

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**EMPREENDEDORISMO NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA:**  
**um panorama geral**

**MATHEUS DE SOUZA ALMEIDA**

**SÃO CARLOS -SP**  
**[2023]**

# **EMPREENDEDORISMO NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA: um panorama geral**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos, como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Materiais.

Orientador: Professora Alessandra de Almeida Lucas

São Carlos-SP  
[2023]



## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

**NOME: MATHEUS DE SOUZA ALMEIDA**

**RA: 727407**

**TÍTULO: EMPREENDEDORISMO NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA: um panorama geral**

**ORIENTADOR: ALESSANDRA DE ALMEIDA LUCAS**

**DATA/HORÁRIO: 14/11/2023, 09h00**

### BANCA – NOTAS:

	<b>Monografia</b>	<b>Defesa</b>
Profa. Alessandra de Almeida Lucas	6,0	6,0
Professor Conrado Ramos Moreira Afonso	6,0	6,0
<b>Média</b>	6,0	6,0

### BANCA – ASSINATURAS:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ALESSANDRA DE ALMEIDA LUCAS  
Data: 16/11/2023 16:47:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alessandra de Almeida Lucas: \_\_\_\_\_

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CONRADO RAMOS MOREIRA AFONSO  
Data: 28/11/2023 18:29:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Conrado Ramos Moreira Afonso: \_\_\_\_\_



## RESUMO

O objetivo deste estudo é estabelecer um panorama geral a respeito da importância, dos desafios e do atual estágio da educação empreendedora nos cursos de graduação em engenharia no Brasil e no mundo. Neste trabalho vimos que a educação empreendedora é de extrema importância para o desenvolvimento econômico e sociocultural de um país, mas traz consigo diversos desafios que vão desde a complexidade e multidisciplinaridade do assunto até a necessidade de esforços em conjuntos de diversos setores da sociedade. Neste sentido, o engenheiro se apresenta como um excelente candidato a empreendedor devido a características como alto grau de conhecimento técnico, alto desejo de realização e pensamento analítico orientado à resolução de problemas. Tais profissionais podem beneficiar não somente a si próprios, mas também sociedade como um todo ao adquirirem habilidades e visão empreendedora. Conclui-se que o Brasil vem reunindo esforços para desenvolver uma cultura empreendedora e que, embora em estágios iniciais quando comparado a países desenvolvidos, está apontando na direção certa.

**Palavras-chave:** Educação empreendedora. Empreendedorismo nos cursos de engenharia. Ensino empreendedor.

## RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

The objective of this study is to provide an overview of the importance, challenges, and current state of entrepreneurial education in undergraduate engineering programs in Brazil and worldwide. In this work, we have seen that entrepreneurial education is of paramount importance for the economic and sociocultural development of a country, but it comes with various challenges, ranging from the complexity and multidisciplinary nature of the subject to the need for collaborative efforts from various sectors of society. In this context, engineers emerge as excellent candidates for entrepreneurship due to characteristics such as a high degree of technical knowledge, a strong desire for achievement, and problem-solving-oriented analytical thinking. Such professionals can benefit not only themselves but also society by acquiring entrepreneurial skills and vision. It is concluded that Brazil is making efforts to foster an entrepreneurial culture and, although in its early stages compared to developed countries, is heading in the right direction.

**Keywords:** Entrepreneurial education. Entrepreneurship in engineering programs. Entrepreneurship teaching.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>O PAPEL DO ENGENHEIRO NO EMPREENDEDORISMO</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>35</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O empreendedorismo emergiu como uma força motriz para o crescimento econômico, criação de empregos e competitividade nos mercados globais. Em seu artigo "The Entrepreneurial Society", Boermans (2010) destaca a mudança de depender exclusivamente de grandes corporações para reconhecer a importância do empreendedorismo na geração de prosperidade econômica. O conceito de sociedade empreendedora se refere ao surgimento do empreendedorismo baseado em conhecimento como uma "força motriz para o crescimento econômico, criação de empregos e competitividade nos mercados globais". Essa nova abordagem de política pública tem como objetivo gerar prosperidade econômica e segurança ao promover o empreendedorismo em diversos níveis, desde comunidades, cidades, estados e até nações inteiras. (BOERMANS, 2010)

A definição de empreendedorismo varia, mas geralmente envolve o ato de fazer coisas novas ou fazer as coisas de uma maneira nova. Embora o autoemprego seja frequentemente utilizado como um proxy para o empreendedorismo em estudos empíricos, pode não capturar o escopo completo das atividades empreendedoras. A característica distintiva do empreendedorismo é o papel duplo de empregar tanto capital humano quanto financeiro em uma atividade empresarial. (BERGLANN et al., 2009)

Na visão dos economistas, o empreendedorismo é importante por sua capacidade de gerar riqueza e contribuir para o crescimento da produtividade do trabalho. De acordo com a OECD, cerca de 20-40% do crescimento da produtividade do trabalho em grandes países industrializados pode ser atribuído à entrada de novas empresas e à saída das antigas. O empreendedorismo também possui externalidades, tanto positivas quanto negativas, que podem impactar trabalhadores, consumidores e concorrentes. Além disso, o empreendedorismo proporciona flexibilidade no mercado de trabalho, permitindo que os empreendedores ajustem o fornecimento de mão de obra às condições do mercado. (BERGLANN et al., 2009)

Vale ressaltar a importância do empreendedorismo no âmbito político, destacando o papel de atores públicos e privados em enfrentar os desafios de fomentar a inovação empreendedora. Os governos podem criar ambientes de apoio através da implementação de políticas que reduzam barreiras regulatórias, promovam a colaboração entre academia e indústria, e facilitem o estabelecimento de redes e ecossistemas que estimulem o empreendedorismo como destacado no artigo de Autio, Kenney, Mustar, Siegel e Wright (2014) que explora como políticas públicas fomentam o empreendedorismo. Um exemplo é a "Lei sobre Inovação e Pesquisa para Promover a Criação de Empresas de Tecnologia Inovadora" adotada na França, que alterou o status de acadêmicos e pesquisadores para permitir que eles participassem da criação de empresas privadas. Também permitiu que universidades e organizações de pesquisa estabelecessem incubadoras para incentivar a criação de empresas derivadas e estabeleceu fundos públicos para novos empreendimentos. Tais programas ajudam a promover e legitimar o papel dos empreendedores por meio de competições, prêmios e reconhecimentos. (AUTIO et al., 2014). Em 2019 no Brasil, por exemplo, a Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia, reforçando a necessidade dos cursos oferecerem aos egressos uma formação profissional orientada à inovação e empreendedorismo. Tal exigência partiu do Ministério da Educação e está direcionada a todas as instituições de ensino superior no país. (DIRETRIZES CURRICULARES DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO, 2019)

Além disso, o empreendedorismo pode trazer benefícios mais amplos para a sociedade. Ao focar e alocar recursos para a atividade empreendedora, as oportunidades para mulheres e outros grupos desfavorecidos perseguirem empreendimentos empreendedores podem aumentar. Isso, por sua vez, pode capacitar mais indivíduos de famílias desprivilegiadas a se tornarem empreendedores e a ter acesso aos benefícios econômicos que acompanham atividades empreendedoras bem-sucedidas. (HITT et al., 2011)

Diversos autores são unânimes em apontar que o empreendedorismo desempenha um papel crucial em impulsionar o crescimento econômico, criar oportunidades de emprego e fomentar a inovação dentro de uma sociedade.

