

GESTÃO DA INOVAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS:

PESQUISAS E PRÁTICAS ATUAIS - 2018



XI WORKSHOP
IGDP2018
Uberlândia-MG

Organizadores:

Camila de Araújo

Diego de Castro Fettermann

Raoni Barros Bagno



Instituto de Inovação e Gestão de Desenvolvimento do Produto

Organizadores:

**Camila de Araújo
Diego de Castro Fettermann
Raoni Barros Bagno**

**Gestão da inovação de produtos e serviços:
pesquisas e práticas atuais - 2018**

**Belo Horizonte
IGDP
2018**

Organizadores:

Camila de Araújo

Diego de Castro Fettermann

Raoni Barros Bagno

Gestão da inovação de produtos e serviços: pesquisas e práticas atuais - 2018

ISBN: 978-85-61005-04-7

1. Novos Produtos
2. Inovação
3. Pesquisas
4. Gestão

Número de páginas: 235

Ano de publicação: 2018



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

AGRADECIMENTOS

A organização e realização do XI Workshop do IGDP consiste no esforço individual de diversas pessoas para viabilizar a realização do evento. O trabalho registrado por meio deste livro também é resultado do empenho e dedicação de diversos participantes que merecem nosso agradecimento.

Um agradecimento a todo o time do Universidade Federal de Uberlândia, do BRAIN/Algar Telecom e de todos os realizadores do CITIES-2018, que receberam nosso Workshop e apoiaram continuamente esta iniciativa desde o início.

Equipe organizadora do XI WIGDP18:

Camila de Araújo	Universidade de Uberlândia (UFU)
Cristiano Henrique Antonelli da Veiga	Universidade de Uberlândia (UFU)
Diego de Castro Fettermann	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Etienne Cardoso Abdala	Universidade de Uberlândia (UFU)
Guilherme Augusto de Oliveira Vilela	Universidade de Uberlândia (UFU)
Jean Carlos Domingos	Universidade de Uberlândia (UFU)
Leonardo Caixeta de Castro Maia	Universidade de Uberlândia (UFU)
Luciana Oranges Cezarino	Universidade de Uberlândia (UFU)
Miriam Tiemi Takimura Oliveira	Universidade de Uberlândia (UFU)
Raoni Barros Bagno	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Thiago Paluma	Universidade de Uberlândia (UFU)
Vérica Marconi Freitas de Paula	Universidade de Uberlândia (UFU)

Apoio e Realização:



**INSTITUTO DE INOVAÇÃO E GESTÃO
DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO**

NEAGIO

Núcleo de Estudos Aplicados à
Gestão Integrada de Operações

CITIES



FAGEN



Algar

brain
Algar



APRESENTAÇÃO

O Workshop IGDP tem como objetivo aproximar os profissionais do mercado da academia, por meio de discussões e do compartilhamento de conhecimentos em temas de interesse. O evento é realizado desde, desde 2008, a cada dois anos sempre junto a uma empresa parceira. Este ano, O IGDP promove seu XI Workshop, em conjunto com o CITIES - Congresso Internacional de Tecnologia, Inovação, Empreendedorismo e Sustentabilidade e em parceria com o BRAIN - Centro de Inovação Digital da Algar Telecom. O tema escolhido para o evento é "Interações entre Empresas, Universidades e Governo", uma vez que, em tempos de instabilidade, busca-se uma adequação da relação entre a formação de empresas, alta tecnologia e crescimento econômico, bem como novas estratégias e práticas de inovação decorrentes dessa cooperação. Este evento teve aprovada a publicação de 37 artigos. Estes artigos estão organizados em quatro temas principais: (i) Gestão do Processo de Desenvolvimento, (ii) Abordagens, Métodos e Ferramentas para o Desenvolvimento, (iii) Sistema Produto e Serviço (PSS) e Servitização e (iv) Pesquisa & Desenvolvimento e Inovação. Os artigos apresentados abordam temas pertinentes a atuais relacionados ao desenvolvimento de produto e inovação. Desejamos a todos uma boa leitura.

Comissão Organizadora do XI Workshop do IGDP



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	2
APRESENTAÇÃO.....	E
erro! Indicador não definido.	
SUMÁRIO.....	4
GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO.....	7
Análise do nível de integração funcional em uma indústria médica.....	8
FETTERMANN, D.C.; REIS, F.; ALENCAR, M.T.F.	
Como são desenvolvidos produtos com tecnologias IOT: Uma análise da literatura.....	14
CAVALCANTE, C.G.S.; FETTERMANN, D.C.	
Explorando o fenômeno do excesso de confiança em equipes ágeis.....	20
REIGADO, C.; AMARAL, D.	
Programando o ensino de projeto de investimentos, ergonomia e projeto de produto para interdisciplinaridade e integração com empresas.....	25
MICHEL, J.L.M.; COSTA, J.M.H.; REBELATTO, D.A.N.; AMARAL, D.C.; FERRAZ, D.; BIANCHI, M.J.; ATAYDE, G.R.; PICCIRILLO, I.N.; SANTOS, T.B.	
Projeto de embalagem com foco na economia circular para a manutenção da biodiversidade: Caso da caixa de abelhas.....	33
SASTRE, R.M.; PAULA, I.C.; ECHEVESTE, M.E.S.; MOESCH, R.	
<i>Front End</i> da inovação de processo: Proposta de um modelo para uma empresa do ramo de mineração.....	39
COELHO, J.F.; BAGNO, R.B.	
ABORDAGENS, MÉTODOS E FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO.....	45
Implementação do <i>lean six sigma</i> : Uma revisão sistemática.....	46
TURRA, E.; ESTORILIO, C.	
Intraempreendedorismo na área comercial de empresa de consultoria.....	52
MOREIRA, R.V.B.; DANILEVICZ, M.F.	
Cenário atual da utilização de protótipos pelas empresas brasileiras de eletrodomésticos.....	59
SANTOS, T.B.; COSTA, J.M.H.	
Implantação do projeto LENS na universidade do estado do Pará (UEPA)	65
JUNIOR, A.B.; LEITE, C.	
Planejamento estratégico setorial 2030 – <i>Roadmap</i> Energia.....	70
MARTINS, M.A.; GUERRA, P.V.; PEREIRA, B.S.B.; OLIVEIRA, M.G.	



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

Um estudo sobre os atributos dos automóveis e seu efeito na percepção de valor	76
FETTERMANN, D.C.	
Uma agenda sobre o uso do TRM em grupos de pesquisa dentro do contexto de universidade empreendedora.....	82
PICCIRILLO, I.; AMARAL, D.	
Aplicação conjunta de <i>Roadmapping</i> e <i>Scrum</i> em startups de T.I.: Uma abordagem de auxílio à gestão do empreendedorismo tecnológico.....	88
SOUZA, M.L.P.; FILHO, L.D.R.M.; BAGNO, R.B.; JUNIOR, W.C.S.	
Desenvolvimento de um macarrão instantâneo com aspecto saudável.....	94
PECCINELLI, M.C.; VIEIRA, T.M.F.S.; ROMANELLI, M.M.T.L.	
Modelagem de processos hospitalares para determinação de ciclos no contexto da economia circular.....	100
COBRA, R.; MIKINEV, J.P.; COSTA, J.M.H.	
Proposta de um método de análise do nível de maturidade tecnológica (TRL) no contexto de uma agência de fomento estatal.....	106
SANTOS, A.B.; PEREIRA, B.S.B.; BAGNO, R.B.; GUERRA, P.V.	
O diálogo empresas, comunidade e universidade: Potencializando os eventos universitários.....	112
LIMA, C.A.; SABINO, S.S.; DIAS, L.F.; MENDONÇA, K.S.; ROCHA, S.S.	
Características de modelos de negócio no contexto de internet das coisas.....	117
ALMEIDA, T.D.; FETTERMANN, D.C.	
SISTEMA PRODUTO E SERVIÇO (PSS) E SERVITIZAÇÃO.....	123
Sistema produto-serviço sustentável para secagem e armazenagem de grãos em cooperativas agrícolas.....	124
LERMEN, F.H.; RIBEIRO, J.L.D.; ECHEVESTE, M.E.S.; TINOCO, M.A.C.	
Logística reversa de equipamentos eletromédicos em sistemas produto-serviço.....	131
TREVISAN, A.H.; ZABOTTO, C.N.; COSTA, J.M.H.	
Relato da elaboração de uma rede de valor da assistência farmacêutica do município de Porto Alegre: Uma visão sistêmica para otimização do sistema de saúde.....	137
LEÃES, L.T.; PONTES, A.T.; PAULA, I.C.; CAMPOS, E.R.; LOPES, E.C.; MARTINS, F.M.	
Barreiras para o desenvolvimento e adoção de digital PSS na I4.0: Um estudo exploratório.....	144
MENDES, L.F.; MARCON, E.; DALENOGARE, L.S.; AYALA, N.F.; FRANK, A.G.	
Desenvolvimento do modelo de negócios de um sistema produto-serviço sustentável na agricultura.....	150
MARCON, E.; LERMEN, F.H.; MARCON, A.; ECHEVESTE, M.E.S.; TINOCO, M.A.C.	



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

Terminologia dos principais meta-elementos que representam o processo de desenvolvimento e sistemas produto-serviço.....	156
ROSA, M.; ROZENFELD, H.	
Análise das definições do termo “valor” no contexto de sistemas produto-serviço (PSS).....	162
FERNANDES, S.C.; ROZENFELD, H.	
Interface para interação pedagógica professor, estudante e simulação computacional: Concepções e desenvolvimento.....	168
COSTA, V.H.S.; VEIGA, C.H.A.; DOMINGOS, J.C.; PAULA, V.M.F.	
PESQUISA & DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.....	174
Proposta de um sistema de medição de desempenho em PD&I para uma agência estatal de fomento.....	175
PEREIRA, B.S.B.; AMARAL, A.M.A.; GUERRA, P.V.; SANTOS, A.B.; BAGNO, R.B.; FREITAS, J.S.	
Elementos mediadores do estabelecimento de projetos colaborativos de P&D no contexto universidade-empresa: O caso ctnano.....	181
RESENDE, R.G.; BAGNO, R.B.; SILVA, G.G.	
Classificação de projetos de inovação: Critérios e potencialidades na perspectiva de três agentes do ecossistema	187
ALVES, J.M.; BAGNO, R.B.	
Formulação de estratégias em novos empreendimentos de alta tecnologia de origem acadêmica.....	193
GUERRA, P.V.; PEREIRA, B.S.B.; MARTINS, M.A.; CHENG, L.C.	
Fatores condicionantes ao sucesso de <i>startups</i>	199
PEREIRA, F.A.; MALPASS, G.R.P.	
Os diferentes caminhos para a inovação: Estudo de caso em uma consultoria ambiental.....	203
NASCIMENTO, R.S.; LASMAR, T.P.; BITTENCOURT, L.A.S.	
Grandes empresas e <i>startups</i> acadêmicas: Desafios e interseções na interação tecnológica.....	210
BATISTA, R.V.C.; BAGNO, R.B.	
Inovação em novos negócios para empresas consolidadas por meio de incubadora corporativa: Proposta de estudo longitudinal em uma indústria do setor de óleo e gás.....	216
JUNIOR, W.C.S.; BAGNO, R.B.	
<i>Joint Venture</i> : O impacto da criação da Alvean nas operações da Copersucar.....	222
FORNEL, J.C.F.; PAULA, V.F.; PAULA, V.A.F.	
Inovação tecnológica em gestão de ativos: Um modelo integrativo para a <i>supply chain</i>	227
SOARES, R.A.; PAULA, V.F.; PAULA, V.A.F.	



GESTÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

Análise do nível de integração funcional em uma indústria médica	8
Como são desenvolvidos produtos com tecnologias IOT: Uma análise da literatura	14
Explorando o fenômeno do excesso de confiança em equipes ágeis	20
Programando o ensino de projeto de investimentos, ergonomia e projeto de produto para interdisciplinaridade e integração com empresas	25
Projeto de embalagem com foco na economia circular para a manutenção da biodiversidade: Caso da caixa de abelhas	33
Front End da inovação de processo: Proposta de um modelo para uma empresa do ramo de mineração.....	39



ANÁLISE DO NÍVEL DE INTEGRAÇÃO FUNCIONAL EM UMA INDÚSTRIA MÉDICA

ANALYSIS OF THE LEVEL OF FUNCTIONAL INTEGRATION IN A MEDICAL INDUSTRY

Diego de Castro Fettermann¹, Flavio Reis², Matheus Torres Fonseca Alencar³

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, dcfettermann@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Catarina, flavioreis@flavioreis.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina, manfil238@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico.

A integração funcional consiste em um importante fator de sucesso para o desenvolvimento de novos produtos. Para tanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar um procedimento para mensurar o nível de integração funcional no processo de desenvolvimento de novos produtos. Para tanto foi aplicada uma survey com 25 colaboradores das diversas áreas da empresa envolvidas no processo de desenvolvimento. A empresa analisada atua no desenvolvimento, fabricação e a comercialização de produtos médicos endovasculares. Os produtos da empresa estão relacionados a procedimentos cirúrgicos de alto risco, que envolvem pacientes geralmente em condições debilitadas e por isto acentua-se a necessidade de implementação de práticas que possam trazer melhorias aos processos da empresa, em especial ao PDP. O processo de desenvolvimento de produto é considerado um processo crítico na empresa, principalmente em razão do nível de inovação envolvido nos produtos e no nível de qualidade demandado dos produtos da empresa.

Os resultados encontrados apresentaram problemas de integração funcional em algumas áreas da empresa assim como deficiências em algumas dimensões, tais como incentivos, comunicação e gerenciamento de tempo. Os resultados deste diagnóstico indicam o tratamento destas deficiências para que melhorias na integração funcional sejam atingidas.

Palavras-chave: Processo de Desenvolvimento de Produtos; Integração funcional; Compartilhamento de conhecimento.

Keywords: *New Product Development; Cross-Functional Integration; Knowledge Sharing.*

1. INTRODUÇÃO

O surgimento de novas tecnologias e o aumento da demanda do mercado por inovações exige das empresas uma redução do time to Market e aumento do ritmo do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Neste sentido, tanto para atingir níveis superiores de inovação quanto de engenharia simultânea a integração funcional durante o desenvolvimento é



um dos requisitos para um PDP nesta área (MADHAVAN; GROVER, 1998; MILLSON, 2014; PINTO; PINTO, 1990).

Projetos mais complexos necessitam de um nível de integração maior da equipe. Para estes projetos são necessários times maiores e compostos de membros de diversos setores da empresa, ou seja, a utilização da integração funcional (JUGEND et al., 2017). Madhavan e Grover (1998) percebem o compartilhamento de conhecimento como um dos principais fatores da integração funcional, e que empresas que conseguem gerenciar o compartilhamento de conhecimento tem o potencial de gerar vantagens competitivas em relação as suas concorrentes.

O presente trabalho, tomando por base os elementos-chave para o compartilhamento de conhecimento definidos por Daood et al. (2017), tem como objetivo desenvolver e aplicar um procedimento para mensurar o nível de integração funcional no processo de desenvolvimento de novos produtos. Os resultados apresentam um diagnóstico realizado com os colaboradores de todos os setores de uma empresa da área médica, identificando o quanto presente está cada um dos elementos-chave no trabalho segundo a percepção dos pesquisados. Estas informações poderão ser utilizadas como uma referência para a empresa decidir em quais pontos trabalhar para poder melhorar o compartilhamento do conhecimento na integração funcional, assim como também servir de guia para outras empresas de características parecidas aplicarem ao seu contexto. O diagnóstico do nível de integração funcional nesta empresa é importante devido à alta tecnologia envolvida nos processos de desenvolvimento e manufatura dos produtos, assim como também por se tratar de um produto médico utilizado em procedimentos de alto risco.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Integração funcional e compartilhamento de conhecimento

O maior diferencial da utilização da integração funcional no PDP é o aumento do contato entre as diversas áreas diferentes e o compartilhamento de conhecimento que acontece devido a esta interação. Segundo Daood et al. (2017), o compartilhamento de informações é um fator determinante para o desempenho econômico de uma organização. O autor destaca uma série de elementos-chave que devem estar presentes na equipe para que haja eficiência no compartilhamento do conhecimento e de seu desempenho. Estes elementos são: (i) Liderança, (ii) Formação de equipes, (iii) Comunicação, (iv) Confiança, (v) Cultura, (vi) Gerenciamento de tempo, (vii) Proximidade e (viii) Incentivos (DAOOD, 2017). Apesar destes elementos serem apresentados independentemente, é importante ressaltar que estes elementos se



relacionam entre si, criando uma simbiose no qual em alguns casos um não pode existir sem o outro.

Parry et al. (2010) menciona que a liderança está intrinsecamente ligada ao compartilhamento de conhecimento. Millson (2014) afirma que os gestores responsáveis pelo PDP devem ativamente integrar grupos de pessoas para dar apoio ao processo. Madhavan e Grover (1998) afirmam que uma equipe é a forma que a empresa encontra para integrar o conhecimento de indivíduos, por isto a importância na atenção em formar um time. A comunicação está relacionada ao processo de criação e compartilhamento de conhecimento (PINTO; PINTO, 1990). A confiança também está associada ao compartilhamento de conhecimento, no sentido que para que o conhecimento seja compartilhado é necessária uma relação de confiança entre os membros da equipe. Daood et al. (2017) afirma que a criação de uma cultura de compartilhamento de informações é uma iniciativa imprescindível para o sucesso da integração funcional. Para Harrison et al. (2017), uma boa gestão do tempo facilita as oportunidades de o compartilhamento de conhecimento acontecer. Graner e Mißler-Behr (2014) mencionam que quanto mais fisicamente próximos os membros da equipe de funções diferentes estiverem, mais informações relevantes serão compartilhadas. Os resultados dos estudos de Bock e Kim (2001) sugerem ainda que incentivos que envolvam a reciprocidade na troca de informações em um âmbito social, geram um compromisso mais duradouro do que um sistema de incentivos com recompensas.

3. METODOLOGIA

Visando alcançar o objetivo proposto foi elaborado um questionário com 40 questões, sendo estas divididas em oito diferentes dimensões representadas pelos oito elementos-chave para a integração funcional propostos por Daood et al. (2017). A Tabela 1 apresenta a correspondência da literatura com cada uma das dimensões para a integração funcional.

Tabela 1 – Elementos-chave e referências

	Bock e Kim (2001)	Daood et al. (2017)	Edmondson (2003)	Graner e Mißler-Behr (2014)	Harrison et al. (2017)	Madhavan e Grover (1998)	Millson (2014)	Parry et al. (2010)
Liderança		X					X	X
Formação de equipes		X				X		
Comunicação		X						
Confiança		X						
Cultura		X	X					X
Ger. de tempo		X			X			
Proximidade	X	X		X				
Incentivos	X	X						

Fonte – Elaborado pelos autores

A partir da consolidação dos oito elementos para a integração funcional foram elaboradas com base na literatura cinco questões correspondentes a cada um dos oito elementos. Em cada



questão foi utilizada uma escala tipo Likert de cinco pontos, em que 1, representa “Discordo totalmente” e 5 representa “Concordo totalmente”. A partir disso, um escore de 200 pontos somando a avaliação de todas as questões indicaria que o nível de compartilhamento de conhecimento na empresa já alto. O questionário foi disponibilizado em formulário *online* e enviado aos 25 colaboradores da empresa por comunicado eletrônico junto com as instruções para seu preenchimento, sendo que do total, 21 pessoas responderam. Os resultados foram analisados utilizando médias e o coeficiente de variação das respostas da empresa como um todo, como também das respostas segmentadas por departamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser observado o gráfico que indica a média da percepção de cada um dos elementos-chave pelos diferentes setores da empresa. Quanto mais externo estiver o ponto, mais percebido é o elemento pelos colaboradores.



Figura 1 - Índice de percepção dos elementos chave nos diferentes setores da empresa
Fonte:Elaborado pelos autores

Destaca-se como o elemento-chave mais crítico os incentivos, seguido pela comunicação e pelo gerenciamento do tempo. Sugere-se a priorização de ações voltadas a estes itens para o aumento das condições para o eficiente compartilhamento de conhecimento.

Verifica-se na Figura 2 o Coeficiente de Variação das respostas obtidas para cada elemento. Observam-se valores um pouco acima de 20% para os Incentivos e a Proximidade, indicando nestes elementos uma maior dispersão na opinião entre os



entrevistados. Estima-se que tais percepções possam ser verificadas devido ao fato de todos os setores terem sido questionados e em cada setor, a relação entre a chefia e os liderados, e os liderados entre si, acontecer de forma diferente.

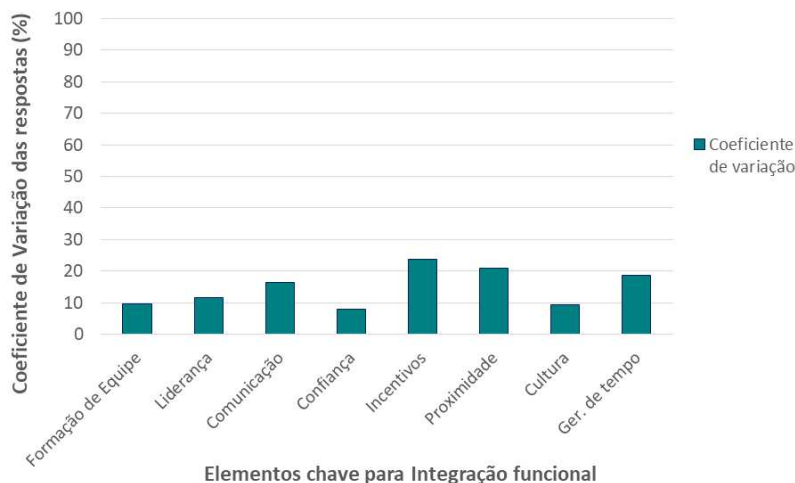


Figura 2 - Coeficientes de Variação das respostas para cada elemento-chave para Integração Funcional
Fonte – Elaborado pelos autores

Estes resultados ainda podem ser analisados mais profundamente, dividindo os colaboradores por equipe. Esta análise ainda permite verificar os elementos em que houveram maior divergência podem ser solucionados entendendo melhor o que os colaboradores entendem como cada um destes pontos.

5. CONCLUSÃO

O trabalho realizado trouxe como contribuição à empresa, um panorama sobre a percepção dos colaboradores com relação a sua integração e o quão prontos estão para um sistema de compartilhamento de informações. Com os resultados obtidos percebeu-se que alguns elementos formam pontos críticos que merecem prioridade quando se optar por aplicar intervenções. Análises mais específicas, tratando cada setor individualmente feitas com a equipe junto a seus gestores são sugestões para uma abordagem mais criteriosa.

REFERÊNCIAS

- BOCK, G. W.; KIM, Y. . Breaking the Myths of Rewards. **Information Resources Management Journal**, [s.l.], v. 15, n. 2, p.14-21, abr. 2002. IGI Global.
- DAOOD, A. et al. How to Promote Knowledge Sharing in Cross-Functional Npd Teams. **The Electronic Journal Of Knowledge Management**, Londres, v. 15, n. 2, p.72-84, jul. 2017.
- GRANER, M.; MIßLER-BEHR, M.. Method Application In New Product Development And The Impact On Cross-Functional Collaboration And New Product Success. **International Journal of Innovation Management**, [S.l.], v. 18, n. 01, p.1-25, fev. 2014.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

HARRISON, D. A. et al. Time, teams, and task performance: changing effects of surface- and deep-level diversity on group functioning. **Academy Of Management Journal**, New York, v. 45, n. 5, p.1029-1045, nov. 2017.

JUGEND, D. et al. The role of cross-functional integration in new product development: differences between incremental and radical innovation projects. **Innovation**, [S.l.], v. 20, n. 1, p.42-60, 17 set. 2017.

MADHAVAN, R; GROVER, R. From Embedded Knowledge to Embodied Knowledge: New Product Development as Knowledge Management. **Journal of Marketing**, [S.l.], v. 62, n. 4, p.1-44, out. 1998.

MILLSON, M. R.. Exploring the Nonlinear Impact of Organizational Integration on New Product Market Success. **Journal of Product Innovation Management**, [S.l.], v. 32, n. 2, p.279-289, 8 out. 2014.

PARRY, M. E. et al. PERSPECTIVE: Cross-Functional Integration in Spanish Firms. **Journal Of Product Innovation Management**, [S.l.], v. 27, n. 4, p.606-615, maio 2010.

PINTO, M. B.; PINTO, J. K.. Project team communication and cross-functional cooperation in new program development. **Journal of Product Innovation Management**, [S.l.], v. 7, n. 3, p.200-212, set. 1990.



COMO SÃO DESENVOLVIDOS PRODUTOS COM TECNOLOGIAS IOT: UMA ANÁLISE DA LITERATURA

HOW ARE DEVELOPED IOT PRODUCTS: THE LITERATURE REVIEW

Caroline Gobbo Sá Cavalcante¹, Diego de Castro Fettermann²

¹Universidade Federal de Santa Catarina, carolinegobbosa@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Catarina, dcfettermann@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

Resumo:

Com a integração de sistemas e dispositivos proposta pela *Internet of Things* promoveu-se o aumento da complexidade dos dados gerados e a possibilidade de as “coisas” também produzirem informações. A combinação dos dados de uso dos produtos permite agregar conhecimento e valor tanto para o usuário quanto para a empresa. Este novo contexto de comunicação e conectividade dos produtos IoT exige uma nova visão para o processo de como desenvolver produtos com essas características tecnológicas. O objetivo deste trabalho é mapear a literatura sobre o desenvolvimento de produtos IoT, para isso foi realizada uma revisão sistemática de literatura. Este estudo contribui para mapear a abordagem do desenvolvimento de produtos IoT e a forma como ocorre. A maior parte dos trabalhos sobre o tema está concentrada nos aspectos técnicos das tecnologias IoT, com pouco foco nas funcionalidades dos produtos inteligentes e menos ainda na gestão do processo de desenvolvimento. Outra parcela significativa dos trabalhos está voltada para os processos inteligentes específicos da manufatura, e não compreendem o processo de desenvolvimento de forma integrada.

Palavras-chave: desenvolvimento de produto; internet das coisas; produtos inteligentes

Keywords: *product development; internet of things; intelligent products*

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, o desenvolvimento da internet teve como base a facilidade de acesso à informações a partir de conteúdos gerados pelos próprios usuários. Com a integração de sistemas e dispositivos proposta pela *Internet of Things* promoveu-se o aumento da complexidade dos dados gerados e a possibilidade de as “coisas” também produzirem informações (CAPUTO *et al.*, 2016). Após a análise dos dados obtidos busca-se compreendê-los a fim de obter benefícios e transformações para o usuário. Desta forma, é possível considerar que o valor agregado das soluções IoT supera conectar “coisas” e armazenar conteúdos (NORONHA *et al.*, 2014). Os dados permitem agregar conhecimento e valor tanto para o usuário quanto para a empresa (PORTER; HEPPELMANN, 2015).

Este novo contexto de comunicação e conectividade dos produtos IoT exige uma nova visão para o processo de como desenvolver produtos com essas características tecnológicas



(NYMAN *et al.*, 2008; MEHRSAI *et al.*, 2014; HOLLER *et al.*, 2016). Para que sejam alcançadas plenamente as possibilidades tecnológicas da IoT nos produtos é fundamental que o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) considere maior ênfase em algumas atividades, ou inclusive novas atividades para o desenvolvimento de novos produtos (NAMBISAN, 2013).

A literatura menciona que o PDP orientado à produtos IoT (PDP IoT) apresenta diversas alterações nas suas atividades quando comparadas as atividades do PDP tradicional (KIRITSIS, 2011; DAWID *et al.*, 2017; HOLLER *et al.*, 2017). A maior parte da literatura que aborda estas alterações no PDP para o desenvolvimento de produtos IoT está voltada para áreas ou atividades restritas do processo e ainda está concentrada nos aspectos técnicos da tecnologia, principalmente no seu desenvolvimento e da comunicação entre os dispositivos (RAHMAN; SHAH, 2016; ERUVANKAI *et al.*, 2017). A literatura ainda apresenta uma deficiência de estudos sobre o impacto que a incorporação das tecnologias IoT possui na gestão processo de desenvolvimento de produto, incorporando questões como as atividades do PDP necessárias para o desenvolvimento deste tipo de produto (HOLLER *et al.*, 2016).

Diante das mudanças ocorridas nas funcionalidades dos produtos devido à integração das tecnologias IoT, é imprescindível a adaptação do processo de desenvolvimento de produto (PDP) utilizado tradicionalmente. Sabe-se que a ausência de definição e adaptação do PDP pode tornar o processo desestruturado e incontrolável, resultando na ocorrência de falhas e não atendimento das necessidades dos clientes (BESSANT; FRANCIS, 1997). Portanto, faz-se necessário analisar em todas as fases do PDP as possíveis alterações que podem gerar impacto na execução das atividades (HOLLER *et al.*, 2016).

Assim, o objetivo deste trabalho é mapear a literatura sobre o desenvolvimento de produtos IoT que se encontra dispersa em diferentes áreas da literatura. Em termos de contribuição prática, os resultados deste trabalho pretendem orientar os gestores no processo de transformação do PDP utilizado nas empresas para um processo mais capacitado para o desenvolvimento de produtos que incorporem tecnologias IoT (GOLOVATCHEV *et al.*, 2016), além de servir como mecanismo de apoio para as equipes de desenvolvimento quanto às decisões ao longo do ciclo de vida dos produtos IoT (NAMBISAN, 2013).

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura a fim de identificar, avaliar e interpretar as pesquisas relevantes disponíveis sobre o tema. Foi utilizado o modelo de



Kitchenham (2004), por ser amplamente utilizado na literatura (e.g. BERTOLINO, 2007; QUIÑONES; RUSU, 2017). O procedimento de revisão é desenvolvido em seis etapas: questão da pesquisa; método de pesquisa; critérios de seleção; avaliação da qualidade; extração e síntese de dados.

A revisão de literatura foi realizada em cinco plataformas de pesquisa de publicações: *Science Direct*, *Scopus*, *Emerald Insight*, *Web of Science* e *Proquest*. Essas bases foram selecionadas por serem abrangentes, multidisciplinares e incorporarem publicações de interesse na área de pesquisa (e.g. ciência da computação, engenharia e gestão). As buscas foram restritas aos resumos, títulos e palavras-chave. Foram selecionados apenas artigos em língua inglesa.

A etapa de busca foi realizada entre os meses de março e novembro de 2017, e foram utilizados termos genéricos para cobrir uma maior variedade de abordagens utilizadas na literatura. Foram combinados termos associados à IoT e a produtos. Para os termos referentes à *Internet of Things* foram utilizados os termos “IoT”, “*Internet of Things*”, “*Industrial IoT*”, “*Industrial Internet of Things*”. Estes termos foram combinados com os associados à produtos: “*design product*”, “*new product development*”, “*product development*”, “*product development process*”, “*manufacturing industry*”, “*smart connected product*”, “*smart product*”, “*intelligent product*”.

