendizagem. **Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes**, v. 3, n. 2, p. 148–153, 2022. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/article/view/7004>. Acesso em 8 maio. 2023.

CUTLER, Stephanie *et al.* Conducting an External Evaluation of a STEM Teaching and Learning Center. In: ASEE 2022 Annual Conference Excellence Through Diversity, 2022, Minnesota. **Anais**. Disponível em: <https://peer.asee.org/lessons-learned-conducting-an-external-evaluation-of-a-stem-teaching-and-learning-center-lessons-learned-paper-1-of-2.pdf>. Acesso em 11 abr. 2023.

DRINGENBERG, Emily; PURZER, Senay. Experiences of first-year engineering students working on ill-structured problems in teams. **Journal of Engineering Education** v. 107, n. 3, p. 442-467, 2018. <https://doi.org/10.1002/jee.20220>.

EISENHARDT, Kathleen M.; GRAEBNER, Melissa E. Theory building from cases: Opportunities and challenges. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 1, p. 25-32, 2007. <https://doi.org/10.5465/amj.2007.24160888>.

FINELLI, Cynthia; FROYD, Jeffrey. Improving Student Learning in Undergraduate Engineering Education by Improving Teaching and Assessment. **Advances in Engineering Education**, 2019.

KLOOS, Carlos Delgado *et al.* PROF-XXI: Teaching and Learning Centers to Support the 21st Century Professor. In: 2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council (WEEF/GEDC), 2021, Madrid, Spain. **Anais**. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/WEEF/GEDC53299.2021.9657301>. Acesso em 08 abr. 2023.

KUNRATH, Kamila; CASH, Philip; KLEINSMANN, Maalke. Designers' professional identity: personal attributes and design skills. **Journal of Engineering Design** v. 31, n. 6, p. 297-330, 2020. <https://doi.org/10.1080/09544828.2020.1743244>.

MAYRING, Philipp. Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken (1983). 2000.

MORAIS, Ivonalda; VENDRAMETTO, Oduvaldo; CARVALHO, Genyvana. Formação de um profissional inovador com a utilização de metodologias de aprendizagem ativa: avaliação da intervenção. **Research, Society and Development** v. 10, n. 17, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24150>.

MUNIZ, Sãhmará. O engenheiro-professor e a metamorfose: a necessidade da formação didático-pedagógica. **Revista de Ensino de Engenharia** v. 37, n. 3, 2018.

QIAN, Yutian, VADDIRAJU, Sreeram, KHAN, Faisal. Safety education 4.0 – A critical review and a response to the process industry 4.0 need in chemical engineering curriculum. **Safety Science** v. 161, n. 106069, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106069>.

SCHLESSELMAN, Lauren S. Perspective from a teaching and learning center during emergency remote teaching. **American journal of pharmaceutical education**, v. 84, n. 8, 2020.

SCHUMANN, David W.; PETERS, John; OLSEN, Taimi. Cocreating value in teaching and learning centers. **New directions for teaching and learning**, v. 2013, n. 133, p. 21-32, 2013.

SOUZA, José Madson Medeiros. **Formação em engenharia de produção: uma avaliação das competências desenvolvidas e metodologias de ensino frente as exigências da ABEPRO**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Cuso de Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15514>. Acesso em 10 abr. 2023.

VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management** v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002. <https://doi.org/10.1108/01443570210414329>

YIN, Robert K. **Case study research: Design and methods**. sage, 2009.

## CENTER OF TEACHING AND LEARNING: A DISCUSSION IN THE BRAZILIAN CONTEXT

**Abstract:** *Engineering education has evolved over time, with curriculum changes, the development of new and existing courses, the learning based on competencies rather than content, and a greater emphasis on active learning practices. Furthermore, some departments are making infrastructure changes to adapt classrooms to these changes. The Teaching and Learning Centers at universities in the United States play an important role in assisting professors and departments in this new context, offering actions that meet faculty demand. As a result, the goal of this work is to examine what Centers of Teaching and Learning at universities in the United States provide to professors and what activities can be implemented in the future in the Brazilian context. After analyzing the materials collected in ten Centers of Teaching and Learning, a summary of the best practices for implementation in the Brazilian context was developed: (i) courses changes, including the development of learning outcomes; (ii) specialized workshops for teachers on active practices and online teaching; (iii) professor consultations with center staff; (iv) support for inclusive education; and (v) infrastructure changes at the university.*

**Keywords:** *engineering education, teaching and learning center, active learning practices, learning outcomes, inclusive education.*