O empreendedorismo se trata de uma mentalidade proativa que assume a responsabilidade dos problemas circundantes na sociedade, os vê como oportunidades e abraça os riscos e fracassos envolvidos em encontrar uma solução. (HECHAVARRÍA; INGRAM, 2014)

É por meio do empreendedorismo que os indivíduos podem identificar e abordar desafios sociais, levando ao desenvolvimento de novos produtos, serviços e indústrias. (HECHAVARRÍA; INGRAM, 2014)



## 2 O PAPEL DO ENGENHEIRO NO EMPREENDEDORISMO

Em seu artigo Nichols e Armstrong (2003) concluem que o empreendedorismo em engenharia pode apoiar o desenvolvimento de habilidades importantes, como comunicação eficaz, trabalho em equipe, pensamento abstrato, criatividade e liderança. Essas habilidades são essenciais para os empreendedores navegarem pelos desafios de iniciar e administrar um negócio. Além disso, o relatório mencionado no artigo prevê um rápido aumento na atividade empreendedora na economia global, indicando a crescente demanda por engenheiros em pequenas e médias empresas e no trabalho autônomo em engenharia. (NICHOLS; ARMSTRONG, 2003)

De maneira similar, Bronstein, Lampe e Halberstadt (2023) ressaltam a importância da integração do empreendedorismo na educação em engenharia e sua capacidade de equipar os engenheiros com as habilidades e mentalidade necessárias para enfrentar desafios sociais e impulsionar a inovação. No entanto, são necessários esforços adicionais para integrar o empreendedorismo com a sustentabilidade - pauta cada vez mais relevante - nos programas de engenharia. A integração da sustentabilidade é vista como uma maneira de promover os engenheiros do futuro como agentes de transformação. Acredita-se que engenheiros com uma mentalidade empreendedora possam enfrentar esses desafios de forma eficaz, através de novas soluções. O artigo destaca a importância de habilidades específicas, como pensamento crítico, reflexão, pensamento sistêmico, construção de parcerias e colaborações na educação em engenharia. (DE BRONSTEIN; LAMPE; HALBERSTADT, 2023)

Em seu artigo Lamine, Mian, Fayolle e Linton (2020) argumentam que os engenheiros têm a capacidade de aplicar seus conhecimentos técnicos e habilidades de resolução de problemas para identificar oportunidades empreendedoras e criar modelos de negócios (LAMINE et al., 2020).

Em seus estudos Sánchez e Sahuquillo (2018) apontam que estudantes de engenharia têm uma alta necessidade de realização e independência, que são

características identificadoras-chave de empreendedores bem-sucedidos. Isso indica que os estudantes de engenharia possuem a motivação e a mentalidade necessárias para o empreendedorismo. A educação em empreendedorismo também é destacada como um fator que afeta positivamente a intenção dos estudantes de engenharia em criar um negócio. Treinamentos específicos em criação e gestão de negócios podem aumentar significativamente a intenção empreendedora entre os estudantes de engenharia. (BARBA-SÁNCHEZ; ATIENZA-SAHUQUILLO, 2018)

Em seu artigo, Mahmoud Abdulwahed (2017) aponta para o fato de que os engenheiros frequentemente estão envolvidos no design, desenvolvimento e implementação de novas tecnologias, as quais são essenciais para o sucesso de empreendimentos empreendedores. Seu conhecimento dos princípios de engenharia e sua capacidade de aplicá-los de maneiras práticas os tornam contribuintes valiosos para o processo empreendedor. Adicionalmente, os engenheiros também podem contribuir para o lado comercial do empreendedorismo ao compreenderem as dinâmicas do mercado, conduzirem estudos de viabilidade e gerenciarem recursos técnicos. (ABDULWAHED, 2017)

Ou seja, com sua abordagem analítica e metódica, os engenheiros podem avaliar a viabilidade e a sustentabilidade de empreendimentos empreendedores. Eles também contribuem para o desenvolvimento de novas tecnologias e avanços que impulsionam o crescimento econômico e a competitividade. Ao combinar sua expertise em engenharia com uma mentalidade empreendedora, os engenheiros podem fazer contribuições significativas para o ecossistema empreendedor e criar valor para a sociedade além de promover inovação e desenvolvimento econômico sustentável. (RAE; MELTON, 2017)

Os estudantes em programas de empreendedorismo adquirem insights sobre a criação para os usuários finais, trabalhando em e gerenciando equipes interdisciplinares, comunicando de forma eficaz, pensando criticamente, compreendendo os fundamentos de negócios e resolvendo problemas de natureza aberta. (BYERS et al., 2013)

### 3 OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA

A educação empreendedora é um tema complexo e abrangente, repleto de desafios, tanto para docentes quanto discentes. Diversos estudos foram conduzidos na intenção de identificar diferentes abordagens e estratégias para ensinar o empreendedorismo aos estudantes da melhor forma possível. Kuratko e Audretsch (2009) abordaram essa questão em seu artigo "Strategic entrepreneurship: Exploring different perspectives of an emerging concept", enfatizando a necessidade de compreender e abordar o empreendedorismo como um conceito em constante evolução. Isso implica adaptar continuamente os currículos e as práticas de ensino para acompanhar as mudanças e as diferentes perspectivas que emergem nesse campo dinâmico (KURATKO; AUDRETSCH, 2009).

Fiet (2001) ressaltou o desafio de equilibrar a teoria e a prática no ensino empreendedor em seu artigo "The theoretical side of teaching entrepreneurship". Os educadores empreendedores devem garantir que os estudantes adquiram tanto um conhecimento sólido dos conceitos teóricos quanto experiências práticas relevantes, preparando-os adequadamente para os desafios reais do mundo dos negócios (FIET, 2001). Em seu livro "Personal views on the future of entrepreneurship education. Entrepreneurship & Regional Development", Fayolle (2013) resalta a inadequação dos métodos tradicionais de ensino, como aulas expositivas, para transmitir os conhecimentos e habilidades necessários para empreender. Em vez disso, ele defende uma abordagem baseada na prática, que envolva atividades que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas, o que foi corroborado por Neck, Greene e Brush (2014) (FAYOLLE, 2013) (NECK, GREENE & BRUSH, 2014). Em seu artigo "Entrepreneurship education: Known worlds and new frontiers", Neck e Greene (2012) já argumentavam sobre a necessidade de ampliar os limites do conhecimento existente nessa área e desenvolver metodologias de ensino inovadoras que promovam o pensamento empreendedor, a criatividade e a identificação de oportunidades. Isso exige uma abordagem atualizada e adaptada às mudanças no campo do empreendedorismo (NECK; GREENE, 2012).

