

RELATO DE EXPERIÊNCIA E CONCEPÇÃO DA TRILHA DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS DA UFSCAR

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4666

Geovana Lira Santana - geovanalira@estudante.ufscar.br
Universidade Federal de São Carlos

Laura Maria Rafael - rlauramaria@gmail.com
Universidade Federal de São Carlos

Wallyson Souza Ramos - wsramos17@gmail.com
UFSCar

Alessandra de Almeida Lucas - alucas@ufscar.br
UFSCar

Resumo: Este artigo tem como objetivo relatar, de forma crítica e reflexiva, as experiências vividas em visitas a Universidades Americanas no âmbito do Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização do Ensino de Graduação (PMG - CAPES/Fulbright). O PMG é realizado pela CAPES em cooperação com a Comissão Fulbright, com o apoio do Conselho Nacional de Educação - CNE e financia Projetos de Modernização Institucional (PIMs) para cursos de graduação nas áreas de Engenharia. O PIM de Engenharia de Materiais selecionado é executado pela UFSCar. A atividade foi sistematizada em três momentos distintos: participação em palestras/eventos, entrevistas e visita aos espaços de inovação da Case Western Reserve University, Rice University e University of Texas at Austin. Como resultado, destacamos a possibilidade de os alunos intervirem na sua própria formação através da flexibilização do seu currículo, bem como a possibilidade de desenvolver competências socioemocionais (Softskills) a partir de projetos extracurriculares com desafios reais propostos pelas empresas e pela comunidade local. A partir das experiências no exterior, somadas às influências do Ecossistema Empreendedor de São Carlos e da UFSCar, foi possível finalizar a concepção de uma Trilha de Inovação e Empreendedorismo que será apresentada neste artigo.

Palavras-chave: Educação em Empreendedorismo, Flexibilização Curricular, Empreendedorismo de Base Tecnológica, Empreendedorismo de Impacto

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

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ

Socioambiental, Soft Skills



COBENGE

2023

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

Realização:



Organização:



RELATO DE EXPERIÊNCIA E CONCEPÇÃO DA TRILHA DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS DA UFSCAR

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversos países industrializados têm implementado reformas e aprimoramentos na educação em engenharia como forma de continuar relevante na competição tecnológica global (DONG, 2017). Tal panorama demanda a aplicação de diferentes abordagens como forma de desenvolver o estudante para enfrentar os desafios de engenharia do século XXI. Dentre um conjunto de boas práticas educacionais as quais fazem parte de instituições líderes mundiais na educação em engenharia, pode-se destacar o uso de empreendedorismo orientado para a tecnologia (GRAHAM, 2018). No entanto, muitas instituições de ensino superior ainda oferecem respostas muito tímidas ao desenvolvimento pessoal e profissional de futuros engenheiros, e enfrentam muitas barreiras para sua consolidação (VALERO, 2022).

Com o objetivo de acelerar esta transformação, o governo federal instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's) do Curso de Graduação em Engenharia que estimulam uma formação mais moderna e conectada com o conceito de indústria 4.0. Tais diretrizes definem as premissas para a organização e aperfeiçoamento destes cursos através da valorização de competências técnicas e socioemocionais do profissional de engenharia, com o intuito de obter o desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade (CNI, 2021). Considerando os objetivos fundamentais das DCN's, busca-se a formação técnica associada a um aprendizado que permita adquirir capacidade de inovar e empreender em diversos setores. Tal necessidade está de acordo com o seguinte trecho da RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019 do Conselho Nacional de Educação (CNE), do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que instituiu o Perfil do Egresso nas novas DCNS:

"CAPÍTULO II DO PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS DO EGRESSO

Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:

I - ter **visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;**

II - estar **apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;**

III - ser capaz de **reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;**

IV - adotar perspectivas **multidisciplinares e transdisciplinares** em sua prática;

V - considerar os **aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.**"

Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

Várias universidades têm implementado diferentes Programas de Educação Empreendedora (PEE) em cursos de engenharia como forma de gerar melhores profissionais (SHEKHAR, 2021). Tais iniciativas são frequentemente publicadas como estudos de caso, relatando o processo de concepção e ajustes dos currículos (SHARTRAND, 2008). Estudos realizados por Duval-Couetil e colaboradores (2012) avaliaram como estudantes de engenharia se interessam e se envolvem por temas ligados ao empreendedorismo. As autoras observaram que os participantes do programa desenvolveram habilidades analíticas e comunicativas relacionadas a comercialização de tecnologia (DUVAL-COUEIL, 2012). Além do desenvolvimento de competências como trabalho em equipe e liderança, outros benefícios relacionados a implementação de educação empreendedora estão associados redução do número de desistências dos cursos de engenharia e melhor desempenho acadêmico (OHLAND, 2004).

