



Educação empreendedora e indicadores de avaliação de cursos de engenharia baseados nas Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4098

Carolina Maia dos Santos - cmaias@ymail.com
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Diego Rizzotto Rossetto - diegorossetto@utfpr.edu.br
UTFPR

sonia marise salles carvalho - smarises1960@gmail.com
UNB

Elzo Alves Aranha - eaaranha@unifei.edu.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ UNIFEI

Resumo: *Na atualidade, passa-se a valorizar a utilização de rankings educacionais como um parâmetro na tomada de decisão, identificação de prestígio, agregação de valor ao mercado educacional e disseminação da performance das instituições, apesar de alguns estudos apontarem elementos críticos desta cultura. Nesta direção, há uma lacuna de pesquisas na área das engenharias no Brasil. Assim, o objetivo desta pesquisa é propor um conjunto de indicadores de avaliação do ensino de engenharia no Brasil que considere os elementos de educação empreendedora apresentados nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2019. Para isso a pesquisa realizou análise das interconexões entre os indicadores de ensino em rankings nacionais e internacionais e as recomendações das DCNs. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, bibliográfica e exploratória. Os resultados demonstram a proposta de seis indicadores que poderiam estar no critério de ensino para avaliar cursos de engenharia com base na visão da educação empreendedora no Brasil. As principais contribuições desta pesquisa envolvem o auxílio à coordenadores e professores de cursos de engenharia na aplicação de práticas que possibilitem o desenvolvimento da educação empreendedora, oferecendo pistas para que as DCN sejam efetivamente implantadas.*

Palavras-chave: *Ensino de Engenharia, Educação Empreendedora, Indicadores, Avaliação*



EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DE CURSOS DE ENGENHARIA BASEADOS NAS DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DE 2019

1 INTRODUÇÃO

O movimento moderno de globalização impulsiona a busca por modelos de avaliação externa de instituições de ensino superior. Na atualidade, passa-se a valorizar a utilização de rankings educacionais como um parâmetro na tomada de decisão, identificação de prestígio, agregação de valor ao mercado educacional e disseminação da performance das instituições. A questão sobre quais indicadores e critérios as instituições de ensino superior são avaliadas e classificadas passam a fazer parte das preocupações dos gestores de instituições de educação no mundo.

No entanto, a discussão sobre rankings em congressos de educação em engenharia é limitada. Os anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, no período de 2015 a 2022, apenas possui duas publicações sobre rankings universitários. A primeira foi em 2017 com análise dos resultados de universidades brasileiras participantes de rankings mundiais, sendo a maioria delas instituições públicas federais e da região sudeste do Brasil (MELLO; COSTA, 2017). A segunda publicação foi em 2021 com a finalidade de apresentar uma proposta de requisitos essenciais baseada em rankings internacionais de ensino superior e empreendedorismo (SANTOS et al., 2021). A investigação demonstrou que, apesar da reconhecida importância da educação empreendedora (FAYOLLE; GAILLY, 2008), não foi possível identificá-la como requisito essencial nos rankings analisados.

Estes estudos, embora sejam importantes, demonstram que há uma lacuna sobre o tema nos estudos nacionais na área das engenharias. Nessa direção, a presente pesquisa é norteadada pela seguinte questão: quais são os principais elementos que sinalizam as interfaces entre os rankings universitários e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de engenharia homologadas em 2019? O objetivo da pesquisa é propor um conjunto de indicadores de avaliação do ensino de engenharia no Brasil que considere os elementos de educação empreendedora apresentados na DCN de 2019.

Para atingir os objetivos, após esta introdução, o artigo estará estruturado conforme as seguintes etapas: 1) Revisão da literatura; 2) A proposta metodológica; 3) Discussão dos resultados da pesquisa; 4) Considerações finais e contribuições do estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor compreensão da pesquisa realizada, esta revisão de literatura abordará tópicos que versam sobre rankings universitários, educação empreendedora e elementos que podem fomentá-la, além da presença da educação empreendedora na DCN/2019 dos cursos de engenharia do Brasil.

2.1 Panorama dos rankings universitários

Há vários modelos de avaliação externa que classificam universidades e cursos até em nível global, a partir de diferentes métricas e critérios. Elevar o ensino ao nível de classe mundial pode trazer benefícios às instituições de ensino, como o reforço da legitimidade de uma proposta de excelência e maior capacidade em atrair investimentos (RIBEIRO, 2018). Porém, há estudos que destacam pontos críticos sobre este processo, como alinhamento da avaliação de instituições de ensino aos conceitos de qualidades oriundos do mundo

empresarial (ARAGÃO; BERTAGNA, 2012) e falhas na medição da qualidade institucional, pouco contribuindo para a gestão universitária (VALMORBIDA; CARDOSO; ENSSLIN, 2015).