Pittaway e Cope (2007) destacam a importância de uma abordagem mais abrangente e interdisciplinar no ensino de empreendedorismo. Eles enfatizam a importância da integração entre áreas como marketing, finanças, contabilidade e gestão, para proporcionar aos estudantes uma compreensão mais ampla do ambiente empreendedor e das competências necessárias para alcançar o sucesso em seus empreendimentos, o que representa um grande desafio para as instituições e educadores (PITTAWAY; COPE, 2007). Souitaris, Zerbinati e Al-Laham (2007), investigaram os efeitos dos programas de empreendedorismo na intenção empreendedora dos estudantes de ciências e engenharia. Os resultados indicaram que é necessário proporcionar um ambiente de aprendizado inspirador, oferecer recursos adequados e promover uma abordagem prática para aumentar a vontade dos estudantes de se envolverem em atividades empreendedoras (SOUTARIS; ZERBINATI; AL-LAHAM, 2007)

Fayolle e Liñán (2014) discutiram o futuro das pesquisas sobre intenções empreendedoras, mostrando a necessidade de explorar novas áreas de estudo e aprimorar as abordagens metodológicas para aprofundar a compreensão das intenções empreendedoras e seu impacto no processo empreendedor (FAYOLLE; LIÑÁN, 2014). Posteriormente, realizaram uma análise sistemática sobre o tema em Liñán e Fayolle (2015), trazendo insights valiosos para os educadores empreendedores, fornecendo orientações sobre como promover autoconfiança, percepção de oportunidades e capacidade de lidar com riscos entre os estudantes (LIÑÁN; FAYOLLE, 2015).

Outro desafio relevante diz respeito à legitimação da educação empreendedora. Katz (2008) chama a atenção para a necessidade de superar percepções negativas e estigmas associados à educação empreendedora. Ele destaca a importância de buscar uma maior legitimação acadêmica e reconhecimento curricular para essa área de estudo (KATZ, 2008). Já Lévesque e Minniti (2006) examinaram o efeito do envelhecimento no comportamento empreendedor, demonstrando que a idade pode influenciar as motivações e os desafios enfrentados pelos empreendedores, demonstrando a complexidade e abrangência acerca do tema (LÉVESQUE; MINNITI, 2006).

A construção de redes de contatos eficazes também é um desafio importante na educação empreendedora. Walter, Auer e Ritter (2006) examinaram o impacto das capacidades de rede e da orientação empreendedora no desempenho de spin-offs universitárias em seu estudo "The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance". Os educadores empreendedores devem criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam habilidades de networking e compreendam como aproveitar essas conexões para impulsionar o sucesso de seus empreendimentos (WALTER; AUER; RITTER, 2006).

Por fim, vale a pena considerar os desafios relacionados à sustentabilidade que vem se mostrando uma temática cada vez mais importante na educação empreendedora. Kuckertz e Wagner (2010) investigaram a influência da orientação para a sustentabilidade nas intenções empreendedoras, destacando a importância de abordar aspectos ambientais, sociais e econômicos nos empreendimentos. (KUCKERTZ; WAGNER, 2010)



#### 4 EMPREENDEDORISMO NAS ESCOLAS DE ENGENHARIA

Em seu artigo D’Cruz e Vaidyanathan (2020) analisam o programa de Empreendedorismo em Engenharia de um ano na Universidade da Flórida Central (UFC) que inclui três cursos: Empreendedorismo em Engenharia, Estratégia de Produtos de Alta Tecnologia e Estratégias de Comercialização de Tecnologia. Segundo os autores, os alunos devem concluir um Plano de Negócios, concentrando-se em treinamento empreendedor prático, desenvolvimento de planos de negócios e execução. O currículo promove um ambiente semelhante a um incubador, utilizando estudos de caso, palestras de convidados e oportunidades de networking para fornecer insights e habilidades. Além dos cursos os estudantes tiveram como complemento várias iniciativas, como a Oficina de Excelência em Empreendedorismo, o Programa Executivo da Indústria por um Dia, Série de Palestras sobre Empreendedorismo, os Colóquios de Empreendedorismo em Engenharia da UFC, Bootcamps para Potenciais Empreendedores, Sociedade de Empreendedores Estudantis da UFC (UFC SEE), Programa de Estágio para Estudantes Empreendedores, Competições de Apresentação de Ideias de Negócios Competitivos e atividades da Rede de Negócios Emergentes (RNE), demonstrando a abrangência de atividades para que resultados notáveis fossem alcançados. De acordo com os autores, uma cultura de empreendedorismo foi estabelecida no campus, levando ao estabelecimento bem-sucedido de várias startups de alta tecnologia. A Incubadora de Tecnologia da UFC, em colaboração com o Escritório de Pesquisa da UFC, a Faculdade de Engenharia e a Faculdade de Administração de Empresas, promoveu iniciativas bem-sucedidas de empreendedorismo em engenharia, mostrando a importância da colaboração entre departamentos distintos. Desde sua fundação em 1999, o Incubador auxiliou mais de 35 empresas, gerando 350 empregos no centro da Flórida. (VAIDYANATHAN; CARMO D’CRUZ, 2020)

Outra iniciativa de ensino empreendedor foi a criação do 'Campus Empreendedor Villach' que tem como foco quatro áreas-chaves:

1) conduzir pesquisas aplicadas em empreendedorismo e gestão da inovação, 2) oferecer educação empreendedora de alta qualidade, 3) fornecer

mecanismos robustos de apoio e orientação para empreendedores e 4) oferecer infraestrutura de ponta.

