

AS CAPACIDADES DINÂMICAS E OPERACIONAIS PARA O ENSINO DE ENGENHARIA NO AMBIENTE UNIVERSITÁRIO

Luciana T. C. de Mello – luciana.mello@ufersa.edu.br
Richardson B. C. Araújo – richardson.bca@outlook.com
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Engenharias
Rua Gamaliel de Souza, S/N, Alto da Alegria
59515-000 – Angicos – Rio Grande do Norte

Resumo: *As novas exigências no mercado de trabalho demandam habilidades e competências além dos conhecimentos técnicos abordados em sala de aula. Nos dias de hoje, não basta que os alunos formados, profissionais recém ingressantes no mercado, tenham apenas habilidades técnicas. Para o profissional da engenharia, além de habilidades técnicas, também são importantes habilidades que acompanhem às necessidades do mercado. Nesse contexto, este estudo objetiva elencar e discorrer sobre algumas capacidades (dinâmicas e operacionais) necessárias ao ambiente universitário na formação do engenheiro. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema Teoria das Capacidades Dinâmicas e das competências e habilidades esperados no profissional de engenharia, com base nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia) e na Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Após a revisão de literatura buscou-se elencar as capacidades, por meio de um comparativo entre as listadas em trabalhos acadêmicos e nas habilidades necessárias ao engenheiro. Dentre as capacidades dinâmicas destacam-se, no contexto universitário, a de aprendizagem, inovação, adaptação e integração, e entre as capacidades operacionais, algumas são consideradas de grande importância, sendo elas a capacidade de atuação em situações e contextos diversos, a capacidade de redistribuição e delegação de tarefas, a capacidade de motivação, liderança e gestão de pessoas e a capacidade de aprender conhecimentos (técnicos e humanos).*

Palavras-chave: *Ensino de Engenharias. Capacidades Dinâmicas. Aprendizagem. Formação de Profissionais.*

1 INTRODUÇÃO

Considerando os novos tempos encontrados no mercado de trabalho, especialmente para profissionais da área de tecnologia, percebe-se que há uma maior necessidade inerente à preparação dos mesmos. A preparação dos profissionais de tecnologia requer mais preocupação e cuidados, sobretudo nos aspectos de formação acadêmica nos ambientes universitários. Estes ambientes e profissionais formadores, os professores, não devem estar preparados apenas na formação de conteúdo do novo profissional, mas também dar importância às competências técnicas para lidar com a necessidade do mercado profissional, além outras habilidades intrínsecas a sua formação nos futuros trabalhos e atuações. Talvez sejam essas habilidades intrínsecas, as principais diferenciadoras no processo de seleção e escolha para atuar no mercado de trabalho.

Atualmente, os profissionais da engenharia também são vistos como profissionais da tecnologia, especialmente porque as ferramentas utilizadas por eles para o exercício

profissional, independentemente da área de atuação da engenharia, são equipamentos tecnológicos, como *softwares* para solucionar os problemas encontrados na área. Com esse formato de tecnologia nas engenharias, é possível que a formação universitária esteja ainda mais voltada para aspectos e habilidades técnicas do que para outras características intrínsecas à atuação do profissional.

Unindo o aspecto de formação profissional (advinda da formação acadêmica/universitária) com necessidades do mercado, este, sempre almeja mais e maiores diferenciais competitivos. Alguns autores emergem o tema, ainda pouco conhecido, de ter-se no mercado habilidades diferenciadas que possam (e devam) se reinventar à medida que o mercado (demanda-cliente) exige novos produtos e serviços. Isso talvez signifique que ter apenas as habilidades técnicas, aquelas apre(e)ndidas no ambiente universitário não sejam mais as características fundamentais escolhidas na seleção e contratação de um profissional da engenharia.

Assim, algumas dúvidas surgem no entorno do ambiente universitário a respeito dos conteúdos que devem (ou podem) ser abordados pelos professores universitários. Será que os profissionais acadêmicos percebem que trabalhar apenas com conteúdo e habilidades técnicas não é suficiente para a formação profissional? Se o profissional percebe que apenas os conteúdos técnicos das ementas das disciplinas não são suficientes para formar o futuro profissional engenheiro, o que mais poderia ser alvo de aprendizado? Os profissionais acadêmicos se reconhecem como professores, formadores e educadores, ou apenas como instrutores? Essas e inúmeras outras questões, não tão simples de serem discutidas e resolvidas, precisam de estudos em profundidades, que despertarão e desencadearão, muito provavelmente, outros questionamentos e opiniões diversas.