Alguns dos principais rankings universitários à nível nacional e internacional mais estudados na literatura são o *QS World University Ranking* (QS), *Times Higher Education* (THE) e o Ranking Universitário Folha (RUF). Especificamente para a formação em engenharia, pode-se mencionar o projeto piloto denominado *European Ranking of Engineering Programs* (EngiRank) na Europa.

O QS surgiu em 2004 e é organizado pela *QS Quacquarelli Symonds*. Hoje, a empresa é responsável por elaborar diversos modelos de classificação de instituições de ensino com a publicação de resultados anuais (QS WORLD UNIVERSITY RANKING, 2021). A atual estrutura do QS originou-se em 2009 a partir de um desmembramento do modelo anterior que deu origem a dois modelos. Um deles, o QS, optou por continuar com a metodologia já estabelecida, enquanto o outro modelo passou por várias modificações e deu origem ao THE. Este novo ranking se baseia no ensino, pesquisa, transferência de conhecimento e visão internacional, tentando estabelecer uma conexão com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ROSS, 2019).

Recentemente, na Europa, emergiu o EngiRank como um modelo especificamente para cursos de engenharia. O resultado do seu primeiro processo de classificação foi divulgado em 2020 como um projeto piloto com a participação de cursos e instituições de treze países. O modelo foi desenvolvido pela *Perspektywy Education Foundation* e *Foundation for the Development of the Education System* com o apoio de várias entidades (PERSPEKTYWY EDUCATION FOUNDATION, 2020).

Já no Brasil, um dos rankings universitários mais conhecidos é o Ranking Universitário Folha (RUF). Ele surgiu em 2012 com uma metodologia baseada em rankings internacionais, como o THE e o QS (FOLHA DE SÃO PAULO, 2019). O cálculo para elaboração deste ranking considera indicadores de ensino, pesquisa, inovação, internacionalização e a opinião do mercado de trabalho (FOLHA DE SÃO PAULO, 2019).

Cada um destes rankings possui diferentes objetivos e são estruturados em critérios que se desdobram em indicadores. Para cada indicador, é atribuído um peso para o cálculo do conceito final do curso ou instituição em avaliação. Em relação aos critérios adotados por esses modelos, nota-se a ênfase que o ensino, a pesquisa, a inovação e a internacionalização possuem. Em geral, o critério de ensino é constituído por indicadores que analisam a proporção do número de professores-estudantes e pelo nível de titulação docente. Desse modo, o ensino não é analisado a partir de práticas, metodologias ou processos pedagógicos, indicando que há uma preocupação maior com os resultados e com aspectos quantitativos do que com os meios para se atingir uma melhor formação (ARANHA, et al., 2021). Assim, apesar da existência destes variados modelos de classificação do ensino superior, parece haver uma base comum de critérios e uma ausência generalizada de elementos que considerem a educação empreendedora como aspecto relevante para a formação em nível superior (SANTOS, et al. 2021).

2.2 Educação empreendedora e elementos que podem fomentar essa formação em cursos de engenharia

A literatura sobre educação empreendedora se apresenta em diferentes perspectivas, fazendo interfaces com várias áreas do conhecimento. Para alguns autores, a educação empreendedora "disponibiliza métodos, técnicas, teorias e abordagens com foco em fomentar e desenvolver cultura empreendedora, mentalidade empreendedora, habilidades empreendedoras e aplicação" (ARANHA; ARAÚJO, 2018).

As instituições de ensino superior, ao incorporar elementos apoiados na educação empreendedora de forma integrada e interdisciplinar nos programas de graduação (FILION 1993; 2000; GIBB, 2002), podem favorecer a elevação destas à condição de empreendedora e inovadora. Entretanto, no caso das engenharias no Brasil, é necessário estabelecer modificações nos atuais cursos de graduação já que neste tipo de formação ainda predomina o repetir-memorizar característico do modelo tradicional de educação.

A inserção da educação empreendedora no projeto pedagógico de engenharia, a partir das orientações estabelecidas na DCN/2019, não significa criar uma disciplina de empreendedorismo. Pelo contrário, a educação empreendedora deve permear a matriz curricular, seus respectivos componentes pedagógicos e o projeto pedagógico como um todo.