Desta forma os alunos se muniram de insights valiosos, habilidades essenciais, acesso a redes de especialistas além de suporte para transformação de ideias em protótipos tangíveis e produtos. Segundo os autores Holzmann, Hartlieb e Roth (2018) a iniciativa resultou em um aumento notável no número de novos empreendimentos estabelecidos nos últimos anos. Mais uma vez, apontando para a eficácia de abordagens holísticas sobre o tema. (HOLZMANN; HARTLIEB; ROTH, 2018)

"Resumindo, o desenvolvimento do campus pode ser comparado à fundação de um novo empreendimento. Isso requer know-how, dedicação, espírito e persistência." (HOLZMANN; HARTLIEB; ROTH, 2018)

Em seu artigo Lumsdaine e Binks (2003) descrevem sua jornada ao ministrarem aulas de empreendedorismo para estudantes de MBA, incluindo engenheiros, na Nottingham University Business School em Cingapura e Malásia. O conteúdo do curso foi posteriormente adaptado para estudantes de graduação em engenharia na Michigan Technological University e na University of Nottingham com foco em habilidades de pensamento fundamentais. Os alunos aprendem o pensamento lateral e um modelo iterativo de resolução criativa de problemas que pode ser aplicado para gerar produtos comerciais, negócios sustentáveis ou aprimorar a inovação em empresas estabelecidas. Um dos aspectos fundamentais do curso envolve a implementação imediata por meio de projetos colaborativos em equipe. De acordo com Lumsdaine e Binks, os principais objetivos do curso de empreendedorismo são:

- 1) Oferecer insights sobre os princípios e conceitos do empreendedorismo, destacando seu papel integral nas economias contemporâneas, 2) Fomentar a compreensão do desenvolvimento de produtos e as etapas e recursos essenciais necessários para iniciar um negócio, 3) Cultivar habilidades essenciais de pensamento e resolução de problemas, 4) Facilitar a aplicação prática imediata por meio de um projeto em equipe. Os autores concluem que para um programa

acadêmico bem-sucedido e resultados empreendedores positivos entre estudantes de engenharia é indispensável que o curso considere:

**Alocação Adequada de Tempo:** Estudantes de graduação precisam de mais tempo para absorver o material, colaborarem em equipe e desenvolver protótipos, possivelmente com apoio financeiro.

**Aprendizado Orientado para a Aplicação:** Apenas princípios teóricos sem aplicação prática por meio de projetos envolventes podem ser contraproducentes.

**Descoberta de Problemas e Perspectiva de Mercado:** Estudantes de engenharia devem ser orientados a identificar problemas com potencial de mercado. Incentivá-los a ver seus projetos a partir da perspectiva do cliente seria vital.

**Seletiva de Alunos:** Conduzir entrevistas pré-curso de maneira semelhante a um processo de contratação para aprimorar o valor percebido e avaliar a motivação dos alunos. O objetivo final deve ser que equipes de alunos estabeleçam suas próprias empresas, exigindo um lembrete claro desde o início.

**Adaptação à Cultura de Engenharia:** As abordagens iniciais devem estar alinhadas com a "cultura" de engenharia, com uma introdução progressiva de novos métodos de pensamento para preparar os alunos para o pensamento empreendedor.

**Apoio Institucional:** Criar um ambiente em que a inovação, o pensamento criativo, a pesquisa empreendedora e os projetos interdisciplinares sejam não apenas aceitos, mas também reconhecidos e recompensados.

**Apresentação de Material Personalizado:** O emprego de técnicas de apresentações interativas ajuda a atingir estilos de aprendizagem diversos. Os resultados das iniciativas também se mostraram promissores com cerca de 60% dos alunos já envolvidos em empreendedorismo ou considerando seriamente iniciar seus próprios empreendimentos comerciais e os 40% restantes, embora não tivessem planos para empreender, concordaram que as habilidades adquiridas

foram benéficas nas funções que desempenhavam à época. (LUMSDAINE; BINKS, 2003)

Bonnet, Quist, Hoogwater, Spaans e Wehrmann (2006) investigaram a abordagem, estrutura e resultados de um curso intitulado "Empreendedorismo Sustentável e Tecnologia" oferecido no currículo de Engenharia Química e Bioquímica e Engenharia de Materiais na Universidade de Tecnologia de Delft desde 1996 e chegaram a conclusão de que o curso combina de maneira eficaz empreendedorismo, sustentabilidade e educação baseada em projetos para estudantes de graduação em engenharia. Neste curso cabe aos estudantes criar um plano de negócios a partir de ideias próprias. Notavelmente, o curso aprimora diversas habilidades, como empreendedorismo, apresentação, aprendizado baseado em problemas, trabalho em equipe e habilidades de cooperação. Além disso, ele desenvolve a consciência dos alunos sobre seu potencial empreendedor dentro de um contexto de sustentabilidade, abrangendo aspectos ecológicos, sociais e econômicos. Como resultado, a ideia de produto de um grupo levou a um pedido de patente, bancos expressaram disposição para investir na maioria dos planos de negócios, vários estudantes iniciaram seus empreendimentos ao concluir o curso e profissionais da indústria envolvidos no desenvolvimento dos planos dos alunos ficaram satisfeitos com os resultados. (BONNET et al., 2006)

Em sua pesquisa Huang-Saad, Bodnar e Carberry (2019) destacam os esforços por parte de professores e programas de engenharia no ensino superior para estabelecer abordagens ideais para ensinar o empreendedorismo em engenharia por meio de aprendizado experiencial, utilizando estruturas como Método Lean Startup (MLS) e Modelo Canvas de Negócios (MCN). Ambos os modelos vêm sendo amplamente adotados em sala de aula em grande parte devido à sua sólida base em aprendizado experiencial. Eles também destacam as contribuições que fundações como a Fundação Nacional de Ciência (FNC) e a Fundação Lemelson têm em promover investimentos, criar infraestrutura, fornecer cursos e network para estudantes, como a Kern Entrepreneurial Engineering Network da Fundação Família Kern. Eles concluem afirmando que o avanço e o desenvolvimento contínuo do campo emergente do empreendedorismo em

engenharia requerem estruturas teóricas, pesquisas detalhadas e avaliações abrangentes. (HUANG-SAAD; BODNAR; CARBERRY, 2019)

Besterfield-Sacre, Zappe, Shartrand e Hochstedt (2016) realizaram um estudo para compreender como os cursos de empreendedorismo estavam sendo ofertados, passando por seu conteúdo, as expectativas dos educadores e comparando-as ao final com as percepções de aprendizagem dos estudantes. As autoras perceberam que cursos que deveriam apresentar uma maior diferença em seus conteúdos - Ideação e Desenvolvimento de Produtos (IDP), Desenvolvimento de Novos Empreendimentos (DNE) e Tornar-se um Empreendedor (TE) - por vezes enfatizavam de maneira similar o pensamento estratégico, processo, estrutura, vendas e marketing, além de questões de propriedade intelectual. No entanto, acreditam que uma maior diferenciação entre esses tipos de cursos pode proporcionar aos estudantes de engenharia uma maior abrangência de experiências empreendedoras. À medida que o empreendedorismo ganha reconhecimento nos currículos de engenharia, as escolas devem estar atentas ao conteúdo dos cursos que oferecem, proporcionando aos alunos diversos aspectos do campo e resultados de aprendizado equilibrados, reforçando a importância de esforços em conjunto de maneira organizada para que os resultados sejam otimizados. Apesar disso, constataram que os resultados percebidos pelos estudantes sobre as novas aprendizagens nos cursos coincidiram com o resultado desejado pelos instrutores ao elaborarem o conteúdo. (BESTERFIELD-SACRE et al., 2016)

Em seu artigo “Educação Empreendedora no Currículo de Engenharia” Karim (2016) analisou o programa de Empreendedorismo da UNITEN (Universiti Tenaga Nasional) que foi projetado para desenvolver uma mentalidade empreendedora nos estudantes de engenharia anteriormente à graduação. Tal programa compreende as seguintes etapas:

Etapa nº 1: Criar consciência entre os estudantes sobre o empreendedorismo como uma alternativa de carreira por meio da apresentação de ex-alunos empreendedores e empreendedores da indústria para compartilhar suas experiências.