O procedimento de busca atingiu um número total de 730 artigos. A partir desse resultado foram aplicados filtros para eliminar artigos repetidos, não científicos, livros, dissertações, artigos não disponíveis e fora do escopo. Além de terem sido acrescentados novos artigos na revisão. Ao final restaram para análise 149 artigos, sendo 103 artigos publicações oriundas de periódicos e 46 de conferências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 103 periódicos foram analisados de acordo com a principal área de atuação (*subject area*) das publicações pelo critério da base de dados *Scopus* (SJR), no entanto não foi encontrada essa classificação para as conferências analisadas. Os resultados da análise dos periódicos confirmam que a literatura sobre o tema se encontra dispersa em diversas áreas de conhecimento, conforme mencionado por Holler *et al.* (2016). Levando em consideração a área principal do periódico, são mais frequentes publicações na área de Ciência da Computação (46,8%); Engenharia (19%) e Negócios, Gestão e Contabilidade (25,3%). A grande quantidade de publicações nas áreas de exatas evidencia que o tema ainda é muito abordado sob a perspectiva técnica. A partir da análise dos 149 artigos do portfólio de artigos da busca foi



possível verificar dois tipos de categorias dos temas abordados nos artigos: a categoria “produtos IoT” apresentou 74 artigos e a categoria “manufatura inteligente” 75 artigos.

A categoria de artigos classificados em “produtos IoT” refere-se aos produtos que incorporam as tecnologias IoT (MEYER *et al.*, 2009; EL HAOUZI *et al.*, 2013). Além das características físicas, incluindo *hardware*, esses produtos incorporam *software*, o qual permite alterações de funcionalidade e atualização constantes (MANI; CHOUK, 2017; ELHARIRI ESSAMLALI *et al.*, 2017). Entre os 74 artigos da categoria “produtos IoT” foram encontradas recomendações quanto a necessidade de alterações na arquitetura dos produtos devido à incorporação de tecnologias IoT (ABRAMOVICI *et al.*, 2017; RYMASZEWSKA *et al.*, 2017), quanto à percepção do consumidor em relação as novas funcionalidades dos produtos IoT (PORTER; HEPPELMANN, 2015); e os tipos de tecnologias de comunicação para rastreamento do produto (FRÄMLING *et al.*, 2009; YAN *et al.*, 2016), entre outras.

A categoria de artigos classificados como “manufatura inteligente” caracteriza-se pela criação de inteligência nos processos a partir da medição e monitoramento de dados em tempo real, para apoiar de forma precisa as tomadas de decisões (O’DONOVAN *et al.*, 2015). Entre os 75 artigos da categoria “manufatura inteligente” foram encontradas recomendações voltadas para o acompanhamento de condição de máquina para monitoramento da confiabilidade (WANG *et al.*, 2017); para a detalhamento de protocolo de comunicação para o fluxo de informações inteligente na fábrica (MOURTZIS; VLACHOU, 2016), para os tipos de tecnologias IoT necessários para controle e planejamento do sistema de produção (ENGELHARDT; REINHART, 2012; WANG *et al.*, 2017), entre outras.

4. CONCLUSÃO

Os resultados permitiram mapear a forma como desenvolvimento de produtos IoT é abordado na literatura. A maior parte dos trabalhos sobre o tema ainda está concentrada nos aspectos técnicos das tecnologias IoT, com pouco foco nas funcionalidades dos produtos inteligentes e na gestão do processo de desenvolvimento. Outra parcela significativa dos trabalhos está voltada para os processos inteligentes específicos da manufatura, e não compreendem o processo de desenvolvimento de forma integrada.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVICI, M.; GÖBEL, J. C.; SAVARINO, P. Reconfiguration of smart products during their use phase based on virtual product twins. **CIRP Annals-Manufacturing Technology**, v. 66, n. 1, p. 165-168, 2017.
- BERTOLINO, A. *Software testing research: Achievements, challenges, dreams*. In: 2007 Future of *Software Engineering*. **IEEE Computer Society**, 2007. p. 85-103.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- BESSANT, J.; FRANCIS, D. Implementing the new product development process. **Technovation**, v. 17, n. 4, p. 189-222, 1997.
- CAPUTO, A.; MARZI, G.; PELLEGRINI, M. M. The Internet of Things in manufacturing innovation processes: development and application of a conceptual framework. **Business Process Management Journal**, v. 22, n. 2, p. 383-402, 2016.
- DAWID, H.; DECKER, R.; HERMANN, T.; JAHNKE, H.; KLAT, W.; KÖNIG, R.; STUMMER, C. Management science in the era of smart consumer products: challenges and research perspectives. **Central European Journal of Operations Research**, v. 25, n. 1, p. 203-230, 2017.
- EL HAOUZI, H. B.; THOMAS, A.; CHARPENTIER, P. Toward adaptive modelling & simulation for IMS: The Adaptive Capability Maturity Model and future challenges. **IFAC Proceedings Volumes**, v. 46, n. 7, p. 174-179, 2013.
- ELHARIRI ESSAMLALI, M. T.; SEKHARI, A.; BOURAS, A. Product lifecycle management solution for collaborative development of Wearable Meta-Products using set-based concurrent engineering. **Concurrent Engineering**, v. 25, n. 1, p. 41-52, 2017.
- ENGELHARDT, P.; REINHART, G. Approach for an RFID-based situational shop floor control. **Proceedings of Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2012 IEEE International Conference on**. IEEE, 2012. p. 444-448.
- ERUVANKAI, S.; MUTHUKRISHNAN, M.; MYSORE, A. K. Accelerating IIOT Adoption with OPC UA. **Internetworking Indonesia**, v. 9, n. 1, p. 3-8, 2017.
- FRÄMLING, K.; NYMAN, J.; OY, P. From tracking with RFID to intelligent products. **Proceedings of Emerging Technologies & Factory Automation, 2009. ETFA 2009. IEEE Conference on**. IEEE, 2009. p. 1-8.
- GOLOVATCHEV, J.; CHATTERJEE, P.; KRAUS, F.; SCHÜSSL, R. The Impact of the IoT on Product Development and Management. **Proceedings of ISPIM Innovation Symposium. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM)**, 2016. p.1.
- HOLLER, M.; UEBERNICKEL, F.; BRENNER, W. Understanding the Business Value of Intelligent Products for Product Development in Manufacturing Industries. **Proceedings of 8th International Conference on Information Management and Engineering**. ACM, 2016. p. 18-24.
- HOLLER, M.; NEIDITSCH, G.; UEBERNICKEL, F.; BRENNER, W. Digital Product Innovation in Manufacturing Industries-Towards a Taxonomy for Feedback-driven Product Development Scenarios. **Proceedings of 50th Hawaii International Conference on System Sciences**, 2017.
- KIRITSIS, D. Closed-loop PLM for intelligent products in the era of the *Internet* of things. **Computer-Aided Design**, v. 43, n. 5, p. 479-501, 2011.
- KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.
- LYU, G.; CHU, X.; XUE, D. Product modeling from knowledge, distributed computing and lifecycle perspectives: A literature review. **Computers in Industry**, v. 84, p. 1-13, 2017.
- MANI, Z; CHOUK, I. Drivers of consumers' resistance to smart products. **Journal of Marketing Management**, v.33, n. 1-2, p. 76-97, 2017.
- MEHRSAI, A.; HENRIKSEN, B.; ROSTAD, C. C.; HRIBERNIK, K. A.; THOBEN, K. Make-to-XGrade for the Design and Manufacturing of Flexible, Adaptive, and Reactive Products. **Procedia CIRP**, v. 21, p. 199-205, 2014.
- MEYER, G. G.; FRÄMLING, K.; HOLMSTRÖM, J. Intelligent products: A survey. **Computers in Industry**, v. 60, n. 3, p. 137-148, 2009.
- MOURTZIS, D.; VLACHOU, E.; MILAS, N. Industrial Big Data as a result of IoT adoption in manufacturing. **Procedia CIRP**, v. 55, p. 290-295, 2016.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- MOURTZIS, D.; VLACHOU, E. Cloud-based cyber-physical systems and quality of services. **The TQM Journal**, v. 28, n. 5, p. 704-733, 2016.
- NAMBISAN, S. Information technology and product/service innovation: A brief assessment and some suggestions for future research. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 14, n. 4, p. 215, 2013.
- NORONHA, A.; MORIARTY, R.; O'CONNELL, K.; VILLA, N. Attaining IoT Value: How to move from connecting things to capturing insights. **Cisco, República Tcheca**, 2014.
- NYMAN, J.; FRÄMLING, K.; MICHEL, V. Gathering Product Data from Smart Products. **Proceedings of ICEIS (1)**. 2008. p. 252-257.
- O'DONOVAN, Peter et al. Big data in manufacturing: a systematic mapping study. **Journal of Big Data**, v. 2, n. 1, p. 20, 2015.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How Smart, Connected Products are Transforming Companies. **Harvard Business Review**, v. 93, n. 10, p. 97-114, 2015.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How Smart, Connected Products are Transforming Competition. **Harvard Business Review**, v. 92, n. 11, p. 64-88, 2014.
- QUIÑONES, D; RUSU, C. How to develop usability heuristics: A systematic literature review. **Computer Standards & Interfaces**, v. 53, p. 89-122, 2017.
- RAHMAN, Reem Abdul; SHAH, Babar. Security analysis of IoT protocols: A focus in CoAP. **Proceedings of Big Data and Smart City (ICBDSC), 2016 3rd MEC International Conference on**. IEEE, 2016. p. 1-7.
- REN, L.; ZHANG, L.; WANG, L., TAO, F., CHAI, X. Cloud manufacturing: key characteristics and applications. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 30, n. 6, p. 501-515, 2017.
- RYMASZEWSKA, A.; HELO, P.; GUNASEKARAN, A. IoT powered servitization of manufacturing—an exploratory case study. **International Journal of Production Economics**, v. 192, p. 92-105, 2017.
- UPASANI, K.; BAKSHI, M.; PANDHARE, V.; LAD, B. K. Distributed maintenance planning in manufacturing industries. **Computers & Industrial Engineering**, v. 108, p. 1-14, 2017.
- WANG, S.; ZHANG, C.; LIU, C.; LI, D.; TANG, H. Cloud-assisted interaction and negotiation of industrial robots for the smart factory. **Computers & Electrical Engineering**, v. 63, p. 66-78, 2017.
- YAN, B.; YAN, C.; KE, C.; TAN, X. Information sharing in supply chain of agricultural products based on the Internet of Things. **Industrial Management & Data Systems**, v. 116, n. 7, p. 1397-1416, 2016.
- YU, S.; YANG, D. The Role of Big Data Analysis in New Product Development. **Proceedings of Network and Information Systems for Computers (ICNISC), 2016 International Conference on**. IEEE, 2016. p. 279-283.



EXPLORANDO O FENÔMENO DO EXCESSO DE CONFIANÇA EM EQUIPES ÁGEIS

EXPLORING THE PHENOMENON OF OVERCONFIDENCE IN AGILE TEAMS

Carolina Reigado¹, Daniel Amaral²

¹Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, carolina.reigado@usp.br

²Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, amaral@sc.usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico e profissional

O Gerenciamento Ágil de Projetos (GAP) é uma abordagem de gestão de projetos aplicada em ambientes dinâmicos, baseada em equipes autogerenciáveis, que entregam constante valor e contam com envolvimento próximo do cliente. Este artigo descreve a experiência de duas equipes que utilizam esta abordagem e para as quais foi identificado um fenômeno cíclico de problemas causados pelo que foi relatado como excesso de confiança. O estudo descreve este fenômeno identificado no campo e explora as possíveis implicações para a teoria do GAP e para os profissionais da área.

Palavras-chave: ágil, gestão de projetos, autogestão, erros, confiança

Keywords: agile, project management, selforganization, mistakes, confidence

1. INTRODUÇÃO

O Gerenciamento Ágil de Projetos é uma abordagem de gestão de projetos baseada em equipes autogerenciáveis que entregam constante valor ao cliente (Fowler e Cockburn, 2001). Utilizada em ambientes dinâmicos em que o planejamento a longo prazo seria desafiador e ineficiente, a GAP tem suas origens na área de tecnologia de informação, com estudos também em outras áreas como a manufatura (Amaral et al., 2001; Conforto et al. 2017).

À medida que a teoria de GAP foi se desenvolvendo, práticas e métodos foram sendo criados e melhorados, como forma de praticar os princípios preconizados pelo Manifesto Ágil (Fowler e Cockburn, 2001). Há desafios, como o princípio de lidar bem com mudanças nos requisitos ao longo do projeto. A literatura não apresenta a mesma riqueza de soluções, práticas e métodos para as equipes atuarem nesse princípio, da mesma forma como apresenta para outros princípios, como por exemplo a entrega constante de valor, que conta com a práticas das iterações e *daily meetings*.

A capacidade de as equipes ágeis responderem às mudanças, adaptando o plano de projeto sem prejuízo aos objetivos do mesmo, foi o tema da investigação de um projeto de pesquisa que originou o presente trabalho.



2. REVISÃO TEÓRICA

A literatura sobre times ágeis é rica no que diz respeito à caracterização dessas equipes. Os trabalhos apontam características como a autogestão (Fowler & Highsmith, 2001; Cockburn & Highsmith, 2001; Hoda et al., 2013; Moe & Aurum, 2008a) e a força do aspecto coletivo nessas equipes (Whitworth & Biddle, 2007; Sharp & Robinson, 2004). No entanto, questões como a adaptação a partir de mudanças inesperadas não é abordado com a mesma riqueza. A relevância da autoconfiança como possível fator gerador de erros também não é foco dessa literatura.

No que diz respeito à adaptação, alguns autores apontam fatores importantes para se atingir a adaptação, tais como a participação dos membros dos times nos processos de tomada de decisão (Nerur et al., 2005), a abertura das equipes para discussão de problemas visando a tomada de ação imediata (Whitworth & Biddle, 2007) e a redundância de funções (Morgan, 1986). Outros trabalhos apontam evidências do cenário dinâmico em que as equipes ágeis atuam. Problemas emergenciais (Dönmez et al., 2016), alteração e atraso na definição de requisitos ao longo do projeto e momentos em que os times alteram suas prioridades de trabalho devido a esse tipo de problema (Hoda and Murugesan, 2016) são mencionados pela literatura. Falta, ainda, a literatura se dedicar de forma mais aprofundada a compreender esses momentos e os mecanismos utilizados pelas equipes para atuar com sucesso nessas situações.

3. METODOLOGIA

O presente estudo faz parte de um projeto de pesquisa que investigou duas equipes ágeis, sobretudo no que diz respeito à resolução de problemas não previstos no momento do planejamento. A improvisação foi a base teórica do programa de pesquisa que envolveu onze meses de coleta de dados sobre o trabalho de duas equipes.

Durante o período da pesquisa foram realizadas três reuniões de validação a fim de discutir pontos específicos com os times e verificar se o entendimento do pesquisador era realmente condizente com a realidade dos times. Este artigo apresenta um resultado interessante identificado na avaliação final.

Este artigo relata uma observação feita na avaliação final. Os membros do time foram expostos a uma breve apresentação de hábitos e estratégias utilizadas ao longo dos projetos no que diz respeito à adaptação dos planos frente aos problemas e foram estimulados a realizar uma discussão sobre os comportamentos durante as adaptações.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equipes ágeis observadas apresentam características de autogestão, como a participação ativa dos membros na organização do trabalho, definição de *stories*, alocação de atividades e verificação da eficácia de trabalhos realizados, isso não significa que as equipes atuem sem nenhuma diretriz ou procedimentos orientadores. Pelo contrário, as equipes utilizam o sistema Jira®, que contempla uma documentação que serve como guia para a forma de trabalho dos times, de forma mais objetiva, simples e menos formalizada, porém repleta de conteúdo, como critérios e passos, fundamentais para que os processos de trabalho dos times ocorram com a qualidade esperada.

Um ponto que chamou a atenção dos pesquisadores diz respeito justamente a momentos em que o time não cumpre esses procedimentos de trabalho conforme o esperado. Os membros relacionam esses episódios ao excesso de confiança do time, que apontaram o fato de haver momentos em que a equipe deixa de cumprir regras e procedimentos de trabalho da metodologia. Isso resultava em erros. Um exemplo citado pelo time é a não conferência de critérios de aceite pré-determinados para a transição entre fases do projeto.

Ao refletirem sobre essas questões durante a reunião, os próprios membros concluem que o excesso de confiança pode estar relacionado a um processo de relaxamento dos membros do time. Ao se sentirem seguros e confiantes com a forma de trabalho, os membros relaxam, não se sentindo presos aos procedimentos e forma de trabalho padrão esperada deles. E, nesses momentos, erros podem acontecer.

Os membros mencionaram não somente o não cumprimento do procedimento de trabalho à risca, mas também o excesso de confiança em terceiros, pessoas de fora da equipe com as quais eles trabalham durante os projetos. Um dos membros afirmou: “Tomamos informações como verdade, mesmo sem saber se tal informação é realmente verdadeira”. Esse comportamento já gerou problemas para a equipe no passado. Durante uma reunião de planejamento, um membro da equipe cliente, que interage com os times entrevistados, afirmou que o time podia “puxar” os dados de determinada fonte, informação que o time adotou no seu planejamento sem verificação. No entanto, durante a fase de execução, o time percebeu que a informação não era verdadeira, e foi preciso utilizar os dados a partir de outra fonte, de forma muito mais complexa que o planejado. Foi preciso ajustar consideravelmente o planejamento, aumentando o tempo de execução.



Outro aspecto interessante mencionado pelos membros do time diz respeito aos ciclos desses erros. Segundo eles, os membros ficam “em zona de conforto até que alguma etapa do projeto dê problema, aí tomamos alguma iniciativa”. Após a ocorrência de um problema, no entanto, o time adota uma postura mais atenta com a questão, mas isso tende a se perder novamente à medida que outros projetos acontecem sem que o erro se repita e o time adquira confiança novamente. Além disso, à medida que o time perde confiança em relação a determinado aspecto e se atenta mais a ele, pode ganhar confiança em relação a outro aspecto, e, assim, ter outros tipos de problemas. Tem-se, assim, um ciclo de erros gerados por excesso de confiança e o conseqüente não cumprimento de procedimentos de trabalho. Um dos membros chegou a mencionar, durante a reunião de validação, que o excesso de confiança chega a ser um hábito das equipes.

Outro aspecto, pouco explorado na conversa, mas que instigou os pesquisadores, foi a afirmação de um membro sobre momentos de confiança e momentos de estresse. Segundo ele, os erros acontecem nos dois extremos: momentos de conforto, que estão relacionados a excesso de confiança, e também momentos de estresse vividos pelo time, como momentos em que a cobrança por entregas em curto prazo afeta a forma de trabalho do time.

5. CONCLUSÃO

A compreensão de fontes de erro no trabalho de equipes é algo fundamental para o desenvolvimento de equipes ágeis mais eficientes. Esta pesquisa permitiu identificar uma possível fonte de problemas nas equipes ágeis, os ciclos de confiança que acarretam erros.

Será possível eliminar esta fonte de problemas? Este tópico foi significativamente discutido pelos profissionais investigados. Conforme identificado no campo, os métodos ágeis são considerados dependentes de uma cultura que teria que resguardar e reforçar as práticas tal que evitem estes ciclos. Mas, seria possível proporcionar a compreensão de como combater esse comportamento e evitar que a equipe cometa erros por não seguir o procedimento de trabalho? Será possível manter as equipes constantemente alinhadas aos procedimentos de trabalho e reduzir esse tipo de erro?

Estas questões não puderam ser solucionadas nesta pesquisa, mas são uma frente interessante de reflexão para os pesquisadores e profissionais da área. Como sugestão, identificada no campo, propõe-se estudos que possam verificar quais são os hábitos e estratégias utilizadas pelas equipes ágeis de sucesso. Identificando-as seria possível auxiliar os profissionais da área, permitindo-lhes verificar e reforçar estes comportamentos.



AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Capes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. C.; BENASSI, J. L. G.; DE ARAUJO, C. **Gerenciamento Ágil de Projetos: aplicação em produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva, 2001.
- COCKBURN, A.; HIGHSMITH, J. Agile software development: the people factor. *Software management*, p. 131-133, 2001.
- AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. C.; Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 40, p. 1-14, 2016.
- DÖNMEZ, D.; GROTE, G.; BRUSONI, S. Routine interdependencies as a source of stability and flexibility. A study of agile software development teams. *Information and Organization*, v. 26, p. 63-83, 2016.
- FOWLER, M.; HIGHSMITH, J. The Agile Manifesto. *Software Development*, p. 28-32, 2001.
- HODA, R.; MURUGESAN, L. Multi-level agile project management challenges: A self-organizing team perspective. *The Journal of Systems and Software*, v. 117, p. 245-257, 2016.
- HODA, R.; NOBLE, J.; MARSHALL, S. Self-Organizing Roles on Agile Software Development Teams. **IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING**, v. 39, p. 422-444, 2013.
- MOE, N. B.; AURUM, A. Understanding Decision-Making in Agile Software Development: a Case-Study. In: 34th Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications, 2008, Parma. **2008 34th Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications**. Parma: IEEE, 2008. p. 216-223.
- NERUR, R. M.; MAHAPATRA, R.; MANGALARAJ, G. Challenges of Migrating to Agile Methodologies: rganizations must carefully assess their readiness before treading the path of agility. *Communications of the ACM*, v. 48, p. 73-78, 2005.
- SHARP, H.; ROBINSON, H. An Ethnographic Study of XP Practice. *Empirical Software Engineering*, v. 9, p. 353-375, 2004.
- WHITWORTH, E.; BIDDLE, R. The social nature of agile teams. In: Agile 2007 Conference, 2007, Washington. **AGILE 2007**. Washington: IEEE, 2007. p. 26-36.



**PROGRAMANDO O ENSINO DE PROJETO DE INVESTIMENTOS,
ERGONOMIA E PROJETO DE PRODUTO PARA
INTERDISCIPLINARIDADE E INTEGRAÇÃO COM EMPRESAS**
*PROGRAMMING THE TEACHING OF INVESTMENT PROJECT, ERGONOMICS
AND PRODUCT DESIGN FOR INTERDISCIPLINARY AND INTEGRATION WITH
COMPANIES*

Jeanne Liliane Marlene Michel¹; Janaina Mascarenhas Hornos da Costa²; Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto³; Daniel Capaldo Amaral⁴; Diogo Ferraz⁵; Michael Jordan Bianchi⁶; Gisele Rodrigues Atayde⁷; Isabela Neto Piccirillo⁸; Thiago Bertolini dos Santos⁹

¹ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, jeanne.michel@usp.br

² Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, janainacosta@usp.br

³ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, daisy@usp.br

⁴ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, amaral@usp.br

⁵ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, diogoferraz@usp.br

⁶ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, michael_bianchi@usp.br

⁷ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, giatayde@usp.br

⁸ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, isapiccirillo@gmail.com

⁹ Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo,
thiagobertolini@yahoo.com.br

Natureza do trabalho: Acadêmico.

Em Engenharia, um desafio constante é a introdução de problemas reais no processo pedagógico, de forma a incentivar a interação entre diferentes disciplinas, com o objetivo de desenvolver um profissional capaz de responder às atuais demandas do mercado. Um dos desafios é gerenciar a complexidade da programação de um conjunto de disciplinas, garantindo uma abordagem interdisciplinar, por meio do marco teórico didático-pedagógico do Project Based Learning (PBL). O presente estudo apresenta uma proposta de como organizar a programação visando maior aproveitamento do aprendizado em torno do projeto, mas de forma com que todas as disciplinas interajam entre si, integrando também conteúdo. O projeto foi desenvolvido em conjunto com uma empresa parceira, um hospital filantrópico que atende fundamentalmente pelo SUS. O objetivo foi desenvolver soluções para problemas relacionados com mobilidade de pacientes e transporte de alimentos. Como resultado a proposta permitiu que os alunos desenvolvessem as várias frentes de um projeto de forma conjunta e alinhadas, gerando um produto mais próximo da realidade e que agregue valor para a sociedade a qual está inserido. A avaliação final foi positiva e subsidiou os ajustes para a implementação definitiva da disciplina. A empresa parceira por sua vez foi beneficiada com soluções e troca de experiências entre seus profissionais, alunos e professores.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Educação em Engenharia; Project-Based Learning.

Keywords: *Interdisciplinarity; Education in Engineering; Project-Based Learning.*



1. INTRODUÇÃO

Discute-se a inter e transdisciplinaridade na educação superior há décadas (PAVANELO; GERMANO; FREITAS-LEMES, 2017), mas com limitada aplicação em projetos pedagógicos efetivos (SANTOS; GONÇALVES; FILHO, 2017).

O processo de interação disciplinar pode ocorrer de forma multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Na multidisciplinaridade as disciplinas são basicamente justapostas, com reduzida interação, entretanto sem alteração das estruturas de conhecimento originais. A interdisciplinaridade se configura quando além da integração por justaposição o processo envolve interação de conhecimentos (seja ela ampla ou mais localizada) levando à elaboração de nova estrutura ou síntese conceitual para a análise de um problema em particular. A transdisciplinaridade envolve um processo amplo e sistemático de integração e reorganização de conhecimentos do qual resultam novos paradigmas conceituais (PROENÇA, 2016).

Na Engenharia, um desafio é justamente a introdução de problemas reais combinando diferentes disciplinas, como no caso das áreas que envolvem projetos, para desenvolver um profissional criativo, capaz de responder às atuais demandas do mercado (CHAGAS, FIGUEIREDO, 2013).

Em 2017 foi desenvolvida uma proposta de como organizar a programação curricular visando maior aproveitamento do aprendizado em torno do projeto para o 4º ano de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos - EESC, de forma com que todas as disciplinas do oitavo semestre (Ergonomia; Empreendedorismo; Projeto de Investimento; e Projeto de Desenvolvimento de Produtos) interagissem entre si como forma de simular a realidade que os alunos tendem a enfrentar no mundo real. Para tal, optou-se por uma abordagem interdisciplinar e utilização do marco teórico didático-pedagógico do Project Based Learning (PBL) (BAUER, 2014).

2. REVISÃO TEÓRICA

Project-based learning (PBL) é um modelo que organiza o aprendizado em torno de um projeto. Os projetos são tarefas complexas, baseadas em questões ou problemas desafiadores, que envolvem solução de problemas, tomada de decisão ou atividades investigativas; dando aos alunos a oportunidade de trabalhar de maneira relativamente autônoma por longos períodos de tempo; e culminar em produtos ou apresentações realistas (THOMAS, 2000).



No aprendizado baseado em projetos os alunos se envolvem em atividades do mundo real e não apenas teórico, sendo uma forma de aprendizado situado, baseando-se no construtivismo de que os alunos obtêm uma compreensão mais profunda do material quando constroem ativamente seus interesses, trabalhando e usando ideias (KRAJCIK; BLUMENFELD, 2006).

Uma sala de aula baseada no PBL permite que os alunos investiguem questões, proponham hipóteses e explicações, discutam suas ideias, desafiem as ideias dos outros e tentem novas ideias. Pesquisas demonstraram que os alunos em sala de aula de aprendizagem baseada em projetos obtêm pontuações mais altas do que os alunos em salas de aula tradicionais (KRAJCIK; BLUMENFELD, 2006).

Segundo Bauer (2014), algumas características do PBL incluem:

- O conteúdo dos projetos e produtos é baseado em "uma conexão com o mundo real" e requer um cenário espaço real.
- Ao longo do processo de aprendizagem, o ambiente constitui uma fonte significativa de informação dentro dos componentes físico, conceitual e humano que ele convida.
- Subjacente ao conceito está a presença de habilidades de aprendizagem que permitem que o espaço "externo" seja envolvido não apenas no assunto, mas na forma como é aprendido (pesquisa de diversas maneiras, necessidade de especialistas, trabalho em grupo, apresentação, feedback, etc.)

Cada estágio do processo tem seu próprio produto direcionado e todas as etapas se combinam para produzir o produto final. Em termos de sua essência e implementação, o PBL convida a muitas colaborações e a uma variedade de interações entre a escola e seu ambiente físico e humano (BAUER, 2014). Nesse tipo de processo, os alunos desenvolvem uma pergunta e são guiados através de pesquisas sob a supervisão do professor. As descobertas vão sendo desenvolvidas e compartilhadas com um público selecionado. Os professores supervisionam cada etapa do processo e aprovam cada escolha antes de o aluno embarcar em uma direção (BELL, 2010).

3. METODOLOGIA

O problema da programação foi analisado por meio da pesquisa-ação no oitavo semestre do curso de engenharia de produção. O uso da pesquisa-ação permite aos pesquisadores, de forma qualitativa, terem condição de produzirem informações e conhecimentos de uso mais



efetivo, inclusive ao nível pedagógico, promovendo condições para ações e transformações de situações dentro da própria escola (THIOLLENT, 1994).

"Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. " (KEMMIS e MC TAGGART, 1988, apud ALTRICHTER, et al, 2002).

A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos (TRIPP, 2005). A pesquisa-ação em operações é apropriada para a compreensão de um processo de mudança ou de seu aperfeiçoamento e aprender sobre ele (COUGHLAN; COGHLAN, 2002).

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), o processo de pesquisa-ação pode ser dividido em etapas, sendo elas: diagnóstico, coleta de dados, análise os dados, realimentação de dados, planejamento das ações, implementação e avaliação dos resultados. Tais etapas foram levadas como base para o desenvolvimento da proposta apresentada no presente trabalho, a qual foi sendo aprimorada ao longo do semestre letivo.

Três docentes e três monitores fizeram parte da equipe que criou a programação do ensino de forma interdisciplinar, integrando a participação da empresa parceira. No decorrer da disciplina, o grupo contou com o auxílio de uma professora especialista na área de saúde, a qual apoiou o desenvolvimento da proposta. No início foram testadas várias formas organização por parte da equipe, gerando uma proposta na forma de um programa conjunto entre as disciplinas. O resultado dessa programação pode ser conferido na seção seguinte.

4. RESULTADOS

O projeto como um todo e suas respectivas atividades permearam 4 disciplinas do oitavo semestre do curso de engenharia de produção (Ergonomia, Projeto de Investimento, Processo de desenvolvimento de produtos e Empreendedorismo), permitindo a interação entre os docentes e apresentando aos alunos a abordagem interdisciplinar.

Os alunos divididos em grupos de oito pessoas, executaram projetos de produtos para atender às necessidades de uma empresa parceira, um hospital filantrópico que atende fundamentalmente pelo SUS, que sugeriu a abordagem de problemas relacionados com mobilidade de pacientes e transporte de alimentos. A disciplina foi desenvolvida por uma



equipe de 3 professores (relacionados as 4 disciplinas temáticas), uma pós-doutoranda (profissional da saúde, que apoiou o desenvolvimento dos projetos) e 5 alunos de pós-graduação (atuando como monitores), e transcorreu durante um semestre, com grade semanal de atividades diárias por parte dos alunos, e com reuniões semanais de planejamento entre professores e monitores.