Cursos de engenharia com uma abordagem mais "mão na massa" visando a autonomia dos estudantes na busca por soluções seria uma alternativa viável para o desenvolvimento de um novo perfil através de uma aprendizagem mais ativa. Neste sentido, Lackéus (2015) tenta estabelecer uma relação entre educação empreendedora e metodologias ativas através de algumas similaridades e diferenças que podem ser úteis à renovação dos cursos. Nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais (MORAN, 2015), antecipando o que o futuro engenheiro poderá enfrentar na vida profissional. Assim, a possibilidade de trazer para a formação questões do mundo real, como as dificuldades, as discussões e os problemas enfrentados pela sociedade, também auxilia o aprendizado de conceitos e a busca por uma atitude de pesquisa (SANTOS; ASSUMPÇÃO; CASTRO, 2022).

Novas metodologias de aprendizagem também necessitam de novas formas de avaliação da aprendizagem. O modelo de avaliação baseado somente em provas não é coerente com uma metodologia que se propõe oportunizar maior participação do estudante em seu processo de aprendizagem. A avaliação deve ser um processo, ou seja, realizada ao longo de todo período letivo a partir de modelos também formativos e ativos, permitindo maior participação do estudante, por exemplo, através da autoavaliação e da possibilidade de avaliar a proposta da disciplina. Ainda é coerente como uma abordagem empreendedora e mais ativa o redesenho das salas de aula que podem ser mais multifuncionais, combinando atividades de grupo, de plenário e individuais (MORAN, 2015), permitindo o desenvolvimento da capacidade de trabalhar colaborativamente. A utilização integrada de diferentes espaços de aprendizagem, seja eles presenciais ou virtuais, também são importantes para aproveitar as potencialidades de cada tipo de ambiente individualmente e em conjunto.

Porém, compreende-se que nada disso é possível sem a capacitação docente adequada, em especial, de professores de engenharia. Estes, em geral, não possuem formação didático-pedagógica e são oriundos de um processo de formação pautado pela transmissão do conhecimento. Assim, sem formação adequada, a tendência é que estes profissionais repitam os modelos de ensino que vivenciaram. Capacitar os professores a partir de uma perspectiva empreendedora e ativa mostra-se fundamental para que estes possam incorporar novos conhecimentos e compreender o seu papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem (ARANHA et al., 2021).

2.3 Educação empreendedora e a DCN/2019 dos cursos de engenharia

Uma das medidas efetivas para um novo perfil do profissional de engenharia no Brasil foi a proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais, homologadas em 2019, que orientam a promoção de programas de engenharia mais empreendedores. A presença da educação empreendedora na DCN/2019 vem preencher demandas apontadas pela



indústria e pela sociedade contemporânea de um engenheiro com competências para desenvolver soluções e novas estruturas organizacionais.

As competências empreendedoras estão presentes nos artigos 3º, 4º e 5º da DCN/2019 dos cursos de engenharia que estabelecem as características do novo perfil do egresso, competências gerais e áreas de atuação. Isto porque, de acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2015), havia uma crise nos cursos de engenharia no Brasil em relação aos componentes curriculares e as metodologias de ensino adotados. A formação não estava sendo capaz de fomentar o desenvolvimento de competências empreendedoras exigidas em nível nacional e internacional (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2015).

Assim, o Quadro 1 apresenta os artigos 3, 4 e 5 da DCN/2019 para a renovação dos cursos de engenharia no Brasil a partir da educação empreendedora.

Quadro 1 - Artigos 3, 4 e 5 da DCN/2019

Artigos 3, 4 e 5 das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2019		
<p>Art. 3º O perfil do egresso do curso de graduação em Engenharia deve compreender, entre outras, as seguintes características:</p>	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;	
	VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	
<p>Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:</p>	<p>I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:</p>	a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
		b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
	<p>II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:</p>	a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
		b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
		c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
	d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas.	
<p>III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços),</p>	a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;	



	componentes ou processos:	<p>b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;</p> <p>c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;</p>
	IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:	<p>a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.</p> <p>b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;</p> <p>c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;</p> <p>d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;</p> <p>e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;</p>
	V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:	<p>a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;</p>
	VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:	<p>a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;</p> <p>b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;</p> <p>c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;</p> <p>d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais); e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;</p>
	VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:	<p>a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente;</p> <p>b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;</p>
	VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:	<p>a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.</p> <p>b) aprender a aprender.</p>
Art. 5 ^o O desenvolvimento do perfil e das competências, estabelecidas para o egresso		I - atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;

do curso de graduação em Engenharia, visam à atuação em campos da área e correlatos, em conformidade com o estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), podendo compreender uma ou mais das seguintes áreas de atuação:	II - atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção;
	III - atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