É esse contexto, de mudanças nas habilidades repassadas aos estudantes em formação, que o presente trabalho se propõe a discutir. Por isso, ele foi elaborado no intuito de responder ao seguinte questionamento: "*Quais são as capacidades (dinâmicas e operacionais) necessárias a um ambiente universitário de aprendizado?*". O objetivo deste trabalho é elencar e discorrer sobre algumas capacidades necessárias ao ambiente universitário na formação do engenheiro. Para isso, o presente estudo inicia-se com uma rápida discussão acerca da teoria que fundamenta este conteúdo, a Teoria das Capacidades Dinâmicas, trazendo os conceitos iniciais. Após o breve embasamento teórico, o trabalho relata algumas características fundamentais ao profissional da engenharia e em paralelo inicia a análise que responderá ao problema de pesquisa deste trabalho, que elenca as capacidades necessárias ao objeto aqui estudado.

2 A TEORIA DAS CAPACIDADES DINÂMICAS

A estratégia organizacional começou a se estabelecer como campo científico na década de 1970 (TOLONDO, 2014) tendo como objeto de estudo as diversas formas de obtenção de vantagens competitivas (BARNEY, 2011). Nesse sentido foram desenvolvidas várias teorias a fim de identificar/estudar esses diferenciais para tornar as organizações mais lucrativas, de acordo com as necessidades demandadas na época.

Inicialmente, na década de 1990, surgiu a teoria Visão Baseada em Recursos (VBR), com ênfase nos aspectos internos à organização. Nesta teoria a organização é vista como um conjunto de recursos tangíveis e intangíveis, na qual as diferenças entre as corporações eram dadas em função da trajetória, cultura organizacional, habilidades e ativos estáveis e a vantagem competitiva seria obtida a partir de recursos valiosos, difíceis de imitar e únicos (BARNEY, 1991).

Mas as fontes de vantagem competitiva mudaram. Aquelas que, antes, eram fundamentadas no tamanho das organizações e em seus patrimônios, hoje, passaram às habilidades das organizações em impulsionar o conhecimento e o avanço tecnológico (TIDD; BESSANT,

2015) a fim de acompanhar o dinamismo do ambiente (MEIRELLES, CAMARGO; 2014). Assim, surgiu a Teoria da Capacidades Dinâmicas quando o desenvolvimento de recursos estratégicos internos às organizações tornou-se insuficiente para obtenção de vantagem competitiva frente à dinâmica e a complexidade do mercado (TEECE; PISANO, SHUEN, 1997).

A nomenclatura Capacidades Dinâmicas (CD) pode ser entendida como uma tradução da expressão em inglês *Dynamic Capability*. A proposta inicial de Teece, Pisano e Shuen (1997) era na conceituação dessa expressão como um conjunto de habilidades que a organização possui de integração, construção e reconfiguração de competências externas e internas em ambientes de grande dinamicidade. Mais tarde, Eisenhart e Martin (2000) corroboraram a teoria inicial, definindo CD como processos organizacionais compostos por rotinas operacionais moldáveis a rápidas mudanças do mercado a fim de aumentar a efetividade organizacional.

Nessa perspectiva, este estudo adotará a classificação das CDs proposta por Winter (2003) que considera as capacidades organizacionais em dois níveis: nível zero (capacidades operacionais) e nível superior (capacidades dinâmicas). As capacidades operacionais são os procedimentos de rotina específicos que integram recursos combinando habilidades e funções dos ativos a nível operacional que não promovem mudanças. Já as capacidades dinâmicas permitem o alcance de um desempenho superior a longo prazo e promovem a reconfiguração das capacidades operacionais a fim de acompanhar a dinamicidade do mercado.

Por ser um tema recente e complexo, existem vários esforços no sentido de desenvolver o conceito, pois é sabido, a partir da literatura, que existe uma miríade de definições, com similaridades e fortes controvérsias (MEIRELLES; CAMARGO, 2014). O Quadro 1 traz algumas capacidades dinâmicas e operacionais abordadas na literatura.