A estrutura da disciplina é montada em ciclos, onde os alunos vão desenvolvendo o projeto de forma gradativa e obtendo feedbacks ao longo de intervalos de tempos predefinidos. Nesse formato é proposto a realização dos chamados gates¹ (avaliações). No contexto desse trabalho, foram realizados um total de 3 gates (Plano estratégico; Projeto informacional; e Projeto conceitual) onde os grupos apresentaram seus resultados para uma banca avaliadora, composta por representantes da empresa parceira, docentes e monitores da disciplina, uma apresentação pública (pitch) dos projetos ao final do semestre, e provas referentes a cada uma das disciplinas para compor as notas finais dos alunos.

Todas as atividades do projeto foram planejadas entre todos os professores das 4 disciplinas do semestre, a fim de alinhar as expectativas e entregas a serem realizadas ao longo do tempo. A Figura 1 ilustra as partes do quadro utilizado como base para a realização da programação. Em seguida, um cronograma fictício é fornecido para fins de entendimento (Quadro 1).

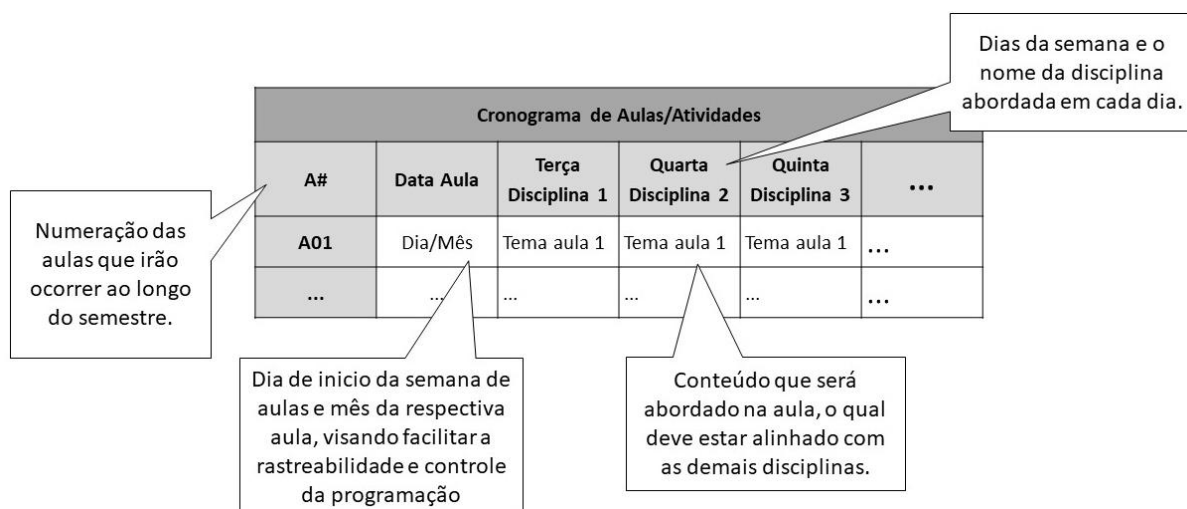


Figura 1 - Esquema utilizado para programação das disciplinas.
Fonte: elaborado pelos autores.

¹ Os Gates podem ser entendidos como pontos de decisão, que são pontos de checagem que controlam a qualidade do processo de desenvolvimento de produto (COOPER,1990).



Quadro 1 – Exemplo de cronograma de Aulas/Atividades

Cronograma de Aulas/Atividades							
A#	Data Aula	Terça Ergonomia	Quarta Projeto de investimento	Quarta Empreendedorismo	Quinta PDP	Sexta Projeto de investimento	
A01	1-ago	Preparação	Preparação	Preparação	Preparação	Ergonomia de Produto	
A02	8-ago	Apresentação do Desafio	Seleção Métodos (seminário alunos)	Introdução ao empreendedorismo (A1)	Criatividade e Patente	JS/JC	
...	
A06	12-set	Acomp. Projeto/ Preparação Gates	AI - VPL/TIR	Economia Circular (Palestrante)	GATE 1 - Plano estratégico	AI - VPL/TIR	
A16	21-nov	Teste Substit.	Acompanhamento Projeto	Acompanhamento Projeto	GATE 3 - Projeto conceitual	Acompanhamento Projeto	
A17	28-nov	Acomp. Projeto/Preparação Pitch	Acomp. Projeto/ Relatos	Acomp. Projeto/ Relatos	PROVA FINA	Acompanhamento Projeto	
A18	5-dez	Preparação Pitch	Acomp. Projeto/Preparação Pitch	PROVA ERGONOMIA	PITCH Final	Lições aprendidas	
A19	12-dez	FIM das AULAS					

Fonte – elaborado pelos autores

A primeira versão da programação foi preparada antes do início do semestre e publicada utilizando a ferramenta Google Docs, em uma pasta na Plataforma Google Drive e por meio de um drive de equipe. As expectativas entre as partes, incluindo as datas de interação com os profissionais do hospital que acompanharam o projeto, foram definidas na programação e as alterações eram ajustadas ao longo do semestre neste documento, compartilhado entre todos os atores e com permissão de atualização pelos professores.

As aulas eram realizadas em um ambiente propício para trabalhos em grupos, uma sala específica, e que permitia a interação e comunicação constante entre os membros das equipes, de forma que professores e alunos podiam se encontrar de maneira frequente. O compartilhamento dos espaços atuou de maneira sinérgica com a programação disponível “on line”. Quando um docente identificava uma necessidade de mudança, era possível alterar diretamente o documento e, desta forma, comunicar os outros docentes sobre a nova programação.

A possibilidade de acompanhar as alterações e observar os conteúdos expostos em cada aula facilitava as discussões. Essa velocidade na comunicação do programa facilitou a resposta rápida. Por exemplo, sabendo que um docente iria discutir um assunto, era possível antecipar



ou tecer comentários combinando os conteúdos. Foi o caso nas aulas de modelos de negócio, da disciplina empreendedorismo, em que foi possível combinar com discussões sobre previsão de demanda das aulas de análise financeira.

5. CONCLUSÃO

A abordagem interdisciplinar envolvendo várias disciplinas, é capaz de simular a realidade que os alunos tendem enfrentar no mundo real das empresas. Essa interação, permite que os alunos desenvolvam as várias frentes de um projeto de forma conjunta e alinhadas, gerando um produto mais próximo da realidade e que agregue valor para a sociedade a qual está inserido.

A proposta de programação conjunta facilitou a integração entre os planos de aula executados pelos docentes e, desta forma, contribuiu para a formação de competências que dificilmente seriam abordadas em aulas tradicionais expositivas, como trabalho em grupo, relação interpessoal, motivação, gestão de equipe, inserção no mundo real, etc.

A avaliação dos alunos e professores foi muito positiva e subsidiou os ajustes para a implementação definitiva da disciplina. A empresa parceira por sua vez (hospital filantrópico) foi beneficiada com soluções e troca de experiências entre seus profissionais, alunos e professores.

Este tipo de prática pode ser explorado e novos aprimoramentos na programação conjunta a serem explorados são o seu uso junto com a ferramenta do Google Classroom ou o envolvimento maior dos atores de empresa também como editores da programação.

Finalmente, o caso é mais uma evidência que as disciplinas relacionadas com desenvolvimento de produto e inovação, excelentes instrumentos para relacionamento entre universidade e indústria, podem ser ainda mais aprimoradas com o uso de recursos digitais e a disponibilidade de ferramentas de comunicação.

REFERÊNCIAS

ALTRICHTER, Herbert et al. The concept of action research. *The learning organization*, v. 9, n. 3, p. 125-131, 2002.

BAUER, I. Project Based Learning. In: **Democratic Applications for Society and Education**. IDE 2014. Disponível em: http://democratic.c2city.org/media/capsules_file/PBL_flyer.pdf

BELL, Stephanie. Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, v. 83, n. 2, p. 39-43, 2010.

COOPER, Robert G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business horizons*, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 220–240, 2002.
- CHAGAS, TP; FIGUEIREDO, BR .**Interdisciplinaridade na engenharia de controle e automação**. In: Anais do XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE;23 a 26 de setembro de 2013; Gramado – RS.
- KRAJCIK, Joseph S.; BLUMENFELD, Phyllis C. **Project-based learning**. na, 2006.
- PAVANELO, E; GERMANO, JSE; FREITAS-LEMES, PL. A interdisciplinaridade em cursos de engenharia. *Rev. Docência Ens. Sup.*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 130-148, jul./dez. 2017.
- PROENÇA, S.P.B. Construção de um currículo interdisciplinar de graduação em engenharia. In.: Philip, A.; Fernandes, V.; Pacheco, R. C.S. (org.). *Ensino, Pesquisa e Inovação*. 1ed. SAO PAULO: Manole, 2016, v. 1, p. 614-667.
- SANTOS, EF; GONÇALVES, HJL e BALIEIRO FILHO, IF. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino de matemática. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 22, n. 54, p. 38-47, abr./jun. 2017.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1994.
- THOMAS, John W. **A review of research on project-based learning**. 2000.
- TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, 2005.



PROJETO DE EMBALAGEM COM FOCO NA ECONOMIA CIRCULAR PARA A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE: CASO DA CAIXA DE ABELHAS

PACKAGING DESIGN WITH FOCUS ON THE CIRCULAR ECONOMY FOR THE MAINTENANCE OF BIODIVERSITY THROUGH THE RELOCATION OF SWARMS OF URBAN AREAS

Ricardo Marques Sastre¹, Istefani Carisio de Paula², Marcia Eliza Soares Echeveste³ e
Raísa Moesch⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ricsastre@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, istefani@producao.ufrgs.br

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, echeveste@producao.ufrgs.br

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul, raisa.ayres@hotmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

Resumo: Nos últimos anos constatou-se um aumento no número de enxames e colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) nos centros urbanos, fato que pode vir a causar transtornos e risco de acidente a população. Esses enxames necessitam de um lugar protegido para formar uma nova colônia, então buscam abrigo em tubulações, cavidades em postes, telhados, paredes, árvores, latas velhas, pneus, tambores, entre outros, posicionando-se em locais inapropriados, podendo provocar acidentes. Geralmente eles ocorrem quando as abelhas sentem-se importunadas, seja por ruídos, odores, manejo inadequado ou quando inadvertidamente as colônias são perturbadas de alguma forma. Diante deste cenário, o objetivo do estudo foi desenvolver uma embalagem inovadora que atenda aos requisitos da Economia Circular e possibilite a captura e transporte das abelhas para um local mais adequado. Para o seu desenvolvimento foram utilizados os seguintes passos: i) pesquisa preliminar para coleta de informações sobre o projeto, público alvo (abelhas) e informações técnicas; ii) geração de alternativas; iii) design; iv) prototipagem; v) validação; e vi) aplicação. Este estudo buscou contribuir para futuros projetos de embalagens circulares utilizando como premissas os princípios da Economia Circular e a multidisciplinaridade na construção do conhecimento.

Palavras-chave: design de embalagem; biodiversidade; economia circular; *Apis mellifera*

Keywords: *Packaging design, biodiversity, circular economy, Apis mellifera*

1. INTRODUÇÃO

As abelhas *Apis mellifera* são extremamente importantes para a disseminação e manutenção da biodiversidade da flora; portanto, sua procriação precisa ser garantida (TOLEDO et al., 2006; SOARES, 2004). Nos últimos anos, tem havido um aumento no número de enxames e colônias de abelhas africanizadas nos centros urbanos, uma vez que elas têm fácil acesso a substâncias açucaradas, como flores, doces e refrigerantes. Dessa forma, elas conseguem expandir sua população, produzindo enxames através da divisão natural da colônia



pelo processo de enxameação. Esses enxames necessitam de um lugar protegido para formar uma nova colônia, então buscam abrigo em tubulações, cavidades em postes, telhados, paredes, árvores, latas velhas, pneus, tambores, entre outros, posicionando-se em locais inapropriados, podendo provocar acidentes. Geralmente estes ocorrem quando as abelhas se sentem importunadas, seja por ruídos, odores, manejo inadequado ou quando inadvertidamente as colônias são perturbadas de alguma forma. Nesses casos, as abelhas africanizadas desencadeiam uma ofensiva para tentar afastar o intruso para longe da colmeia, utilizando-se do ferrão. O tipo de reação alérgica pode variar desde uma pequena vermelhidão no local onde o ferrão penetrou até casos mais graves onde ocorre choque anafilático, pondo em risco a vida da vítima, seja ela uma pessoa ou animal doméstico. Que tipo de solução poderia ser adotada na resolução do problema das abelhas considerando a proteção do inseto e respeito aos princípios da sustentabilidade? Os princípios da economia circular norteiam principalmente soluções que priorizem o uso de matérias-primas renováveis, fechamentos de ciclo e não geração de novos resíduos (GEISSDOERFER et al., 2017, EMF, 2013).

Em conformidade com esses princípios, o objetivo deste estudo foi desenvolver uma embalagem inovadora cujo projeto foi norteado pelos requisitos da Economia Circular e que possibilita a captura e transporte seguro das abelhas para um local mais adequado. Para o seu desenvolvimento foram utilizadas as seguintes etapas: i) pesquisa preliminar para coleta de informações sobre o projeto, público alvo (abelhas) e informações técnicas; ii) geração de alternativas; iii) design; iv) prototipagem; v) validação; e vi) aplicação. Sob o ponto de vista teórico este trabalho ilustra uma aplicação da economia circular no projeto de embalagens, construindo o conhecimento de forma multidisciplinar. Sob o ponto de vista prático a embalagem proporciona uma forma utilitária, sustentável e adaptada ao contexto urbano para, ao mesmo tempo proteger as abelhas e a biodiversidade, assim como as populações.

2. REVISÃO TEÓRICA

Nesta sessão serão apresentados conceitos sobre embalagens sustentáveis e economia circular. Estes conceitos contribuem para o resultado do projeto.

2.1. Embalagens sustentáveis

Embalagens são invólucros, recipientes ou qualquer forma de acondicionamento removível ou não, destinada a cobrir, empacotar, envasar, proteger, manter os produtos ou facilitar a sua comercialização. A embalagem que se encontra em supermercados e lojas é o



resultado da ação de um sistema complexo e multidisciplinar, resultante da atuação de diversos especialistas que desenvolvem atividades complementares. (GURGEL, 2007; MESTRINER, 2007).

É comum ouvir falar em sustentabilidade, principalmente na área da embalagem por tratar-se de um importante componente do lixo produzido no planeta, o principal componente deste lixo são os resíduos orgânicos, mas a embalagem aparece como o item de maior visibilidade, pois tem forma definida e marcas de produtos agregados a ela, ao contrário do lixo orgânico que é disforme e não apresenta marcas Mestriner (2002).

Embalagem sustentável contempla proporção ideal de embalagem versus produto, otimizando o seu peso específico e proporcionando as condições ideais para o acondicionamento do produto. A sustentabilidade deve ser alcançada por meio da busca pela eficiência em todos os processos ao longo do ciclo de vida da produção embalagem e do produto, incluindo seu consumo e descarte. Busca-se a sustentabilidade por meio do processo de melhoria contínua fazendo uso nas novas tecnologias e da evolução do cenário social, econômico e mercadológico, buscando-se maximizar a distribuição do produto, a segurança do consumidor, o sucesso de seu uso e minimizar a geração de resíduo e desperdício, prevendo a destinação final adequada, oferecendo o reaproveitamento de seu material e não tendo efeitos indesejáveis no meio ambiente. Entre outros aspectos, a embalagem tem a função primordial de proteção dos produtos demandados por todos nós. Esta proteção deve viabilizar a adequada distribuição dos mesmos, o prolongamento da sua vida útil e conseqüentemente a redução de perdas, o atendimento dos requisitos legais, bem como de segurança do consumidor. As embalagens que estão hoje no mercado já atendem aos quesitos de sustentabilidade como otimização de seu peso específico, possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento de seu material, entre outros aspectos. (ABRE, 2017).

As caixas de abelha existentes no mercado não cumprem a função de transportar o enxame, servem como residência fixa. Predominantemente de madeira, são pesadas e difíceis de ser manipuladas. Comumente os apicultores utilizam sacos plásticos ou de tecidos para o transporte dos enxames.

2.2. Economia circular

Segundo a fundação Ellen MacArthur, em uma economia circular, a atividade econômica contribui para a saúde geral do sistema. A transição para uma economia circular não se limita a ajustes visando a reduzir os impactos negativos da economia linear. Ela representa uma



mudança sistêmica que constrói resiliência em longo-prazo, gera oportunidades econômicas e de negócios, e proporciona benefícios ambientais e sociais.

O desenvolvimento sustentável requer consideração equilibrada e simultânea dos aspectos econômico, ambiental, aspectos tecnológicos e sociais de uma investigação economia, setor ou processo industrial individual, bem como da interação entre todos esses aspectos (FAO, 2002; REN et al., 2013).

O modelo faz uma distinção entre ciclos técnicos e biológicos. O consumo se dá apenas nos ciclos biológicos, onde alimentos e outros materiais de base biológica (como algodão e madeira) são projetados para retornar ao sistema através de processos como compostagem e digestão anaeróbica. Esses ciclos regeneraram os sistemas vivos, tais como o solo, que por sua vez proporcionam recursos renováveis para a economia. Ciclos técnicos recuperam e restauram produtos, componentes e materiais através de estratégias como reuso, reparo, remanufatura ou (em última instância) reciclagem (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa, quanto a sua natureza, é classificado como uma pesquisa aplicada, pois busca conhecimentos para aplicação prática e solução de problemas específicos. Quanto a abordagem do problema de pesquisa, é considerado uma pesquisa qualitativa e descritiva. Neste estudo, foram descritos os processos para o desenvolvimento de uma embalagem sustentável.

3.1. Etapas do método proposto

O Quadro 1 apresenta-se as etapas do trabalho com os objetivos e ferramentas utilizadas:

Quadro 1 - Etapas realizadas para a concepção da embalagem sustentável

Etapas	Objetivos	Ferramentas utilizadas
1	Pesquisa	<ul style="list-style-type: none">- Briefing inicial sobre o projeto;- Reunião multidisciplinar (biólogos, engenheiros, designers);- Estudo sobre o público alvo (abelhas);- Informações técnicas sobre a embalagem a ser desenvolvida.
2	Geração de alternativas	<ul style="list-style-type: none">- Teste com materiais;- Estudo de formatos, medidas, fechamentos e planificação que atendessem os princípios da economia circular.
3	Design	<ul style="list-style-type: none">- Desenho do projeto estrutural;- Desenho do projeto gráfico.
4	Prototipagem	<ul style="list-style-type: none">- Geração de <i>Mockups</i> físicos;- Ajustes (pivotar).
5	Validação	<ul style="list-style-type: none">- Teste de usabilidade com as abelhas;- Exposição da embalagem ao clima;- Viabilidade mercadológica.
6	Aplicação	<ul style="list-style-type: none">- Lançamento da embalagem no mercado.

Fonte: Elaborado pelos autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo o ciclo de vida da embalagem foi desenvolvido de forma circular, utilizando material reciclado, permitindo sua reutilização muitas vezes e após seu longo uso a caixa pode ser facilmente descartada através do processo de compostagem. O design da embalagem facilitou a montagem através de acessórios simples e sem o uso de cola. Para compostagem, basta cortar pedaços menores e compostar no local de uso, evitando o transporte do resíduo para outra área, fechando seu ciclo de vida, obedecendo à lógica do ciclo biológico, (Figura 1).

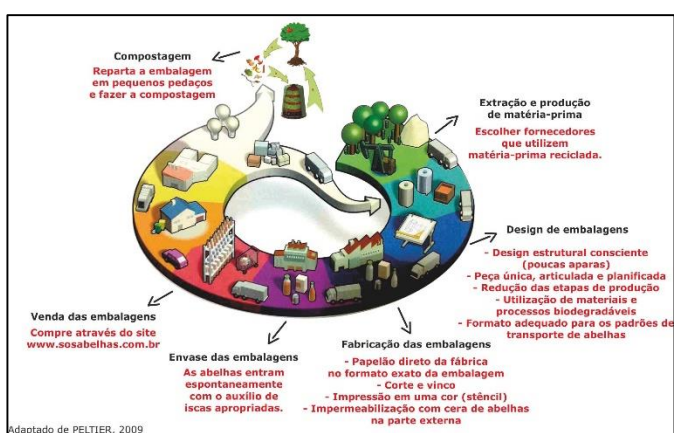


Figura 1: Ciclo de vida da embalagem Beebox

Fonte: Elaborado pelos autores

A caixa – BeeBox (figura 2), foi patenteada no Brasil e recebeu menção honrosa no Prêmio Associação Brasileira de Embalagem no ano de 2016. O trabalho buscou minimizar os impactos ambientais das embalagens por meio de: i) uso da matéria-prima reciclada e sem adição de produtos químicos; ii) projeto estrutural otimizado e articulado através de dobras e acessórios; iii) compostável; e iv) promoção de cuidados para a população e manutenção do desenvolvimento das abelhas.

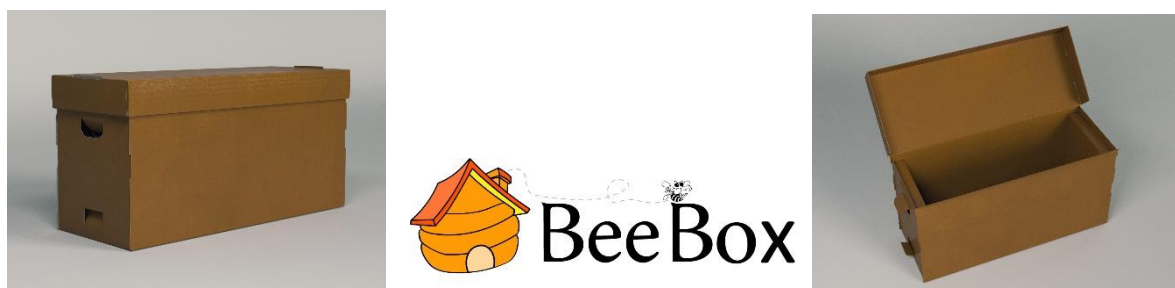


Figura 2: BeeBox – Caixa isca para coleta de enxame de abelhas

Fonte: Elaborado pelos autores

A embalagem é produzida em papelão, composta por uma única peça, com fechamento através de encaixes, caracterizada por comportar até (5) cinco caixilhos/quadros. O formato



aberto total de 105x107,3 cm e o formato fechado de 26 cm de altura x 20 cm largura e 52 cm de comprimento. É uma embalagem sustentável, com o ciclo de vida fechado, podendo ser utilizada diversas vezes; Quando inutilizadas, encaminha-se para a compostagem por conter somente propriedades orgânicas e biodegradáveis em sua composição. A embalagem é revestida com cera de abelha ou cera de carnaúba, ou a mistura das duas, derretidas a 80 graus Celsius e aplicada através de um pulverizador adaptado com resistência térmica. O objetivo da embalagem é a captura de enxame de abelhas *Apis mellifera*, seja para povoamento de apiários ou como medida preventiva para evitar que enxames se alojem em locais inadequados, como espaços entre o forro e o telhado e/ou entre paredes dupladas de habitações, entre outros.

As embalagens Beebox estão sendo comercializadas no Brasil através de um site especializado para apicultores. As caixas são utilizadas para remoção e venda de enxames entre os criadores de abelhas *Apis Mellifera*.

5. CONCLUSÃO

O principal desafio no desenvolvimento das embalagens foi a realização de pesquisas com diversas áreas do conhecimento (design, engenharia, agronomia, biologia), destacando a necessidade de trabalhar a multidisciplinaridade proposta pela Economia Circular (Rodriguez-Andara, et al., 2018). Este estudo buscou contribuir para futuros projetos de embalagens circulares utilizando como premissas os princípios da Economia Circular e a multidisciplinaridade na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM – ABRE. Prêmio Abre em Design de Embalagem. Disponível em: <<http://www.premioabre.org.br>>. Acesso em: 10 Junho. 2018.
- GEISSDOERFER et al. (2017). The Circular Economy–A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- GURGEL, Floriano do Amaral. Administração da embalagem. São Paulo: Thomson, 2007.
- FAO, Food and Agriculture Organization, 2002. Guidelines for the Integration of Sustainable Agriculture and Rural Development. The concept of SARD, available:<http://www.fao.org/docrep/w7541e/w7541e04.htm> (accessed 08.08.15.).
- MACARTHUR (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 23-44.
- MESTRINER, Fabio. Gestão estratégica de embalagem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- RODRIGUEZ-ANDARA et al. (2018). Roadmapping towards sustainability proficiency in engineering education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- TOLEDO et al. (2006). Ocorrência e coleta de colônias e de enxames de abelhas africanizadas na zona urbana de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Sci. Anim. Sci. Maringá*, v. 28, n. 3, p. 353-359.



FRONT END DA INOVAÇÃO DE PROCESSO: PROPOSTA DE UM MODELO PARA UMA EMPRESA DO RAMO DE MINERAÇÃO

FRONT END OF PROCESS INNOVATION: PROPOSAL OF A MODEL FOR A MINING COMPANY

Junior Freire Coelho¹, Raoni Barros Bagno²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, junior.coelho@gmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, rbagno@dep.ufmg.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

O *Front End* da inovação é o subprocesso inicial do processo de inovação e inclui atividades conduzidas com o objetivo de mitigar incertezas preliminarmente ao comprometimento de recursos com a inovação. No entanto, há grande carência de estudos relacionados ao *Front End* da inovação em processos, que é o principal tipo de inovação em indústrias como a mineração. Este trabalho propõe-se um modelo do *Front End* da inovação em processo específico para aplicação em uma mineradora de minério de ferro. Partindo de um modelo preliminar baseado na literatura, este é posteriormente lapidado por um grupo de profissionais que atuam diretamente com o ambiente de pesquisa. O resultado é um modelo composto pela interligação de cinco elementos: oportunidade, ideia, conceito, direcionadores da inovação e agentes de influência. Ao final, debatem-se implicações, potencialidades e perspectivas da proposta para a empresa e para o desafio geral da inovação em processos.

Palavras-chave: Inovação de processos; *Front End* da Inovação; Indústria de mineração.

Keywords: *Process Innovation; Front End of Innovation; Mining industry.*

1. INTRODUÇÃO

Smith e Reinertsen (1991) dividem o processo de inovação em três etapas: *Fuzzy Front End*, desenvolvimento de novos produtos e comercialização. Nas últimas décadas, o *Fuzzy Front End*, ou o *Front End* da Inovação (FEI), tem recebido maior atenção por constituir a base de muitas inovações bem-sucedidas. Vários estudos afirmam que as empresas aumentam suas chances de desenvolvimento de inovações mediante a melhoria do FEI.

Apesar de a inovação de processos enfrentar grandes incertezas, a literatura apresenta grande viés para o FEI orientado ao desenvolvimento de novos produtos. No entanto, o desenvolvimento de inovações em processos possui relevância para a construção de vantagens competitivas de longo prazo em diversos setores. No Brasil, a mineração de minério de ferro é uma das diversas indústrias de processos de notável relevância para a economia e que se enquadra neste contexto, principalmente por ser frequentemente considerado como pouco



inovador. Ademais, a literatura do FEI é também criticada por apresentar modelos muito genéricos em relação à realidade aplicada das organizações, tornando complexo para as empresas valerem-se diretamente dessas pesquisas para melhorar seus processos de inovação particulares. Neste contexto, o problema de pesquisa deste trabalho se foca em propor um modelo aplicável do *Front End* da inovação de processos adaptado à realidade de uma empresa de mineração de minério de ferro.

2. INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

A indústria de mineração tem a reputação de adotar o conservadorismo tecnológico. O conservadorismo é latente nas inovações tecnológicas radicais, sendo motivado pelas características desta indústria (Quadro 2) (WARHURST; BRIDGE, 1996). De outro lado, o rótulo conservador não se justificaria quando se trata de melhorias tecnológicas incrementais, pois estas têm sido as alavancas fundamentais para manter a competitividade da mineração no século XX. Segundo Warhurst e Bridge (1996), a inovação é fundamental para sustentar a competitividade (Quadro 2) das operações de mineração.

Quadro 2 - Características e desafios da indústria de mineração

Características da indústria	Principais desafios
<ul style="list-style-type: none">- Capital intensivo.- Processo de produção, geralmente, contínuo.- Ciclos de vida dos produtos, geralmente, muito longos.- Processo de produção inflexível e difícil de mudar.- Elevado impacto ambiental.- Não é uma indústria de alta tecnologia.- Dependente de avanços tecnológicos de fabricantes de equipamentos e fornecedores.- Focada em inovações tecnológicas incrementais, principalmente em desenvolvimento de processos.	<ul style="list-style-type: none">- Complexidade operacional decorrente da à escassez de depósitos minerais.- Pressões regulatórias, principalmente para questões relacionadas a sustentabilidade socioambiental.- Sobreoferta, redução dos preços de mercado, queda das margens de retorno e maior competição.

Adaptado de Warhurst e Bridge (1996)

3. O FRONT END DA INOVAÇÃO

Koen *et al.* (2001) definem o *Fuzzy Front End* como as atividades que vêm antes do bem estruturado processo de desenvolvimento de novos produtos. Embora exista uma continuidade entre os dois processos, o *Fuzzy Front End*, ou *Front End* da inovação (FEI), não pode ser considerado uma etapa inicial de uma representação mais tradicional do processo de inovação, pois possui características e dinâmica fundamentalmente diferentes (KOEN *et al.*, 2001; KIM; WILEMON, 2002). A análise comparativa dos modelos do FEI identificados na literatura (Quadro 3) permite sugerir algumas conclusões e proposições-síntese, que servem como



norteadores da construção de modelos particulares de FEI: (i) Identificou-se apenas uma proposta de modelo para desenvolvimento de processos (KURKKIO; FRISHAMMAR; LICHTENTHALER, 2011); (ii) é possível encaixar as atividades dos modelos em três elementos fundamentais – ideia, oportunidade e conceito; (iii) todas as atividades do FEI influenciam o resultado de maneira não linear, dado que todas as atividades possuem uma influência mútua; (iv) Os fatores organizacionais e ambientais influenciam o sucesso do FEI; (v) empresas bem sucedidas integram suas estratégias de negócios e produto com o *Front End*; e (vi) liderança e da cultura organizacional funcionam como “motores” do processo.

Quadro 3 – Categorização e principais contribuições a literatura dos modelos analisados.