Fonte: BRASIL, 2019

O Quadro 1 demonstra que a nova formação de engenheiros é direcionada a um conjunto de métodos de ensino, aprendizagem e atividades de apoio direcionados para o desenvolvimento da cultura empreendedora, mentalidade empreendedora, competência, comportamento, atitudes, intenções e valores empreendedores essenciais para o indivíduo viver, trabalhar e criar valor compartilhado para a sociedade (FAYOLLE, 2013; GIBB, 2002; LACKÉUS; 2015).

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma investigação de natureza exploratória, bibliográfica e qualitativa que adota a metodologia reflexiva (ALVESSON; SKOLDBERG, 2009). A conotação exploratória ocorre porque a investigação trata de um tema no qual ainda não se dispõe de informações sobre relações entre seus componentes (MESQUITA; MATOS, 2014).

Desde 2021, os autores deste trabalho vêm investigando potenciais indicadores para a educação em engenharia no Brasil que possam estabelecer um modelo integrado de fomento da educação empreendedora nestes cursos. Através de uma pesquisa bibliográfica, foi realizado o estudo dos artigos 3, 4, e 5 da DCN/2019 de engenharia explorando as recomendações para a inserção da educação empreendedora nos cursos, bem como da literatura sobre educação empreendedora. Em seguida, foi realizada a análise da literatura sobre *rankings* universitários nacionais e internacionais, a partir do qual verificou-se que os modelos se estruturam em critérios que são constituídos por indicadores. Conforme já apresentado em estudos anteriores (ARANHA et al., 2021), estes modelos possuem um critério relacionado ao ensino. Desse modo, esta pesquisa considerou a proposta de um conjunto de indicadores que pudesse compor o critério de ensino em uma perspectiva empreendedora em cursos de engenharia no Brasil a partir da literatura estudada e das interconexões entre os critérios existentes nos rankings e a DCN/2019 para cursos de engenharia. Para demonstrar a relação estabelecida entre o previsto na DCN em relação à educação empreendedora e o modelo proposto, a discussão deste trabalho também apresenta um quadro resumo.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Um dos caminhos para lidar com os desafios de renovar os cursos de engenharia é o desenvolvimento de indicadores baseados na educação empreendedora que estejam alinhados com a DCN/2019.

A partir das orientações da DCN/2019 e da literatura sobre educação



empreendedora, foi possível chegar a uma proposta de indicadores para o critério de ensino de um modelo de avaliação/acompanhamento de cursos de engenharia. Entretanto, diferente da condição existente nos rankings universitários, os indicadores a seguir visam oportunizar os elementos da educação empreendedora a partir de seis indicadores: 1) Metodologias de aprendizagem ativa e de educação empreendedora; 2) Formas de avaliação da aprendizagem; 3) Espaços de aprendizagem; 4) Formação continuada de professores/formação didático-pedagógica; 5) Avaliação por estudantes; 6) Relação com profissionais/especialistas externos à Instituição de Ensino Superior. O Quadro 2 apresenta a relação destes indicadores com os artigos da DCN/2019, conforme a numeração dos indicadores apresentada acima.

Quadro 2 – Conjunto de indicadores proposto

Artigos DCN/2019		Indicadores propostos					
		1	2	3	4	5	6
Art. 3º	I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;	X	X	X	X	X	X
	II - estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;	X	X	X	X	X	X
	III - ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;	X			X	X	X
	IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;	X	X	X	X	X	X
	V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;	X	X		X	X	X
	VI - atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	X			x	x	
Art. 4º	I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:	X	X	X	X		x
	II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:	X	X	X	X		
	III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:	X		X	X		
	IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:	X		X	X		
	V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:	X	X		X	X	
	VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:	X	X	X	X	X	
	VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:	X			X		X
VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:	X	X	X	X			
Art. 5º	I - atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os;	X		X	X		
	II - atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção;	X		X	X		



