

MODELO DE NEGÓCIO E EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: A PERSPECTIVA DAS NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES DE ENGENHARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4418

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

Antoun Charles El Mouallem - antounmouallem@gmail.com
Universidade Federal de Itajubá

sonia marise salles carvalho - smarises1960@gmail.com
UNB

Isabel Cristina da Silva Arantes - isabel.adm@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Eliana de Fátima Souza Salomon - efssalomon@unifei.edu.br
Universidade Federal de Itajubá

Resumo: *Modelo de negócio (MN) é um tópico que vem ganhando destaque na literatura nacional e internacional, com interfaces e conexões com os mais diversos campos. No entanto, pouca atenção vem sendo dispensada por pesquisadores e profissionais de empresa em nível nacional e internacional, na análise de modelo de negócio com o foco no campo da educação em engenharia. Por que analisar modelo de negócio direcionado para o campo da educação em engenharia, particularmente, nos cursos de graduação em engenharia? Uma das respostas se refere ao desenvolvimento de solução inovadora, mencionada nas novas diretrizes curriculares de engenharia (DCNs). O estudante de engenharia deve ser capaz de verificar e analisar o impacto que a solução inovadora é capaz de transbordar no nível da empresa como um todo e não somente, na área específica onde encontra-se diretamente vinculada. O objetivo do presente artigo é analisar o modelo de negócio no campo da educação em engenharia, particularmente, nos cursos de engenharia, na perspectiva das novas diretrizes curriculares de engenharia. Procura-se identificar as principais interfaces e conexões. A pesquisa é de natureza exploratória, qualitativa e adota a metodologia reflexiva em que exige a meta-reflexão. Os resultados indicam que*

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

18 a 20 de setembro
Rio de Janeiro-RJ



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

existem 15 interfaces e conexões entre modelo de negócio e as novas DCNs. Os resultados são inovadores porque contribuem de um lado, para ampliar a reflexão pouca explorada do tema e do outro lado, para preencher a lacuna existente na literatura acadêmica de MN e educação em engenharias decorrente da limitada quantidade de artigos acadêmicos. Os resultados produzem implicações práticas para diretores, coordenadores e professores dos cursos de engenharia.

Palavras-chave: Modelo de negócio, educação em engenharia, engenharia, diretrizes curriculares de engenharia

Realização:



Organização:



MODELO DE NEGÓCIO E EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: A PERSPECTIVA DAS NOVAS DIRETRIZES CURRICULARES DE ENGENHARIA

1 INTRODUÇÃO

Modelo de negócio (MN) é um tópico que vem ganhando destaque na literatura nacional e internacional, com interfaces com os mais diversos campos. Atualmente, devido a amplitude da globalização e rápidas mudanças nas variáveis do contexto político-legal, ambiental, demográfica, econômica, sócio-cultural e tecnológica, as empresas são forçadas a explorar novas configurações de MN para permanecerem lucrativas e aumentarem seus lucros (KRAUS; FILSER; PUUMALAINEN; KAILER; THURNER, 2020; TARAN; NIELSEN; MONTEMARI; THOMSEN; PAOLONE, 2016). O MN fornece um esquema que possibilita criar e capturar valor para a empresa por meio de novas configurações (FIELT, 2014) e pode ser usado dentro ou fora da empresa, com diversas aplicações e finalidades, por exemplo, para verificar a viabilidade de ideias e soluções inovadoras de produtos, serviços, processos, softwares, hardware.

No entanto, pouca atenção vem sendo dispensada por pesquisadores e profissionais de empresa em nível nacional e internacional, em analisar MN no campo da educação em engenharia. É limitada a quantidade de artigos acadêmicos que procuram investigar MN e suas interfaces e conexões com educação em engenharia. Particularmente, ao fazer o recorte de MN nos cursos de graduação em engenharia, visando o desenvolvimento de competências de estudantes de graduação, a quantidade de artigo acadêmico é restrita.