Etapa nº 2: Fornecer aos alunos o conhecimento e as habilidades necessárias para se tornarem empreendedores, incluindo a participação em seminários, cursos, oficinas e projetos e competições de empreendedorismo.

Etapa nº 3: Incentivar os alunos a participarem do Programa de Mentoria de Empreendedorismo, no qual mentores os orientam a iniciar suas próprias empresas enquanto estudam.

Etapa nº 4: Incorporar aspectos empresariais e empreendedores em seus estudos técnicos, como integrar conhecimentos de empreendedorismo no “Projeto Integrado de Engenharia Civil” e no “Projeto de Último Ano”. Os alunos também podem cursar disciplinas eletivas no programa de Minor em Empreendedorismo e participar do Programa de Incubadora de Empreendimentos Empresariais.

Deste modo, os alunos passam por um processo gradual de aprofundamento acerca do tema. O programa é apoiado por um grupo de assessores, incluindo professores e empreendedores da indústria, que supervisionam seu planejamento e implementação. Essa abordagem abrangente visa cultivar uma cultura de empreendedorismo entre os estudantes de engenharia da UNITEN. Os autores apontam para dificuldades relacionadas à carga horária do curso de engenharia uma vez que seu limite não poderia ser ultrapassado, por isso o curso de empreendedorismo precisou ter sua duração restringida e apesar dos desafios, um estudante tomou a iniciativa de estabelecer seu próprio negócio, fabricando e vendendo jaquetas que poderiam servir tanto como jalecos de laboratório quanto como roupas casuais para promover a identidade dos alunos como estudantes de engenharia da UNITEN de diversos cursos. Um segundo projeto relevante foi a criação de uma cooperativa de estudantes oferecendo bens e serviços essenciais para todos os frequentadores da universidade. (KARIM, 2016)

Em sua pesquisa, Santos (2002) analisou propostas de programas de formação de empreendedores oferecidos a estudantes da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (EEUFMG) e seus impactos: a “Rede Universitária de Apoio ao Empreendedorismo” (Reunae), idealizado pelo professor

Gledson Luiz Coutinho, na qual as IES, em parceria com instituições interessadas no projeto, passariam a oferecer uma disciplina optativa, ou um curso de extensão, aos universitários que almejassem ingressar na vida profissional na condição de empreendedores e a participação dos alunos de graduação da EEUFMG nas Empresas Juniores. O Reunae surgiu de uma cooperação entre UFMG, Sebrae-MG e UQTR (Universidade de Québec à Trois-Rivières) e tinha como objetivo estabelecer uma comunidade empreendedora em todo o estado, com o envolvimento do maior número de IES possíveis. Embora houvesse iniciativas promissoras no campo do empreendedorismo e inovação, dos Santos identificou que o número de estudantes que participavam dos programas era muito baixo. Entre as causas apontadas por sua pesquisa para a falta de interesse dos estudantes acerca do tema estão as faltas de incentivo, divulgação e apoio aos projetos por parte das instituições de ensino. Além da inadequação do currículo e a visão conservadora de alguns professores e coordenadores, com poucas trocas de experiências e informações e cada modalidade de curso tentando encontrar seu próprio caminho. Após sua pesquisa dos Santos propõem uma abordagem a qual deu o nome de: Modelo de Apoio ao Desenvolvimento dos Reais Empreendedores (MADRE). Sua proposta visou a flexibilidade de aprendizado, apoio e liberdade para o aluno ao longo de seu processo de aprendizado, condições para desenvolvimento da sua própria visão de mundo, aprimoramento dos programas existentes e capital intelectual. Para isso apontou a necessidade de professores inovadores trabalhando em conjunto com as empresas juniores e uso do ensino a distância como uma importante ferramenta de alcance. Em suas conclusões, dos Santos reforça a importância da integração multidisciplinar dentro das Instituições de Ensino tanto para capacitar os estudantes quanto para incentivá-los desde o início a descobrir outros meios de realização profissional. (SANTOS, 2002)

Cornélio Filho (2003), por sua vez, realizou uma pesquisa com alunos dos cursos de engenharia de Santa Catarina para entender o que eles achavam dos conhecimentos relacionados ao empreendedorismo (ex.: mentalidade empreendedora, trabalho em equipe, proatividade, liderança etc.) oferecido pelos professores ao longo do curso. Em seu estudo, identificou em alunos da graduação e alunos formados pelos cursos de engenharia um grande desejo de criação e inovação, mas que muitos não se sentiam encorajados a iniciar novos

empreendimentos, principalmente os estudantes recém-formados, que atribuem à impossibilidade de assumir riscos na abertura de um negócio ao resguardo do bem estar da família. Cornélio Filho acredita que parte do problema poderia ser atenuado com a introdução da educação empreendedora o mais breve possível, em um momento em que a idade e os vínculos sociais se apresentam de maneira mais favorável à tomada de riscos. Além disso, as pesquisas apontaram que os alunos não acreditavam possuir as habilidades necessárias para o desenvolvimento pleno de atividades empreendedoras, apontando para a necessidade de atualizações não apenas de caráter extracurricular, mas reformulações curriculares, principalmente. Outra dificuldade relatada pelos estudantes é a falta de ensinamentos relacionados a como trabalhar em equipe. Cornélio Filho reforça a importância do equilíbrio que o docente necessita ter em relação a experiência acadêmica e profissional e que incentivem e desenvolvam o trabalho em equipe. (CORNÉLIO FILHO et al., 2003)

É comum encontrar nos cursos de engenharia, alunos academicamente competentes, porém com sérias dificuldades de relacionamento interpessoal. O desempenho do mesmo cai bruscamente quando os resultados de um determinado trabalho não dependem, única e exclusivamente, de sua performance. (CORNÉLIO FILHO et al., 2003).