	III - atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.	X		X	X	X	
--	--	---	--	---	---	---	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os indicadores propostos tiveram como premissa a ideia de que as metodologias de aprendizagem ativa e de educação empreendedora podem possibilitar o desenvolvimento do perfil previsto nos artigos da DCN/2019. Ressalta-se que o indicador considera estratégias que permitam uma educação voltada para o “aprender fazendo” já que a mentalidade empreendedora pode e deve ser estimulada através de atividades inovadoras. Associadas às estas metodologias, estão as diferentes formas de avaliação da aprendizagem que devem ser adotadas em consonância com as metodologias empregadas, bem como a necessidade de adotar novos e diferentes espaços de aprendizagem, afinal a formação centrada na sala de aula, baseada na transmissão de conhecimento conforme conhecemos, não dá conta de uma formação voltada para o desenvolvimento do pensamento crítico, da comunicação interpessoal, da capacidade de inovação e da construção de uma rede de relações.

É necessário oportunizar diferentes experiências e vivências aos estudantes, seja em atividades entre colegas de turma, mas também com profissionais do mercado, possibilitando a concepção, projeto, desenvolvimento e implementação de soluções inovadoras em conjunto. Dessa forma, os indicadores consideram a necessidade da formação estar relacionada também com o contexto social, cultural, político e econômico do local onde a instituição está inserida, possibilitando identificar como a universidade se relaciona e transforma o seu meio. É neste aspecto que, diferentemente dos rankings universitários analisados, os indicadores aqui apresentados também levam em conta o aspecto qualitativo, conferindo uma análise mais ampla do que puramente quantitativa, instigando uma formação mais abrangente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi propor um conjunto de indicadores de avaliação do ensino de engenharia no Brasil que considere os elementos de educação empreendedora apresentados na DCN de 2019. O resultado dessa pesquisa mostrou que os indicadores de rankings nacionais e internacionais precisam ser atualizados mediante o desenvolvimento da sociedade. Portanto, os indicadores de avaliação de cursos de engenharia devem impulsionar a educação empreendedora, por meio das aprendizagens que favoreçam a cognição empreendedora e de metodologias ativas que potencializam o comportamento empreendedor. Neste sentido, são propostos seis indicadores que poderiam estar no critério de ensino de modelos de avaliação de cursos com base na visão da educação empreendedora para a formação em engenharia no Brasil: 1) Metodologias de aprendizagem ativa e de educação empreendedora; 2) Formas de avaliação da aprendizagem; 3) Espaços de aprendizagem; 4) Formação continuada de professores/formação didático-pedagógica; 5) Avaliação por estudantes; 6) Relação com profissionais/especialistas externos à Instituição de Ensino Superior.

As principais contribuições desta pesquisa envolvem o auxílio à coordenadores e professores de cursos de engenharia na aplicação de práticas que possibilitem o desenvolvimento da educação empreendedora, oferecendo pistas para que a DCN/2019 seja efetivamente implantada. Sugere-se o desenvolvimento de mais estudos sobre rankings universitários e o impacto na formação de nível superior, sobre como outros



indicadores poderiam favorecer uma formação empreendedora e inovadora e sobre outras formas de apoiar o desenvolvimento da educação empreendedora no contexto da engenharia brasileira.

REFERÊNCIAS

ALVESSON, M.; SKOLDBERG, K. **Reflexive methodology: New vistas for qualitative research**. London: Sage Publications, 2000.

ARAGÃO, J. E. O. S.; BERTAGNA, R. H. Políticas públicas de avaliação do ensino superior: Tateando um conceito de qualidade da educação. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 04, n. 07, 2012.

ARANHA, E. A.; ARAÚJO, L. G. P. HONEE: Uma ferramenta de educação empreendedora aplicada em engenharia. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2018, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa. Disponível em: <http://anteriores.aprepro.org.br/conbrepro/2018/index.php?id=265>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ARANHA, E. A.; CÂNDIDO, J.; CASTRO, A. C.; SANTOS, C. M.; ROSSETTO, D. R.; ASSUMPÇÃO, G. S.; SOUZA, I. A. M.; PINTO, J. A.; PEREIRA, L. B.; CARVALHO, S. M. S. Educação empreendedora e aprendizagem ativa: Explorando conexões e interfaces em engenharias. In: Adriana Maria Tonini; Tânia Regina Dias Silva Pereira. (Org.). **Formação em Engenharia: Tecnologia, inovação e sustentabilidade**. 1ed. Brasília: ABENGE, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia**. Parecer CES 01/2019. Diário Oficial da União: seção 1, 109. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Fortalecimento das Engenharias**. 2015. Confederação Nacional da Indústria. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2015/8/fortalecimento-das-engenharias/>. Acesso em: 13 out. 2021.