Por que explorar MN no campo da educação em engenharia, particularmente, nos cursos de graduação em engenharia? Primeiro, por que professores estão utilizando cada vez mais metodologias ativas e baseadas na educação empreendedora que possibilitam ao estudante desenvolver desenvolver soluções inovadoras. Estas soluções inovadoras precisam ser validadas e verificadas a viabilidade mercadológica, econômica e financeira e o MN é uma ferramenta que fomenta a inovação, validação e verificação da viabilidade. Segundo, as novas diretrizes curriculares nacionais (DCNs) do curso de engenharia no Brasil descrevem que o estudante deve ser capaz de ter competências empreendedoras e inovadoras para desenvolver soluções inovadoras. Nesta direção, o MN é uma ferramenta que possibilita validar e verificar se a solução proposta, de fato, é inovadora. Terceiro, Zott, Amit e Massa (2010) destacam que MN enfatizam uma abordagem integrada, sistêmica e holística em nível de sistema para explicar como as empresas fazem negócios. Ao desenvolver solução inovadora, de acordo com as DCNs, o estudante de engenharia deve ser capaz de verificar e analisar o impacto que a solução inovadora é capaz de transbordar no nível da empresa como um todo e não somente, na área específica onde encontra-se diretamente vinculada. O olhar e movimento do pensamento do micro para o macro, do específico para a totalidade e vice-versa é possibilitado por meio do MN.

A quantidade limitada de artigos acadêmica de MN na educação em engenharia visando analisar interfaces e conexões expõem fraturas e lacunas no campo da educação em engenharia e abrem diversas avenidas de investigação. Pretende-se responder a seguinte questão básica: Quais são as principais interfaces e conexões entre MN e

educação em engenharia na perspectiva das novas DCNs? O presente artigo pretende analisar MN relacionado ao campo da educação em engenharia, particularmente, na perspectiva das novas DCNs.

O artigo está estruturado em cinco seções. Na primeira seção encontra-se os elementos introdutório e na segunda seção a revisão da literatura de MN e análise das novas DCNs de engenharia. Na terceira são apresentados os métodos e técnicas da pesquisa e na quarta seção encontram-se os resultados. A quinta seção descrevem as considerações finais com as contribuições inovadoras e implicações práticas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Modelo de Negócio

MN na educação em engenharia foi foco de algumas investigações no Brasil (ARANHA; DOS SANTOS; GARCIA, 2018; ARANHA; MOUALLEM ; PIAZZA ; ALMEIDA, 2019). O MN é parte integrante da estratégia das empresas contemporâneas estabelecendo definições com o lado comercial e econômico (TEECE, 2010). Popularizado a partir dos anos 2000, MN não se trata de um conceito novo. De acordo com Fielt (2014) o conceito de modelo de negócio (MN) ainda é vago e, por se tratar de um termo global, nenhum autor conseguiu se debruçar sobre toda a dimensão e extensão do termo, sem uma concordância na definição, cada vez mais utilizada em diferentes contextos. Segundo Fielt (2014), mesmo que não haja consenso sobre a definição de MN, pelo menos a “criação e geração de valor” estão presentes em todas as definições propostas por diferentes autores. Fielt (2014) também ressalta que o MN repousa na noção de como as organizações criam e capturam valor para os clientes, levando em consideração elementos relacionados à proposição de valor, econômicos e suas interfaces com cliente e stakeholders.

Zott, Amit e Massa (2010) destacam que existem pontos similares entre os autores sobre modelo negócio, podendo destacar: 1) reconhecimento de que o MN é uma nova unidade de análise centrada em uma organização focal; 2) MN enfatizam uma abordagem holística em nível de sistema para explicar como as empresas fazem negócios; 3) as atividades organizacionais desempenham um papel importante nas várias conceituações de MN que foram propostas; e 4) MN buscam explicar a criação e a captura de valor. Após análise sistêmica da literatura, os autores levantaram três fenômenos nos quais o termo de MN foram principalmente empregados, sendo:

- a) MN para e-Business – a internet é o principal impulsionador do aumento do interesse por MN e do conseqüente surgimento de uma literatura que gira em torno dessa discussão. Em um total de 49 trabalhos conceituais, nos quais o MN é definido diretamente ou por meio de seus componentes, quase um quarto dos trabalhos está relacionado ao e-business. Os estudiosos acentuaram diferentes aspectos dos novos modelos de negócios.
- b) Modelos e estratégia de negócios: criação e captura de valor por meio de atividades – a criação de valor atraiu a atenção de estudiosos da administração, que empregaram o conceito de MN na tentativa de explicar a criação de valor em mercados em rede. Voltado ao desempenho da empresa, podem competir através de seus modelos negócios em perspectiva global, representando uma fonte potencial de vantagem competitiva. A novidade apresentada por novos modelos eficazes pode resultar em criação de valor superior.