Outro problema identificado, foi o fato de que mesmo as instituições que faziam uso de instrumentos avaliativos em relação ao ensino de empreendedorismo (ou mesmo avaliações generalizadas a respeito do curso) encontravam dificuldades burocrática de aplicar mudanças devido a barreiras internas, receio de ações equivocadas e dúvidas quanto a validade dos instrumentos avaliadores. (CORNÉLIO FILHO, 2003)

Recentemente, Teixeira et al (2021), realizaram uma pesquisa com 40 docentes que davam aulas em cursos de Engenharia e que já participaram de projetos ou ensino envolvendo empreendedorismo e inovação. O objetivo era levantar a visão dos docentes a respeito do futuro da educação empreendedora no ensino. Sua pesquisa apontou para a convergência de opiniões entre os docentes acerca das importâncias da cultura empreendedora no desenvolvimento

socioeconômico, da abordagem do empreendedorismo na formação como um todo e não apenas como mais um elemento do currículo e da atuação conjunta dos setores públicos, privados e iniciativas empreendedoras no desenvolvimento de projetos com abordagens práticas, orientadas às demandas atuais do mercado. Na opinião de docentes que participaram da pesquisa, as Universidades do Brasil dão maior valor à pesquisa que à formação acadêmica e, nesse sentido, o empreendedorismo exigiria um maior foco à segunda. Para corroborar tal ideia o artigo argumenta que os currículos estão centrados no conteúdo das disciplinas específicas e menos na orientação metodológica, da qual o empreendedorismo se beneficiaria. Os docentes também argumentam sobre a importância de ensinar o empreendedorismo a partir de experiências próprias, embora alguns argumentem que a contribuição tanto daqueles que tiveram sua própria experiência quanto daqueles que não, são de igual importância. Por fim, muitos concordam que, para além da reformulação do currículo e da mudança da cultura das universidades, também é de igual importância os cursos para formação de docentes mais aptos a educar sob uma perspectiva empreendedora. (TEIXEIRA et al., 2021)

Em outro artigo, da Cruz Neto et al (2012) apresenta a metodologia das Células Empreendedoras:

“Grupos de alunos e professores que se unem em torno de determinados temas, projetos ou inovações com o objetivo de empreender seus sonhos de vida profissional de forma colaborativa” (DA CRUZ NETO et al., 2012).

Os responsáveis pelas células têm a importante responsabilidade de inspirar os alunos a agir de forma pró-ativa e colaborativa em direção aos seus objetivos profissionais. Isso engloba a criação de produtos ou projetos inovadores, a organização de eventos regulares para compartilhar experiências, a oferta de cursos de capacitação, manutenção de blogs, a prestação de consultorias e a participação em projetos, incluindo a criação de empresas ou startups, projetos interdisciplinares e a introdução de novas abordagens pedagógicas. A ideia é que com o envolvimento dos alunos e professores eles possam desenvolver suas habilidades vocacionais, capacidade de inovar e empreender, trabalhar de maneira colaborativa,

atuar como líderes e desenvolver habilidades interpessoais, sem deixar de considerar questões socioambientais e éticas. (CRUZ NETO ET AL, 2012)

Por princípio, as células promovem a liderança associativa, a consciência ética, a sustentabilidade, o empreendedorismo colaborativo, e a educação libertadora. Células são organismos de mobilização social em busca da realização colaborativa dos sonhos dos participantes. (DA CRUZ NETO et al, 2012).

O artigo aborda a importância do uso das tecnologias para auxiliar na disseminação de iniciativas empreendedoras ao apontar que as células se valem das redes sociais para a criação dos grupos online. (DA CRUZ NETO et al., 2012)

A estrutura de uma célula empreendedora é bastante simples. Uma célula é formada por: um nome, um Líder, um conjunto de interessados, e um blog, site ou comunidade de rede social. Através do uso de blogs e redes sociais (que integram professores e empresários em torno de uma ênfase profissional), as células tornam-se uma alternativa prática para uma melhor integração universidade-empresa. (DA CRUZ NETO et al., 2012).

Os resultados, segundo o artigo, foram a criação de excelentes ambientes para o surgimento de startups e empresas. A parceria entre as células e setores público e privado - como SEBRAE e/ou incubadoras - é tido como de extrema importância para tirarem os projetos do papel. (DA CRUZ NETO et al., 2012)

“Ideias de projetos surgem a todo o momento por grupos de alunos e professores que se unem em torno de uma área/tema.” (DA CRUZ NETO et al., 2012)

Outra pesquisa, conduzida por de Figueiredo (2018), avaliou a disciplina de empreendedorismo da Escola de Engenharia de Lorena (EEL) com o objetivo de comparar a disciplina mediante parâmetros internacionais e nacionais. Segundo

Figueiredo, o curso ofertado pela EEL se destaca pelo emprego da metodologia ativa, considerada a mais eficaz na educação empreendedora. Também destaca o envolvimento da comunidade e estudantes, gerando novos problemas e novas soluções. Por outro lado, a carga horária que normalmente dispõem tais disciplinas deixam um pouco a desejar, pois dificultam o desenvolvimento de projetos de alta complexidade, sobretudo quando se trata de estudantes com pouca experiência no tema. Mas ainda assim, o curso introdutório é visto com bons olhos pelos alunos na medida que percebem mudanças positivas em suas atitudes empreendedoras, tomada de decisões, identificação de oportunidades, ainda que tenham demonstrado dificuldades em assumir riscos. Além disso, também relataram mudanças positivas em outras habilidades como comunicação, gestão de tempo, protagonismo e raciocínio crítico. (DE FIGUEIREDO, 2018)

Em outro artigo, Saraiva et al (2019), foi realizado um estudo de caso de uma disciplina de empreendedorismo no campus de Luzerna, Santa Catarina, que inovou ao ter, como principal objetivo, a submissão das ideias de negócios a concursos estaduais. A disciplina valeu-se da realização de palestras, cursos de criação de pitches e ideias de negócio, entre outros treinamentos, com foco no preparo para concorrer às premiações diversas dos concursos. O artigo aponta para uma correlação forte, positiva, entre número de alunos matriculados na matéria com planos/ideais de negócio submetidos e, também, classificados nos concursos, além de uma forte correlação, positiva, entre número de alunos que submeteram planos/ideias e número de trabalhos classificados. (SARAIVA et al., 2019)

De Assis Souza e Cunha (2015) realizaram uma pesquisa com estudantes que participaram da Empresa Jr. de Engenharia Química e Química da Universidade Federal de Viçosa.