No Brasil, ainda há poucos trabalhos que abordem o tema. Alves e colaboradores (2019) sugerem que o empreendedorismo estudantil no país ainda é um fenômeno bastante aleatório, pois os determinantes para atividade empreendedora não estão claramente definidos. Os autores pontuam, como exemplo, a falta de adesão das universidades a atividades que vão além de pesquisa e ensino, e a ausência de incentivos apropriados ao empreendedorismo (ALVES, et.al. 2019). Além de formar engenheiros mais preparados profissionalmente, outro benefício gerado pelo ensino de empreendedorismo nas universidades brasileiras é o desenvolvimento regional através de ações conjuntas entre universidade e os mercados (ROCHA, et. al. 2021).

Nesse contexto, a imersão em estratégias norte-americanas de ensino de empreendedorismo direcionada para engenheiros pode contribuir para o embasamento das práticas de ensino do empreendedorismo para futuros engenheiros no Brasil, bem como fomentar novas práticas institucionalizadas que levem ao estreitamento das relações universidade-empresa dentro do contexto nacional. Dessa forma, este artigo possui dois objetivos. O primeiro é relatar, de forma crítica e reflexiva, as experiências vivenciadas durante visita a 3 universidades americanas: Case Western Reserve University (Veale Institute for Entrepreneurship), Rice University (Research Center for Engineering Leadership e Liu Idea Lab for Innovation and Entrepreneurship) e University of Texas at Austin (Texas McCombs). O segundo objetivo é apresentar a Trilha de Inovação e Empreendedorismo do Projeto Institucional de Modernização (PIM) de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), desde a concepção até a implementação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS DE ESTUDO

A Case Western Reserve University fica localizada na cidade de Cleveland no estado de Ohio. A universidade está na 18º posição entre as mais inovadoras do mundo no ranking Nature Index, 13º posição na comercialização de pesquisas pelo Brookings Institution e em 44º lugar no ranking U.S. News & World Report. As visitas foram realizadas em abril de 2022 e fevereiro de 2023 durante aproximadamente duas semanas tendo enfoque na Weatherhead School of Management e o Veale Institute for Entrepreneurship. O roteiro foi dividido em três momentos: participação em aulas expositivas, entrevistas e visita ao espaço Maker Sears Think[Box]. A Rice University fica localizada na cidade de Houston, no estado do Texas, sendo que possui o Programa de Pós-graduação em Empreendedorismo melhor avaliado segundo o Ranking da Princeton Review. A University of Texas at Austin fica localizada na cidade de Austin, Texas, e

possui o segundo melhor Programa de Graduação em Empreendedorismo (Minor) de acordo com o Ranking da Princeton Review, Top Schools for Entrepreneurship.

Com o intuito de conhecer novas metodologias de ensino de empreendedorismo e inovação, foram determinadas previamente algumas disciplinas que seriam objeto de estudo. A participação nas aulas foi realizada de modo presencial, e professores de cada disciplina foram entrevistados previamente para obtenção de informações sobre a ementa da disciplina, metodologias utilizadas, forma de avaliação e feedbacks.

Por fim, foram realizadas visitas aos espaços Maker das referidas universidades: Sears Think [Box] (Case Western), Oshman Engineering Design Kitchen (OEDK) (Rice University) e Texas Inventionworks – UT@Austin (University of Texas). Durante essa tarefa, buscou-se entender o funcionamento desses ambientes de inovação e incubadora de startups, bem como, compreender a sua utilização pelo corpo discente em projetos internos e externos a universidade. O Sears Think[Box] é considerado um dos maiores espaços maker de acesso aberto do mundo e possui sete andares com estrutura para debates, criação e aprimoramento de ideias. É possível ter acesso gratuito a impressoras 3D, cortadoras a laser, softwares para desenvolvimentos de projetos, prototipagem etc.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disciplinas “Estratégia Empreendedora” e “Desenvolvimento de Habilidades Interpessoais para liderança” foram escolhidas para serem acompanhadas durante a visita a Case University. A disciplina “Estratégia Empreendedora”, a qual é ministrada para alunos da graduação a partir do 2º ano, foi desenvolvida para ensiná-los a identificar potenciais oportunidades, determinar os componentes de um bom modelo de negócios e implementar estrategicamente uma proposta. Durante a sua oferta, é utilizada a aprendizagem baseada em projetos para o desenvolvimento de três diferentes avaliações. Na primeira etapa, os alunos devem criar uma startup a partir dos conceitos estudados em sala de aula. Estes conceitos introduzem técnicas de como estruturar uma ideia e transformá-la em um negócio.