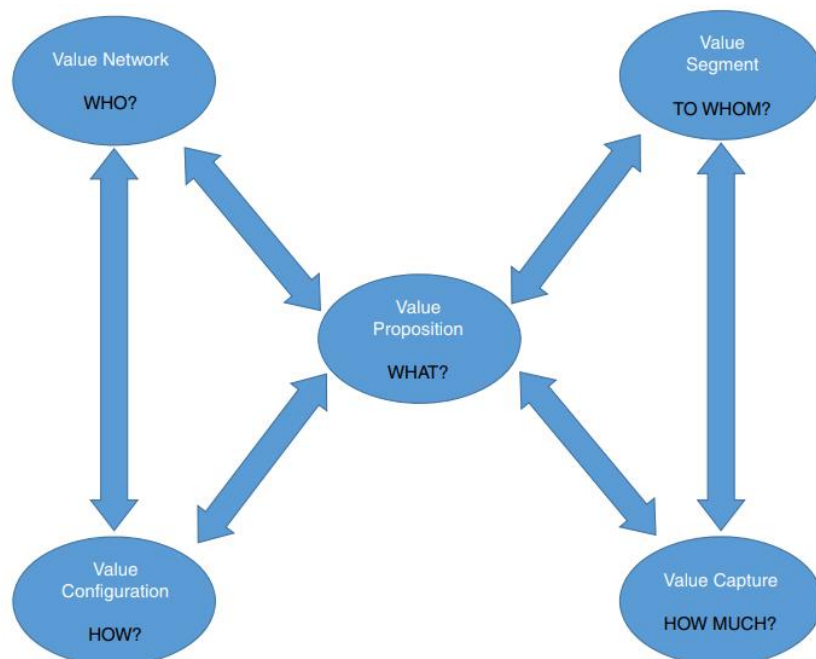
- c) MN, inovação e gerenciamento de tecnologia – o conceito de MN também foi abordado nos domínios da inovação e do gerenciamento de tecnologia. Duas visões complementares parecem dominar a pesquisa. A primeira é que as empresas comercializam ideias e tecnologias inovadoras por meio de seus modelos de negócios. A segunda é que o MN representa uma nova dimensão da inovação.

O *Business Model Canvas* (BMC) é a ontologia de MN mais popularizado quando se trata de MN. Proposto por Osterwalder e Pigneur (2010), o modelo consiste no preenchimento de um quadro (*Canva*), colocando referências visuais que auxiliam na visualização holística da companhia (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013). O foco do BMC é design e inovação, e foi o principal responsável pela popularização do tema. Porém, devido a sua simplicidade, não é possível aprofundar nos problemas das organizações. Desta maneira, surge o Five-V, elaborado por Taran et al. (2016), que permite análises mais detalhadas. Taran et al. (2016) examinaram inicialmente mais de 120 artigos. Em seguida foi realizada uma análise em grupo, um total de 97 configurações de MN foi criada e padronizadas a partir do BMC. Após análises mais profundas, chegaram a um total de 71 configurações de MN. A partir dessas configurações, os autores identificaram uma ausência de padronização e inconsistências na literatura existente, desta forma, os autores propuseram a criação de grupos baseados em seu direcionamento de valor. Essa divisão baseada no direcionamento de valor permitiu que os autores desenvolvessem dois processos, o primeiro foi identificar categorias de MN e o segundo, a elaboração de uma matriz que agrupa as configurações iniciais encontradas. A matriz é composta pelas 71 configurações de MN que estão relacionadas ao seu direcionamento de valor. Posteriormente, a lista de direcionamentos de valor foi agrupada e dividido em 5 grupos de valor (*Five-V*) sendo eles:

- 1) Proposta de valor: a oferta de produtos e serviços prestados aos clientes e que pelos quais eles estão dispostos a pagar;
- 2) Segmento de valor: o segmento ou parcela de clientes alvo que a empresa busca atender;
- 3) Configuração de valor: a combinação eficiente de recursos chave (pessoal, infraestrutura, recursos financeiros etc.), atividades-chave (produção, vendas, atendimento, logística etc.) e canais de distribuição necessários para criar e entregar a proposta de valor para o segmento de valor selecionado;
- 4) Rede de valor: identifica a rede de parceiros, construída em diferentes tipos de cooperação com a empresa, com o objetivo de alcançar economia de escala, redução de risco e/ou aproveitamento de novos conhecimentos ou recursos;
- 5) Captura de valor: como e quanto os clientes estão dispostos a pagar pelos produtos e serviços ofertados pela empresa.