Modelo	Foco de inovação	Resultado do processo	Principais contribuições do modelo
Cooper (1988)	Produtos (bens)	Conceito de produto	- Divide as atividades em técnicas e de mercado; - Apresenta o conceito de stage-gate; e - Sugere o conceito como produto para avaliação final.
Khurana e Rosenthal (1997)	Produtos (bens)	Conceito de produto	- Identifica os elementos de fundação estratégia de produto e portfólio como sendo os norteadores do processo.
Koen <i>et al.</i> (2001)	Produtos (bens)	Conceito de produto	- Sugere uma linguagem padrão para os elementos e atividades; - Processo interativo com duas entradas, a geração de uma ideia ou a identificação de uma oportunidade, e apenas uma saída com definição do conceito.
Flynn <i>et al.</i> (2003)	Produtos (bens e serviços)	Ideias e/ou soluções	- Aborda com detalhes o processo de geração de ideias.
Boeddrich (2004)	Produtos (bens)	Projeto preliminar	- Aborda requisitos gerais e específicos da empresa para manter um fluxo sustentável de ideias.
Reid e De Brentani (2004)	Produtos (bens)	Ideia / oportunidade	- Propõe um modelo de tomada de decisão e um fluxo de informações do ambiente externo para empresa, como foco em inovações descontínuas.
Brem e Voigt (2009)	Produtos (bens e serviço)	Ideia "enriquecida"	- Trabalha a integração entre mercado e tecnologia; - Trabalha com banco de ideias não aprovadas; e - Trabalha com processo de feedback de alta qualidade.
Kurkkio <i>et al.</i> (2011)	Processo	Projeto preliminar	- Único modelo de Front End do desenvolvimento de processos em indústrias de processos

Fonte: Elaborado pelos autores

4. METODOLOGIA

A proposta de um modelo preliminar para o FEI de processos resulta de duas bases de informações. A primeira foi a análise de modelos do FEI selecionados da literatura (Quadro 3) e a segunda está relacionada a experiência profissional de um dos autores na indústria de mineração, perfazendo o papel de observador participante.

A adaptação do modelo foi realizada em uma indústria de mineração de minério de ferro “XPTO” (denominação fictícia), por intermédio de entrevista com profissionais envolvidos diretamente com a inovação de processos. A análise dos dados de campo foi realizada com base



na transcrição das gravações de áudio e anotações. As observações relevantes foram categorizadas, analisadas, e refletidas no desenvolvimento de um novo modelo adaptado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A verificação do modelo preliminar apontou diversas sugestões de melhorias, resultando na proposição de um modelo final adaptado (Figura 2) com cinco elementos: oportunidade, ideia, conceito, direcionadores da inovação e agentes de influência. A interação desses elementos ocorre nas quatro subfases do modelo: início informal; estudo formal da ideia e/ou oportunidade; pré-estudo formal; e pré-projeto formal. A ideia e/ou a oportunidade avançam pelas fases do modelo conforme atendem aos requisitos mínimos de cada portão de aprovação: triagem inicial; seleção de ideias e oportunidades; seleção de conceitos preliminares; e aprovação de conceitos. As ideias, oportunidades e conceitos diferidos nos portões seguem para um processo de feedback de alta qualidade e, posteriormente, são registrados em um banco de ideias e oportunidades. Para tornar claros os papéis e as responsabilidades envolvidos, uma matriz RACI (PMI, 2017) foi proposta considerando a estrutura organizacional vigente: (i) originador da ideia ou oportunidade, (ii) coordenador de desenvolvimento de processos; (iii) gerente de desenvolvimento de processos, (iv) coordenador de inovação; (v) líder de etapa; (vi) coordenador e gerente de produção; e (vii) comitê de desenvolvimento de processos.

6. CONCLUSÃO

O estudo buscou contribuir para o debate em Front End da inovação de processos e focou na proposição de um modelo no contexto real de uma organização. Como implicação prática, deixa-se um legado para a organização analisada na forma de um modelo de implantação considerado viável. Em termos de possibilidades de continuidade do estudo destacam-se o acompanhamento da implantação do modelo proposto na empresa, e posteriormente, medição dos impactos gerados na inovação de processos. A análise teórica realizada e as diretrizes do modelo proposto podem ainda inspirar a extensão da pesquisa para outras empresas de mineração e/ou outros setores em que a inovação de processos é chave para a competitividade e desenvolvimento econômico regional.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
 CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

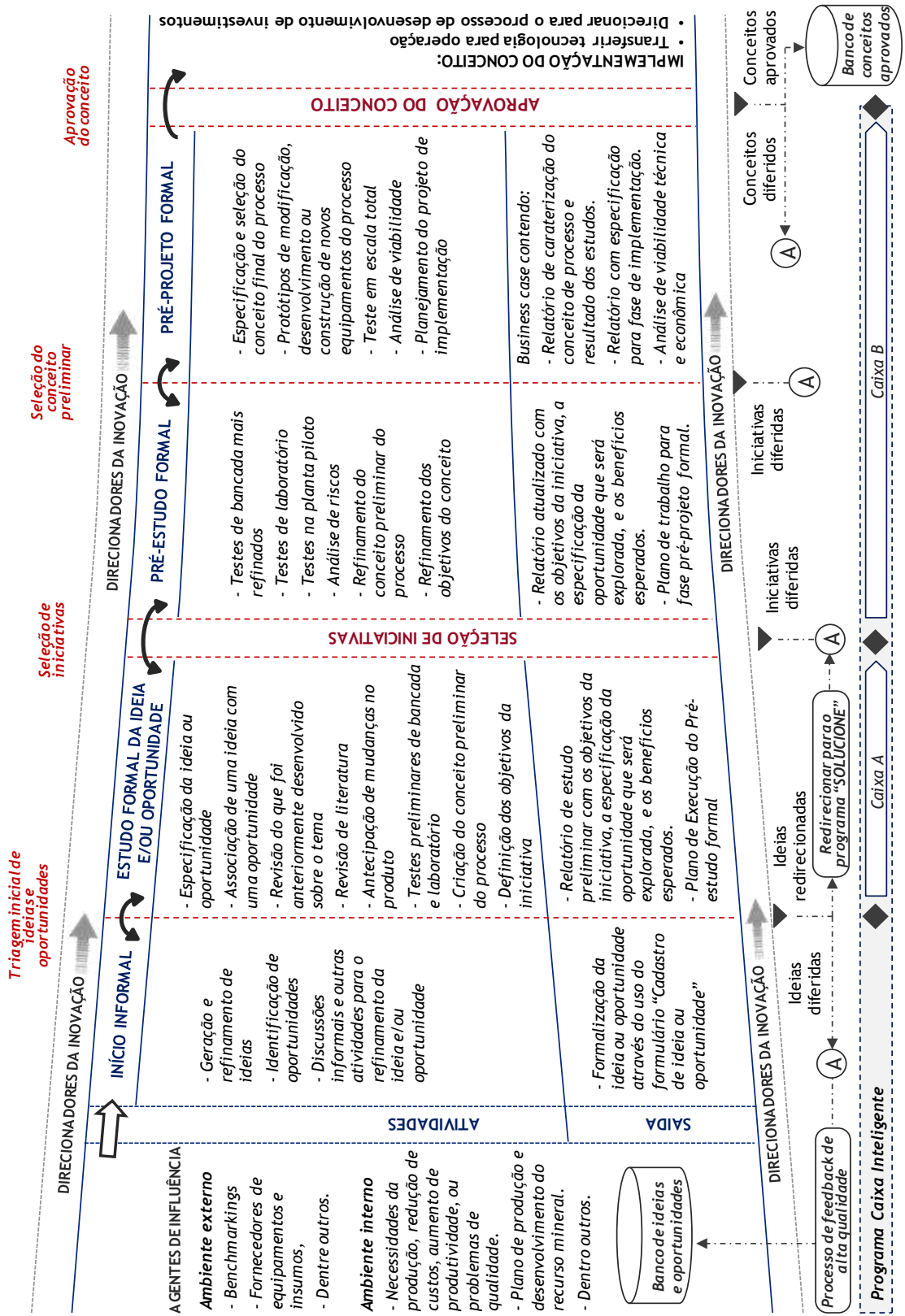


Figura 2 - Modelo adaptado para o Front End da inovação de processos
 Fonte: Elaborado pelos autores



REFERÊNCIAS

- BOEDDRICH, H.J. Ideas in the workplace: a new approach towards organizing the fuzzy front end of the innovation process. **Creativity and innovation management**, v. 13, n. 4, p. 274-285, 2004.
- BREM, A.; VOIGT, K.-I. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. **Technovation**, v. 29, n. 5, p. 351-367, 2009.
- COOPER, R.G. Predevelopment activities determine new product success. **Industrial Marketing Management**, v. 17, n. 3, p. 237-247, 1988.
- FLYNN, M.; DOOLEY, L.; O'SULLIVAN, D.; CORMICAN, K. Idea Management for Organisational Innovation. **International Journal of Innovation Management**, v. 07, n. 04, p. 417-442, 2003.
- KHURANA, A.; ROSENTHAL, S.R. Integrating the Fuzzy Front End of New Product Development. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 2, p. 103, 1997.
- KIM, J.; WILEMON, D. Focusing the fuzzy front-end in new product development. **R & D Management**, v. 32, n. 4, p. 269-279, Sep 2002.
- KOEN, P.; AJAMIAN, G.; BURKART, R.; CLAMEN, A.; DAVIDSON, J.; D'AMORE, R.; ELKINS, C.; HERALD, K.; INCORVIA, M.; JOHNSON, A.; KAROL, R.; SEIBERT, R.; SLAVEJKOV, A.; WAGNER, K. Providing Clarity and A Common Language to the “Fuzzy Front End”. **Research-Technology Management**, v. 44, n. 2, p. 46-55, 2001/03/01 2001.
- KURKKIO, M. Managing the fuzzy front-end: insights from process firms. **European Journal of Innovation Management**, v. 14, n. 2, p. 252-269, 2011.
- KURKKIO, M.; FRISHAMMAR, J.; LICHTENTHALER, U. Where process development begins: a multiple case study of front end activities in process firms. **Technovation**, v. 31, n. 9, p. 490-504, 2011.
- LAGER, T. A structural analysis of process development in process industry: A new classification system for strategic project selection and portfolio balancing. **R&D Management**, v. 32, n. 1, p. 87-95, 2002.
- PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 6a. Project Management Institute, 2017.
- REID, S.E.; DE BRENTANI, U. The fuzzy front end of new product development for discontinuous innovations: A theoretical model. **Journal of product innovation management**, v. 21, n. 3, p. 170-184, 2004.
- SMITH, P.G.; REINERTSEN, D.G. **Developing products in half the time**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- WARHURST, A.; BRIDGE, G. Improving environmental performance through innovation: recent trends in the mining industry. **Minerals Engineering**, v. 9, n. 9, p. 907-921, 1996



ABORDAGENS, MÉTODOS E FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO

Implementação do lean six sigma: Uma revisão sistemática	46
Intraempreendedorismo na área comercial de empresa de consultoria	52
Cenário atual da utilização de protótipos pelas empresas brasileiras de eletrodomésticos.	59
Implantação do projeto LENS na universidade do estado do Pará (UEPA)	65
Planejamento estratégico setorial 2030 – Roadmap Energia.....	70
Um estudo sobre os atributos dos automóveis e seu efeito na percepção de valor	76
Uma agenda sobre o uso do TRM em grupos de pesquisa dentro do contexto de universidade empreendedora.....	82
Aplicação conjunta de Roadmapping e Scrum em startups de T.I.: Uma abordagem de auxílio à gestão do empreendedorismo tecnológico	88
Desenvolvimento de um macarrão instantâneo com aspecto saudável	94
Modelagem de processos hospitalares para determinação de ciclos no contexto da economia circula	100
Proposta de um método de análise do nível de maturidade tecnológica (TRL) no contexto de uma agência de fomento estatal.....	106
O diálogo empresas, comunidade e universidade: Potencializando os eventos universitários	112
Características de modelos de negócio no contexto de internet das coisas.....	117



IMPLEMENTAÇÃO DO LEAN SIX SIGMA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

LEAN SIX SIGMA IMPLEMENTATION: A SYSTEMATIC REVIEW

Eduardo Turra¹, Carla Estorilio²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, eduardoturra1@hotmail.com

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná, amodio@utfpr.edu.br

Natureza do trabalho: acadêmico

O Lean Six Sigma (LSS) é um método de melhoria contínua que pode ser aplicado em diversos ramos de atuação, trazendo vários benefícios para as empresas podendo este ser o diferencial para manter empresas competitivas no mercado. Revisões da literatura mostram que ainda há carências nos estudos de implementação do LSS, onde não há uma metodologia específica de aplicação, dificultando as implementações. O objetivo desse trabalho é levantar estudos recentes sobre a implementação do LSS, apresentando suas particularidades, metodologias e limitações sobre o tema. Para isso, uma revisão sistemática é realizada, compreendendo o período entre 2015 e 2018. O estudo apresenta os principais benefícios que o LSS pode trazer, além dos possíveis problemas que podem ser encontrados durante o processo de implementação do LSS, permitindo um melhor entendimento sobre os procedimentos envolvidos na implementação.

Palavras-chave: Implementação; Lean Six Sigma; LSS.

Keywords: *Implementation; Lean Six Sigma; LSS.*

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade e a internacionalização das indústrias há uma necessidade constante de melhorar continuamente para se manter no mercado. Existem alguns métodos que visam promover a melhoria dos processos fabris, entre eles, tem-se o *Lean Six Sigma* (LSS), uma metodologia que vem se tornando muito popular nos últimos anos (ANTONY, 2016).

2. REVISÃO TEÓRICA

O LSS é uma metodologia que abrange pontos dos métodos *Lean Manufacturing* (*lean thinking*) e *Six Sigma* (SHERIDAN, 2000). Esse método contribui para reduzir desperdícios e custos, além de garantir a qualidade do produto ou serviço, através de processos mais consistentes (ANTONY, 2011; GEORGE, 2002). Atmaca e Girenes (2013) acreditam que o



LSS pode ser implementado em qualquer tipo de negócio, desde áreas de produção e desenvolvimento, até vendas e serviços, podendo gerar uma redução de custos de até 25% no produto final.

Entretanto, revisões realizadas nos últimos anos mostram algumas fragilidades ainda presentes que limitam a aplicação bem-sucedida da abordagem LSS. Além disso, não se encontram estudos muito atualizados sobre o tema, que mostrem as particularidades das implementações do LSS. Entre eles pode-se citar: Albliwi et al. (2014), Albliwi et al. (2015), Bakar et al. (2015), Yadav e Desai (2016), Cherrafi et al. (2016) e Raval e Kant (2017), os quais serão apresentados posteriormente.

Visando contribuir para a elucidação do tema LSS e as suas particularidades na aplicação industrial, considerando revisões recentes sobre o tema, o presente estudo apresenta uma revisão sistemática sobre o *Lean Six Sigma*, compreendendo o período entre 2015 e 2018, destacando as particularidades na sua implementação e as metodologias utilizadas, buscando avaliar a eficiência e fragilidades associadas a estas.

3. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo deste trabalho, foi utilizado uma revisão sistemática, baseando-se nas etapas sugeridas por Abliwi et al (2015). Tais etapas consistem em: determinar o propósito e objetivo do estudo, desenvolver um protocolo de pesquisa, definir critérios de relevância para garantir a inclusão de artigos pertinentes a pesquisa, realizar pesquisas na literatura, selecionar os estudos com base nos critérios determinados; avaliar a qualidade das publicações, extrair os dados para análises, realizar as análises, relatar a revisão sistemática e disseminar o conhecimento obtido.

Para as pesquisas bibliográficas foram utilizados dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC). Para um maior alcance das buscas, as palavras chaves foram traduzidas para o inglês e agrupadas por meio do operador booleano “and”, gerando a combinação “*lean six sigma*” AND “*implementation*”. A busca foi limitada entre os anos de 2015 e 2018 e com isso foram encontradas 120 publicações, entre artigos, teses e atas de congresso.

Na primeira etapa revistas ligadas à área da saúde foram descartadas. Após esta etapa, artigos referentes somente ao *Lean* ou ao *Six sigma* também foram excluídos. Para uma terceira avaliação foram lidos os títulos e *abstracts* dos artigos restantes. Foram admitidos periódicos com fator de impacto maior do que 1. Posteriormente selecionou-se apenas os artigos que



abordavam aplicações e estudos de caso relacionados ao LSS, sendo selecionados apenas sete artigos, os quais serão detalhados a seguir, através da análise de conteúdo detalhada. Na análise de conteúdo, as publicações foram avaliadas quanto ao ramo, setor de implementação do LSS, motivação, metodologia empregada para implementação e resultados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As publicações selecionadas (SVENSSON et al, 2015; SREERAM et al, 2015; SWARNAKAR et al, 2016; POWELL et al, 2017; DORA et al, 2015; GUTIERREZ-GUTIERREZ et al, 2016; DOUGLAS et al, 2015) foram encontradas em quatro periódicos diferentes, onde quatro das sete publicações encontradas foram extraídas do periódico *International Journal of Lean Six Sigma*, com fator de impacto de 2.78. O ramo industrial foi o mais contemplado nos estudos, presente em cinco publicações selecionadas. Somente duas publicações não fazem parte deste grupo, onde uma faz referência à área da educação (Svensson et al, 2015) e outra é aplicada a área de logística (GUTIERREZ-GUTIERREZ et al, 2016).

Nas implementações do LSS, cinco estudos de caso utilizaram o DMAIC como base da implementação e em um o PDCA (*plan-do-check-act*). Em ambos os casos a implementação do LSS trouxe benefícios. As ferramentas mais utilizadas como auxílio para a implementação nos dois casos foram: Voz do consumidor (VoC); Fornecedor, entradas, processos, saídas e clientes (SIPOC); Diagrama de Ishikawa; Diagrama de Pareto e Controle estatístico de processos. Além destes é necessário considerar a importância dos treinamentos de *Yellow, Green e Black Belt*. Gerando um conhecimento maior sobre a importância, práticas e ferramentas de auxílio para a implementação do LSS, tornando o processo mais fácil e efetivo.

A variedade de ferramentas oferecidas pelo LSS permite uma série de aplicações definidas de acordo com a necessidade do projeto. Porém esta variedade também dificulta a definição de uma metodologia exata de aplicação, o que tornam os treinamentos muito importante para a escolha correta das ferramentas que irão ser utilizadas.

Em geral, as implementações do LSS nas empresas trouxeram resultados sobre reduções de custos, desperdícios, defeitos, melhorias e consistências dos processos. É interessante ressaltar que os efeitos humanos, como aumento de capacitação (SVENSSON et al., 2015) e melhoria de relacionamento entre líderes e funcionários também são considerados resultados positivos da implementação do LSS (SWARNAKAR et al., 2016). Outro ponto observado é que não há uma área fixa para a implementação do LSS, podendo ser aplicado na área



administrativa educacional, indústrias alimentícias, desenvolvimentos de produtos e até mesmo em centros logísticos, como abordado por Atmaca e Girenes (2013).

As principais limitações encontradas foram: falta de comprometimento de lideranças, falta de treinamentos e/ou treinamentos inapropriados, falta de uma metodologia de implementação e poucos estudos sobre o tema. Além destas, existem outras específicas de cada aplicação, como por exemplo, na indústria alimentícia (DORA et al, 2015, POWELL et al, 2017). Fatores como a exigência sanitária tornam o processo mais engessado para a aplicação do LSS. Outra limitação encontrada foi a dificuldade de visualizar o processo; no caso de laticínios, não é possível ver o produto, já que trata-se de um processo contínuo, ou seja, o processo está oculto nas tubulações e tanques de armazenamento (POWELL et al, 2017).

Além dos fatores previamente apresentados, os autores apresentam outros aspectos a serem considerados. A falta de material disponível na literatura (ALBLIWI et al., 2014; YADAV, DESAI, 2016) são um desafio para as organizações que tentam implementar o LSS. Outro ponto é a falta de aplicações práticas na área industrial (YADAV; DESAI, 2016) e em pequenas e médias empresas (SMEs) (CHERRAFI et al., 2016). O tempo demandado, falta de recursos, expectativas mal gerenciadas, falta de conscientização sobre os benefícios do LSS, falta de treinamento, resistência por parte dos colaboradores frente à nova abordagem (ALBLIWI et al., 2015), e o pouco valor atribuído sobre a questão da mudança cultural das pessoas para absorver a nova abordagem (CHERRAFI et al., 2016) também são fatores que impedem a implementação do LSS.

Os fatores críticos de sucesso na implementação do LSS, onde os mais importantes são: infraestrutura da organização e gerenciamento de projetos, treinamento e educação, utilização do LSS como estratégia de negócio (BAKAR et al., 2015), comprometimento da gestão e lideranças, competências do LSS (BAKAR et al., 2015, RAVAL; KANT, 2017).

Em relação as motivações, as implementações do LSS giram em torno da redução de desperdícios e defeitos, além da melhoria dos processos. Algumas outras motivações encontradas foram relacionada à aumentar a qualidade dos processos, definir uma metodologia de aplicação, explorar a aplicabilidade do LSS, aumentar a sustentabilidade ambiental, aumentar o valor agregado dos processos e obter maior controle sobre os processos.



CONCLUSÃO

O LSS é uma prática que processos, reduzindo custos, desperdícios e aumentando a qualidade de produtos e serviços, fatores necessários para empresas se manterem competitivas e ativas no mercado. Porém, sua aplicação não ocorre de forma simples e dependendo da área de aplicação, pode encontrar limitações. A implementação demanda muita experiência do especialista, sendo difícil delimitar uma metodologia exata para os diversos tipos de processo e aplicação. Para isso, é importante que o especialista em LSS tenha um bom domínio do *Lean Six Sigma* e do *Lean Manufacturing*, já que o LSS associa as duas, e ambas apresentam diversas ferramentas e metodologias de aplicação. Além disso, é muito importante se ter o domínio do processo que será analisado, pois isso impactará em um diagnóstico correto, visando selecionar as melhores metodologias e ferramentas para sanar os problemas identificados. Sendo assim, investimentos constantes em treinamentos devem existir para que se tenha recursos humanos cada vez mais capacitados para atender as necessidades da empresa.

REFERÊNCIAS

- ABU BAKAR, Fairul Anwar; SUBARI, Khairanum; MOHD DARIL, Mohd Amran. Critical success factors of Lean Six Sigma deployment: a current review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 339-348, 2015.
- ALBLIWI, Saja et al. Critical failure factors of Lean Six Sigma: a systematic literature review. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 31, n. 9, p. 1012-1030, 2014.
- ALBLIWI, Saja Ahmed; ANTONY, Jiju; LIM, Sarina Abdul Halim. A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. **Business Process Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 665-691, 2015.
- ANTONY, Jiju. Six Sigma vs Lean: Some perspectives from leading academics and practitioners. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 60, n. 2, p. 185-190, 2011.
- ANTONY, Jiju; RODGERS, Bryan; GIJO, E. V. Can Lean Six Sigma make UK public sector organisations more efficient and effective?. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 65, n. 7, p. 995-1002, 2016.
- ATMACA, Ediz; GIRENES, S. Sule. Lean Six Sigma methodology and application. **Quality & quantity**, v. 47, n. 4, p. 2107-2127, 2013.
- BRADY, James E.; ALLEN, Theodore T. Six Sigma literature: a review and agenda for future research. **Quality and reliability engineering International**, v. 22, n. 3, p. 335-367, 2006.
- CAPES, Portal de Periódicos da. Disponível em: < <http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em maio, 2018, v. 8, 2011.
- CHERRAFI, Anass et al. The integration of lean manufacturing, Six Sigma and sustainability: A literature review and future research directions for developing a specific model. **Journal of Cleaner Production**, v. 139, p. 828-846, 2016.
- DOUGLAS, Jackie et al. *The role of organisational climate in readiness for change to Lean Six Sigma*. **The TQM Journal**, v. 29, n. 5, p. 666-676, 2017.
- DORA, Manoj; GELLYNCK, Xavier. *Lean Six Sigma Implementation in a food processing SME: a case study*. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 31, n. 7, p. 1151-1159, 2015.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- GEORGE, Michael L.; WATSON-HEMPHILL, Kimberly; SKEWES, Rodrick A. **Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions. Designing World-class Services (design for Lean Six Sigma)**. McGraw-Hill, 2003.
- GUTIERREZ-GUTIERREZ, Leopoldo; DE LEEUW, Sander; DUBBERS, Ruud. *Logistics services and Lean Six Sigma implementation: a case study*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, n. 3, p. 324-342, 2016.
- LINDERMAN, Kevin et al. Six Sigma: a goal-theoretic perspective. **Journal of Operations management**, v. 21, n. 2, p. 193-203, 2003.
- OKOLI, Chitu; SCHABRAM, Kira. A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. 2010.
- POWELL, Daryl et al. *Lean Six Sigma and environmental sustainability: the case of a Norwegian dairy producer*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 8, n. 1, p. 53-64, 2017.
- RAVAL, Shruti J.; KANT, Ravi. Study on Lean Six Sigma frameworks: a critical literature review. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 8, n. 3, p. 275-334, 2017.
- RUSSELL, Robert S.; TAYLOR-III, Bernard W. **Operations management along the supply chain**. John Wiley & Sons, 2008.
- SHERIDAN, John H. Lean sigma synergy. **Industry Week**, v. 249, n. 17, p. 81-82, 2000.
- SREERAM, T. R.; THONDIYATH, Asokan. *Combining Lean and Six Sigma in the context of Systems Engineering design*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 6, n. 4, p. 290-312, 2015.
- SVENSSON, Carsten et al. *A Lean Six Sigma program in higher education*. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 32, n. 9, p. 951-969, 2015.
- SUCUPIRA, Plataforma. Qualis-Periodicos. Disponível em: < <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>. **Acesso em maio, 2018**, v. 8, 2018.
- SWARNAKAR, Vikas; VINODH, S. *Deploying Lean Six Sigma framework in an automotive component manufacturing organization*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, n. 3, p. 267-293, 2016.
- WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. **Journal of the Operational Research Society**, v. 48, n. 11, p. 1148-1148, 1997.
- YADAV, Gunjan; DESAI, Tushar N. Lean Six Sigma: a categorized review of the literature. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, n. 1, p. 2-24, 2016.



INTRAEMPREENDEDORISMO NA ÁREA COMERCIAL DE EMPRESA DE CONSULTORIA

INTRAPRENEURSHIP APPLIED TO THE COMMERCIAL AREA OF A CONSULTING COMPANY

Rafael Villas Bôas Moreira¹ e Ângela de Moura Ferreira Danilevicz²

¹UFRGS – Dep. de Engenharia de Produção e Transportes, rafaelthanty@gmail.com

²UFRGS – Dep. de Engenharia de Produção e Transportes, angelamfd@producao.ufrgs.br

Natureza do trabalho: Acadêmico

Resumo

O setor de consultoria é uma área de prestação de serviço que precisa de reinventar constantemente como forma de atender aos clientes com uma excelência. O presente trabalho objetiva apresentar um processo de inovação em serviço associado ao desenvolvimento de um processo comercial e suas ferramentas operacionais em uma empresa de consultoria. Foi desenvolvido um projeto piloto aplicado em uma unidade da empresa. Primeiramente entenderam-se quais eram os recursos e práticas da empresa. Posteriormente, foi criado o processo comercial utilizando o service blueprinting, focada na interação empresa/cliente. Na sequência, o processo comercial foi avaliado quanto à sua operacionalização. Como resultado, verificou-se que estruturar o processo comercial se mostrou eficiente, resultando no desenvolvimento de ferramentas para armazenamento de dados, no aumento de visibilidade da empresa no mercado e na concretização de novos projetos para a empresa, promovendo mudanças no perfil de vendas do negócio.

Palavras-chave: Intraempreendedorismo; gestão empresarial; mapeamento de processo; service blueprinting; relacionamento com cliente.

Keywords: *Intrapreneurship; business management; process mapping; service blueprinting; customer relationship management*

1. INTRODUÇÃO

Devido à exigência de um nível de qualidade cada vez maior por parte dos clientes e o aumento da concorrência de mercado, é importante estar atendo ao nível do serviço ofertado e minimizar suas falhas (CAMPOS et al., 2013). Dentro desse cenário, focar esforços para satisfazer as necessidades dos seus clientes proporciona às empresas uma vantagem competitiva, alavancando seus negócios (HENDERSON; VENKATRAMAN, 1999; CROTEAU; BERGERON, 2001; VASCONCELOS, 2014). Neste sentido, o intraempreendedorismo pode ser uma alternativa interessante para a empresa alcançar seus objetivos e se destacar no mercado. Entende-se que o intraempreendedorismo busca por



oportunidades, a partir do entendimento de riscos envolvidos e da liberdade para conciliar recursos e planos de ação de forma a concretizar, em resultados para o negócio, as oportunidades evidenciadas (DAVILA et al., 2007).

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo desenvolver uma proposta de processo comercial para uma empresa de consultoria, bem como identificar ferramentas para sua operacionalização. Cabe salientar que a importância de desenvolver o processo comercial se reflete diretamente no relacionamento com seus clientes.

2. INTRAEMPREENDEDORISMO OU EMPREENDEDORISMO CORPORATIVO

Cada vez mais, empresas e gestores de recursos humanos se preocupam em empreender, pois entendem que para ser competitivo no mercado é necessário aplicar investimentos em uma força humana criativa e inventiva: profissionais capazes de empreender (ANDREASSI, 2005). Entretanto a excelência no processo de inovação se torna um caminho com muitos obstáculos para as empresas. Para reconhecer e sustentar iniciativas inovadoras e empreendedoras é preciso desenvolver mecanismos capazes de revelar a importância dessa inovação e empreendedorismo dentro das organizações (GARCIA et al., 2008). Neste contexto, surge o termo que muitos investigadores se referem como ‘empreendedorismo corporativo’ ou ‘intraempreendedorismo’.

Intraempreendedorismo está relacionado a gerar, desenvolver e implementar ideias inovadoras e, também, ao comportamentos dentro de uma empresa (DORNELAS, 2008). Inovar pode ocorrer através de um novo produto, um novo processo para alcançar um determinado objetivo, um novo sistema ou serviço oferecido pela organização. Segundo Andreassi (2005), o empreendedorismo corporativo assume que inovar e empreender podem acontecer em qualquer área da organização, uma vez que cada funcionário da empresa pode ter uma atitude inovadora e empreendedora baseado em seus recursos e experiência. Segundo Antoncic e Hisrich (2003), com a adoção de práticas intraempreendedoras, independente do segmento, do tamanho ou maturidade, pode-se atingir resultado de grande impacto na geração de valor, lucratividade e crescimento das empresas.

Os estrategistas empresariais vislumbram a inovação não só em serviços e em produtos, mas também em cadeias de valor, em modelos de negócios, em processos e em toda a função gestão empresarial (GOVINDARAJAN; TRIMBLE, 2005). Em virtude disso, o empreendedorismo corporativo é objeto de estudo em muitas pesquisas, sendo que a maior parte delas está voltada à identificar fatores capazes de estimular a manifestação de comportamentos e de atitudes empreendedores em organizações de grande e médio porte (ARAÚJO, 1988;



STEVENSON, 1990; DAVIS, 2006; KURATKO et al., 2014). Entretanto, também se torna relevante a análise do intraempreendedorismo em micro e pequenas empresas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Verificou-se que o processo comercial da empresa demandava estruturação, visto que o canal de venda existente era baseado no modelo de recomendação boca-a-boca (reativo ao mercado consumidor). Neste contexto, os gestores perceberam falhas no atual processo de relacionamento entre a empresa de consultoria e os clientes, por falta de recursos e ferramentas.