Formalmente, a Empresa Júnior (EJ) é uma associação civil com fins educacionais. Estruturalmente, é um grupo formado e gerido por estudantes da graduação (Matos, 1997). Esta associação, para que seja configurada uma EJ, tem que ser sem fins lucrativos. A receita oriunda dos projetos precisa ser reinvestida na própria EJ e não pode

ser distribuída entre seus membros. Isto não significa que a EJ não possa remunerar seus membros, mas implica que toda movimentação financeira deva ser justificada. (DE ASSIS SOUZA; CUNHA, 2015)

Os participantes da pesquisa apontam que na Empresa Jr. tiveram a oportunidade de aprender sobre Gerenciamento de Projetos, Sistemas de Qualidade, trabalho em equipe, além de habilidades como apresentação e defesa de suas ideias/projetos e liderança, habilidade de grande importância para um empreendedor. A pesquisa aponta que 96% dos estudantes que participaram de uma Empresa Jr. concordam com a afirmação de que somente o currículo obrigatório não é suficiente para uma formação empreendedora, contra 76% dos estudantes que nunca participaram. Também reforça a necessidade de mudanças nos modelos de formação profissional dos engenheiros, reconhecidamente focados nos conhecimentos técnicos. (DE ASSIS SOUZA; CUNHA, 2015)

## 5 DISCUSSÃO

A partir da análise dos artigos/pesquisas presentes neste trabalho, podemos observar que a tendência é que, nos países considerados desenvolvidos, as iniciativas de educação empreendedora encontram-se em estágios mais maduros. Nota-se que há uma melhor estruturação, com aplicação de metodologias de eficácia comprovada; cursos e grades curriculares com orientação empreendedora do início ao fim; estudos de iniciativas com foco nos resultados práticos; forte influência do setor privado, como empresas e fundações familiares com foco na educação empreendedora; capital intelectual; além de cursos de empreendedorismo diversos (ex.: empreendedorismo sustentável).

Nos países em desenvolvimento, podemos observar que ainda possuímos muito a avançar no que diz respeito a iniciativas mais estruturadas, com metodologias bem definidas e que abranjam diversos aspectos da educação empreendedora, do básico ao avançado; currículos adaptados e orientados a formação empreendedora no sentido mais amplo; foco na preparação de professores; menos burocracia e conservadorismo por parte das instituições; estudo de casos e pesquisas orientadas aos resultados práticos, que auxiliem no compartilhamento de iniciativas promissoras que fomentam o surgimento de uma cultura empreendedora local e maior apoio de parcerias público-privadas.

A educação empreendedora no Brasil tem entrado cada vez mais no foco das instituições de ensino e que, embora se apresente em menor grau de maturidade quando comparado à países desenvolvidos, já possui diversas iniciativas que apontam na direção correta, como o caso do Campus de Luzerna e das Células Empreendedoras. É natural que em países desenvolvidos a cultura empreendedora esteja melhor estabelecida, tanto entre os educadores, quanto entre os estudantes e a tendência é que, no Brasil, com o passar dos anos, muitos dos jovens que hoje estão tendo seu primeiro contato com o empreendedorismo na prática estarão em posições em grandes empresas e instituições, aptos a se envolverem em iniciativas como fomentadores, investidores e apoiadores, gerando um efeito bola de neve no desenvolvimento de uma cultura empreendedora no país como um todo. Vale

destacar o forte empenho dos educadores em dar início a esse processo que por óbvio exige tempo, paciência e esforços direcionados para prosperar como vem acontecendo.

## 6 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos, o empreendedorismo desempenha um papel fundamental no crescimento econômico, criação de empregos, fomento da inovação e empoderamento social. Por isso a importância de reunir esforços em todas as esferas para estimular o desenvolvimento de uma cultura empreendedora. Nesse sentido, a promoção do empreendedorismo nas escolas de engenharia é essencial para preparar futuros profissionais com uma mentalidade empreendedora, capazes de gerar soluções inovadoras e contribuir para enfrentar os desafios sociais, impulsionar a inovação e contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, tanto a nível local quanto global.

Os engenheiros, por sua vez, se apresentam como excelentes atores empreendedores pois já compartilham das habilidades de resolução de problemas, perfil analítico, alta necessidade de realização, independência além do conhecimento técnico de engenharia que são de grande valia no processo de inovação. Essa abordagem oferece benefícios significativos não só aos estudantes, que podem descobrir diferentes formas de realização pessoal e profissional, mas também à sociedade como um todo.

Também vimos que o empreendedorismo traz diversos desafios para os educadores e que a interdisciplinaridade, a prática, a pesquisa contínua e a integração de conceitos como sustentabilidade são componentes essenciais para uma educação empreendedora eficaz. Isso só reforça a necessidade de atuação conjunta de órgãos públicos, privados, além de grande comprometimento entre os agentes envolvidos diretamente e indiretamente no processo (ex.: alunos, professores, coordenadores de cursos, donos de empresas, políticos etc.) para que avancemos.

Do estudo realizado, podemos concluir que as Escolas de Engenharia no Brasil encontram-se ainda em estágios iniciais do amadurecimento de uma cultura empreendedora quando comparado a países desenvolvidos, mas com forte indício

de que está apontada na direção correta, já possuindo cases de sucesso em diversos locais do país.

O presente trabalho também acredita que atingiu seu objetivo de fornecer uma visão geral da importância do empreendedorismo para a sociedade e do engenheiro enquanto empreendedor, dos desafios que a educação empreendedora oferece além de um análise das iniciativas empreendedoras pelo mundo e seus impactos, porém reconhece suas limitações no que diz respeito à pequena amostragem dos artigos estudados e acredita ser importante o desenvolvimento de mais estudos de cases locais, com foco em analisar as metodologias empregadas, a fim de compartilhar conhecimento e experiências de práticas de grande impacto para que possam ser replicadas, fazendo com que tempo e recursos sejam desperdiçados ao longo do processo de desenvolvimento de uma cultura empreendedora e que seja capaz de estar presente em todo o país, não apenas dentro das Universidades.

## REFERÊNCIAS

BOERMANS, M. A. David B. Audretsch, The Entrepreneurial Society. *International Entrepreneurship and Management Journal*, v. 6, n. 4, p. 523–526, 27 jul. 2010.

BERGLANN, H. et al. Entrepreneurship: Origins and Returns. *SSRN Electronic Journal*, 2009.

AUTIO, E. et al. Entrepreneurial innovation: The importance of context. *Research Policy*, v. 43, n. 7, p. 1097–1108, set. 2014.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DOS CURSOS DE ENGENHARIA. Ministério da Educação, PARECER CNE/CES 1.362/2001. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>.

HITT, M. A. et al. Strategic Entrepreneurship: Creating Value for Individuals, Organizations, and Society. *Academy of Management Perspectives*, v. 25, n. 2, p. 57–75, 1 maio 2011.

HECHAVARRÍA, D.; INGRAM, A. A Review of the Entrepreneurial Ecosystem and the Entrepreneurial Society in the United States: An Exploration with the Global Entrepreneurship Monitor Dataset. *Journal of Business and Entrepreneurship*, v. 26, n. 1, p. 1, 1 out. 2014.