Quadro 1 - Capacidades advindas da literatura

Capacidades Dinâmicas	Capacidades Operacionais
Capacidade de Aprendizagem (Kanninen et al., 2017)	Capacidade de aprender novas funções
	Capacidade de estabelecer parcerias
	Capacidade de compartilhar informações e conhecimento
Capacidade de Adaptação (Spring e Araujo, 2009)	Capacidade de desenvolver nova mentalidade
	Capacidade de flexibilizar
	Capacidade de avaliar ambiente e riscos
Capacidade de Inovação (Lin et al., 2011)	Capacidade de mudanças
	Capacidade de desenvolver novos produtos e serviços
Capacidade de Integração (Datta e Roy, 2011)	Capacidade de personalização
	Capacidade de identificação das necessidades dos clientes
	Capacidade de ouvir a opinião dos clientes para melhoria

Fonte: Adaptado de Mello (2018)

As capacidades sugeridas na literatura (expostas no Quadro 1) foram sutilmente adaptadas e trazidas para este trabalho, se dividindo entre dinâmicas e operacionais. O sentido existente na classificação adotada por Winter (2003) acontece em virtude de se perceber a dinamicidade e conseqüente necessidade do mercado, em formato de capacidade dinâmica, e trazê-la para a prática das operações, na rotina do dia-a-dia, como capacidade operacional. Por exemplo, a capacidade dinâmica de aprendizagem (KANNINEN et al., 2017), pode ser vista no cotidiano operacional como a capacidade de aprender novas funções, capacidade de fazer parcerias, e capacidade de compartilhar informações e conhecimento. A capacidade de aprendizagem é a habilidade de construir rotinas conforme a demanda do mercado.

A capacidade de adaptação (SPRING; ARAÚJO, 2009), que acompanha as condições do mercado em cada contexto específico, fazendo alterações internas para atender melhor ao cliente, rotineiramente, pode ser vista sob as perspectivas de capacidade operacional de

desenvolver novas mentalidades, capacidade de flexibilizar, capacidade de avaliar ambiente e riscos, e a capacidade de promover mudanças. Já a capacidade dinâmica de inovação (LIN et al., 2011) significa melhorar a experiência do cliente com novas variedades de soluções. No cotidiano pode se relacionar à capacidade de desenvolver novos produtos e serviços, e na capacidade de personalização. Para a capacidade dinâmica de integração (DATTA; ROY, 2011), as capacidades operacionais de identificação das necessidades dos clientes e de ouvir a opinião dos clientes para melhoria, podem ser vistas nas operações. A capacidade de integração busca desenvolver um relacionamento entre os envolvidos nas operações, criando uma linguagem comum, para facilitar os serviços, contribuindo para a operação como um todo.

3 O PROFISSIONAL DA ENGENHARIA

No ambiente universitário, para o Brasil, o desafio, segundo o Ministério da Educação (MEC), no ensino de engenharia é acompanhar o cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia, além da exigência de profissionais altamente qualificados. Para a atualização da formação do engenheiro no Brasil, foram aprovadas as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia) pelo Parecer CNE/CES Nº 1/2019 homologado em 23/04/2019. A necessidade dessa atualização veio das expectativas das empresas empregadoras, frente à comunidade acadêmica, necessitando de mão de obra qualificada nos mais diversos setores de atuação profissional (MEC, 2019). E, para a academia acompanhar essas mudanças do mercado e vivenciá-las no contexto de sala de aula, a identificação das capacidades dinâmicas necessárias ao aprendizado mostra-se como uma necessidade premente para a formação dos futuros profissionais de engenharia.

Nas tendências atuais, estão sendo buscadas estruturas curriculares flexíveis, que permitam aos futuros profissionais, acesso e articulação das opções de áreas de conhecimento relacionando fortemente a teoria e prática. A atuação com base na competência centrada no aluno e na transdisciplinaridade visa promover a integração social e política dos novos profissionais, além de se preocupar com o ser humano e o meio ambiente (MEC, 2019).

Segundo o MEC, em conformidade com as novas DCNs de engenharia, são esperadas novas competências gerais de um engenheiro. Tais competências precisam estar previstas na atualização curricular, objetivando uma visão holística e sistêmica deste profissional e do cidadão-engenheiro. Tais competências são norteadas pelos princípios ilustrados no Quadro 2.