O trabalho foi realizado em três etapas: (i) entrevista com os diretores da empresa; (ii) proposta de implementação do processo comercial; (iii) avaliação da proposta de implementação do processo comercial. A primeira etapa foi realizada com base em entrevistas individuais e presenciais. Foi aplicado um questionário qualitativo, semiestruturado, para orientar a condução das entrevistas.

Na segunda etapa, foi desenvolvida uma Proposta do Processo Comercial, bem como as ferramentas de gestão necessárias, usando os dados coletados na etapa anterior. Para tal, foi utilizada uma técnica de mapeamento de processo, *Service Blueprinting*.

Na terceira etapa, foi realizada a avaliação da proposta de implementação do processo comercial, a partir de um projeto piloto. O processo proposto foi avaliado por sete meses, bem como as ferramentas desenvolvidas para a sua operação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de entrevista, foram entrevistados os cinco diretores da empresa, responsáveis pelo processo de comercialização nas suas diferentes unidades. No decorrer das entrevistas, as respostas dos entrevistados foram ricas em detalhes, facilitando a discussão sobre as convergência e divergências das práticas executadas no processo comercial operado individualmente pelos diretores. Dentre as informações levantadas, destaca-se, primeiramente, a postura comercial passiva da empresa, uma vez que os diretores aguardavam que o cliente, já fidelizado, indicasse um possível novo cliente para a consultoria. A entrevista também revelou que as perspectivas de novos negócios, no horizonte de seis meses, não eram as esperadas. Também foram identificados, nas entrevistas, outros pontos negativos em comum entre as unidades da empresa: as ferramentas e mecanismos de controles de gerenciamento do processo. Isto se deve em face dos mesmos estarem descentralizados e sem uma sistemática de



atualização; sendo que, algumas vezes, eram utilizadas versões diferentes entre si de documentos, com os dados dos clientes desatualizados.

A segunda parte do trabalho foi desenvolvida a partir das respostas obtidas das entrevistas com os diretores. Os dados coletados foram analisados e contribuíram não só para os alicerces estruturais do desenho do processo comercial proposto, mas também para o desenvolvimento de ferramentas de gestão. A representação gráfica de uma proposta de processo comercial através da ferramenta de mapeamento *Service Blueprinting* (Figura 1) possibilita às empresas identificar as evidências físicas percebidas pelos clientes, os pontos de contato e as atividades realizadas pelos funcionários, desenhando os processos de apoio necessários com foco na prestação do serviço (BITNER et al., 2007).

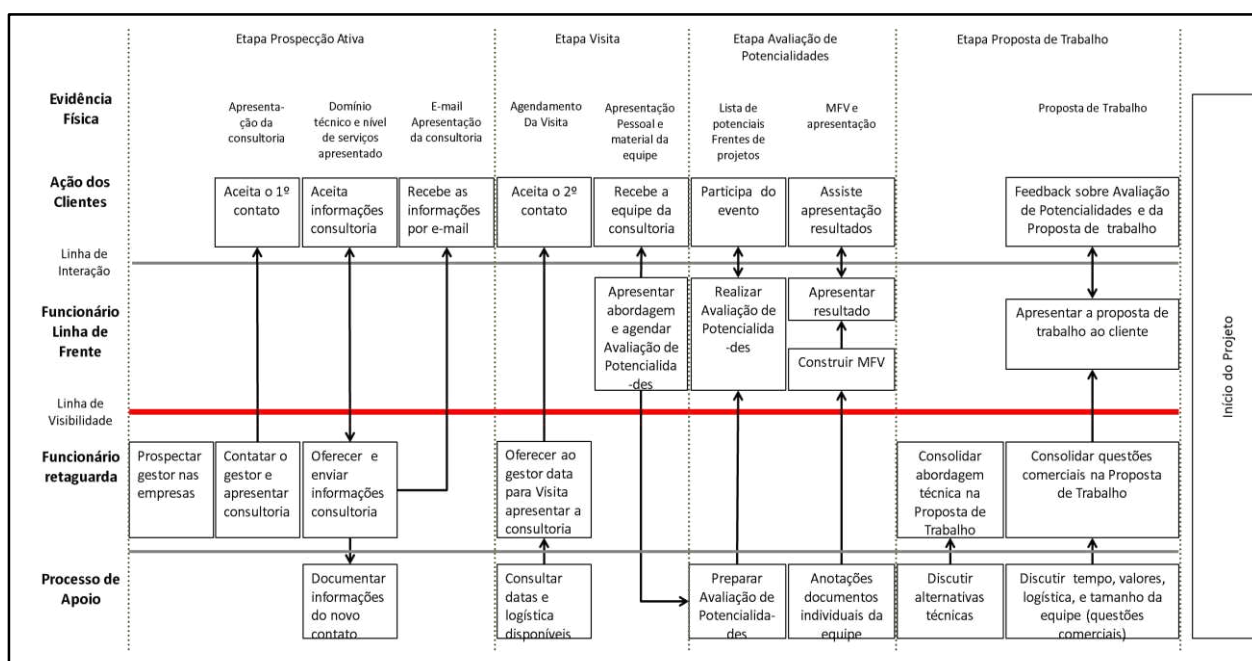


Figura 1 – *Blueprinting* proposto para o processo comercial
Fonte – Elaborado pelos autores

A ferramenta auxiliou as tomadas de decisão estratégicas, identificando potenciais pontos de falha, uma vez que as melhorias desenvolvidas em processos podem ser testadas antes mesmo de tornarem-se realidade (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2010). O processo comercial proposto é composto por quatro etapas:

- **Prospecção Ativa:** composta nas atividades de identificação de potenciais novos clientes para a empresa através da utilização de diversos recursos. Os dois principais objetivos



desta fase são despertar o interesse do novo contato aos serviços da consultoria e viabilizar uma visita de apresentação ao potencial cliente.

- **Visita:** trata-se de uma visita de apresentação agendada entre o consultor e o potencial cliente prospectado. Como objetivo, esta etapa promove ao cliente um entendimento dos serviços oferecidos e visa viabilizar uma Avaliação de Potencialidades.
- **Avaliação de Potencialidades:** os consultores realizam um evento de avaliação, baseado em determinadas metodologias, capazes de evidenciar as potencialidades de melhorias dentro de uma área ou processo de interesse do cliente. Esta fase tem por finalidade buscar um sinal positivo do cliente para a construção de uma proposta de trabalho.
- **Proposta de Trabalho:** os consultores reúnem as observações e as documentações geradas durante a etapa anterior, discutem as alternativas técnicas para elevar o estado atual da empresa prospectada para patamares superiores de atuação. A fase tem como objetivo, assim como a principal finalidade do processo comercial proposto, viabilizar um projeto.

Após conceber a proposta de processo, entendeu-se a necessidade de desenvolver ferramentas capazes de sustentar a rotina comercial, documentando as ações e as informações geradas. Sendo assim, foram estruturadas ferramentas como o ‘Banco de Dados dos Clientes’ e ‘*Follow Up* Clientes’. ‘Banco de Dados dos Clientes’ é o nome dado à ferramenta desenvolvida capaz de definir todos os alvos a serem prospectados e registrar as informações dos contatos prospectados diariamente. ‘*Follow Up* Clientes’ é o nome dado à ferramenta desenvolvida para documentar o histórico das ações comerciais frente a cada empresa prospectada e, também, para oferecer um panorama geral de todas as prospecções realizadas, apoiando a empresa na tomada de decisão.

Na terceira etapa deste trabalho o processo proposto foi avaliado. Tal avaliação foi chamada de Projeto Piloto e teve duração de sete meses. Durante esta etapa, obteve-se sete novos projetos prospectados e firmados, alcançando 24% de eficácia nas prospecções. Outro ponto positivo é o fato de que, neste período, 165 novos gestores de empresas-alvo foram prospectados. Considerando-se o valor do histórico médio anual de prospecção da empresa de consultoria, por indicação, observou-se um aumento de 313% no número de novos prospectados, elevando de 7,5 para 23,5 novos gestores ao mês. Desta forma, o processo comercial proposto contribuiu para o aumento de visibilidade e penetração de mercados de atuação da empresa de consultoria.



5. CONCLUSÃO

Além de atingir os objetivos almejados e de se tornar parte integrante da rotina da empresa, o processo comercial desenvolvido também alcançou outros objetivos específicos, como mudança do perfil de vendas dos projetos, envolvimento da equipe de consultores na prospecção, uma maior facilidade no processo de gestão da rotina de prospecção de clientes.

A quebra de paradigma cultural transformou uma postura passiva de comercialização dos serviços da consultoria em um comportamento proativo de prospecção de novos negócios. Sendo assim, um processo inovador, ao propor como gatilho para o novo e estruturado processo a etapa de Prospecção Ativa. O novo processo comercial envolveu os consultores para realizar, de forma colaborativa, novas prospecções de negócios. Entretanto, sugere-se que sejam desenvolvidos indicadores capazes de medir o empenho comercial de cada um consultor, pois é avaliado apenas o seu desempenho frente a projetos em andamento.

REFERÊNCIAS

- ANDREASSI, T. Empreendedorismo Corporativo. *GV Executivo*, v. 4, n. 3, ago./out., 2005.
- ANTONCIC, B.; HISRIC, R. D. Clarifying the intrapreneurship concept. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 2003.
- ARAÚJO, E. B. Entrepreneurship e Intrapreneurship: uma trajetória de 1979 a 1988. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 28, p. 67-76, 1988.
- BITNER, M.; OSTROM, A.; MORGAN, F. *Service Blueprinting: A Practical Technique for Service Innovation*, 2007.
- CAMPOS, J. K.; FIGUEIREDO, K. F.; ARAUJO, C. A. F. Tipos de falhas, práticas de recuperação e o impacto na fidelização de clientes de serviços hospitalares. *Anais SIMPOI*, 2013.
- CROTEAU, A.; BERGERON, F. An information technology trilogy: business strategy, technological deployment and organizational performance. *The Journal of Strategic Information Systems*, v.10, p.77-99, 2001.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M.; SHELTON, R. *As regras da inovação*, São Paulo, Artmed, 2007.
- DAVIS, T. M. *Corporate Entrepreneurship Assessment Instrument (CEAI): Systematic Validation of a Measure*. 77p. (Master dissertation). Air Force Institute of Technology. Department of Systems and Engineering Management, Wright-Patterson Air Force Base, 2006.
- DORNELAS, J. C. A. *Empreendedorismo transformando ideias em negócios*. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2008.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. *Administração de serviços. Operações, estratégia e tecnologia de informação*. 6ª Ed., Bookman, Porto Alegre, 2010.
- GARCIA, U. L.; GIMENEZ, F. A. P.; TOLEDO, A. Ações e comportamento intraempreendedor: uma escala de mensuração. In: *V Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, São Paulo: Anais EGEPE, 2008.
- GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. Organizational DNA for strategic innovation. *California Management Review*, v. 47, n. 3, 2005
- HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, v. 38, p. 472-484, 1999.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

KURATKO, D. F.; HORNSBY, J. S.; COVIN, J. G. Diagnosing a firm's internal environment for corporate entrepreneurship. *Business Horizon*, 2014.

STEVENSON, L. Some methodological problems associated with researching women entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, v. 9, p. 439-446, 1990.

VASCONCELOS, C. R. Inovação em empresas prestadoras de serviços de saúde: uma contribuição através da metodologia de Kano. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, Pernambuco*, v. 3, n. 1, p. 57-69, jan. /jun., 2014.



CENÁRIO ATUAL DA UTILIZAÇÃO DE PROTÓTIPOS PELAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE ELETROMÉDICOS

CURRENT SCENARIO OF THE USE OF PROTOTYPES BY BRAZILIAN ELECTRICAL AND MEDICAL APPLIANCES COMPANIES

Thiago Bertolini dos Santos¹, Janaina M. H Costa²

¹Universidade de São Paulo – São Carlos, thiagobertolinis@gmail.com

²Universidade de São Paulo – São Carlos, janainamhcosta@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

Para se destacar e prosperar no mercado de equipamentos eletromédicos, as empresas precisam se preocupar com a regulamentação do setor para lançar produtos que atendam às necessidades dos usuários, além de atentar-se com a competitividade. Assim, adequar o processo de desenvolvimento de produto se torna um fator chave para as empresas vencer essa jornada e produzir equipamentos com boa usabilidade, isto é, que proporcionem a segurança e a satisfação do usuário. Diversos tipos de protótipos são utilizados com diferentes propósitos para auxiliar e direcionar o desenvolvimento a entregar produtos com usabilidade. Isto posto, este trabalho busca entender como as empresas brasileiras produtoras de equipamentos eletromédicos vem utilizando os protótipos.

Palavras-chave: PDP, protótipo, usabilidade, gestão de desenvolvimento de produtos

1. INTRODUÇÃO

O setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (EMHO) tem obtido um alto crescimento mundial, o qual proporciona grande estabilidade financeira ao setor, mesmo em um ambiente de crise (MORELI et al., 2010 apud MULQUEEN 2008). Além disso, as indústrias inseridas no setor médico vêm se destacando no dinamismo do desenvolvimento, melhoria de produtos e competitividade (MORELI et al., 2010) .

Isso muito se deve ao motivo do setor ser indutor do desenvolvimento tecnológico e da inovação, pois exige interseção de diversas áreas do conhecimento como: física médica, ciências biomédicas, desenvolvimento e inovação, ciência da computação, engenharia para pesquisa entre outros; assim, o setor fomenta o conhecimento científico e tecnológico (MORELI et al., 2010 apud MULQUEEN 2008)

O desenvolvimento de produto para esse setor no Brasil, é determinado por uma regulamentação, portanto, é importante destaca-la. A norma IEC 60601-1-6 é uma referência



no país para o bom desenvolvimento de produtos da saúde, mais especificadamente eletromédicos, e é o padrão de usabilidade. Essa norma auxilia as empresas a analisar e especificar a usabilidade do produto e assim produzir produtos mais seguros e com um desempenho mais eficiente (ABNT NBR IEC; 60601-1-6, 2011; BRUNO et al., 2010).

Para a análise e especificação da usabilidade o protótipo é uma ferramenta bastante utilizada. O protótipo é a concretização e reprodução de funcionalidades e características do produto final e proporciona a comunicação entre os envolvidos no desenvolvimento, além da avaliação e validação do produto. No entanto existem diversos tipos de protótipos e diferentes propósitos para a aplicação desses protótipos para se desenvolver um produto com boa usabilidade (NEUBECK et al., 2016; RUDD; STERN; ISENSEE, 1996).

Dessa forma, este trabalho busca entender como a empresas do setor de produtos eletromedicos estão utilizando os protótipos para auxilia-las a desenvolver um produto com usabilidade.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Equipamento eletromedico

Produto eletromédico é definido como um dispositivo elétrico que possui uma função de transferência de energia. Essa energia pode ser a partir e para o paciente, ou simplesmente uma alimentação do equipamento destinado a usar no diagnóstico, tratamento ou monitoramento do paciente, bem como para compensação de alívio da doença, lesão ou deficiência (ABNT NBR IEC; 60601-1-6, 2011)

2.2. Usabilidade

No setor de produtos eletromedicos existe uma norma que serve como referência no Brasil para o bom desenvolvimento de produtos eletromédicos denominada como norma IEC 60601-1-6. É uma norma colateral, complementar ao padrão IEC 60601. Essa norma auxilia o fabricante a especificar um processo de engenharia de usabilidade adequado, além de analisar, especificar, projetar, verificar e validar a usabilidade de um equipamento eletromédico quando relacionado à segurança básica e ao desempenho essencial. (ABNT NBR IEC; 60601-1-6, 2011; BRUNO et al., 2010)

A usabilidade é abordada segundo o padrão ISO de usabilidade (ISO 9241-11) por 3 principais aspectos: eficiência, eficácia e satisfação do usuário. A eficiência está relacionada com o nível de recursos despendido para atingir um objetivo, a eficácia é a qualidade do



cumprimento das metas planejadas e a satisfação do usuário é a opinião e sentimento individual do usuário (SAUER; SONDEREGGER, 2009).

2.3. Protótipo

Os protótipos são diferenciados por algumas dimensões que compõe o conceito de fidelidade, são elas: similaridade de interação, refinamento estético, amplitude de recursos e grau de funcionalidade (VIRZI; SOKOLOV; KARIS, 1996). O protótipo de baixa fidelidade possui essas dimensões mais distantes do produto final, isto é, são menos evoluídas. Já os protótipos de alta fidelidade possuem essas dimensões próximas do produto final, quando não no mesmo grau de evolução (RUDD; STERN; ISENSEE, 1996).

Os diferentes tipos de protótipos, frequentemente, geram complexidades para a escolha de qual aplicar em testes de usabilidade. Protótipos de baixa fidelidade são mais rápidos de produzirem e menos custosos, no entanto, muitas vezes não trazem o resultado esperado. Já o protótipo de alta fidelidade é mais elaborado, mas se não utilizado com eficiência pode desperdiçar recursos investidos. Assim uma análise específica é essencial para escolher a fidelidade mais eficiente para aplicação (VIRZI; SOKOLOV; KARIS, 1996).

Além disso, autores como Brennan; Downs; Casper, 2010; Rinkus et al., 2005; Giguere et al., 2012; Cutting et al., 2016 destacam que o protótipo possui outros propósitos além do objetivo de apenas avaliar a funcionalidade e usabilidade para atender as exigências da norma. Através do protótipo é possível expressar ideias do produto, envolver o usuário no projeto, concretizar ideia, gerenciar requisitos, validar as funcionalidades, avaliar a experiência do usuário entre outros fatores que, possivelmente, em conjunto irá auxiliar na busca mais eficiente da usabilidade e atendimento das normas.

3. METODOLOGIA

A abordagem metodológica utilizada nessa pesquisa foi de uma Survey. As empresas que foram entrevistadas na Survey atuam no segmento médico-hospitalar e estavam em sua totalidade listadas na feira Hospitalar. Essas empresas englobam desde 30 até mais de 120 funcionários no Brasil, classificando-se como empresas de pequeno, médio e grande porte.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de campo (survey), trouxe o conhecimento prático e ajudou a questionar os tipos protótipos e propósitos dos protótipos identificados na literatura e como eles são utilizados.



Atualmente existe a utilização de protótipos no setor. No entanto, a totalidade dos protótipos utilizados pelas empresas entrevistadas são de alta fidelidade (como mostra a 1) com os propósitos principais de avaliar funcionalidade e usabilidade (2). Isso mostrou que muitas empresas não aplicam os protótipos com os propósitos para o início do desenvolvimento, portanto, os protótipos são criados apenas para testes pontuais que visam atender as normas que regulamentam o setor.

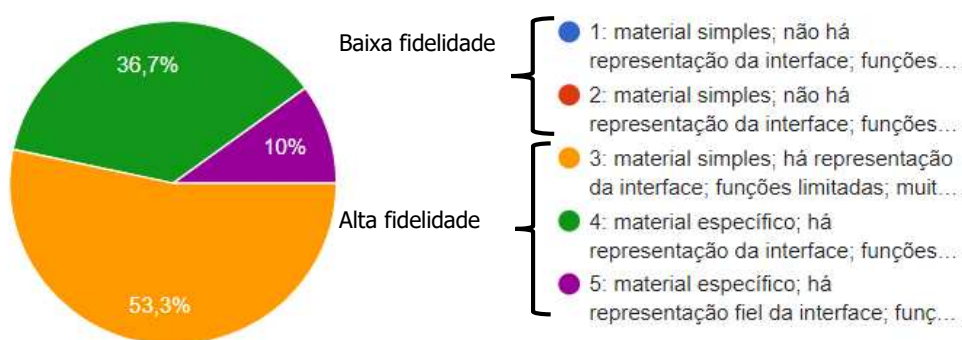


Figura 1. Descrição dos protótipos das empresas entrevistadas
Fonte – Elaborado pelo autor

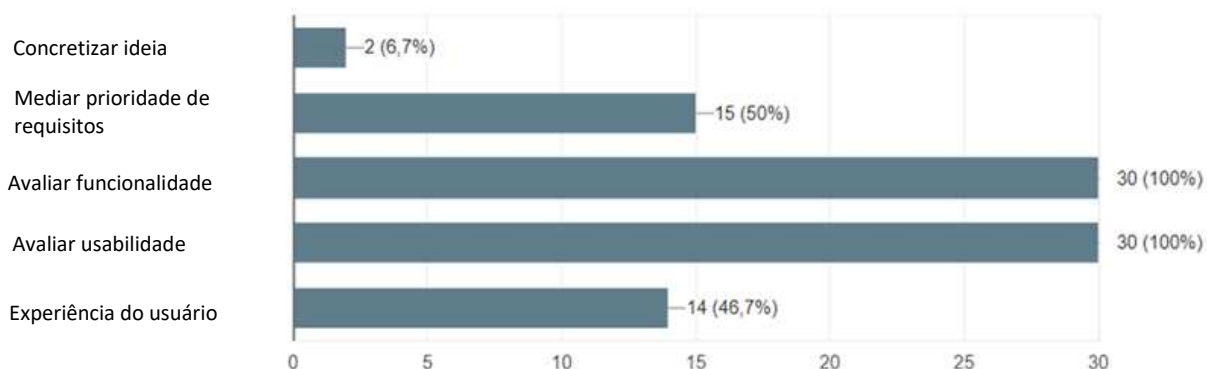


Figura 2. Propósito dos protótipos das empresas entrevistadas
Fonte – Elaborado pelo autor

Outra informação relevante extraída da *survey* foram os principais benefícios do protótipo (3). Os principais benefícios revelados pelas empresas entrevistadas, são: evitar o retrabalho ao longo do projeto e atingir a satisfação do usuário. Contudo, novamente, percebe-se que as empresas utilizam protótipos somente com a finalidade de atender as exigências da norma 60601, dessa forma, o envolvimento do usuário na criação de protótipos e testes com usuários são mínimos.



Pode-se compreender isso através do relato da maioria das empresas em entender que os protótipos evitam o retrabalho ao longo do projeto, no entanto, muitas delas acreditam que os protótipos não trazem diminuição da duração total do projeto e diminuição do custo total do projeto. Esse entendimento se dá, provavelmente, pelo fato da prototipagem, por parte delas, ser algo pontual. Assim, essas empresas entendem que os protótipos identificam problemas e evitam retrabalho já em uma fase avançada do desenvolvimento.

Logo, percebe-se que essas empresas não enxergam a prototipagem ao longo de todo o desenvolvimento (fazem protótipos de maneira pontual no final do desenvolvimento), com isso a falta da iteratividade e envolvimento do usuário dificultam a diminuição da duração do projeto e do seu custo. Isso mostra que, provavelmente, essas empresas não estão utilizando os protótipos de maneira eficiente de forma a extrair todo o seu potencial.

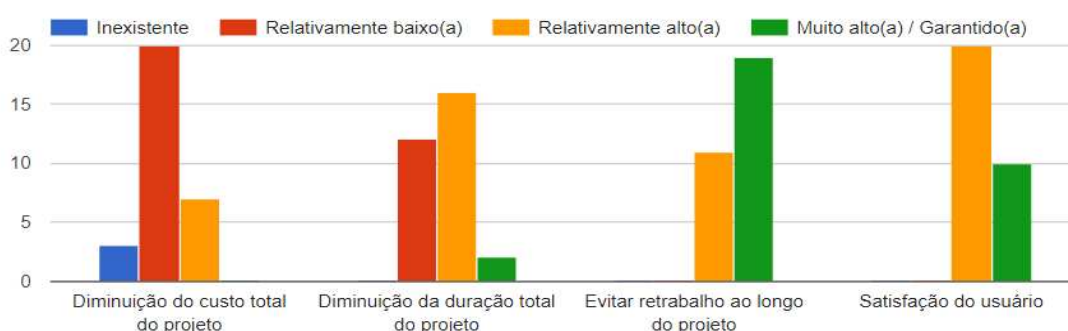


Figura 33. Benefícios dos protótipos das empresas entrevistadas
Fonte – Elaborado pelo autor

5. CONCLUSÃO

O cenário prático de aplicação de protótipos acontece no final do desenvolvimento, os protótipos são utilizados para auxiliar o desenvolvimento de produtos, especificadamente de forma pontual para atender as normas. Isto posto, demonstra que na prática as empresas não estão usufruindo de todos os benefícios que o protótipo pode trazer para o desenvolvimento de produto eletro médicos. Desse modo, isso potencializa a importância de criar e disponibilizar orientações para as empresas prototipar com mais eficiência.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR IEC; 60601-1-6. *Norma Brasileira*. [s.l.: s.n.].

BRENNAN, P. F.; DOWNS, S.; CASPER, G. Project HealthDesign: Rethinking the power and potential of personal health records. *Journal of Biomedical Informatics*, v. 43, n. 5, p. S3–S5, 2010.

BRUNO, A. C. *et al.* Manual de Utilização da Norma IEC 6060. p. 1–37, 2010.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

MORELI, É. C. *et al.* Cenários Internacional e Nacional do Setor de Equipamentos Médicos , Hospitalares e Odontológicos. *Relatório Técnico da fase de Diagnóstico, componente do projeto Programa de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local Médico, Hospitalar e Odontológico do Município de Ribeirão Preto e Região.*, p. 1–36, 2010.

NEUBECK, L. *et al.* Development of an integrated e-health tool for people with, or at high risk of, cardiovascular disease: The Consumer Navigation of Electronic Cardiovascular Tools (CONNECT) web application. *International Journal of Medical Informatics*, v. 96, p. 24–37, 2016.

RINKUS, S. *et al.* Human-centered design of a distributed knowledge management system. *Journal of Biomedical Informatics*, v. 38, n. 1, p. 4–17, 2005.

RUDD, J.; STERN, K.; ISENSEE, S. Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions*, v. 3, n. 1, p. 76–85, 1996.

SAUER, J.; SONDEREGGER, A. The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. *Applied Ergonomics*, v. 40, n. 4, p. 670–677, 2009.

VIRZI, R.; SOKOLOV, J. L.; KARIS, D. Usability problem identification using both low- and high-fidelity prototypes. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems common ground*, p. 236–243, 1996.



IMPLANTAÇÃO DO PROJETO LENS NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ (UEPA)

IMPLEMENTATION OF THE LENS PROJECT AT THE UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ (UEPA)

Antonio Braga Jr.¹, Camilla Leite ²

¹ Universidade do Estado do Pará, erlindo@uepa.br

² Universidade do Estado do Pará, dandaraleite3@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico.

No contexto atual de alta degradação do meio ambiente e baixa condição de vida para grande parcela da população ao redor do mundo, há grande busca por desenvolver projetos e pesquisas com foco na sustentabilidade. Por essa razão, surgiu o LeNSin, *the International Learning Network on Sustainability*, um projeto que vem se espalhando ao redor do planeta com o intuito de formar uma nova geração de designers e educadores do design que possam contribuir na transição para uma sociedade sustentável, tendo como foco os modelos de Economia Distribuída e Sistema Produto-Serviço. O objetivo deste documento é apresentar como está sendo o processo de implantação do projeto LeNS na região amazônica, mais especificamente, na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Apresentando os desafios enfrentados, as soluções encontradas, bem como os resultados alcançados até o momento e perspectivas para o futuro.

Palavras-chave: LeNS; Sustentabilidade; Design; Economia Distribuída; Sistema Produto-Serviço.

Keywords: *LeNS; Sustainability; Design; Distributed Economy; Product Service-System.*

1. INTRODUÇÃO

As atividades humanas geram alterações no planeta como escassez de recursos naturais, mudanças climáticas, alteração de ciclos da natureza e alteração do solo. Estas mudanças levam a refletir sobre o futuro do planeta e, logo, em como mudar para um modelo de desenvolvimento mais eficaz e duradouro (VEZZOLI; KOHTALA; SRINIVASA, 2018).

O LeNSin, *The International Learning Network of Networks on Sustainability*, é um projeto financiado pela União Europeia através do programa ERASMUS+ que visa promover uma nova geração de designers e educadores do design que possam contribuir na transição para uma sociedade sustentável. Ambiciona aumentar a internacionalização, interculturalidade e acessibilidade da educação superior ao Design para Sustentabilidade, tendo como foco o



Sistema Produto-Serviço Sustentável (S.PSS) e Economia Distribuída (ED) aplicados a diferentes contextos ao redor do mundo.

O projeto conecta uma rede de instituições do ensino superior adotando e promovendo a geração e disseminação do conhecimento *learning-by-sharing*, de caráter aberto e *copyleft*. As atividades desenvolvidas por este projeto envolvem seminários, cursos, implantação de laboratórios (LeNS Labs) e uma plataforma digital que qualquer estudante, professor ou designer pode acessar e também fazer o download de um conjunto de recursos de aprendizado *copyleft*. Atualmente, possui parceria com mais de 100 universidades ao redor do mundo, abrangendo todos os continentes do planeta. No Brasil, o LeNSin conta com a parceria de 16 universidades nos estados de Paraná, Pernambuco, Pará, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Alagoas, Minas Gerais, Santa Catarina e São Paulo.

2. REVISÃO TEÓRICA

Vezzoli et al. (2018) indicam que a Economia Distribuída e o Sistema Produto-Serviço são modelos promissores baseados na economia ecológica que se propõe a conciliar os impactos econômicos, ambientais e sociais. Estes autores afirmam ainda que a união destes dois modelos pode promover a ecoeficiência, juntamente com equidade e coesão social nos contextos emergentes e de baixa renda. Por serem o foco do LeNS, estes dois modelos serão descritos a seguir.

2.1. Economia Distribuída (ED)

Segundo o Instituto Internacional de Economia Industrial Ambiental (IIIEE) (2009)² há diversas críticas ao atual sistema econômico, argumentando-se que os trabalhadores, a comunidade e o meio ambiente de países emergentes e desenvolvidos têm de lidar com os custos de empresas que não estão fixadas em comunidades, mas buscam pelo mundo por mão de obra e recursos baratos, assim como baixos padrões ambientais.

Barauna *et al.* (2017) falam sobre três tipos de economia: centralizada, descentralizada e distribuída, definindo-as da seguinte maneira (ver figura 1):

Em uma estrutura de economia centralizada o que prevalece é o controle total do sistema. Já na descentralizada cria-se novos nós de controle, mas ainda se mantém o sentido vertical do poder e com demandas que partem de cima para baixo. No caso de uma economia distribuída o poder vem da comunidade e das potencialidades locais.

² Em inglês, *International Institute for Industrial Environmental Economic (IIIEE)*.



Figura 1: Representação gráfica de um sistema econômico centralizado, descentralizado e distribuído.
Fonte: Adaptado de IIIIEE (2009)

Segundo estes autores, ao contrário da economia centralizada, na economia distribuída os bens são produzidos localmente, com valor, em circuitos fechados e em redes. Para Andersen e Tukker (2006), o termo “distribuído” deve ser considerado uma rede de elementos autônomos interconectados, ou seja, elementos que podem agir de maneira independente, estando, ao mesmo tempo, altamente conectados com os outros elementos do sistema.

Alguns elementos benéficos que podem ser atribuídos à ED são descritos por IIIIEE (2009): aumento do uso local de recursos renováveis; criação de riqueza para um maior número de pessoas; diminuição da emissão de poluentes e da geração de resíduos em nível local; benefícios da geração de valor mantidos localmente; aumento do compartilhamento de não-materiais (como informações, *know-how*); diversidade e flexibilidade das atividades econômicas e da comunicação; e colaboração entre atividades regionais.