Por meio da Figura 1, podemos visualizar que a principal inovação proporcionada pelo Five-V está na interrelação entre os geradores de valor e a maneira como agregam valor a organização, tornando possível que gestores visualizem potenciais conflitos entre os diversos fatores e direcione o modelo de negócio como um todo.

Figura 1 – 5 Geradores de Valor do Five-V



2.2 Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais Do Curso de Engenharia foram elaboradas pela Comissão das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs) e publicadas no Diário Oficial da União (DOU) no dia 23 de abril de 2019. As DCNs de engenharia explicitam 18 artigos, divididos em 6 capítulos. Para o presente artigo são destacados os artigos 3º, 4º e 5º, presentes no capítulo II. O capítulo em questão trata do perfil e competências esperadas do egresso, que está subdividido em 3 artigos, sendo eles:

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;
- VI. atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Art. 4º O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- I. formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;

- II. analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- III. conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
- IV. implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
- V. comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
- VI. trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
- VII. conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
- 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;

Art. 5º O desenvolvimento do perfil e das competências, estabelecidas para o egresso 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:

- 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;
- 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.

A partir das DCNs apresentadas anteriormente, temos o perfil do egresso que as universidades devem perseguir (Art. 3º), o que o curso de graduação deve proporcionar aos seus estudantes (Art. 4º) e as áreas de atuação (Art. 5º).

É importante observar no artigo 3º das DCNs diversos aspectos que podem ser conectados e associados com MN. Por exemplo, ao mencionar que o estudante deve estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora, a palavra desenvolver com atuação inovadora e empreendedora tem os seguintes desdobramentos, conexões e interfaces com MN: a) primeiro, a solução tecnológica deve ser dotada de pontos de diferenciação, seja incremental ou radical, em relação à solução existente no mercado (KOTLER; KELLER, 2009). Portanto, MN é uma ferramenta capaz de poder verificar o transbordamento da solução no mercado, bem como viabilidade mercadológica, financeira e econômica; b) segundo, o olhar e pensamento do estudante em dois sentidos, do micro para o macro, do específico para a totalidade e vice-versa é possibilitado por meio do MN. Este movimento do pensamento do estudante pode ser auxiliado por meio de MN que deve ser substituído por um pensamento direcionado somente o lado específico. Zott, Amit e Massa (2010) enfatizam a abordagem integrada, sistêmica e holística em nível de sistema para explicar como as empresas fazem negócios proporcionado pelo MN; c) A atuação do estudante inovadora e empreendedora é um dos

pontos centrais devido estar associado com competências empreendedoras, que criam e capturam valor para a sociedade, rompendo com a atuação tradicional.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

O presente artigo explora as conexões e interfaces entre MN e educação em engenharia, particularmente, nos cursos de graduação em engenharia. Em decorrência da incipiente quantidade de artigos acadêmicos sobre MN na educação em engenharia a pesquisa é de natureza exploratória, qualitativa e adota a metodologia reflexiva (ALVESSON; SKÖLDBERG, 2017). A metodologia reflexiva de pesquisa qualitativa repousa em adotar uma postura de ambivalência do objeto em relação à realidade investigada desenvolvendo a interpretação das próprias interpretações, ou seja, a meta-reflexão, com foco no olhar auto-crítico. A meta-reflexividade na pesquisa deve ser operada no mínimo em dois níveis, ou seja, pensar, interpretar e refletir sobre o seu próprio pensamento, interpretação e reflexão (ALVESSON; SKÖLDBERG, 2017). Quanto à produção de conhecimento científico inovador a presente pesquisa adota a premissa de rigor metodológico que Lakatos (1980) advertindo que o rigor metodológico deve ser adotado na geração de conhecimento inovador.