A segunda etapa consiste na apresentação de habilidades empreendedoras e como usá-las em uma grande companhia. Nesta etapa, rodas de conversa são formadas para empreendedores locais apresentarem suas trajetórias a partir do desenvolvimento de suas habilidades empreendedoras. O mediador da roda de conversa é sempre um aluno escolhido previamente pelo professor, o qual organiza o debate e a sessão de perguntas ao fim de cada palestra.

Por fim, a última avaliação consiste no desenvolvimento de uma empresa que tenha como finalidade a resolução de algum problema social. Esta etapa do curso está relacionada ao empreendedorismo social e o seu desenvolvimento tem como base o AIM2Flourish. Este programa pertence ao Fowler Center for Business as an Agent of World Benefit da Case University e é baseado nos 17 objetivos globais de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU). Professores parceiros do programa são convidados para avaliação dos alunos durante a apresentação final.

Do mesmo modo, a disciplina “Desenvolvimento de Habilidades Interpessoais para Liderança” é ministrada para alunos da graduação a partir do 2º ano, e foi projetado para quem deseja aumentar a sua compreensão da dinâmica interpessoal e de equipe, melhorar a sua capacidade de cooperar e levar outras pessoas a trabalhar efetivamente nas organizações atuais através de uma comunicação efetiva. Neste curso, as avaliações são realizadas semanalmente através de atividades que consistem na discussão de

estudos de caso sobre liderança, gestão de conflitos e comunicação. A sala de aula é organizada em círculo e o docente realiza a mediação do debate. Os grupos são encorajados a realizarem feedback recíprocos e uma autoavaliação.

A utilização da aprendizagem entre pares/times e discussões são as principais metodologias usadas na disciplina. Tal abordagem possibilita que os alunos trabalhem pontos essenciais, como liderança, colaboração, delegação de tarefas, e desenvolvam a sua comunicação e potencial argumentativo durante os debates sobre diferentes assuntos abordados em aula.

É interessante notar que a participação nas disciplinas permitiu a observação da aplicação de diferentes metodologias ativas e como estas contribuíram para a consolidação e exemplificação dos conteúdos apresentados de maneira expositiva em sala de aula. É fato também que toda a estrutura física contribuiu para a participação de membros externos (empresários, ex-alunos, professores externos, membros da comunidade etc) nas aulas, ou como avaliadores de projetos. Tal contribuição auxilia os alunos no desenvolvimento das habilidades organizacionais e de comunicação.

Outro fator importante é a associação de ex-alunos (ALUMNI), a qual está culturalmente enraizada no contexto educacional dos Estados Unidos e apresenta um importante papel como interlocutor entre a universidade e indústria. O funcionamento logístico dessa associação foi compreendido a partir de uma entrevista com a Diretora Sênior do Escritório da Associação ALUMNI da Case Western Reserve University. Segundo a Diretora, a associação realiza eventos anuais, e levanta fundos que geralmente são utilizados para realização de eventos, bolsas e mentoria para os alunos. Os ex-alunos se mantem conectados e são fundamentais na integração da universidade com as demandas das empresas locais. Essa associação está presente em algumas instituições de ensino superior do Brasil, no entanto, ainda são movimentos pontuais e por vezes sem muita adesão da comunidade acadêmica. Finalmente, a visita realizada no espaço Maker Sears Think [Box] introduz um modelo de espaço para o desenvolvimento de ideias em todos os estágios de sua construção, desde a concepção até a obtenção do produto final. O Sears Think [Box] é um centro de inovação, espaço maker e ecossistema de empreendedorismo de classe mundial que recebe milhares de visitantes anualmente. Tem como missão apoiar as pessoas no aprendizado e no desenvolvimento de habilidades em inovação, empreendedorismo e fabricação.