2.2. Sistema Produto-Serviço Sustentável (S.PSS)

Segundo Vezzoli et al. (2018) a definição de S.PSS, proposto pelo projeto LeNS, vem a ser:

Um modelo de oferta que proporciona um *mix* integrado de produtos e serviços, que em conjunto são capazes de cumprir uma demanda particular do cliente (para entregar uma "unidade de satisfação") com base em interações inovadoras entre os atores (*stakeholders*) do sistema de produção de valor (sistema de satisfação), onde o interesse econômico e competitivo dos fornecedores busca continuamente novas soluções que sejam tanto ambientalmente quanto sócio eticamente benéficas.

Dentre os seus benefícios: permitir uma relação mais próxima com os clientes; criar valor aos clientes; dificultar a imitação pela concorrência; alternativa à produção em massa, gerando diferenciação na oferta; reduzir impactos ambientais por meio da desmaterialização; conduzir



empresas a retomarem e darem correta destinação aos seus produtos em fim de vida (MONT, 2002).

3. METODOLOGIA

O projeto LeNS (*Learning Network on Sustainability*) está sendo implantado na Universidade do Estado do Pará (UEPA) desde agosto de 2017. Inicialmente foi realizada uma convocação de interessados e em seguida uma reunião na qual foi explicado o projeto, os conceitos de sustentabilidade no contexto do design, sistema produto-serviço e economia distribuída. Então, foram marcados novos encontros nas quais se discutiu quais seriam os próximos passos a serem tomados pelo grupo, chegando-se à elaboração de alguns planos, como buscar por editais e escrever projetos. Entretanto, o baixo rendimento da equipe resultou em um longo período sem reuniões.

Em nova oportunidade, os alunos foram convidados a uma reunião para discutir a retomada do projeto. Desta vez, foi definido que seria realizada uma reunião semanal com dia e horário fixos. Nas primeiras reuniões foram repetidas as ações já realizadas pois haviam novos participantes, sendo realizada uma palestra via SKYPE por uma professora da rede LeNS de Alagoas, explicando o que é a Economia Distribuída. Para o futuro, planeja-se novas palestras via SKYPE com membros do LeNS do México e Índia onde deverão apresentar estudos de caso locais. Pretende-se ainda que nas reuniões semanais sejam desenvolvidas oficinas de projeto de serviço e de SPS pelo professor líder do grupo em Belém. Além disso, será atribuição dos discentes pesquisar e apresentar ou trazer pessoas para apresentarem novas tecnologias, materiais, processos e ideias que possam servir de base para o desenvolvimento de projetos de extensão ou para produção de conhecimento no contexto do SPS e ED. Tudo deverá ser feito dentro da ideologia do LeNS, produzindo materiais que também possam vir a ser compartilhados com comunidade ao redor do mundo para aprendizado, modificação e reutilização.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento o projeto em desenvolvimento encontra-se em fase de estruturação e cuja conclusão plena deverá ocorrer em agosto de 2018. Esta fase inicial já tem seus objetivos alcançados visto que desejava-se estabelecer uma rotina de atividades para garantir a coesão do grupo. Espera-se que na fase seguinte sejam concebidos projetos de pesquisa e extensão para o



desenvolvimento e a disseminação dos conceitos de S.PSS e ED, assim como a sua adaptação à realidade amazônica.

Espera-se com isso que sejam formados profissionais com maior percepção dos conceitos sobre sustentabilidade e que façam uso deste conhecimento para proporcionar melhores condições de vida para as gerações futuras. Deseja-se também que sejam gerados projetos de extensão, trabalhos de conclusão de curso e pesquisas de iniciação científica sobre assunto, e que estas atividades gerem publicações.

5. CONCLUSÃO

A implantação do projeto LeNS no Pará está em sua etapa inicial, porém já pode ser observado o interesse de muitos alunos, designers e professores para o avanço das ações. A maior dificuldade até então tem sido conseguir manter os alunos envolvidos e produzir atividades contínuas. A falta de uma rotina nas atividades resultou na dispersão dos alunos a primeiro momento. Porém, esse problema foi resolvido com o estabelecimento de uma reunião semanal, que vem estimulando o grupo a continuar avançando.

Embora a movimentação do grupo tenha atraído o interesse de muitas pessoas, fazendo com que as reuniões recebam a presença de um número considerável de participantes, o grupo em Belém ainda possui poucos integrantes ativos. A perspectiva é que este número deverá crescer nos próximos meses. A participação de integrantes comprometidos é essencial para atingir os objetivos de longo prazo do grupo. Há uma grande expectativa do projeto render bons resultados na região amazônica, uma vez que este é voltado para países emergentes e já se pode observar o sucesso do mesmo em realidades parecidas, como na Índia.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, M. M.; TUKKER, A. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP). *Workshop of the Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network*, p. 167–197, 2006. Disponível: <http://www.scorenetwork.org/files/548_Proceedings_SCORE_WS1_20060428.pdf#page=459%5Cnhttp://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.124.7387&rep=rep1&type=pdf#page=387>.
- BARAUNA, D. *et al.* Design Para a Sustentabilidade Na Economia De Materiais: Uso De Resíduos No Desenvolvimento De Produtos. *Mix Sustentável*, v. 3, n. 3, p. 113–122, 2017.
- ECONOMICS, I. I. FOR I. E. *The Future Is Distributed: A Vision of Sustainable Economies*. [S.l.: s.n.], 2009. v. 1.
- MONT, O. K. **Clarifying the concept of product – service system**. *Journal of Cleaner Production*, v. 10, p. 237–245, 2002.
- VEZZOLI, C.; KOHTALA, C.; SRINIVASA, A. *Sistema produto + serviço sustentável : fundamentos*. [S.l.: s.n.], 2018.
- TUKKER, Arnold. **Eight Types of Product–Service System: eight ways to sustainability?** *Business Strategy and the Environment*, v. 260, n. 13, p. 246–260, 2004.



PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO SETORIAL 2030 - ROADMAP ENERGIA

SECTOR STRATEGIC PLANNING 2030 - ENERGY ROADMAP

**Matheus Alvarenga Martins¹, Paulo Vítor Guerra², Bruna Silva Barbosa Pereira³ e
Maicon Gouvêa de Oliveira⁴**

¹ IEBT, matheus.alvarenga@iebt.com.br

² IEBT, paulo.guerra@iebt.com.br

³ IEBT, bruna.pereira@iebt.com.br

⁴ Instituto de Ciência e Tecnologia, Unifal-MG, maicongdo@gmail.com

Natureza do trabalho: Industrial.

O presente artigo ilustra a utilização do Roadmapping para planejamento estratégico de setores industriais e apresenta um trabalho desenvolvido em parceria com o SEBRAE-MG, cujo tema central foi o setor de energia mineiro. O estudo tinha como objetivos: (i) a identificação de oportunidades de atuação para as micro e pequenas empresas (MPEs); (ii) a identificação de ações estratégicas que viabilizassem a implementação das Redes Elétricas Inteligentes (REIs), principal *driver* tecnológico para o futuro do setor energético; e, (iii) ações que visam a inserção de MPEs nesse mercado. Para tanto, foi realizado diagnóstico do panorama do setor energético brasileiro, considerando ações governamentais, empresariais e de instituições tecnológicas. Aplicou-se a metodologia Roadmapping para delinear rotas estratégicas até 2030. Os mapas foram gerados a partir de análises de mercado, entrevistas com especialistas e representantes de empresas e, workshops. Como resultado foram identificadas 104 oportunidades de atuação das MPEs, entre equipamentos, componentes e sistemas. Essas oportunidades se relacionam com as grandes linhas temáticas relacionadas às REIs: geração distribuída; armazenamento de energia; veículos elétricos/híbridos; automação da distribuição; medição inteligente; e, unidades consumidoras inteligentes. A partir das rotas estratégicas foram propostas 41 ações distribuídas em seis categorias: governamental e regulatório; humanos; infraestrutura; financeiros; sociais e gerenciais.

Palavras-chave: Roadmap Estratégico; Planejamento Estratégico Setorial; Energia; Redes Elétricas Inteligentes.

Keywords: *Strategic Roadmap; Sector Strategic Planning; Energy; Smart Grid.*

1. INTRODUÇÃO

O Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais – SEBRAE-MG viabilizou a realização do planejamento estratégico para o setor de energia elétrica tendo como objetivos principais a identificação de oportunidades de atuação para as micro e pequenas empresas (MPEs) do estado de Minas Gerais e a projeção de ações que irão apoiar e fortalecer a participação das MPEs nesse setor. Esse tema foi escolhido pelo fato de empresas mineiras



terem grande participação no setor energético em conjunto com a crescente demanda pela modernização da rede elétrica.

Com esse intuito, aplicou-se a metodologia Roadmapping, difundida mundialmente por pesquisadores da Universidade de Cambridge, para delinear rotas estratégicas até 2030. Tais rotas foram construídas a partir do entendimento da dinâmica e tendências de mercado, análise da cadeia de valor, estudo do planejamento governamental, demandas dos grandes geradores e distribuidores de energia, desenvolvimento tecnológico em universidades e análises de especialistas do mercado. Assim, foi traçado um panorama das potencialidades de evolução da área de energia, que culmina com a implementação das Redes Elétricas Inteligentes (REIs). Esse termo é utilizado para representar as principais tendências do setor de energia elétrica e encontra-se em processo de implantação em diversos países, sendo gradualmente inserido no cenário nacional, objetivando principalmente a melhoria de qualidade do serviço de distribuição de energia e a redução de perdas.

Este projeto, cujo resultado principal é um roadmap do setor de energia elétrica brasileiro construído com o alinhamento de partes interessadas do setor elétrico, apresenta uma visão de futuro das principais tendências relacionadas ao setor, traçando um panorama das potencialidades de evolução desse segmento. Espera-se, a partir dos resultados do trabalho, a promoção de ações convergentes entre diferentes órgãos e agentes do setor elétrico, de modo a viabilizar a implementação das REIs em âmbito nacional, e assim, possibilitar a atuação e consolidação das empresas nacionais e mineiras nesse mercado.

2. METODOLOGIA

O processo de trabalho foi realizado em quatro etapas sequenciais com duração de oito meses, sendo que a terceira etapa simboliza o principal foco do projeto, com a aplicação da metodologia do Roadmapping. Na primeira etapa foram levantados dados secundários do setor de energia, utilizando diversos materiais de associações de empresas e entidades do governo (ABINEE, ABSOLAR, ABDI, ANEEL, MME, BNDES), visando traçar o panorama do setor de energia elétrica e suas principais tendências. A partir desses estudos, foi possível construir a cadeia de valor do setor de energia, mapear os principais *players*, além de identificar o principal direcionamento estratégico do setor para o futuro: as Redes Elétricas Inteligentes.

Na Etapa 2 foram levantados dados primários com *players* do setor de energia elétrica envolvidos com REIs, incluindo: empresas geradoras e distribuidoras de energia elétrica; grandes e pequenas empresas fornecedoras de REIs; centros de pesquisa e instituições de



ciência e tecnologia que desenvolvem projetos na área; associações de classe e órgãos governamentais. Foram ouvidas nessa etapa 92 pessoas de 42 instituições, sendo possível confirmar diversos direcionadores, desafios e oportunidades identificados na etapa 1.

A partir desses estudos, foi possível iniciar a construção dos mapas para o setor e aplicar efetivamente o Roadmapping (Etapa 3). Esse método foi disseminado por pesquisadores do IfM (*Institute for Manufacturing*) da Universidade de Cambridge no Reino Unido, e configura-se no processo de construção e representação gráfica da rota de evolução do mercado, produtos e tecnologias, alinhando as ações de desenvolvimento com as metas almejadas (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2010 e OLIVEIRA et. al. 2012).

É uma abordagem utilizada para a identificação, definição e mapeamento de estratégias, objetivos e ações relacionados com a inovação, sendo seu principal resultado o *roadmap*, um mapa que integra perspectivas de áreas distintas com o objetivo de alinhar diferentes visões para responder de forma coordenada a três perguntas “onde estamos”, “aonde queremos chegar” e “como chegaremos lá” (OLIVEIRA et. al., 2012). O mapa facilita a comunicação, a colaboração e a tomada de decisão compartilhada, mediante a definição de recursos e programas de apoio necessários para consolidação de cada rota identificada, sendo sua característica essencial o uso de uma estrutura gráfica que “conta” (visualmente) uma história, fornecendo uma linguagem comum aos envolvidos e explorando as relações entre múltiplas camadas interdependentes ao longo do tempo.

A construção dos mapas estratégicos para o setor de Energia foi realizada por meio de duas dinâmicas de construção colaborativa, envolvendo um total de 18 especialistas e profissionais da área. Na primeira dinâmica foram discutidas tendências mercadológicas e regulatórias, enquanto na segunda dinâmica foram levantados potenciais produtos e serviços que serão demandados em curto (2020), médio (2025) e longo prazo (2030).

Com a conclusão e validação dos mapas, a quarta e última etapa do projeto constituiu na elaboração de um plano de ação para a consolidação de uma agenda de investimentos e incentivos para dar suporte à implementação das REIs, inserção das MPEs no mercado e desenvolvimento de novas tecnologias e produtos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos estudos e dinâmicas realizadas, foram construídos 03 mapas de linhas temáticas que envolvem a implementação das Redes Elétricas Inteligentes (REIs). Esse termo refere-se aos sistemas de distribuição e de transmissão de energia elétrica dotados de recursos



de tecnologia da informação e comunicação e de elevado grau de automação, de forma a ampliar sua eficiência energética e operacional. Com o alto nível de tecnologia agregado, as REIs conseguem responder a várias demandas da sociedade moderna, tanto no que se refere às necessidades energéticas, quanto em relação ao desenvolvimento sustentável. As REIs integram as ações de todos os agentes conectados à rede – geradores e consumidores – entregando a energia de forma eficiente e segura. A seguir apresenta-se os principais pontos de cada mapa.

Recursos Energéticos Distribuídos: Representam uma forte tendência no setor de energia elétrica e correspondem ao conjunto de tecnologias de pequeno porte que são conectadas à rede de distribuição de energia elétrica, contemplando os sistemas de geração distribuída, veículos híbridos/elétricos, sistemas de armazenamento e sistemas de resposta à demanda. A inserção desses elementos na rede de distribuição levará a grandes mudanças no comportamento das concessionárias e dos consumidores, resultando em um novo modelo para o setor elétrico, impactando diretamente no relacionamento dos consumidores com a energia elétrica.

Espera-se, em curto e médio prazo, um grande aumento da demanda por sistemas de geração distribuída (principalmente fotovoltaica), apoiadas nas recentes resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que viabilizam técnica e financeiramente a inserção desse tipo de fonte de energia na rede por parte dos consumidores. Com isso, surgem oportunidades no que diz respeito ao fornecimento dos equipamentos e componentes dos sistemas de geração distribuída, além da prestação de serviços de diagnóstico, instalação, operação e manutenção desses sistemas.

Eficiência Energética e a Eficiência Operacional: Dentro do contexto de REIs, esse tema contempla as tendências de automação da subestação/distribuição, medição inteligente e TI/Telecom. Percebe-se que as concessionárias estão sendo pressionadas pelos agentes reguladores, consumidores e órgãos ambientais para modernizar a rede de distribuição, comportando novas tecnologias e serviços.

É estimado que até 2030, cerca de 60 milhões de unidades consumidoras no Brasil tenham sistemas de medição inteligente instalados, o que representa investimentos da ordem de R\$ 61 bilhões, distribuídos entre equipamentos, serviços, sistemas e modernização da infraestrutura de telecomunicações. As principais oportunidades para MPEs nessa área dizem respeito ao fornecimento de softwares, que irão aproveitar a capacidade de sensoriamento e transmissão de dados da rede para automatizar operações e gerar informações valiosas para as distribuidoras.



Aplicações com foco no consumidor: O modelo de negócios do setor elétrico sofrerá transformações com a inserção das REIs. Hoje muito focado na gestão de ativos, as distribuidoras terão que mudar o foco para os consumidores, agregando valor às aplicações e serviços relacionados com energia elétrica. Diante disso, espera-se a diversificação de produtos e serviços ofertados ao consumidor, que irão amadurecer à medida em que a infraestrutura se modernizar. Esse novo modelo de negócios abrirá espaço para empresas inovadoras que são capazes de integrar as tecnologias que estão sendo implementadas na rede com as necessidades do consumidor.

Dentre esses 03 grupos temáticos, foram identificadas 104 oportunidades diretas de atuação para as MPEs divididas entre fabricação e desenvolvimento de equipamentos, fornecimento de componentes, desenvolvimento de sistemas e prestação de serviços, que serão demandados no curto, médio e longo prazo. Além disso, foram apresentadas 41 ações estratégicas, em âmbito governamental, regulatório, normativo, social, estrutural, financeiro e gerencial que devem ser articuladas para acelerar os investimentos no setor e viabilizar a inserção das MPEs mineiras na cadeia de valor desse novo mercado. Essas ações envolvem a participação de diversos *players* públicos e privados, atuando em convergência para um crescimento sustentável e benéfico para todos os envolvidos, como FIEMG, SEBRAE, BNDES, Ministérios, CEMIG, ANPEI, BDMG, CNPq, ANATEL, ANEEL, SENAI, entre outros.

4. CONCLUSÃO

O planejamento estratégico setorial é o primeiro passo dado pelo SEBRAE-MG rumo ao entendimento da rota de transformação identificada para o setor de energia elétrica brasileiro. A reestruturação do setor abrirá portas para novos entrantes e um leque de oportunidades de mercado para empresas dos mais variados portes e áreas de atuação. Apesar dessas mudanças ocorrerem de maneira lenta no Brasil, elas serão inevitáveis. Ao redor do mundo, já existem diversos casos nos quais essa evolução do setor de energia pode ser observada, o que faz com que as empresas estrangeiras e grandes corporações multinacionais se posicionem como pioneiras e referências no desenvolvimento de tecnologias e produtos voltadas para esse fim, causando um grande volume de importação de produtos e serviços para as REIs, uma vez que a indústria nacional não está preparada para competir no segmento.

A metodologia do roadmapping demonstrou-se robusta o suficiente para auxiliar no planejamento estratégico de um setor tão regulado e tradicional como o de energia. A



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

construção de uma visão de futuro de forma colaborativa foi essencial para estabelecimento e entendimento dos desafios do setor, bem como elaboração do plano de ações convergentes entre diferentes atores. Os roadmaps construídos contribuem para compreender e comunicar os desafios da evolução do setor, considerando uma visão de curto a longo prazo e identificando os recursos necessários para alcançar os resultados almejados, no intuito de nortear a realização de ações para alavancagem do setor e aproveitamento das oportunidades de mercados por parte das empresas brasileiras e, principalmente, do estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, M. G. et al. Roadmapping: uma abordagem estratégica para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D. Roadmapping for strategy and innovation: aligning technology and markets in a dynamic world. University of Cambridge, Institute for Manufacturing, 2010.



UM ESTUDO SOBRE OS ATRIBUTOS DOS AUTOMÓVEIS E SEU EFEITO NA PERCEPÇÃO DE VALOR

A STUDY ON AUTOMOBILE ATTRIBUTES AND ITS EFFECT ON VALUE PERCEPTION

Diego Castro Fettermann¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), d.fettermann@ufsc.br

Natureza do trabalho: acadêmico

O aumento da variedade de produto busca atender melhor às necessidades específicas dos clientes. Entretanto, apesar da estratégia apresentar um diferencial competitivo, o aumento de opções no portfólio de produtos pode resultar em uma redução do desempenho operacional da empresa. No setor automobilístico, é possível perceber um crescimento do número de opções de automóveis disponibilizados aos clientes, apesar de estudos apontarem uma baixa associação entre essa variedade e o volume de vendas em alguns mercados. A partir disso, este estudo tem por objetivo verificar a relação entre variedade de produto e o volume de vendas no mercado brasileiro durante o ano de 2017. Foi coletada uma amostra de 133 modelos, correspondente a 91,72% das unidades vendidas no país no ano de 2017. O roteiro de análise de dados utilizou análise de componentes principais e modelos de regressão (OLS). Os resultados confirmam a denominação de variedade fundamental, intermediária e periférica para os atributos dos automóveis. Os modelos de regressão confirmam o efeito positivo da variedade intermediária e periférica sobre o volume de vendas de veículos. Os resultados encontrados podem direcionar o desenvolvimento de atributos nos automóveis mais relacionados com a percepção de valor dos clientes.

Palavras-chave: variedade; veículos; regressão; atributos

Keywords: *variety, vehicles, regression, attributes*

1. INTRODUÇÃO

A estratégia de aumento da variedade de produto vem sendo utilizada como forma de atender às necessidades específicas dos clientes, sendo verificada em diversos setores, inclusive o automobilístico (DA SILVEIRA, 1998; FISHER et al., 1999; BARDACKI e WHITELOCK, 2003; ELMARAGHY et al., 2013). As montadoras buscam aumentar a quantidade de opções aos clientes, produzindo uma crescente quantidade de modelos (AOKI e STABLEIN, 2017). No mercado automotivo europeu, esse crescimento na variedade de produtos é evidente. Em 1990, 88 modelos de veículos diferentes estavam disponíveis, em 2002 esse número cresceu para 179 modelos diferentes (PIL e HOLWEG, 2004), atualmente estão disponíveis no mercado 234 modelos diferentes de automóveis (AUTOMOTIVE NEWS, 2017), que corresponde a um



aumento de 265% neste período. Ao passo que no mercado brasileiro em 1990, apenas 26 modelos de veículos estavam disponíveis, aumentando para 51 em 2004 (SCAVARDA et al., 2005), sendo que atualmente são disponibilizados aproximadamente 146 modelos diferentes de veículos (FENABRAVE, 2017).

Esta ampla variedade de produtos é resultado da tentativa das empresas de melhor atender a crescente diversidade de necessidades dos consumidores (PINE II, 1993; RANDALL e ULRICH, 2001; ZIPKIN, 2001; FETTERMANN et al., 2017). Entretanto, a variedade excessiva de produtos pode acabar confundindo os consumidores e reduzindo, dessa maneira, seu benefício (HAUFFMAN e KAHN, 1998; THOMPSON et al., 2005). Além disso, estudos mostram que a variedade de produtos não está necessariamente associada a maiores volumes de vendas (PIL e HOLWEG, 2004; WAN et al., 2012). De maneira complementar, em um estudo conduzido no mercado europeu, foi identificada uma correlação negativa entre a variedade externa e o volume de vendas de veículos (PIL e HOLWEG, 2004). Além disso, a crescente variedade de produtos também tende a apresentar muitos desafios para o desempenho operacional das organizações (SALVADOR et al., 2002). A partir disso, este artigo tem por objetivo verificar a relação entre variedade de produto e o volume de vendas no mercado brasileiro durante o ano de 2017. Os resultados permitem identificar o nível de relação entre a variedade de produto e a quantidade de vendas, assim como qual tipo de opcionais tende a contribuir mais para a venda de veículos.

2. REVISÃO TEÓRICA

A variedade de produtos pode ser analisada a partir da cadeia de valor representada pela empresa ou o valor de mercado. Tendo como perspectiva a cadeia de valor, a variedade interna é a forma como o arranjo de produção é organizado para produzir uma variedade de produtos (MACDUFFIE et al., 1996). Já a variedade relacionada ao mercado, denominada variedade externa, indica a quantidade de produtos ou configurações disponíveis para os clientes (MACDUFFIE et al., 1996). A variedade externa pode ser classificada nos níveis fundamentais, intermediários e periféricos, de acordo com o grau de efeito da variedade na complexidade dos processos produtivos em diferentes níveis do sistema (MACDUFFIE et al., 1996; PIL e HOLWEG, 2004; SCAVARDA et al., 2010; STÄBLEIN et al., 2011). Segundo MacDuffie et al. (1996), a variedade fundamental está relacionada a mudanças na estrutura do produto, como mudanças no corpo (carroceria) do automóvel, número de portas, direção direita/esquerda, propulsão dianteira ou traseira. A variedade intermediária é resultado da adição de componentes



durante o processo de produção ou montagem, como pintura, motor, câmbio, acabamento interno entre outros. A variedade periférica está relacionada à inclusão de opcionais ao produto (MACDUFFIE et al., 1996).

A medição da variedade externa do produto pode ser obtida a partir de diferentes métodos, sendo o mais simples deles a identificação da quantidade de produtos diferentes no processo produtivo (KEKRE e SRINIVASAN, 1990). Este procedimento é recomendado para casos de produtos com baixa complexidade (DA SILVEIRA, 1998). Outra proposta mais elaborada, consiste em considerar as restrições de customização. Seguindo esta proposta, o cálculo da variedade externa “V” é obtido considerando a versão do modelo ($i = 1$ até n ex: LT / LTZ para GM PRISMA), e a carroceria do modelo ($j = 1$ até m ex: 2/4 portas, sedan, conversível). Sendo assim, para cada combinação de versão e carroceria ($i_n \times j_m$), verifica-se a quantidade de combinações de motor e transmissão (a_{ij}), como por exemplo: 1.4 motor Flex com câmbio manual de 5 velocidades, e também a combinação de acabamento externo e interno (b_{ij}), como por exemplo: pintura externa na cor vermelho *Chilli* e acabamento *jet black* nos bancos. Finalmente, são considerados os opcionais disponíveis para cada combinação de versão e carroceria (c_{ij}), como por exemplo: faróis de neblina. Além disso, leva-se em conta também as possíveis restrições R_{ij} de personalização existentes para cada combinação de versão e carroceria ($i_n \times j_m$). Essas restrições correspondem a alternativas sem proveito, como rodas opcionais não viáveis para a versão específica, teto solar para veículos conversíveis ou acabamento interno particular restrito a uma versão do carro. Com isso, A Equação 1 determina o cálculo da Variedade Externa do produto. Este procedimento foi desenvolvido inicialmente por Mac Duffie et al. (1996) e aprimorado por Pil e Holweg (2004), sendo amplamente utilizado na literatura (SCHLEICH et al., 2007; SCAVARDA et al.; 2008; SCAVARDA et al., 2009; SCAVARDA et al., 2010; STÄBLEIN et al., 2011; AOKI et al., 2014).

$$V = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m a_{ij} \cdot b_{ij} \cdot 2^{c_{ij}} - \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m R_{ij} \quad (1)$$

3. METODOLOGIA

A amostra de carros utilizada é limitada a automóveis e veículos comerciais leves vendidos no Brasil no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2017. Utilizando dados de licenciamento de 2017 para cada modelo (FENABRAVE, 2017) foi possível analisar a variedade disponível para os consumidores correspondente a 91,72% do licenciamento por



volume no Brasil, atingindo 133 modelos diferentes. Os dados de variedade dos veículos foram coletados diretamente no website das montadoras ou em análise dos informativos dos veículos, seguindo procedimento também utilizado na literatura (PIL; HOLWEG, 2004). A análise de dados foi realizada por meio de Análise de Componentes Principais (ACP) e modelos de regressão (OLS). Foram consideradas como variáveis de controle as montadoras, os segmentos de veículos e o valor base do modelo. A partir disso, o Modelo 1 considera o efeito da variedade dos veículos e o Modelo 2 o efeito da variedade externa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram uma adequação dos dados para a realização da Análise de Componentes Principais. O teste KMO apresentou valores superiores a 0,6 (KMO=0,609) assim como o teste de esfericidade de Bartlett se apresentou significativo (p-valor<0,001). Foram obtidos três autovalores superiores a 1, correspondendo a uma variância acumulada de 79.586%. O resultado da matriz rotacionada dos componentes principais é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Matriz de Componentes Rotacionada

Matriz de Componentes Rotacionada (Rotação Varimax)				
Variáveis de variedade	1 (Variedade Intermediária)	2 (Variedade Periférica)	3 (Variedade Fundamental)	Comunalidade
Corpo	0.000	-0.102	0.874	0.774
Opções de portas	-0.033	0.112	0.876	0.782
Motor	0.811	0.180	0.150	0.713
Cores Externas	0.846	0.052	-0.134	0.736
Acabamento Interno	0.903	0.133	-0.051	0.835
Opcionais Internos	0.200	0.905	-0.027	0.860
Opcionais Externos	0.090	0.928	0.034	0.870

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os componentes principais identificados confirmam o número de corpos e opções de portas do carro como itens de variedade fundamental. O motor, cores externas e acabamento interno também confirmam a classificação dos atributos como variedade intermediária e os opcionais internos e externos como itens pertencentes a categoria de variedade periférica. Estes resultados confirmam a variedade identificada na literatura. (MACDUFFIE SETHURAMAN e FISHER, 1996; SCAVARDA et al., 2010; STABLEIN et al., 2011). Os escores dos componentes foram obtidos usando o método de regressão de Thurstones.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

Tabela 2 – Modelos de regressão OLS

	Controle	Modelo 1	Modelo 2
Variáveis de controle	Marcas Segmentos Valor base	Marcas Segmentos Valor base	Marcas Segmentos Valor base
Variáveis do modelo		Variedade	V. Externa
	Coefficientes	Coefficientes	Coefficientes
Land Rover	0,148	-0,010	-0,025
Cherry	-0,144*	0,010	0,027
Volvo	0,032	-0,004	-0,010
Lifan	-0,085	0,048	0,062
JAC	-0,072	0,085	0,103
Suzuki	-0,062	-0,012	-0,005
Troller	-0,014	0,046	0,051
Jaguar	0,065	-0,041	-0,006
Ford	0,014	0,137	0,152
GM	0,208**	0,312***	0,321***
Fiat	0,070	0,095	0,099
Hyundai	0,113	0,325***	0,351***
Honda	0,095	0,297***	0,320***
Renault	0,006	0,083	0,092
Toyota	0,142	0,105	0,100
Citroen	-0,056	0,024	0,033
Jeep	0,155*	0,091**	0,151
Nissan	-0,025	0,004	0,047
Peugeot	-0,103	0,091	0,113
M.Benz	0,061	0,179	0,191
Audi	-0,004	-0,031	-0,036
BMW	0,061	0,101	0,100
Mitsubishi	-0,027	0,050	0,057
Iveco	0,015	0,046	0,050
KIA	-0,035	0,084	0,098
Hatch	0,283**	0,217*	0,212*
Sedan P	0,038	0,003	0,001
Sedan M	-0,055	-0,016	-0,022
Monocab	-0,085	-0,065	-0,065
Pick Up	0,091	-0,040	-0,055
Furgão	-0,138	-0,031	-0,023
Valor	-0,383**	-0,335**	-0,308**
Variedade Intermediária		0,272**	
Variedade Periférica		0,484***	
Variedade Fundamental		0,091	
Variedade Externa			-0,116
F	2,519	2,826	2,486
Sig.	0,000***	0,000***	0,000***
R ² ajustado	0,269	0,326	0,227
R ² change	0,034	0,059	0,511
F change	6,109	3,827	2,286
Sig.Fchange	0,015**	0,012**	0,000***

*significativo a 10% / **significativo a 5% / ***significativo a 1%

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados indicam que a variedade do produto (Modelo 2) apresenta efeito significativo (p-valor<0,001) sobre a venda de veículos. Entre os componentes, foi verificado que a variedade periférica ($\beta=0,484$; p-valor<0,001) apresenta um efeito superior ao da variedade intermediária ($\beta=0,272$; p-valor<0,001) na quantidade de veículos vendidos. Este resultado indica que a quantidade de opções de opcionais dos veículos apresentam uma maior



relação com a venda que os itens de motor, cores externas e acabamento interno. Em relação a variedade externa (Modelo 2) também se verifica que o modelo é significativo, entretanto a variável não é significativa ($p\text{-valor}=0,116$). Este resultado indica que apesar que a forma de mensuração ser frequentemente utilizada na literatura não apresenta capacidade de discriminação suficiente da variedade de atributos do produto e sua relação com o volume de vendas.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostram que a quantidade de opções de periféricos apresenta uma maior relação com o volume de vendas, seguida pela quantidade de opções de motor, acabamento interno e externo. Esta constatação apresenta subsídios para o desenvolvimento de produto das empresas automobilística direcionaram a variedade de opções oferecidas aos clientes.