A pesquisa foi executada em quatro etapas. Na primeira foi realizada exploração e análise da literatura de MN e DCNs. Na segunda etapa procura-se identificar as principais conexões e interfaces entre MN e DCNs, destacando as principais interpretações. Na terceira etapa, levando em consideração os princípios de Alvesson e Sköldberg 2017, foi desenvolvida, a interpretação e inferência da interpretação das conexões e interfaces entre MN e DCNs identificadas na segunda etapa. Na quarta é última etapa foram analisados os resultados.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Nesta seção é apresentado as discussões e resultados da análise das relações, interfaces e conexões entre MN e as DCNs. De acordo com o Artigo 1º, do Capítulo I, a resolução institui as DCNs de Engenharia que devem ser observadas pelas IES no desenvolvimento e na avaliação do curso de Engenharia do país. O Artigo 2º, garante que as DCNs de Engenharia definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior à serem aplicados em âmbito nacional. Visto isso, na Tabela 1 temos todos os itens das DCNs, e uma coluna, com o nome de "Modelo de Negócio", ou seja, os termos das DCNs que tem forte interface/conexão com modelo de negócio. Caso a DCN não possua interface e conexão, a coluna foi sinalizada com "NT".

Tabela 1 – Termos com interface/conexão entre DCNs e Modelo de Negócio

Capítulo	Artigo	Item	Descrição	Termos que tem forte interface/conexão com Modelo de Negócio
II	3º	I	ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica.	visão holística, crítico, reflexivo e criativo

	II	estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.	desenvolver, 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.	reconhecer as necessidades dos usuários resolver, de forma criativa, os problemas de engenharia.
	IV	adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.	perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática
	V	considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.	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.	desenvolvimento sustentável
4º	I	formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.	soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto
	II	analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação	NT
	III	conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos	conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos
	IV	implantar, supervisionar e controlar as soluções de engenharia	implantar, supervisionar e controlar as soluções de engenharia
	V	comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica	comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica
	VI	trabalhar e liderar equipes multidisciplinares	trabalhar e liderar equipes multidisciplinares
	VII	conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão	NT
	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	avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação
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	ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os
	II	atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos,	o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção

			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 de empreendimentos.	projetos de produtos (bens e serviços) e de empreendimentos.

Fonte: elaborada pelos autores a partir das DCNs

A Tabela 2 apresenta os itens das DCNs e o principal grupo de valor que integra o MN que tem forte interface e conexão. De acordo com a análise da literatura o Five V tem cinco grupos de valor: Proposta de valor, Segmento de valor, Configuração de valor, Rede de valor e Captura de valor. Na análise foi identificado que alguns itens das DCNs tem forte interface e conexão com mais de um elemento do MN e neste caso, foi destacado o mais relevante. Caso não possua relação com MN, a coluna foi sinalizada com "NT".

Tabela 2 – Interface/conexão entre DCNs e elementos do Modelo de Negócio

Capítulo	Artigo	Item	Descrição	Grupo de Valor do Modelo de Negócio (FIVE V)
II	3º	I	ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica.	Configuração de Valor
		II	estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.	Configuração de Valor
		III	ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de engenharia.	Segmento de Valor
		IV	adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.	Configuração de Valor
		V	considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.	Configuração de Valor
		VI	atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	Configuração de Valor
	4º	I	formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto.	Proposição de Valor
		II	analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação	NT
		III	conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos	Proposição de Valor
		IV	implantar, supervisionar e controlar as soluções de engenharia	Configuração de Valor

		V	comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica	Configuração de Valor
		VI	trabalhar e liderar equipes multidisciplinares	Configuração de Valor
		VII	conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão	NT
		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	Configuração de Valor
	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	Proposição de Valor
		II	atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção	Configuração de Valor
		III	atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e de empreendimentos.	Configuração de Valor

Fonte: elaborada pelos autores a partir das DCNs

Por meio da Tabela 2 podemos notar que as DCNs tem conexão e interface mais forte com proposição de valor, segmento de valor e configuração de valor, grupos de valor do MN. De acordo com a Tabela 2 existem 15 conexões e interfaces entre MN e as DCNs.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa exploratória atingiu plenamente o objetivo estabelecido de analisar as interfaces e conexões entre MN e educação em engenharia, particularmente, na perspectiva das novas DCNs. Logo, os resultados apresentados são inovadores e tem diversas implicações práticas. Quanto às contribuições inovadoras, os resultados geram conhecimento inovador para preencher a lacuna exposta na literatura nacional e internacional de educação em engenharia. No levantamento preliminar da literatura foi possível constatar a incipiente quantidade de artigos acadêmicos estabelecendo conexão e interface entre MN e educação em engenharia. Os resultados obtidos lançam uma lanterna sobre o tema.