Quadro 2- Princípios base para o desenvolvimento de competências para engenheiros

Princípios	
1	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo a necessidade dos usuários e seu contexto
2	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, uma vez verificados e validados por experimentação
3	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos
4	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de engenharia
5	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica
6	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares
7	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão
8	Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia, bem como em relação aos desafios da inovação

Fonte: Adaptado de MEC (2019)

Em concordância, Bazzo e Pereira (2017) já relatavam essa perspectiva com discussões acerca das qualidades esperadas para um profissional de engenharia. Segundo os autores, além dos conhecimentos específicos, devem existir diversas qualidades inerentes ao exercício da profissão e por não dependerem de formação acadêmica são de difícil descrição, uma vez que dependem de diversos fatores e do interesse individual do profissional. Os autores elencam as seguintes qualidades esperadas do engenheiro: aperfeiçoamento contínuo, comunicação, conhecimento objetivo, ética profissional, experimentação, relações humanas e trabalho em equipe.

Dentre as engenharias mais atuantes hoje no país, a engenharia de produção, é uma das que mais compactuam com essa temática de competências e habilidades necessárias ao exercício profissional. Segundo a ABEPRO (2019) espera-se que o engenheiro de produção tenha competências e habilidades de integração de fatores de natureza diversificada (tecnológica, humana, empresarial) com vistas ao projeto, implantação, melhoria e manutenção dos sistemas de produção.

Da mesma forma que proposto recentemente pelas novas DCNs, e em consonância com os autores Bazzo e Pereira (2017), diversas habilidades também são esperadas do engenheiro de produção, além dos conhecimentos técnicos. Entre elas estão a capacidade de trabalhar com equipes multidisciplinares, liderança, planejamento de projetos, flexibilidade, comunicação, criatividade, compreensão e identificação de problemas (econômicos, sociais, administrativos e do meio ambiente), iniciativa empreendedora, disposição de auto aprendizado, compromisso e responsabilidade ética profissional, social e ambiental, além de “pensar globalmente, agir localmente” (ABEPRO, 2019).

Partindo da premissa de que tanto as novas DCNs quanto as grades curriculares dos cursos de engenharia acompanham as necessidades explícitas e implícitas do mercado, o profissional engenheiro, de hoje, precisa ter uma formação generalista, unindo, ao mesmo tempo, as habilidades técnicas com as habilidades “humanas”. As organizações exigem profissionais diferenciados que consigam integrar mercado, produto e processo (AZEVEDO; GONTIJO, 2017).

4 AS CAPACIDADES DINÂMICAS NECESSÁRIAS À FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO

No sentido de identificar as capacidades dinâmicas necessárias à formação do engenheiro de, buscou-se criar um comparativo entre as capacidades dinâmicas e operacionais advindas da literatura (expostas no tópico 2 deste trabalho), e as habilidades necessárias ao profissional, sugeridas nas novas DCNs e pela ABEPRO (expostas no tópico 3 deste trabalho). O Quadro 3 ilustra esse comparativo.

Quadro 3- Capacidade para o engenheiro

Capacidades Dinâmicas	Capacidades Operacionais	Capacidades do Engenheiro
Capacidade de Aprendizagem	Capacidade de aprender novas funções	Capacidade de aprender conhecimentos (técnicos e humanos)
	Capacidade de estabelecer parcerias	Capacidade de trabalhar em equipe
	Capacidade de compartilhar informações e conhecimento	Capacidade de aprimoramento contínuo
Capacidade de Adaptação	Capacidade de desenvolver nova mentalidade	Capacidade de disposição para o novo
	Capacidade de flexibilizar	Capacidade de redistribuição e delegação de tarefas

	Capacidade de avaliar ambientes e riscos	Capacidade de atuação em situações e contextos diversos
	Capacidade de mudanças	Capacidade de se renovar
Capacidade de Inovação	Capacidade de desenvolver novos produtos e serviços	Capacidade de identificar oportunidades de melhorias (produtos, processos e serviços)
	Capacidade de personalização	Capacidade de desenvolver e implementar estratégias de solução de problemas
Capacidade de Integração	Capacidade de identificação das necessidades dos clientes	Capacidade de identificar novas oportunidades
	Capacidade de ouvir a opinião dos clientes para melhoria interna	Capacidade de motivação, liderança e gestão de pessoas

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Percebe-se que no ambiente universitário, as capacidades dinâmicas (aprendizagem, adaptação, inovação e integração) se fazem presentes plenamente, da mesma forma que as capacidades operacionais, porém, com algumas ressalvas para as capacidades operacionais. As capacidades dinâmicas se apresentam em todo e qualquer ambiente que deseje acompanhar a dinamicidade do mercado, e permeiam nesses ambientes em nível cognitivo, ou seja, sistêmico. Já as capacidades operacionais elas estão presentes e atuam no dia-a-dia dos ambientes organizacionais, conforme as necessidades operacionais reais de cada um deles, e para isso, apresentam maior variação entre as diferentes organizações.