REFERÊNCIAS

- AOKI, K.; STAEBLEIN, T.; Monozukuri capability and dynamic product variety: An analysis of the design-manufacturing interface at Japanese and German automakers. *Technovation*, 2017.
- BARDAKCI, A.; WHITELOCK, J. How “ready” are customers for mass customisation? An exploratory investigation. *European Journal of Marketing*, v. 38, n. 11/12, p. 1396-1416, 2004.
- DA SILVEIRA, G.; BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S. Mass customization: Literature review and research directions. *International journal of production economics*, v. 72, n. 1, p. 1-13, 2001.
- ELMARAGHY, H.; SCHUH, G.; ELMARAGHY, W.; PILLER, F.; SCHÖNSLEBEN, P.; TSENG, M.; BERNARD, A. Product variety management. *CIRP Annals*, v. 62, n. 2, p. 629-652, 2013.
- FETTERMANN, D. C.; FREITAS, F. C. Automobile Variety in Emerging Countries: A Comparative Study between Brazil and USA. *Engineering Journal (Eng. J.)*, 21(4), 325-338, 2017.
- FETTERMANN, D. C.; ECHEVESTE, M. E. S.; TORTORELLA, G. L. The benchmarking of the use of toolkit for mass customization in the automobile industry. **Benchmarking: An International Journal**, v. 24, n. 6, p. 1767-1783, 2017.
- HOLWEG, M.; PIL, F. K. Successful build-to-order strategies start with the customer. *MIT Sloan Management Review*, v. 43, n. 1, p. 74, 2001.
- MACDUFFIE, J. P.; SETHURAMAN, K.; FISHER, M. L. Product variety and manufacturing performance: evidence from the international automotive assembly plant study. *Management Science*, v. 42, n. 3, p. 350-369, 1996.
- PIL, F. K.; HOLWEG, M. Linking product variety to order-fulfillment strategies. *Interfaces*, v. 34, n. 5, p. 394-403, 2004.
- SCAVARDA, L. F.; REICHHART, A.; HAMACHER, S.; HOLWEG, M. Managing product variety in emerging markets. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 30, n. 2, p. 205-224, 2010.
- STÄBLEIN, T.; HOLWEG, M.; MIEMCZYK, J. Theoretical versus actual product variety: how much customisation do customers really demand?. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 31, n. 3, p. 350-
- WAN, X.; EVERS, P. T.; DRESNER, M. E. Too much of a good thing: The impact of product variety on operations and sales performance. *Journal of Operations Management*, v. 30, n. 4, p. 316-324, 2012.



UMA AGENDA SOBRE O USO DO TRM EM GRUPOS DE PESQUISA DENTRO DO CONTEXTO DE UNIVERSIDADE EMPREENDEDORA

AN AGENDA FOR THE STUDY OF TRM IN RESEARCH GROUPS WITHIN ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY CONTEXT

Isabela Piccirillo¹, Daniel Amaral²

¹Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, isabela.piccirillo@usp.br

²Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, amaral@sc.usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico

Um dos mais reconhecidos métodos no planejamento tecnológico é o Technology Roadmapping (TRM). Ele tem sido como um dos principais instrumentos para planejamento de tecnologia em grandes empresas e nos últimos anos vem sendo explorado em novos contextos. Estas pesquisas mostram que pequenas e médias empresas, governo e centros de pesquisa universitário podem se beneficiar com seu uso. Por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, os autores verificam quais as possibilidades e tendências da aplicação do TRM em centros de pesquisa universitários com o intuito de auxiliar na integração com organizações externas e partes interessadas da universidade empreendedora.

Palavras-chave: technology roadmapping, universidade empreendedora, centros de pesquisa, revisão bibliográfica sistemática

Keywords: technology roadmapping, entrepreneurial university, research center, systematic bibliographic review

1. INTRODUÇÃO

Governos e setores empresariais demandam de forma crescente que universidades se tornem organizações mais relevantes socioeconomicamente (NELLES and VORLEY 2011). Além da missão tradicional de desenvolver e transmitir conhecimento, as universidades estão sendo desafiadas a interagir com indústria e governo para o desenvolvimento socioeconômico (ETZKOWITZ, 2013, VISHNEVSKIY et al. 2016).

Como transformar as universidades adequando-as a essa nova realidade de maior interação com diversos players/participantes da sociedade é uma discussão que vem sendo identificada na literatura como Universidade Empreendedora. Considerando como aquela universidade que além da missão tradicional de gerar e transmitir conhecimentos e formar pessoas, possui um modelo institucional que sistematicamente identifica oportunidades para transformar este conhecimento em negócios, sociais ou tradicionais, e utiliza estas experiências para desenvolver as competências empreendedoras.



Para examiná-los, Cunningham et al. (2015) realizaram um estudo de caso em 30 instituições de pesquisa financiadas pelo governo irlandês nas áreas de ciência, engenharia e tecnologia. Foi identificado em todos os centros de pesquisa que, equilibrar o foco do projeto global e integrar com os objetivos de outros projetos é um dos maiores desafios.

Brocke e Lippe (2015) ainda verificaram que em pesquisas colaborativas entre indústria e universidade, a dificuldade está na identificação de métodos, técnicas e ferramentas para a construção de uma visão de projetos conjunta, assegurando que haja colaboração entre atores, flexibilidade, planejamento multinível, monitoramento e gerem valor para o mercado.

Uma técnica utilizada para produtos pela indústria para planejar tecnologia, analisar os mercados é o Technology Roadmapping (TRM). O TRM é comumente utilizado em grandes empresas (AMER et al. 2015; DAIM et al, 2012, VISHNEVSKIY et al., 2015). No entanto, esta técnica pode ser adaptada para centros de pesquisa, servindo para que os pesquisadores possam entender o histórico da pesquisa, o tipo de resultado que pretende-se obter, quais as atividades principais, compreender do seu progresso individual (o que fez, o que está fazendo e o que irá realizar), promover comunicação com os pesquisadores e roteiros para esclarecer o papel de cada pesquisador (MA et al. 2006), facilitar a troca de informações e número de parcerias (AMADI-ECHENDU et al., 2011), aumentar o nível de criatividade e da capacidade de resolução de problemas com suas especificidades e expertises técnicas (MOHAN e RAO, 2005).

Diante, deste conceito, o objetivo deste trabalho é verificar, por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), quais as possibilidades do uso do TRM nos centros de pesquisa no contexto da universidade empreendedora.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 TRM no contexto de universidade empreendedora

O Technology Roadmapping foi inicialmente desenvolvido pela Motorola com a finalidade de melhorar o alinhamento entre tecnologia e inovação. Posteriormente, vem sendo aplicada em diferentes contextos. O principal objetivo deste método é identificar o público-alvo, definir os produtos, mapear as rotas tecnológicas e avaliar os objetivos e ações relacionadas com a inovação de uma organização ou negócio, auxiliando na integração entre planejamento estratégico e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias capazes de



explorar futuras direções tecnológicas altamente incertas (CARLOS et al., 2013; LOYARTE et al., 2015; PHAAL et al 2008).

Nos centros de pesquisa universitários, a elaboração de um roadmapping pode ser útil para que os pesquisadores possam entender o histórico da pesquisa, o tipo de resultado que se pretende obter, quais as atividades principais, compreender o progresso do projeto (o que fez, o que está fazendo e o que irá realizar), promover comunicação com os pesquisadores e roteiros que esclareçam o papel de cada pesquisador (LOYARTE et al 2015, MA et al 2006).

A elaboração do TRM é realizada por meio de workshops que reúnem um conjunto de participantes de diferentes funções, disciplinas e perspectivas. As etapas da elaboração do technology push segundo o método tradicional do T-Plan é estruturado por meio de uma fase de planejamento e de quatro workshops: (1) workshop de mercado, (2) workshop de produto, (3) workshop de tecnologia e (4) workshop de criação do roadmap (PHAAL et al 2009).

3. METODOLOGIA

Segundo Levy e Ellis (2006), a RBS é “*o processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar artigos científicos com o objetivo de criar um embasamento sobre o estado da arte de um determinado tópico*”.

O modelo utilizado nesta RBS foi o de Conforto et al (2011). As *strings* de busca utilizadas no base de dados do Web of Science foram: (“*roadmap*” OR “*roadmapping*” OR “*technology roadmapping*”) AND (“*tool**”, “*technique**”, “*method**”, “*concept*”, “*toolkits*” or “*approach*” or “*framework*” or “*approach*”).

A leitura e seleção dos artigos é composto de três filtros. O filtro 1 consiste na leitura apenas do título, resumo e das palavras-chaves. Aqueles que estiverem alinhados com os objetivos da pesquisa e atenderem os critérios de inclusão serão selecionados para o próximo filtro. No caso de dúvidas, o artigo será mantido na lista de artigos. Neste filtro, foram aceitos 120 artigos e excluídos 264 artigos.

No critério de inclusão, os artigos deveriam necessariamente conter: descrição de métodos, ferramentas ou conceitos para facilitar a busca de dados para o desenvolvimento do TRM ou para que diferentes partes interessadas possam se comunicar ou colaborar. Além disso, como o artigo de Monteiro et al (2013) analisaram as principais ferramentas, práticas e métodos utilizados de maneira integrada com o TRM, nesta pesquisa os artigos devem estar entre 2013 e 2018.



O filtro 2 é composto pela leitura da introdução e conclusão dos artigos, eliminando aqueles que não atenderem os objetivos de busca e os critérios de inclusão são eliminados. Neste filtro houve a exclusão de 79 artigos e 41 artigos foram aceitos. O filtro 3 contém os artigos selecionados no filtro 2, submetidos a uma leitura completa (analisando os critérios de inclusão e objetivos de busca). Neste filtro, foram analisados 22 artigos e 19 foram excluídos.

Após estas análises, é importante que haja o processo de busca cruzada para o rastreamento e identificação de artigos relevantes por meio das citações dos autores não encontrados durante a busca na base de dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentadas as principais sugestões de pesquisas futuras para utilização do TRM em centros de pesquisa:

- Segundo Vishnevskiy et al (2016) é necessário o desenvolvimento de roteiros integrados e que sejam atualizados continuamente para potencializar os quatro beneficiários deste desenvolvimento: governo, fabricantes de produtos de inovação, investidores e as redes de inovação. A principal limitação é a qualidade dos julgamentos de especialistas.
- Apesar de Battistella et al. (2015) utilizarem o conceito de intermediário de inovação para reduzir as complexidades, ainda houveram dificuldades em gerenciar um processo colaborativo, disponibilizar dados e fontes de informação e competências interdisciplinares necessária e elevado tempo (46 meses). A possibilidade do desenvolvimento de uma plataforma, poderia auxiliar os atores que demandam mais rapidez.
- Foi verificado a importância da utilização de pesquisas de patentes para a integração de dados. Segundo Zhang et al (2016), a utilização de métodos quantitativos pode reduzir custos e recursos para as empresas e também para centros de pesquisa.
- Outra possibilidade para integração de dados, seria a análise de dados futuristas, que segundo Haegeman et al (2015), estão em pesquisas iniciais. Jin et al (2014) enfatizam a necessidade de desenvolvimento de sistemas de suporte automatizados de dados para economizar tempo e custos associados ao desenho do TRM manual, aumentando assim a eficiência da abordagem sugerida. Geum et al (2015) sugere que esta análise possa ser realizada por meio de regras de associação.



5. CONCLUSÃO

A exploração de possibilidades futuras depende da combinação de visões multidisciplinares oriundas de acadêmicos, empresários, políticos e gerentes de negócios. Esta participação ajuda a simular melhor os complexos ambientes industriais e os possíveis impactos que podem moldar o crescimento futuro de tecnologias emergentes e o TRM pode ser um instrumento para superar este desafio.

Foram identificados trabalhos como os de Zhang et al (2013) e Zhang et al (2014) sugerindo que se desenvolvam pesquisas sobre o TRM no modelo Triple Helix (por exemplo, política, financiamento governamental e modelo de negócios). Estes estudos propõe o desenvolvimento do TRM como instrumento para colaborações e possíveis parcerias, além de investigar quais fatores contribuem para o sucesso da parceria entre a Academia e a Indústria.

Além disso, o TRM poderia apoiar a política de inovação dos centros de pesquisa acadêmicos, com informações que podem ser vinculadas com requisitos do produto, transformadas em atividade, marcos e metas específicas e quais ferramentas podem fornecer auxiliar na decomposição dos roteiros e suas parcerias com empresas (SAUER et al., 2017).

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da Capes e ao Núcleo de Manufatura Avançado (NUMA)

REFERÊNCIAS

- ETZKOWITZ, H. (2013). Anatomy of the entrepreneurial university. **Social Science Information**, 52(3), 486–511.
- AMADI-ECHENDU, J. et al.(2011). Case studies of technology roadmapping in mining. **Journal of Engineering and Technology Management**. 28 (1–2), 23–32.
- AMER, M., DAIM T. (2010). “Application of technology roadmaps for renewable energy sector”. **Technological Forecasting and Social Change** 77 (8)
- BATTISTELLA, C., DE TONI, A.; PILLON, R. (2015). The Extended Map methodology: Technology roadmapping for SMES clusters. **Journal of Engineering and Technology Management**, 38, 1-23.
- BROCKE, J., LIPPE, S. *2015). “Managing collaborative research projects: A synthesis of project management literature and directives for future research”. **International Journal of Project Management**
- CARLOS, R. et al (2013) Managing Roadmapping Through Principles and Practices of Agile Project Management. **International Conference on Management of Technology (IAMOT)**
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S.L. da. (2011) Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **Trabalho apresentado**, n. 8.
- CUNNINGHAM, J. et al. (2015). Managerial challenges of publicly funded principal investigators. **International Journal of Technology Management**, 68(3–4), 176–202.
- DAIM, T. U., M. AMER e R. BRENDEN. (2012) . “Technology Roadmapping for Wind Energy: Case of the Pacific Northwest.” **Journal of Cleaner Production** 20: 27–37



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- GEUM, Y. et al. (2015) Development of data-driven technology roadmap considering dependency: An ARM-based technology roadmapping. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 91, p. 264-279.
- JIN, G.; JEONG, Y.; YOON, B.. (2015) Technology-driven roadmaps for identifying new product/market opportunities: Use of text mining and quality function deployment. **Advanced Engineering Informatics**, v. 29, n. 1, p. 126-138,.
- LEVY, Y.; ELLIS, T.J. (2006) A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science Journal**, v.9, p.181-212.
- LOYARTE, E. et al (2015). Technology roadmapping (TRM) and strategic alignment for an applied research centre: a case study with methodological contributions. **R&D Management**, 45(5), 474-486.
- MA, T., LIU, S., NAKAMORI, Y. (2006) Roadmapping as a way of knowledge management for supporting scientific research in academia. **Systems Research and Behavioral Science**, 23, 6, 743–755.
- MILSHINA, Y.; VISHNEVSKIY, K. Roadmapping in fast changing environments—the case of the Russian media industry. **Journal of Engineering and Technology Management**, 2017.
- MOHAN, S.R., RAO, A.R., (2005). Strategy for technology development in public R&D institutes by partnering with the industry. **Technovation**. 25 (12), 1484–1491
- NELLES, J., VORLEY, T. (2011). Entrepreneurial architecture: a blueprint for entrepreneurial universities. **Canadian Journal of Administrative Sciences**, 28(3), 341–353.
- PHAAL, R., MULLER, G..(2009). “An Architectural Framework for Roadmapping: Towards Visual Strategy.” **Technological Forecasting and Social Change** 76: 39–49
- VISHNEVSKIY, K., KARASEV, O., MEISSNER, D.(2015). Integrated roadmaps and corporate fore- sight as tools of innovation management: the case of Russian companies. **Technological Forecasting and Social Change**. 90, 433–443
- ZHANG, Y., et al . (2016). Technology roadmapping for competitive technical intelligence. **Technological Forecasting and Social Change** 110, 175-186.



APLICAÇÃO CONJUNTA DE *ROADMAPPING* E SCRUM EM STARTUPS DE T.I.: UMA ABORDAGEM DE AUXÍLIO À GESTÃO DO EMPREENDEDORISMO TECNOLÓGICO

ROADMAPPING-SCRUM INTEGRATION IN IT STARTUPS: AN APPROACH TO HELP TECHNOLOGY ENTREPRENEURSHIP MANAGEMENT

Matheus L. P. Souza¹, Leonel D. R. Melo Filho², Raoni B. Bagno³, Wesley C. Souza Junior⁴.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, matheusluiz@aceleradoradeempresa.com.br

² Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, leonel@aceleradoradeempresa.com.br

³ Universidade Federal de Minas Gerais, rbagno@dep.ufmg.br

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, wesleycanedo@aceleradoradeempresa.com.br

Natureza do trabalho: acadêmico

O Empreendedorismo Tecnológico (ET) tem ganhado crescente importância nas últimas décadas. Assim sendo, um campo de pesquisa multidisciplinar foi formado em torno do fenômeno, tendo por base as literaturas voltadas à inovação de base tecnológica e ao empreendedorismo. Entretanto, apesar do grande desafio tecnológico e gerencial presente na geração de novos negócios (startups), pouca atenção tem sido prestada aos níveis produto/serviço e negócio durante a criação e desenvolvimento de startups. Um estudo longitudinal foi conduzido ao longo de 27 meses com três startups desde o momento de seu nascimento, tendo por base as literaturas de ET, gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos. O objetivo de tal pesquisa foi configurar um aplicação de métodos capaz de auxiliar as equipes de empreendedores no contexto da criação e desenvolvimento de startups. Em seguida, alguns aspectos teóricos e práticos da aplicação são discutidos, com ênfase em como os métodos foram adaptados ao contexto das startups e quais as contribuições e limitações tal aplicação gerou.

Palavras-chave: Empreendedorismo Tecnológico; startups; roadmapping; SCRUM;

Keywords: *Technology Entrepreneurship; Startups; Roadmapping; SCRUM*

1. INTRODUÇÃO

À inovação tecnológica e ao empreendedorismo tem sido atribuída crescente importância pela sociedade, dada a importância do tema para o desenvolvimento econômico (BEYHAN, 2014). O empreendedorismo tecnológico (ET) tem como objetivo a criação e desenvolvimento de novos negócios, ou startups. Essas empresas nascentes têm potencial de gerar grandes impactos em termos da exploração de inovações, criação de empregos e desenvolvimento econômico (BLANK, 2013; CHOREV; ANDERSON, 2006; SHANE, 2004).



No entanto, as startups apresentam fragilidades, riscos e alta chance de fracasso em seu percurso (BLANK, 2013; SHANE, 2004). Estes fatores são provenientes de variados aspectos e podem ser agrupados didaticamente em três níveis: ambiente externo, negócio/empresa e produto/serviço (SPIEGEL; MARXT, 2011). Em cada um destes níveis muitos desafios podem ser expostos como, por exemplo, voltados à estratégia, desenvolvimento do produto, gestão da operação, dentre outros (SPIEGEL; MARXT, 2011; RATINHO; HARMS; WALSH, 2015). No entanto, percebe-se que pouca atenção é dada aos métodos e ferramentas necessárias ao desenvolvimento de novos produtos/serviços e à criação do negócio no contexto do TE, sendo percebida assim uma lacuna teórica a respeito de sua adaptação e aplicação objetivando auxiliar à geração startups. Dado que o ET é um fenômeno coletivo no qual equipes multidisciplinares se envolvem em desafios técnicos e gerenciais com alta complexidade e assimetria de informações interna e externamente à equipe (GARUD; KARNOE, 2003), a adaptação e utilização de tais métodos se torna ainda relevante.

Este estudo tem por objetivo adaptar, aplicar e, em seguida, analisar como o *Roadmapping* e o SCRUM podem auxiliar nos níveis produto/serviço e negócio durante a geração de startups, construindo sobre as literaturas de gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos. Tais métodos foram escolhidos dado seu potencial de auxílio aos problemas expostos, aderência ao contexto, potencial de adaptação e conhecimento prévio da equipe em sua utilização.

2. REVISÃO TEÓRICA

Além da breve exposição já oferecida sobre o empreendedorismo tecnológico e seus níveis de análise, este tópico trará um referencial teórico relativo ao *roadmapping* e ao SCRUM.

2.1. Roadmapping

Phaal et al (2010) definem o *roadmapping* como um *framework* visual estruturado que é usado para suportar a definição de processos de inovação e estratégia. Freitas et al (2017) destacam a alta aplicabilidade e flexibilidade do método como integrador de níveis distintos do processo de gestão da inovação, fornecendo suporte a todos esses níveis.

A principal distinção entre o *roadmapping* e outras ferramentas de gestão da inovação é sua arquitetura, isto é, a disposição dos eixos que compõem o mapa, sendo o eixo x representativo do horizonte temporal e o eixo y dividido em camadas conforme o propósito da aplicação (PHAAL; MULLER, 2009). Bem como a arquitetura, também o processo – que

orienta o desenvolvimento do *roadmapping* em si – é adaptável de forma tal que confere a citada flexibilidade do método (PHAAL et al., 2004). Um exemplo do mapa que é resultado do *roadmapping*, dispendo a arquitetura no eixo y e o tempo no eixo x está na Figura 4 (esquerda).

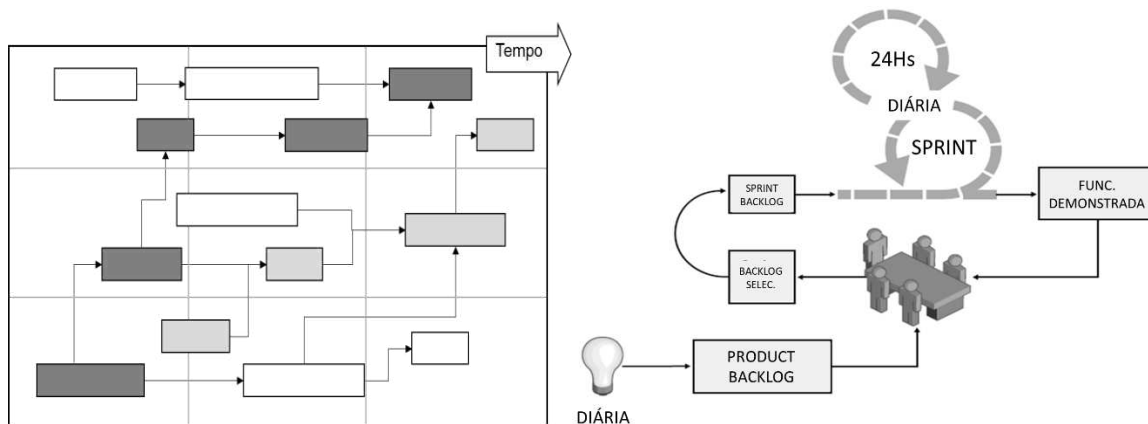


Figura 4 - Exemplo de *roadmap* e visão geral do SCRUM
Fonte: Oliveira et al (2012) e Schwaber (2004)

2.2. SCRUM

A Gestão de Projetos (GP) chamada tradicional, cujo conhecimento é difundido em guias do conhecimento (EDER et al, 2015) se consolidou em ambientes com baixos níveis de incerteza, complexidade e mudança. Já em contextos distintos, como o da geração de startups, há uma mudança de paradigma rumo a uma abordagem orientada a altos níveis de incerteza e solução de problemas complexos (CONFORTO et al., 2015). Este novo paradigma é chamado Gestão Ágil de Projetos, dentro do qual se destaca o método SCRUM, vide Figura 4 (à direita).

Segundo Schwaber (2004), o início da gestão de projetos utilizando o SCRUM parte da declaração de visão expressa, por exemplo, em visão do produto ou de problemas / oportunidades. A descrição da visão é ampla e genérica, abrindo distintas possibilidades (EDER et al, 2015) e antes de cada *sprint* é desdobrada em uma lista de ações a realizar, chamada backlog do produto, que é executado em intervalos de trabalho denominados *sprints* (SCHWABER, 2004). Dentro de cada *sprint*, reuniões diárias são executadas pelo time, sendo o *product owner* o responsável por garantir o maior retorno sobre investimento do esforço do projeto como um todo (SCHWABER, 2004).

3. METODOLOGIA

A pesquisa se deu durante 27 meses de estudo longitudinal no contexto do Grupo Aceleradora d.E., uma aceleradora de empresas cuja operação se dá no modelo de *venture building* (OLIVEIRA; ANICETO, 2017). A aplicação dos métodos foi realizada, neste período,



em três startups, com alguma variação entre cada caso. Uma das três startups foi premiada como destaque na quarta rodada do programa de aceleração SEED (governo de MG), e outra foi encerrada três meses após seu início na Aceleradora d.E, oferecendo riqueza de dados e profundidade de análise em uma abordagem orientada pelos princípios da pesquisa-ação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *roadmapping* foi aplicado em dois níveis, inspirado pela abordagem T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001). O primeiro nível de aplicação se deu na perspectiva de longo prazo dentro do horizonte do ET: entre seis e doze meses. Este roadmap mais largo apresentava quatro camadas: direcionadores de mercado, mercado, produto/serviço e tecnologia/recursos. Foi utilizado primordialmente para comunicar a visão estratégica da startup para investidores, investidores potenciais, programas de aceleração e equipe da startup (especialmente no caso de haver investidores-anjo envolvidos na execução). O segundo nível de aplicação apresentava horizontes de tempo menores e foi integrado ao SCRUM (Figura 5) para auxiliar na gestão tático-operacional da startup. Essa abordagem foi utilizada especialmente na *startup* mais antiga, dado que a equipe começou a crescer e divisões funcionais embrionárias passaram a surgir, demandando adaptações nos processos de gestão e comunicação entre investidores anjo, fundadores e restante da equipe. O horizonte de tempo de tais mapas era exatamente o de quatro *sprints* (entre um e dois meses). As camadas usadas foram: metas de mercado, processo, produto/serviço e recursos. As camadas e ações do *roadmapping* micro se diferenciavam do macro por sua associação de objetivos específicos a cada ação do *roadmap* micro (entregues visíveis, como prescrito pelo SCRUM). A camada de processos foi criada dada a necessidade da startup estabelecer processos mais sólidos na fase de transição na qual se encontrava (PICKEN, 2017).

A Figura 5 demonstra a integração *roadmapping*-SCRUM. Nela, a operação do SCRUM é iniciada a partir do *roadmap* micro, obtido a partir de atualização do mapa macro. Assim, um *backlog* foi atribuído a cada equipe (ex.: produto e vendas) e representado em camadas específicas do mapa. Dentro dos sprints, repriorizações da definição do *roadmap* micro eram realizadas sem alterações no mapa. No entanto, durante as reuniões entre sprints internas ao período de um mapa micro, ele orientava a análise em suas discussões e demonstrações sobre entregues, análise de risco, análise previsto *versus* realizado e reorientações.

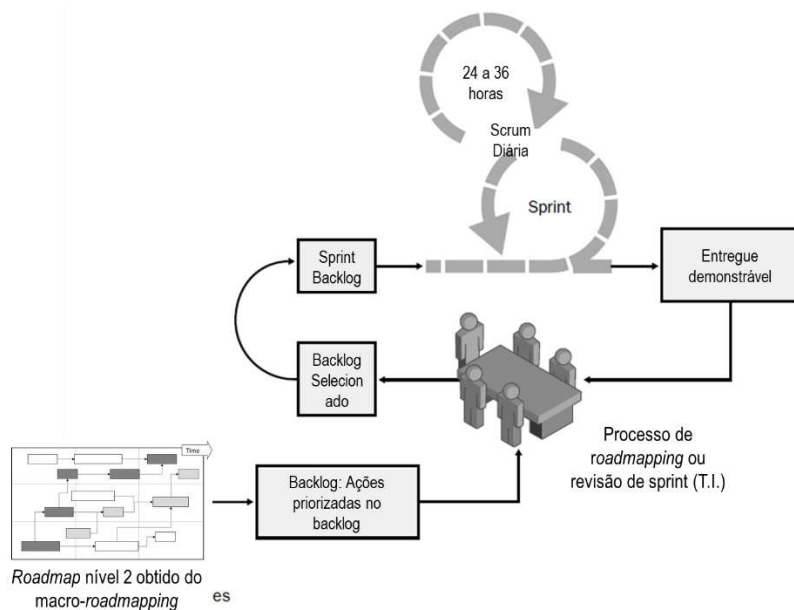


Figura 5 - Aplicação conjunta *roadmapping* - SCRUM
Fonte: Autores (adaptado de Schwaber et al, 2004)

Com os times de produto (desenvolvimento T.I.), as reuniões semanais eram feitas a partir da camada produto do *roadmap* micro, e as reuniões de SCRUM internas ao sprint eram feitas em frequência diária. Em times distintos ao produto, reuniões de revisão do *sprint* eram feitas seguindo uma abordagem rápida de utilização das camadas do *roadmap* e as reuniões internas ao *sprint* eram feitas em frequência de 24 a 36 horas.

5. CONCLUSÃO

A aplicação integrada de SCRUM-*roadmapping* mostrou benefícios e limitações ao lidar com o contexto da criação e desenvolvimento de startups do setor de tecnologia da informação. Dados alguns fatores típicos do ET como a assimetria de informações, alto volume de incertezas, complexidade técnica e gerencial inerente à geração de startups, aplicações como esta apresentam promissor potencial de auxílio às equipes empreendedoras nos desafios relativos aos níveis produto/serviço e negócio/empresa de seus negócios. Em tais aplicações, é recomendável desenvolver, adaptar e aplicar métodos e técnicas de apoio a partir de uma abordagem que busque equilíbrio entre a perspectiva de planejamento excessivo das escolas tradicionais de negócios (BLANK, 2013) e a perspectiva de não realização de planejamento algum presente em alguns ambientes empreendedores, respeitando sempre o viés para a ação, a experimentação e possibilidade de mudança de caminho características do empreendedorismo tecnológico.