O prédio encontra-se localizado no campus da Case University e apresenta sete pisos, onde cada um deles abriga um estágio do desenvolvimento de uma ideia ou empresa. O primeiro piso é um local de encontro para brainstormings e empreendedores iniciantes de toda a região local. O segundo piso possui áreas para reuniões, auditório aberto, multimídia, espaço para apresentações, quadros brancos e um espaço que convida as pessoas a desenvolver e compartilhar ideias. O terceiro piso contém os equipamentos e ferramentas para a prototipagem tais como: impressoras e scanners 3D, cortadoras a laser, eletrônicos, costura e ferramentas de design. No quarto piso, está localizado uma oficina mecânica de alta tecnologia com equipamentos de metalurgia e marcenaria. O quinto piso é o espaço de projetos e ideias, este comporta os grupos formais de estudantes e equipes de competição de design da universidade. O sexto piso é voltado para o empreendedorismo, e abriga recursos para transformar uma invenção em um produto, escritório de transferência de tecnologia, escritório de empreendimentos de propriedade intelectual e consultoria para planejamento de negócios e orientação para toda a comunidade. Por fim, o sétimo piso abriga a incubadora de startups com espaço de escritórios, experiência do corpo docente, orientação e mentorias. Este espaço é utilizado por toda comunidade acadêmica, principalmente na aprendizagem baseado em projetos.

Alguns professores utilizam as dependências do espaço Maker para a realização de atividades e avaliações.

Durante a visita à Rice University, foi possível observar aulas das disciplinas ministradas pelo RCEL para um Certificado de Estudos em Liderança na Engenharia. Para a obtenção do certificado, o estudante deve cursar um total de 11 créditos dividido em disciplinas obrigatórias (Autoconsciência e o Líder de Engenharia, Desenvolvimento Pessoal para o Líder de Engenharia, Desenvolvimento de Equipes de Engenharia de Alto Desempenho, Liderando Equipes de Alto Desempenho e Gestão de Projetos e Aprendizagem de Liderança na Ação) e disciplinas que trabalham escolhas e decisões de carreiras em áreas Industrial, Instituições Públicas e Empreendedorismo. O Prof. Kazimir Karwosky, Diretor Executivo do RCEL, acredita que líderes podem ser treinados a partir de sua autoconsciência e trabalho específico para o desenvolvimento desta habilidade.

No Lillie (Liu Idea Lab for Entrepreneurship) foram realizadas conversas e debates com o Diretor Executivo Kile Judah e o diretor de Estratégias e Programas Inovativos, Hesam Panahi, sobre como projetar uma trilha de empreendedorismo em um curso de engenharia. Após essas discussões ficou claro que a trilha não se limita a formar jovens empreendedores, mas buscar a aprendizagem de práticas, mudança de mentalidade e ferramentas a serem usadas pelos futuros engenheiros de forma inovadora e empreendedora em qualquer campo de sua atuação. Pequenas empresas (*deeptech, startup*), instituições governamentais, grupos civis, ONGs, pequenos negócios ou grandes corporações são exemplos de áreas que tais profissionais poderão atuar: As mesmas impressões foram constatadas na visita ao McCombs na UT@Austin, junto ao Administrador do Programa (*Minor*) de Empreendedorismo, Colin Ellis. Tanto a Rice quanto a UT@Austin oferecem estes programas como um Minor a ser obtido, além do curso principal do estudante (*Major*).

Dessa forma, a partir da soma das experiências em universidades estrangeiras com contribuições locais decorrentes do Ecossistema de Inovação de São Carlos (ONOVOLAB, Instituto Inova, ParqTec e I am Founder), do Brasil (INCT Midas de Tecnologias Ambientais e ICE – Instituto de Cidadania Empresarial), da UFSCar (MBI – *Master in Business Innovation*) e treinamentos ofertados por especialistas americanos através do PMG nos últimos anos, concebeu-se a Trilha de Inovação e Empreendedorismo do PIM UFSCar (também chamado localmente de Movimenta Materiais) para o curso de graduação em Engenharia de Materiais. A Trilha é formada por 4 disciplinas optativas de 4 créditos cada, fornecendo um Certificado de Estudos em Inovação e Empreendedorismo para o estudante que for aprovado em todas. As disciplinas foram chamadas de Inovação e Empreendedorismo 1, 2, 3 e 4, cujas ementas são descritas na Quadro 1. Todas as disciplinas serão abordadas a partir de metodologias ativas de ensino-aprendizagem e a avaliação corresponde a entregas de atividades regularmente. Tais atividades têm o propósito de introduzir ao estudante de engenharia de materiais ferramentas e estratégias a serem utilizadas durante toda a sua trajetória, independentemente do caminho profissional a ser escolhido após a sua graduação. Alguns tópicos são repetidos em diferentes níveis com diferentes propósitos dentro de cada uma das disciplinas.