Em vista do aspecto das mudanças e mutações das capacidades operacionais, estas sofreram alterações, algumas de forma sutil, quando trazidas para análise do objeto de estudo deste trabalho que é o aprendizado no ambiente universitário para os cursos de engenharia. Dentre as capacidades expostas no quadro (Quadro 3), as que mais se modificaram foram a capacidade de flexibilizar, capacidade de avaliar ambiente e riscos e a capacidade de ouvir a opinião dos clientes para melhoria interna.

A capacidade de flexibilizar, que para este trabalho foi traduzida na capacidade de redistribuição e delegação de tarefas expressa a necessidade que o engenheiro atual tem de partilhar atividades com outros no ambiente interno, na intenção de delegar ou redistribuí-las. Cabe ao engenheiro a percepção e identificação de consonância entre a atividade e o executor, na busca do melhor para a organização.

A capacidade de avaliar ambientes e riscos foi expressa para o ambiente universitário como a capacidade de atuação em situações e contextos diversos. Para a atuação do engenheiro no mercado, foi necessária a adaptação a diferentes contextos, conforme às exigências do mercado e do cliente, visto que a competitividade atual é fruto de uma maior e mais acirrada concorrência. É também devido a esta concorrência, que as necessidades de mercado se modificam.

Já a capacidade de ouvir a opinião dos clientes para melhoria interna, se relaciona à capacidade de motivação, liderança e gestão de pessoas necessária ao profissional da engenharia. Talvez esta seja a habilidade mais atuante e necessária atualmente, visto que essa capacidade dinâmica de integração se relaciona também com outras capacidades dinâmicas, como a capacidade de adaptação e aprendizagem. Para que um engenheiro esteja preparado para motivar e liderar, é preciso compreender aspectos de aprendizagem de novos conhecimentos e também de adaptações no ambiente e nos serviços oferecidos.

A capacidade de aprendizagem chama também a atenção no contexto acadêmico, não só na necessidade de aprendizagem dos discentes, mas também na estrutura do corpo docente, já que é a base de construção ou de melhorias das habilidades presentes na universidade. Para os docentes essa capacidade busca identificar e desenvolver meios de acompanhar os perfis de alunos, apre(e)nder e implementar métodos e estratégias de ensino que desenvolvam

habilidades interpessoais cada vez mais exigidas pelo mercado de trabalho. É uma capacidade que incita o aprimoramento contínuo, de alunos e professores (BAZZO, PEREIRA, 2017).

A capacidade de inovação no ambiente universitário se propõe a melhorar a experiência do aluno juntamente com as mudanças tecnológicas que surgiram para incrementar o aprendizado e as metodologias de ensino. Como a academia é um ambiente de pesquisa o desenvolvimento de serviços é visto como a capacidade de identificar novas oportunidades para construir um ambiente de aprendizagem eficaz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relacionando os princípios, competências e habilidades esperados dos profissionais da engenharia com as capacidades dinâmicas e operacionais elencadas na literatura, nota-se a necessidade de a academia desenvolver nos futuros profissionais requisitos que levem os, ainda, estudantes, a atuar de forma efetiva no mercado altamente dinâmico. Para isso, algumas capacidades principais foram trazidas nesta pesquisa como a capacidade de atuação em situações e contextos diversos, a capacidade de redistribuição e delegação de tarefas, a capacidade de motivação, liderança e gestão de pessoas e a capacidade de aprender conhecimentos (técnicos e humanos).

Ao fim deste trabalho, observam-se que as capacidades (dinâmicas e operacionais) elencadas para o processo de aprendizagem universitária, são fundamentais e de grande importância para os profissionais da engenharia. Vale salientar que tais capacidades, foram sugeridas, tomando como base as capacidades já encontradas na literatura para outros aspectos e ambientes organizacionais, diferentes do ambiente universitário. Por isso, algumas limitações podem ser percebidas na pesquisa. A principal está relacionada a esse aspecto já descrito, que embora, as capacidades tenham vindo de trabalhos robustos sobre o tema, encontrados na literatura, não foram utilizados no mesmo ambiente objeto de estudo dessa pesquisa.