Os resultados tem diversas implicações práticas. Serão mencionados somente duas implicações práticas. Primeiro, diretores e coordenadores de cursos de engenharia poderão utilizar os resultados no processo de reestruturação do projeto pedagógico de engenharia, adequando-os às novas DCNs. Segundo, diretores, coordenadores e professores de cursos de engenharia poderão utilizar os resultados para estimular e fomentar modelo de negócio entre estudantes e professores.

REFERÊNCIAS

ALVESSON, Mats; SKÖLDBERG, Kaj. Reflexive methodology: New vistas for qualitative research. Sage Publication, 3º edição, 2017.

ARANHA, Elzo; DOS SANTOS, Paulo; GARCIA, Neuza Prado. **EDLE**: na integrated tool foster entrepreneurial skills development in engineering education. Educational Technology Research and Development, 2018.

ARANHA, Elzo; MOUALLEM, Antoun Charles; PIAZZA, Suylla; ALMEIDA, Diego. Análise Dos Impactos De Modelo De Negócio No Curso De Graduação Em Engenharia. 2019.

FIELT, Erwin. **Conceptualising Business Models**: Definitions, Frameworks and Classifications, Journal of Business Models, Vol. 1, No. 1, pp. 85-105, 2014.

FINOCCHIO JÚNIOR, José. **Project Model Canvas**: Gerenciamento de Projeto Sem Burocracia, Ed. Elsevier, Rio de Janeiro, Brasil, 229, 2013.

KANS, Mirka. Engineering education development – a business model approach. Engineering education developmen. Higher Education Evaluation and Development Vol. 15 No. 1, 2021 pp. 53-77 Emerald Publishing Limited 2514-5789 DOI 10.1108/HEED-02-2020-0003

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Marketing management**. 13 ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson & Prentice Hall, 2009. 662

KRAUS, Sasha.; FILSER, Matthias; PUUMALAINEN, Kaisu; KAILER, Norbert; THURNER, Selina. Business Model Innovation: A Systematic Literature Review. International Journal of Innovation and Technology Management Vol. 17, No. 6 (2020) 2050043 (20 pages): . DOI: <https://doi.org/10.1142/S0219877020500431>

LAKATOS, Imre. **The Methodology of Scientific Research Programmes**, v.1. Cambridge University Press, 1980.

TARAN, Yariv; NIELSEN, Christian; MONTEMARI, Marco; THOMSEN, Peter; PAOLONE, Francesco. **BUSINESS MODEL CONFIGURATIONS**: A FIVE-V FRAMEWORK TO MAP OUT POTENTIAL INNOVATION ROUTES, European Journal of Innovation Management, 19, 4, 492-527, 2016.

TEECE, David. J. Business models, business strategy, and innovation. Long Range Planning, 43(2-3), 172-194, 2010.

ZOTT, Christoph; AMIT, Raphael; MASSA, Lorenzo. **The Business Model Design**: Theoretical Roots, Recent Developments, And Future Research, 43(2-3), 216-226, 2010.

BUSINESS MODEL AND ENGINEERING EDUCATION: THE PERSPECTIVE OF THE NEW ENGINEERING CURRICULUM GUIDELINES

Abstract: *Business model (BM) is a topic that has been gaining prominence in the national and international literature, with interfaces and connections with the most diverse fields. However, little attention has been given by researchers and practitioners, at national and international level, to the analysis of the BM with a focus on the field of engineering education. Why analyze a business model aimed at the field of engineering education, particularly in undergraduate engineering courses? One of the responses refers to the development of an innovative solution, mentioned in the new engineering curriculum guidelines (DCNs). The engineering student must be able to verify and analyze the impact that the innovative solution is capable of spilling over the company as a whole and not only in the specific area where it is directly linked. The objective of this article is to analyze the BM in the field of engineering education, particularly in engineering undergraduate courses, from the perspective of the new engineering curriculum guidelines. We try to identify the main interfaces and connections. The research is exploratory, qualitative in nature and adopts a reflective methodology that requires meta-reflection. The findings indicate that there are 15 interfaces and connections between the BM and the new DCNs. The findings are innovative because they contribute, on the one hand, to broaden the little-explored reflection on the subject and, on the other hand, to fill the existing gap in the academic literature on MN and engineering education due to the limited number of academic articles. The findings produce practical implications for directors, coordinators and professors of engineering courses.*

Keywords: *Business model, engineering education, engineering, new engineering curriculum guidelines*