A trilha pode ser iniciada logo no 2º período de ingresso no curso de Engenharia de Materiais. Existe uma ordem sugerida para a sequência, mas não foram impostos pré-requisitos e as disciplinas podem ser cursadas em qualquer ordem e em qualquer etapa do seu curso de graduação. Na disciplina I&E1, busca-se a autoconsciência e autoconhecimento profissional do aluno, além de aspectos importantes de Gestão de Carreiras para Engenheiros de Materiais. Dessa forma, ele irá detectar e trabalhar os

seus pontos fortes e fracos, escolhendo em quais habilidades socioemocionais investirá tempo e formação adicional. Em I&E2, são trabalhados aspectos de inovação tecnológica a nível corporativo, estimulando-se a participação em processos de inovação aberta em *hard sciences* numa linguagem que aproxime o estudante e pesquisador do mercado brasileiro. Essa disciplina é ofertada tanto para alunos de graduação quanto para pós-graduação. Na disciplina I&E3 o estudante empreendedor modela seu próprio negócio. Por fim, a disciplina I&E4 aborda empreendedorismo de impacto socioambiental, numa aproximação com a engenharia humanitária. Tal abordagem possibilita o trabalho em campo para a resolução de problemas sociais e ambientais locais e regionais. As disciplinas I&E1 e I&E2 foram ofertadas no 2º período de 2022 e no 1º período de 2023, respectivamente. Ambas tiveram um elevado número de matrículas e foram muito bem avaliadas pelos estudantes, sendo que ajustes ainda serão realizados na forma e conteúdo oferecidos até o formato final das mesmas para a composição final da Trilha.

Quadro 1 – Ementas previstas para as 4 disciplinas de Inovação e Empreendedorismo (I&E).

I&E 1 – Autoconsciência Profissional
Autoconhecimento Profissional, Soft Skills, Atitudes Empreendedoras, Trabalho em Equipe: Formação de Grupos Diversos, Divisão do trabalho e Gestão de Equipes, Comunicação e Autoexpressão, Liderança e Relacionamento Interpessoal, ODSs/Sustentabilidade/Circularidade a nível pessoal, Abordagens Sistêmicas: Tomadas de Perspectiva, Pensamento Crítico, Pensamento Sistêmico - Design Thinking, Gestão de Projetos, Ética Pessoal, Relacional e Comunitária/Social
I&E2 – Inovação Corporativa
Definição de Tecnologia e Inovação Tecnológica, Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica, Gestão de Projetos e Inovação, Gestão da Propriedade Intelectual, Gestão de Pessoas em Times de Inovação, Gestão de Operações para a Inovação, Liderança de Processos de Inovação, ESG, TRL, Ferramentas para análise de Riscos, Incertezas, Mecanismos de Fomento e Financiamento da Inovação
I&E3 – Inovação de Novos Empreendimentos
Customer Development, Proposta de Valor, MVP, Canvas Business Model e Lean Canvas, Lean Startup, Customer Success Development, ESG, Gestão Ágil de Projetos, Ecossistemas de Inovação (SancaHub e outros ONOVOLAB, I am Founder, Inova, ParqTec), Mecanismos de Fomento e Financiamento da Inovação Road Mapping, Pitch Day + Demo Day
I&E4 - Empreendedorismo de Impacto Socio Ambiental
Histórico e Evolução dos Negócios de Impacto Socioambiental (NIS), Características dos Negócios de Impacto Socioambiental, Hibridismo Organizacional, Levantamento dos principais problemas socioambientais locais, regionais, nacionais, Escolha Estudos de Caso em campo, Resolução de Problemas Complexos – Visão Sistêmica, Oportunidades de ação na área de Engenharia de Materiais, Modelos de Negócios para NIS (Canvas + Teoria da Mudança: Modelo C), Ecossistemas de Negócios de Impacto: apoio, fontes de investimento, Indicadores que mostram o Impacto Social e ou Ambiental

Com relação aos espaços maker e fablabs, entende-se que o curso de Engenharia de Materiais da UFSCar já os possui. Eles estão espalhados pelos laboratórios do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa-UFSCar), permitindo aos estudantes de graduação e pós-graduação avaliarem a validade de suas ideias em novos materiais, produtos e processos.