FAYOLLE, A.; GAILLY, B. From craft to science: Teaching models and learning processes in entrepreneurship education. **Journal of European Industrial Training**, v. 32, n. 7, p. 569-593, 2008.

FILION, L. L. Visão e Relações: elementos para um metamodelo empreendedor. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, p. 50-61, 1993

FILION, L. J. **O empreendedorismo como tema de estudos superiores: panorama brasileiro**. In: Empreendedorismo: ciência, técnica e arte / Instituto Evaldo Lodi. Cap. 4. Brasília: CNI. IEL Nacional, 2000.

FOLHA DE SÃO PAULO. Ranking Universitário Folha. Ranking de Universidades. 2018. Disponível em <http://ruf.folha.uol.com.br/2018/>. Acesso em: 15 abr. 2021.





GIBB, A. In pursuit of a new 'enterprise' and 'entrepreneurship' paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. **International Journal of Management Reviews**, 2002.

LACKÉUS, M. **Entrepreneurship in Education- What, Why, When, How**. Entrepreneurship 360 – Background Paper. European Commission, LEED, OECD, 2015. Disponível em: https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_Entrepreneurship-in-Education.pdf. Acesso em: 22 mar. 2021.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: [**Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. – 180p. (Mídias Contemporâneas, 2) p. 15-33.

PERSPEKTYWY EDUCATION FOUNDATION. Report EngiRank - Pilot Edition. European Ranking of Engineering Programs, 2020. Disponível em: <http://engirank.eu/wp-content/uploads/2020/12/Engi-Rank-2020-12-09.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. **What is the QS World University Rankings?**, 2021. Disponível em: <https://www.qs.com/rankings/>. Acesso em: 15 abr. 2021

RIBEIRO, R. M. da C. Avaliação e ranqueamento de universidades sob a lógica de critérios globais. **Roteiro**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 259–276, 2018

ROSS, D. **We're including all 17 SDG in the 2020 in the University Impact Rankings**. THE World University Rankings, 2019. Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/blog/were-including-all-17-sdgs-2020-university-impact-rankings>. Acesso em: 15 abr. 2021

SANTOS, C. M.; ASSUMPÇÃO, G. S.; CASTRO, A. C. Formação empreendedora e científica em um grupo de pesquisa de engenharia de produção no contexto da pandemia de Covid-19. In: II Congresso Internacional de Educação Empreendedora e Cidadania, 2022, Vila Nova de Gaia. **Livro de Resumos**. Vila Nova de Gaia. Disponível em: <https://cieeci.com/comunicacoes-2022/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SANTOS, C. M.; ROSSETTO, D. R.; CARVALHO, S. M. S.; ARANHA, E. A. Proposta de requisitos essenciais baseada em rankings internacionais de ensino superior e empreendedorismo. In: **XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2021. Formação em Engenharia: Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade, 2021.

VALMORBIDA, S.; CARDOSO, T.; ENSSLIN, S. Rankings Universitários: Análise dos Indicadores Utilizados. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, 2015. doi:https://doi.org/10.21446/scg_ufrj.v10i2.13352

ENTREPRENEURIAL EDUCATION AND EVALUATION INDICATORS OF ENGINEERING COURSES BASED ON THE 2019 NATIONAL



Abstract: Nowadays, the use of educational rankings is valued as a parameter in decision making, identification of prestige, adding value to the educational market and dissemination of the institutions' performance, despite some studies pointing out critical elements of this culture. In this direction, there is a research gap in the field of engineering in Brazil. Thus, the objective of this research is to propose a set of evaluation indicators for engineering education in Brazil that consider the elements of entrepreneurial education presented in the DCN/2019. international standards and the recommendations of the DCN/2019. The research was characterized as qualitative, bibliographical, and exploratory. The results demonstrate the proposal of six indicators that could be in the teaching criterion to evaluate engineering courses based on the vision of entrepreneurial education in Brazil. The main contributions of this research involve helping coordinators and professors of engineering courses in the application of practices that enable the development of entrepreneurial education, offering clues for the DCN/2019 to be effectively implemented.

Keywords: Engineering Education, Entrepreneurial Education, Indicators, Evaluation