Como todas as pesquisas, as limitações expostas se estreitam nas sugestões de futuros estudos. Esta pesquisa foi relatada tomando como base apenas a literatura, tanto nos aspectos das capacidades existentes, quanto nas características descritas de forma que não houve uma percepção real e prática das vivências dos acontecimentos no ambiente universitário e no mercado de trabalho com a atuação do engenheiro. Assim, também é este conteúdo a maior sugestão de pesquisas futuras, buscar um paralelo entre a prática do ensino nas faculdades de engenharia e a real necessidade do profissional buscado pelo mercado de trabalho. Portanto, sugere-se que sejam feitos estudos de casos buscando as percepções dos envolvidos e a comparação com este trabalho teórico.

REFERÊNCIAS

ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Um panorama da Engenharia de Produção**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?ss=1&c=924>> Acesso em: 24 abr 2019.

AZEVEDO, Andressa Amaral de; GONTIJO, Tiago Silveira. Habilidade, competências e o perfil do profissional de engenharia de produção no sudeste brasileiro. **Revista Formação docente**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p.96-109, jul. 2017.

BARNEY, Jay B.; HESTERLY, William S. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. 3a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

_____. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, p. 99–120, 1991.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos**, 4ª edição, Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

BRASIL. MEC. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES Nº 1/2019**. Brasília: 2019.

_____. MEC. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES Nº 1362/2001**. Brasília: 2001.

DATTA, Partha Priya; ROY, Rajkumar. Operations strategy for the effective delivery of integrated industrial product-service offerings: two exploratory defence industry case studies. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 5, p. 579–603, 2011.

EISENHARDT, Kathleen. M.; MARTIN, Jeffrey A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 1105-1121, 2000.

KANNINEN, Tiina et al. Exploring the dynamic capabilities required for servitization: the case process industry. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 2, p. 226–247, 2017.

LIN, Yong et al. Servitization strategy: strategic priority, capacity requirement, and organizational feature. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN SERVICE OPERATIONS, LOGISTICS, AND INFORMATICS (SOLI), 2011. **Anais...** 2011.

MEIRELLES, Dimária Silva e; CAMARGO, Álvaro Antônio Bueno. Capacidades Dinâmicas: O que são e como identificá-las? **Rac**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.41-64, 2014.

MELLO, Luciana Torres Correia de. **A servitização sob a perspectiva das capacidades dinâmicas**. 2018. 230 f. Tese (Doutorado). – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

SCARPIN, Marcia Regina Santiago. **Operational capabilities' typology: an evolution from operational practices**. 2016. 335 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2016.

SPRING, Martin; ARAUJO, Luis. Service, services and products: rethinking operations strategy. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 5, p. 444–467, 2009.

TEECE, David J.; PISANO, Gary, SHUEN, Aamy. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533. 1997.

TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman. 2015.

TOLONDO, Vilmar Antonio Gonçalves; BITENCOURT, Cláudia Cristina. Compreendendo as capacidades dinâmicas a partir de seus antecedentes, processos e resultados. **Braslian Business Review**, Vitória, v. 11, n. 5, p.124-147, 2014.

WINTER, Sidney G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**.
v. 24, p. 991-995, 2003.

DYNAMIC AND OPERATIONAL CAPABILITIES FOR THE ENGINEERING TEACHING IN THE UNIVERSITY ENVIRONMENT

Abstract: *New demands in the labor market require skills and competencies beyond technical knowledge discussed in classrooms. Nowadays, it is not enough for the newly graduate students to have only technical skills. For the engineering professional, in addition to technical abilities, it is also important to have skills that fulfill the market demand. In this context, this work aims the listing and discussion of some capabilities (dynamic and operational) necessary in a university environment in the engineer formation. For this, a literature review about the Dynamic Capabilities Theory was performed, as well as about the competencies and skills expected in the engineering professionals, based on the new National Curricular Guidelines of the Engineering Undergraduate Program and on the Brazilian Association of Industrial Engineering. After the literature review, the next step sought to list the capabilities by means of a comparison between the ones listed in academic works and the skills needed from an engineer. Among the dynamic capabilities, learning, innovation, adaptation and integration were highlighted in the university context, and among the operational ones some of them are considered of great importance, which are the capability of acting in diverse contexts and situations, the capability of redistribution and delegation of tasks, the capability to motivate, lead and manage people and the ability to learn (technical and human) knowledge.*

Keywords: *Teaching of Engineering. Dynamic Capabilities. Learning. Professionals Formation.*