Ao final de cada disciplina, apresentações no formato de vídeos de curta duração, (*pitchs*) estão previstas. A banca ou comissão julgadora será formada por profissionais egressos do curso de engenharia de materiais de acordo com a sua área de atuação: polímeros, metais ou cerâmicas. Além disso, ex-alunos que se destacam como empreendedores em *deeptechs*, *startups* ou *spin offs* do DEMa, ou na área de inovação

em grandes empresas são chamados a interagir, conduzir/auxiliar e avaliar os alunos ao longo do processo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As visitas realizadas nas universidades americanas permitiram a observação e o entendimento de iniciativas inspiradoras para serem adaptadas e executadas dentro do contexto nacional, principalmente no ensino de empreendedorismo e inovação aplicada ao curso de engenharia de materiais da UFSCar. Mesmo com as diferenças políticas, econômicas e culturais existentes entre Brasil e Estados Unidos, a discussão sobre modelos de ensino já estabelecidos e sua adaptação e inserção ao cenário brasileiro desencadeou um avanço considerável. Através das experiências colhidas, foi possível constatar que estávamos no caminho certo na definição da Trilha de Inovação e Empreendedorismo do curso de Engenharia de Materiais da UFSCar.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e à Comissão Fulbright, bem como à Embaixada Americana pelo suporte financeiro ao PMG Brasil-EUA CAPES Fulbright.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, A. C.; FISCHER, B.; SCHAEFFER, P. R.; QUEIROZ, S. Determinants of student entrepreneurship: An assessment on higher education institutions in Brazil. **Innovation & Management Review**. Campinas, p. 96-117. Dez. 2019

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, DF, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 21 mai. 2021.

CNI. O futuro da formação em engenharia. Brasília. p. 1-254. 2021

DONG, X.; LIU, X. A review of engineering education in China: History, Present and Future. **American Society for Engineering Education**. Columbus. P.1-9. 2017

DUVAL-COUETIL, N., REED, T. Engineering students and entrepreneurship education: involvement, attitudes and outcomes. **International Journal of Engineering Education**. p. 425-435. 2012

GRAHAM, R. The global state of the art in engineering education. **Massachusetts Institute of Technology (MIT)**. Cambridge. p. 1-170. 2018.

OHLAND, M., FRILLMAN, S., ZHANG, G. et al. The effect of an entrepreneurship program on GPA and retention. **Journal of Engineering Education**. p. 293-301. 2004.

ROCHA, A. K. L.; MORAES, G. H. S. M.; FISCHER, B. The role of university environment in promoting entrepreneurial behavior: evidence from heterogeneous regions in Brazil. **Innovation and Management Review**. Campinas. P.39-61. Jan. 2022.

SHARTRAND, A., WEILERSTEIN, P. Assessing student learning in technology entrepreneurship. **38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**. p.1-6. 2008.

SHEKHAR, P., HUANG-SAAD, A., Examining engineering student's participation in entrepreneurship education programs: implications for practice. **International Journal of STEM Education**. p. 1-15. 2021

VALERO, M.; Challenges, difficulties and barriers for engineering higher education. **Journal of Technology and Science Education**. p. 551-566. 2022.

**EXPERIENCE REPORT AND CONCEPTION OF THE INNOVATION AND
ENTREPRENEURSHIP MINOR OF THE MATERIALS ENGINEERING COURSE AT
UFSCAR**

Abstract: *This article aims to report, in a critical and reflective way, the experiences lived during visits to American Universities within the scope of the Brazil-United States Program for Modernization of Undergraduate Education (PMG – CAPES/Fulbright). The PMG is carried out by CAPES in cooperation with the Fulbright Commission, with the support of the National Council of Education - CNE and finances Institutional Modernization Projects (PIMs) for undergraduate courses in the areas of Engineering. The selected Materials Engineering PIM is owned and executed by UFSCar. The activity was systematized in three different moments: participation in lectures/events, interviews, and visit to the innovation spaces of Case Western Reserve University, Rice University and University of Texas at Austin. As a result, we highlight the possibility for students to intervene in their own training through the flexibility of their curriculum, as well as the possibility of developing socio-emotional skills (Softskills) from extracurricular projects with real challenges proposed by companies and the community local. From the experiences abroad, adding to the influences of the Entrepreneurial Ecosystem of São Carlos and UFSCar, it was possible to finalize the conception of an Innovation and Entrepreneurship Trail that will be presented in this article.*

Keywords: *Engineering Education, Entrepreneurship Education, Technological Innovation, Hard Sciences Entrepreneurship*