NICHOLS, S. P.; ARMSTRONG, N. E. Engineering entrepreneurship: does entrepreneurship have a role in engineering education? *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, v. 45, n. 1, p. 134–138, fev. 2003.

DE BRONSTEIN, A. A.; LAMPE, S.; HALBERSTADT, J. Fostering future engineers as transformational agents: integrating sustainability and entrepreneurship in engineering education. *Procedia Computer Science*, v. 219, p. 957–962, 1 jan. 2023.

LAMINE, W. et al. Educating scientists and engineers for technology entrepreneurship in the emerging digital era. *Technological Forecasting and Social Change*, p. 120552, dez. 2020.

BARBA-SÁNCHEZ, V.; ATIENZA-SAHUQUILLO, C. Entrepreneurial intention among engineering students: The role of entrepreneurship education. *European Research on Management and Business Economics*, v. 24, n. 1, p. 53–61, jan. 2018.

ABDULWAHED, M. Technology Innovation and Engineering' Education and Entrepreneurship (TIEE) in Engineering Schools: Novel Model for Elevating National Knowledge Based Economy and Socio-Economic Sustainable Development. *Sustainability*, v. 9, n. 2, p. 171, 25 jan. 2017.

RAE, D.; MELTON, D. E. Developing an entrepreneurial mindset in US engineering education: an international view of the KEEN project. 28 fev. 2017.

BYERS, Tom et al. Entrepreneurship: Its role in engineering education. *The Bridge*, v. 43, n. 2, p. 35-40, 2013.

KURATKO, D. F.; AUDRETSCH, D. B. Strategic Entrepreneurship: Exploring Different Perspectives of an Emerging Concept. *Entrepreneurship Theory and Practice*, v. 33, n. 1, p. 1–17, jan. 2009.

FIET, J. O. The theoretical side of teaching entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, v. 16, n. 1, p. 1–24, jan. 2001.

Fayolle, A. (2013). Personal views on the future of entrepreneurship education. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(7-8), 692-701.

Neck, H. M., Greene, P. G., & Brush, C. G. (2014). *Teaching entrepreneurship: A practice-based approach*. Edward Elgar Publishing.

NECK, H.; GREENE, P. Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. *IEEE Engineering Management Review*, v. 40, n. 2, p. 9–21, jun. 2012.

PITTAWAY, L.; COPE, J. Entrepreneurship Education. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, v. 25, n. 5, p. 479–510, out. 2007.

SOUTARIS, V.; ZERBINATI, S.; AL-LAHAM, A. Do entrepreneurship programmes raise entrepreneurial intention of science and engineering students? The effect of learning, inspiration and resources. *Journal of Business Venturing*, v. 22, n. 4, p. 566–591, jul. 2007.

FAYOLLE, A.; LIÑÁN, F. The future of research on entrepreneurial intentions. *Journal of Business Research*, v. 67, n. 5, p. 663–666, maio 2014.

LIÑÁN, F.; FAYOLLE, A. A systematic literature review on entrepreneurial intentions: citation, thematic analyses, and research agenda. *International Entrepreneurship and Management Journal*, v. 11, n. 4, p. 907–933, 23 jan. 2015.

KATZ, J. A. Fully Mature but Not Fully Legitimate: A Different Perspective on the State of Entrepreneurship Education\*. *Journal of Small Business Management*, v. 46, n. 4, p. 550–566, out. 2008.

LÉVESQUE, M.; MINNITI, M. The effect of aging on entrepreneurial behavior. *Journal of Business Venturing*, v. 21, n. 2, p. 177–194, mar. 2006.

WALTER, A.; AUER, M.; RITTER, T. The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance. *Journal of Business Venturing*, v. 21, n. 4, p. 541–567, jul. 2006.

KUCKERTZ, A.; WAGNER, M. The influence of sustainability orientation on entrepreneurial intentions — Investigating the role of business experience. *Journal of Business Venturing*, v. 25, n. 5, p. 524–539, set. 2010.

VAIDYANATHAN, V.; CARMO D'CRUZ. A Holistic Approach To Teaching Engineering Entrepreneurship And Technology Commercialization. Papers on Engineering Education Repository (American Society for Engineering Education), 3 set. 2020.

HOLZMANN, P.; HARTLIEB, E.; ROTH, M. From Engineer to Entrepreneur - Entrepreneurship Education for Engineering Students: The Case of the Entrepreneurial Campus Villach. International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP), v. 8, n. 3, p. 28, 28 maio 2018.

LUMSDAINE, Edward; BINKS, Martin. Teaching entrepreneurship to engineers. In: Proceedings of the 2003 American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition. 2003.

BONNET, H. et al. Teaching sustainable entrepreneurship to engineering students: the case of Delft University of Technology. European Journal of Engineering Education, v. 31, n. 2, p. 155–167, maio 2006.

HUANG-SAAD, A.; BODNAR, C.; CARBERRY, A. Examining Current Practice in Engineering Entrepreneurship Education. Entrepreneurship Education and Pedagogy, v. 3, n. 1, p. 4–13, 20 dez. 2019.

BESTERFIELD-SACRE, M. et al. Faculty and Student Perceptions of the Content of Entrepreneurship Courses in Engineering Education. Advances in engineering education, v. 5, n. 1, 1 jan. 2016.

KARIM, M. S. A. Entrepreneurship Education in an Engineering Curriculum. Procedia Economics and Finance, v. 35, p. 379–387, 2016.

SANTOS, José Roberto dos et al. Educação para atividade empreendedora: um estudo de caso na Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. 2002.

CORNÉLIO FILHO, Plínio et al. A performance da educação para o empreendedorismo nos cursos de engenharia do estado de Santa Catarina: uma metodologia de avaliação abrangendo estudantes e egressos. 2003.

TEIXEIRA, Ricardo Luiz Perez et al. EMPREENDEDORISMO NO ENSINO PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS. Humanidades & Inovação, v. 8, n. 65, p. 419-433, 2021.

DA CRUZ NETO, Genésio Gomes et al. Células Empreendedoras de Engenharia.

DE FIGUEIREDO, Lucas Mendonça. Educação Empreendedora: Um estudo de caso da disciplina de empreendedorismo da Escola de Engenharia de Lorena. 2018

SARAIVA, Illyushin Zaak; BUTZEN, Eduardo; MOREJON, Camilo Freddy Mendoza. Educação Empreendedora na Base da Inovação: análise de um Case de sucesso no empreendedorismo catarinense de base universitária. Cadernos de Prospecção, v. 12, n. 5, p. 1231-1231, 2019.

DE ASSIS SOUZA, Vinícius Catão; CUNHA, Ailton Arantes. Contribuições da Empresa Júnior para a formação profissional dos estudantes de Química e Engenharia Química da UFV. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 1, n. 1, p. 30-44, 2015.