REFERÊNCIAS

- BEYHAN, B. Exploring the emerging literature on technology entrepreneurship. In: Proceedings of the International Annual Conference of the American Society for Engineering Management, 2014.
- BLANK, S. Why the lean start-up changes everything. Harvard Business Review. May, 2013.
- CHOREV, S.; ANDERSON, A. Success in Israeli high-tech start-ups; Critical factors and process. Technovation, 26 (2), 162-174, 2006.
- CONFORTO, E.; BARRETO, F.; AMARAL, D.; REBENTISCH, E. Modelos Híbridos: Unindo complexidade, agilidade e inovação. Mundo Project Management, [s.l.], p.10-17, ago/set., 2015.
- EDER, S.; CONFORTO, E.; AMARAL, D.; SILVA, S. Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de Gerenciamento de Projetos. Production., São Paulo, v. 25, n. 03, p. 482-497, jul/set, 2015.
- FREITAS, J.; MUDRIK, J.; de MELO, J.; BAGNO, R.; OLIVEIRA, M. On the combination of strategy and innovation tools with roadmapping: exploring taxonomies and sequences. International Association for Management of Technology (IAMOT). Conference Proceedings. Vienna, 2017.
- GARUD, R.; KARNØE, P. Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. Research policy, v. 32, n. 2, p. 277-300, 2003.
- OLIVEIRA, C.; ANICETO, M. A abordagem Venture Builder para criação e desenvolvimento de startups: caracterização e estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- OLIVEIRA, M.; FREITAS, J.; FLEURY, A.; ROZENFELD, H.; PHAAL, R.; PROBERT, D.; CHENG, L. Roadmapping: uma abordagem estratégica para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias. Brasil: Elsevier. 2012.
- PHAAL, R.; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Roadmapping for Strategy and Innovation: Aligning technology and markets in a dynamic world. University of Cambridge, UK: Institute of Manufacturing. 2010.
- _____; _____. Customizing Roadmapping. Research-Technology Management, 47(2), p. 26-37, 2004.
- _____; _____. T-Plan: Fast Start to Technology Roadmapping. Cambridge University, UK: Inst. of Manufacturing, 2001.
- _____; MULLER, G. An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy. Technological forecasting and social change, 76, 39-49, 2009.
- PICKEN, J. From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. Business Horizons, 60(5),587-595, 2017.
- RATINHO, T.; HARMS, R.; WALSH, S. Structuring the Technology Entrepreneurship publication landscape: Making sense out of chaos. Technological forecasting and social change, v. 100, p. 168-175, 2015.
- SCHWABER, K. Agile project management with Scrum. [S.I.]: Microsoft press. 2004.
- SHANE, S. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation. Edward Elgar: Cheltenham. 2004.
- SPIEGEL, M.; MARXT, C. Defining Technology Entrepreneurship. In: Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). IEEE International Conference on. IEEE, p. 1623-1627, 2011.



DESENVOLVIMENTO DE UM MACARRÃO INSTANTÂNEO COM ASPECTO SAUDÁVEL

DEVELOPMENT OF AN INSTANT NOODLE WITH HEALTHY ASPECT

Marianna C. Peccinelli¹, Thais M. F. S. Vieira², Marcos Milan³ Thiago L. Romanelli⁴

¹USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, marianna.peccinelli@usp.br

²USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, tvieira@usp.br

³USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, macmilan@usp.br

⁴USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, romanelli@usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

Resumo: O desenvolvimento de produtos é uma das ferramentas da indústria de alimentos para que se mantenham no mercado, no entanto para que o novo produto tenha sucesso é necessário que este atenda às necessidades do público-alvo. Assim, esse trabalho tem como objetivo estabelecer as características exigidas de um macarrão instantâneo de aspecto saudável para avaliar as necessidades junto aos clientes. Foi realizado um levantamento de atributos referentes a uma refeição de conveniência, na qual foram organizadas em uma tabela de desdobramento da qualidade e posteriormente a confecção de um questionário para efeitos de pré-teste e definição do número de amostras. Os resultados obtidos mostram que foram necessárias 179 respostas para ter uma amostra representativa da população de consumidores de macarrão instantâneo saudável e dentre as características levantadas, o grupo preliminar atribui como de maior importância são: ter ingredientes naturais, ser favorável à saúde, ter informações claras no rótulo e ter baixo impacto ambiental.

Palavras-chave: QFD, pesquisa de mercado, questionário.

Keywords: QFD, marketing research, questionnaire.

1. INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos do Brasil teve um faturamento de R\$ 642,60 bilhões em 2017, sendo que R\$ 16,20 bilhões são referentes ao setor de desidratados e supergelados (pratos prontos, massa, vegetais congelados), e esse setor teve o segundo maior crescimento dentro da indústria alimentícia brasileira, de 3,10% (ABIA, 2018).

Ao longo de sua história, a indústria de alimentos sofreu muitas mudanças refletindo no desenvolvimento de produtos. Antes, ela era susceptível à oferta da agricultura, mas com a maior disponibilidade de matérias-primas, a indústria começou a produzir em larga escala e atualmente, com o surgimento de novas tecnologias e a difusão de informação na população começa a moldar a demanda nessa indústria e surge a reversão da cadeia alimentícia no qual o consumidor torna-se o ponto de partida (LINNEMANN et al., 2006). Além da demografia, os principais motivos para a reversão foram a urbanização, a estrutura etária e familiar, a



participação da mulher no mercado de trabalho, aumento da renda salarial, a educação, acesso à informação e o intercâmbio cultural. Assim, com a mudança de hábitos da população, os consumidores tornaram-se mais exigentes e novas tendências surgiram na alimentação, dentre elas a sensorialidade e o prazer, a saudabilidade e bem-estar, a conveniência e praticidade, a confiabilidade e qualidade e a sustentabilidade e a ética (FIESP/IBOPE, 2010).

Dentre os produtos que possibilitam a obtenção de características positivas no mercado alimentício, destacam-se a produção de alimentos de conveniência, estes por sua vez são considerados como aqueles que economizam tempo e possuem menor esforço para o preparo, rápido consumo ou fácil limpeza, além de compensar a falta de habilidades na cozinha. (BRUNNER et al., 2010; JACKSON; VIEHOFF, 2016). Atualmente, as empresas estão desenvolvendo os produtos multiusos, baratos e que demandam pequeno tempo e esforços de preparo, trazendo conotação de saúde e bem-estar. Esses produtos combinam diferentes benefícios que podem ser utilizados em diferentes ocasiões, tendo mais valor na visão do cliente (MINTEL, 2017).

O desenvolvimento de novos produtos serve como uma ferramenta competitiva para empresas de alimentos e para manutenção do mercado, porém é necessário conhecer o seu público-alvo. Desta maneira o trabalho tem como objetivo estabelecer as características exigidas de um macarrão instantâneo de aspecto saudável para avaliar as necessidades junto aos clientes.

2. REVISÃO TEÓRICA

O Quality Function Deployment (QFD) é uma ferramenta usada no Total Quality Management (TQM), a qual surgiu no final da década de 1960 no Japão e introduzida como meio de sistematização das informações e do trabalho para a obtenção da qualidade nos estaleiros de Kobe da Mitsubishi usado para o projeto de grandes navios (CHENG et al., 1995; AKAO, 1997). A implantação do método QFD auxilia no processo de desenvolvimento de novo produto, buscando informações por meio de pesquisa de mercado podendo ser utilizado entrevistas individuais, entrevistas em grupos e fontes de dados secundários, traduzindo essas informações e transmitindo-as em forma de necessidades e desejos do cliente, sendo aplicado em vários segmentos, inclusive para o setor de alimentos (CHENG et al., 1995). A verificação da preferência dos clientes é medida pelo grau de importância que atribuem a cada item da qualidade exigida e a partir dessa medida é possível desenvolver um produto para um



determinado grupo de clientes, definição do produto certo para o cliente certo (CHENG et al., 1995).

2.1. Coleta de dados

Para obtenção dos dados primários, da pesquisa de mercado, é necessário que ocorra a coleta de informações utilizando-se um questionário estruturado, com o objetivo específico de resolver o problema de pesquisa (MALHOTRA, 2012). A qualidade dos resultados da pesquisa de marketing está relacionada diretamente com o questionário e plano de amostragem, por abranger muitos elementos interativos na sua estruturação que compreende desde a formulação de perguntas, ordem, formato à seleção de escala (BOVE; DAVIES, 2009). Para Malhotra (2012), o processo de pesquisa de marketing é constituído de seis etapas: definição do problema, desenvolvimento de uma abordagem, formulação da concepção de pesquisa, trabalho de campo ou coleta de dados, preparação e análise dos dados e preparação e apresentação do relatório. Desta forma, a coleta de informações junto aos consumidores apresenta limitações de tempo, dinheiro e recursos especializados exercem uma influência decisiva na determinação da amostra, mas possibilita indicar a estratégia de mercado para atender a expectativa do consumidor e sua satisfação sobre o produto. Conforme Kotler (1998), para aumentar a acurácia de acerto dessa satisfação é feito a segmentação de mercado para entender os comportamentos de compra influenciados pelos desejos, atitudes e hábitos de compra, poder de compra, localizações geográficas de determinado grupo de consumidores com características semelhantes.

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo de estabelecer as características exigidas de um macarrão instantâneo primeiramente foi necessário obter os dados primários com relação às necessidades e desejos dos consumidores que possam agregar valor a um produto de pouco preparo com aspecto saudável. A obtenção dos dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica e um *brainstorming* com uma equipe técnica, constituída de seis pessoas, que atuam na área de alimentos. Após obtenção dos dados primários, eles foram transformados em qualidade exigida, por meio de expressões com apenas um significado e em seguida o “diagrama de afinidades” foi aplicado para agrupar os itens semelhantes, desdobrando em grupos primários e secundários. A qualidade exigida foi organizada em uma tabela de desdobramento da qualidade de acordo com o método proposto por Cheng et al. (1995).



A seguir, um protótipo de um questionário estruturado para efeitos de pré-teste e definição do número de amostras foi desenvolvido. O questionário foi elaborado segundo as orientações de Malhotra (2012), sendo constituído por questões demográficas (faixa etária, sexo, escolaridade e estado civil), comportamentais (frequência de consumo do produto de conveniência e práticas de exercício físico) e das características exigidas. O pré-teste foi realizado com um grupo de 20 indivíduos, escolhidos aleatoriamente, para verificar os possíveis problemas e a variabilidade das respostas nas atribuições de grau de importância das qualidades exigidas. A atribuição de graus de importância aos itens da qualidade exigida evidencia quais são os itens mais estimados ou percebidos pelo cliente e os graus foram divididos em: nenhuma importância (NI); pouca importância (PI); alguma importância (AI); importante (I); e muito importante (MI). O tamanho da amostra necessária para uma população finita foi calculado de acordo com a equação 1:

$$TOA = \left(\frac{dva*t}{\alpha*\mu}\right)^2 \quad (1) \text{ em que:}$$

TOA: tamanho ótimo da amostra; dv: desvio padrão da amostra piloto; μ : média da amostra; α : nível de precisão desejado de 10%; t: valor da tabela t-student, intervalo de confiança de 95%.

Após a aplicação do pré-teste, as respostas foram analisadas e utilizadas para realizar ajustes pela equipe técnica e definição do questionário final.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais necessidades dos consumidores referentes às qualidades exigidas no macarrão instantâneo saudável são apresentadas na Tabela 1. Observa-se que as características exigidas constituíram inicialmente das tendências de consumo em cinco itens, “sensorialidade e prazer”, “saudabilidade e bem-estar”, “conveniência e praticidade”, “confiabilidade e qualidade” e “sustentabilidade e ética” e estes foram desdobrados em 21 itens secundários. Os itens “ter ingredientes naturais”, “ser favorável à saúde”, “ter informações claras no rótulo” e “ter baixo impacto ambiental” foram definidos pelos consumidores como muito importantes (MI). Os itens “ter tempero suave”, “ter sabor definido”, “ter cheiro agradável”, “ter pedacos de ingredientes”, “ser fácil de preparar” e “ter preço acessível” foram apontados como sendo de importante (I), necessidade de “ser macio ao morder”, “ter ingredientes que não desmancham”, “ter curto tempo de cozimento”, “ter longo prazo de validade”, e “ser fácil de transportar/levar” foram consideradas de alguma importância (AI) foram considerados de



pouca importância (PI), já os itens “ter caldo homogêneo” e “ter caldo cremoso”, assim como de “não conter glúten”, “não contem lactose”, “embalagem fácil de abrir” e “rótulo atrativo foram definidas pelos consumidores como nenhuma importância (NI).

Tabela 1- Número de respostas obtidas sobre o grau de importância dos itens avaliados, para definir a qualidade de um macarrão instantâneo.

Nível primário	Nível secundário	Grau de Importância					Média	Moda	DV	TOA
		NI	PI	AI	I	MI				
1. Sensorialidade e prazer	1.1. Ser macio ao morder	2	0	10	5	3	3,35	3	1,09	46
	1.2. Ter tempero suave	1	1	6	8	4	3,65	4	1,04	36
	1.3. Ter sabor definido	1	0	5	9	5	3,85	4	0,99	29
	1.4. Ter cheiro agradável	1	1	2	10	6	3,95	4	1,05	31
	1.5. Ter pedaços de ingredientes	2	2	5	7	4	3,45	4	1,23	56
	1.6. Ter ingredientes naturais	1	3	1	4	11	4,05	5	1,32	46
	1.7. Ter ingredientes que não desmancham	3	4	8	3	2	2,85	3	1,18	75
	1.8. Ter caldo homogêneo	2	7	4	5	2	2,90	2	1,21	76
	1.9. Ter caldo cremoso	2	6	4	5	3	3,05	2	1,28	77
2. Saudabilidade e bem-estar	2.1. Ser favorável à saúde	1	2	3	5	9	3,95	5	1,23	43
	2.2. Não conter glúten	9	4	4	2	1	2,10	1	1,25	156
	2.3. Não conter lactose	11	4	3	1	1	1,85	1	1,18	179
3. Conveniência e praticidade	3.1. Ter curto tempo de cozimento	1	6	7	4	2	3,00	3	1,08	56
	3.2. Ser fácil para preparar	1	4	3	7	5	3,55	4	1,23	53
	3.3. Ter longo prazo de validade	6	3	7	3	1	2,50	3	1,24	107
	3.4. Embalagem fácil de abrir	6	2	7	4	1	2,60	3	1,27	105
	3.5. Rótulo atrativo	6	4	4	3	3	2,65	1	1,46	133
	3.6. Fácil para transportar/levar	6	2	5	5	2	2,75	1	1,41	115
4. Confiabilidade e qualidade	4.1. Ter informações clara no rótulo	2	3	4	4	7	3,55	5	1,39	68
5. Sustentabilidade e ética	5.1. Ter baixo impacto ambiental	1	3	6	3	7	3,60	5	1,27	55
	5.2. Ter preço acessível	1	0	4	8	7	4,00	4	1,03	29
Número total de amostras										179

*NI: Nenhuma Importância; PI: Pouca Importância; AI: Alguma Importância; I: Importante; MI: Muito Importante.; DV: desvio padrão; Nr: Tamanho Ótimo da Amostra

Fonte: Elaborado pelos autores

O questionário inicial era constituído de 25 características exigidas. A análise efetuada pela equipe com base nas sugestões e percepções do consumidor durante o pré-teste resultou que em uma versão final do questionário com 21 características exigidas.

A atribuição do grau de importância do grupo amostral apresentou baixo desvio padrão das respostas, por ser um grupo homogêneo, e uma amostra de 179 entrevistas será necessária para obter 95% de confiança.



5. CONCLUSÃO

As características exigidas de um macarrão instantâneo para atender as necessidades dos consumidores foram estabelecidas bem como o número de consumidores a serem entrevistados. Esses resultados serão empregados para a definição das características técnicas do produto para atender às necessidades do consumidor.

REFERÊNCIAS

- ABIA. Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Relatório Anual, São Paulo, 2017. p.27
- AKAO, Y. QFD: past, present, and future. International Symposium on QFD, v. 97, n. 2, p. 1–12, 1997.
- BENNER, M. et al. Quality Function Deployment (QFD) - Can it be used to develop food products? Food Quality and Preference, v. 14, n. 4, p. 327–339, jun. 2003.
- BOVE, L. L. e DAVIES, W. M. A Case Study of Teaching Marketing Research Using ClientSponsored Projects: Method, Challenges, and Benefits, Journal of Marketing Education, v.31, n. 2, 230–39, 2009.
- CHENG, L. C. et al. QFD: planejamento da qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. 261 p.
- BRASIL FOOD TRENDS 2020 - FIESP/IBOPE sobre o Perfil do Consumo ode Alimentos no Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.brazilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/index.html>. Acesso em 22 mar. 2018.
- JACKSON, P.; VIEHOFF, V. Reframing convenience food. Appetite, v. 98, p. 1–11, 2016.
- KOTLER, P. Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725 p.
- MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing. 6.ed. Porto Alegre: Brookman, 2012
- MINTEL. Brasil 17 Tendências de Coonsumo 2017.



MODELAGEM DE PROCESSOS HOSPITALARES PARA DETERMINAÇÃO DE CICLOS NO CONTEXTO DA ECONOMIA CIRCULAR

HOSPITAL PROCESSES MODELING FOR CYCLE IDENTIFICATION IN THE CIRCULAR ECONOMY CONTEXT

Raphael Cobra ¹, João Pedro Mikinev ² e Janaina Mascarenhas Hornos Costa ³

¹ Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, raphael.cobra@usp.br

² Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo,
joao.mikinev.rodriques@usp.br

³ Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, jcosta@sc.usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico

Segundo um fenômeno recente, a área da saúde vem buscando aumentar o desempenho das suas operações através de estratégias desenvolvidas primordialmente no contexto industrial. Exemplos desse tipo de aplicação do conhecimento industrial no contexto hospitalar são as iniciativas de *Lean* e gestão ambiental que já podem ser observadas em um grande número de estabelecimentos. Especificamente as demandas que se apresentam aos hospitais para que se alinhem ao desenvolvimento sustentável e otimizem seu desempenho ambiental tem feito com que estes se organizem internamente para atender os numerosos requisitos legais e de seus clientes. Nesse âmbito, observa-se que o desenvolvimento de iniciativas em economia circular se apresenta como uma exigência atual da sociedade para todas as organizações independentemente do ramo ou modelo de negócio. De forma que os hospitais possam andar em paralelo com as demais organizações e também dar sua resposta para a economia circular esse trabalho se propõe a mapear processos hospitalares. Este mapeamento visa identificar os fluxos técnicos e biológicos dos recursos consumidos para a execução dos serviços de saúde ofertados em um hospital.

Palavras-chave: modelagem de processos; saúde; economia circular

Keywords: *process modelling, healthcare, circular economy*

1. INTRODUÇÃO

Ao se fazer uma visita a estrutura gerencial de um hospital não é raro ouvir sobre o uso do Lean para diminuição de desperdícios e otimização dos processos. Igualmente comuns são os trabalhos acadêmicos que falam sobre a aplicação do Lean e suas ferramentas em hospitais (BRANDAO DE SOUZA, 2009; COSTA et al., 2017; FILSER; SILVA; OLIVEIRA, 2017; HENRIQUE; RENTES; FILHO, 2016). A demanda por qualidade não foi o único fator que trouxe práticas do contexto industrial para os hospitais, desde a década de 90 surgiram



requisitos legais e organizações civis que contribuíram para que a gestão ambiental e o gerenciamento de resíduos também se tornassem parte do cotidiano (GERWIG, 2014; HONG et al., 2018).

Além do cumprimento de requisitos legais e se estendem até o foco no desenvolvimento sustentável, a partir do qual é possível repensar o papel dos estabelecimentos dentro do sistema planetário. Deste modo, todas as iniciativas rumo a sustentabilidade ambicionam a entrega de serviços de maior qualidade ao cliente, com custos e impactos menores (SCHROEDER et al., 2013).

Nesse contexto o conceito de Economia Circular se mostra como algo de grande interesse para os negócios uma vez que se apresenta como a operacionalização para o desenvolvimento sustentável (GHISELLINI; CIALANI; ULGIATI, 2016; MURRAY et al., 2015). Para o tema emergente da economia circular são muito escassos os trabalhos com foco na área da saúde. Dentre as poucas tentativas de estudo acadêmico encontramos iniciativas de avaliação de design circular aplicado ao desenvolvimento de produtos médicos (KANE; BAKKER; BALKENENDE, 2017), estudos da recuperação de instrumentos médicos para circularidade (VIANI; VACCARI; TUDOR, 2016) e debates sobre a importância da economia circular no gerenciamento de resíduos hospitalares (VOUDRIAS, 2018).

Tendo como foco o estudo dos fluxos técnicos e biológicos pertinentes a economia circular esse trabalho se propõe a fazer a modelagem de processos hospitalares segundo as lógicas de *Business Process Model and Notation* (BPMN).

Foi encontrada na literatura uma iniciativa de mapeamento de processos hospitalares usando BPMN (ROLÓN et al., 2015), contudo ainda se mantém a necessidade de modelagem dos processos com granularidade adequadas aos estudos dos fluxos voltados a economia circular.

2. REVISÃO TEÓRICA

A seguir será feita uma breve revisão dos dois principais tópicos que permeiam o objetivo principal deste trabalho.

2.1. Modelagem de processos em hospitais

Gestão da Qualidade Total (TQM) e Reengenharia de Processos de Negócio (BPR) são duas áreas que tiveram importante papel na melhoria de desempenho das empresas nas décadas de 80 e 90, ambas reconhecem a necessidade pela gestão de processos (CHANG, 2006). Em



meados dos anos 90 depois que várias empresas já haviam implantado TQM e BRP surgiu a Gestão de Processos de Negócio (BPM) com o foco em possibilitar a melhoria contínua dos processos. Nesse contexto a BPM foi definida como uma abordagem sistêmica e estruturada de analisar, melhorar, controlar e gerir processos com intuito de aumentar a qualidade de produtos e serviços, sendo o método pelo qual a empresa conduz o seu programa de qualidade (ELZINGA et al., 1995). As teorias associadas ao BPM foram mais tarde integradas ao Sistemas de Gestão de Processos de Negócio (ERPS) softwares com o objetivo de unificar a plataforma para integração entre os processos da empresa (PAVANI e SCUGLIA, 2011).

No contexto hospitalar a gestão por processos não é comum na literatura acadêmica, contudo dois trabalhos contendo esse tipo de levantamento foram encontrados na literatura. Em geral o uso experimental de BPM para o ambiente hospitalar se mostrou factível e útil para determinação de melhorias (AMARAL et al., 2011; ROLÓN et al., 2015).

2.2. Economia Circular

A Economia Circular é um conceito que se popularizou em ritmo acentuado após a inauguração da Fundação Ellen McArthur, organização não governamental dedicada fundada pela velejadora inglesa e dedicada a promover o tema (KORHONEN et al., 2018). Esta fundação recebeu investimento de grandes empresas durante sua formação e vem difundindo o conceito de economia circular inicialmente fundado em trabalhos da área da economia (BOULDING, 1966; FROSCHE; GALLOPOULOS, 1989; GEORGESCU-ROEGEN, 1971). A base do conceito se iniciou com o trabalho de Boulding que propunha a visão da Terra como uma espaçonave flutuando no espaço, onde todos os recursos eram limitados e apenas sustentáveis se cíclicos. Em seguida uma corrente de economistas estudou a relação entre a economia a entropia do sistema econômico no qual o sistema estudado com inspiração na física tinha que ter limites definidos. Segundo Gerogescu-Roegen esses sistemas utilizam o ambiente para amortecimento de seus lançamentos e pode ser afetado pelo mesmo ambiente como efeito rebote. Como fundador mais tardio deste pensamento Frosch e Galloopoulos em 1989 avaliaram diretamente as relações dos sistemas econômicos perante os sistemas biológicos e aponta a possibilidade manipular a entropia do sistema para que resíduos voltem ao status de recurso.

Hoje a economia circular pode ser definida como iniciativa de desenvolvimento sustentável com o objetivo de reduzir os fluxos de processamento de materiais e energia de



sistemas de produção-consumo através da aplicação de ciclos de materiais, fluxos de energia, renováveis e em cascata, ao sistema linear (KORHONEN et al., 2018).

3. METODOLOGIA

O método escolhido para concretizar os objetivos propostos para a pesquisa é o estudo de caso.

Esse método é considerado ideal para temas de pesquisa em estágio inicial de desenvolvimento (YIN, 2004). E é adequado para pesquisas em gestão de operações para o mesmo fim sendo capaz de auxiliar no teste e refinamento da teoria (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH, 2002).

Para este trabalho o método será aplicado em quatro estágios conforme a figura a seguir:

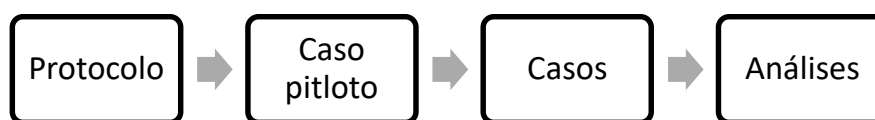


Figura 6 - Etapas do estudo de caso - baseado em Yin (2004)
Fonte: Elaborado pelos autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho encontrasse-se no seu estágio inicial no qual está sendo desenvolvido o protocolo para estudo do caso e mapeamento dos processos em hospitais.

Espera-se que a contribuição do resultado final seja útil ao público acadêmico e prático no entendimento dos mecanismos através do quais é possível viabilizar a economia circular nos hospitais.

5. CONCLUSÃO

A conclusão parcial para esta pesquisa é que tanto a mapeamento de processos quanto a economia circular, aplicados ao contexto hospitalar, configuram tópicos individualmente muito pouco explorados, não sendo identificada nenhuma iniciativa para seu uso concomitante. Justamente a inediticidade dessa combinação de temas somada a um grande potencial de avanço no desempenho operacional e ambiental dos hospitais são os pilares em que se sustenta essa proposta.

Espera-se, no decorrer desta pesquisa, mapear os processos em hospitais brasileiros para apontar os fluxos que posteriormente poderão, então, ser objeto de projetos de melhoria de circularidade.



AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Grupo de Engenharia Integrada, Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo e CAPES pelo fornecimento dos recursos necessários para o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. S. T. et al. Improvement of radiology services based on the process management approach. **European Journal of Radiology**, v. 78, n. 3, p. 377–383, 2011.
- BOULDING, K. E. The Economics of the Coming Spaceship Earth Kenneth. **Environmental Quality in a Growing Economy**, p. 3–14, 1966.
- BRANDAO DE SOUZA, L. Trends and approaches in lean healthcare. **Leadership in Health Services**, v. 22, n. 2, p. 121–139, 2009.
- CHANG, J. F. *Business Process Management Systems*. 2006
- COSTA, L. B. M. et al. Lean healthcare in developing countries: evidence from Brazilian hospitals. **The International Journal of Health Planning and Management**, v. 32, n. 1, p. e99–e120, 2017.
- ELZINGA, D. J. et al. *Business Process Management : Survey and Methodology*. v. 42, n. 2, 1995.
- FILSER, L. D.; SILVA, F. F.; OLIVEIRA, O. J. State of research and future research tendencies in lean healthcare: a bibliometric analysis. **Scientometrics**, v. 112, n. 2, p. 799–816, 2017.
- FROSCH, R. A.; GALLOPOULOS, N. E. Strategies for Manufacturing. **Scientific American**, v. 189, n. 3, p. 1–7, 1989.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. The Entropy Law and the Economic Process. v. 17, p. 2, 1971.
- GERWIG, K. Greening Health Care: How hospitals can heal the planet. p. 288, 2014.
- GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11–32, 2016.
- HENRIQUE, D. B.; RENTES, A. F.; FILHO, M. G. The Management of Operations A new value stream mapping approach for healthcare environments. **Production Planning & Control**, v. 27, n. 1, p. 24–48, 2016.
- HONG, J. et al. Life-cycle environmental and economic assessment of medical waste treatment. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 65–73, 2018.
- KANE, G. M.; BAKKER, C. A.; BALKENENDE, A. R. Towards design strategies for circular medical products. **Resources, Conservation and Recycling**, n. February, p. 0–1, 2017.
- KORHONEN, J. et al. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 544–552, 2018.
- MURRAY, A. et al. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. **Journal of Business Ethics**, 2015.
- PAVANI, O.; SCUGLIA, R. *Mapeamento e Gestão por Processos - BPM*. 2011
- ROLÓN, E. et al. Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector. v. 3, n. Ahfe, p. 5603–5610, 2015.
- SCHROEDER, K. et al. **Sustainable Healthcare**. [s.l.] John Wiley & Sons, 2013.
- VIANI, C.; VACCARI, M.; TUDOR, T. Recovering value from used medical instruments: A case study of laryngoscopes in England and Italy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 111, p. 1–9, 2016.
- VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 195–219, 2002.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

VOUDRIAS, E. A. Healthcare waste management from the point of view of circular economy. **Waste Management**, v. 75, p. 1–2, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso - planejamento e métodos**, 2004.



PROPOSTA DE UM MÉTODO DE ANÁLISE DO NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA (TRL) NO CONTEXTO DE UMA AGÊNCIA DE FOMENTO ESTATAL

PROPOSAL FOR A METHOD OF ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL MATURITY LEVEL (TRL) IN THE CONTEXT OF A STATE DEVELOPMENT AGENCY

Ana Beatriz dos Santos¹, Bruna Silva Barbosa Pereira², Raoni Barros Bagno³ e Paulo Vítor Guerra⁴

¹ IEBT e Universidade Federal de Minas Gerais, ana.santos@iebt.com.br

² IEBT e Universidade Federal de Minas Gerais, bruna.pereira@iebt.com.br

³ Universidade Federal de Minas Gerais, rbagno@dep.ufmg.br

⁴ IEBT, paulo.guerra@iebt.com.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

Alguns dos desafios contemporâneos enfrentados por agências públicas de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação estão em construir um portfólio balanceado, de alto valor e que impacte no desenvolvimento social e econômico de suas regiões. Neste contexto, a avaliação de Níveis de Maturidade Tecnológica (TRLs) tem se difundido rapidamente não somente entre empresas do setor aeroespacial (seu contexto de origem), mas também para vários outros contextos organizacionais. Este estudo apresenta a proposta de uma escala TRL adaptada ao contexto de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação financiados por uma agência pública de fomento em parceria com empresas, assim como um método de avaliação associado à escala. Ao final são discutidas potencialidades da proposta e sua importância no contexto dado.

Palavras-chave: níveis de maturidade tecnológica; TRL; pesquisa, desenvolvimento e inovação

Keywords: *technology readiness levels; TRL; research, development and innovation*

1. INTRODUÇÃO

A gestão do portfólio de projetos pode ser definida como uma série de modelos, procedimentos e processos que visam administrar um conjunto de projetos de forma sistêmica e é destinada a facilitar o pensamento estratégico e a tomada de decisões. (CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2008; MORRISON; WENSLEY, 1991). No contexto particular do setor público, como exposto por Baskarada e Hanlon (2018), adaptar e aplicar a gestão de portfólio envolve desafios adicionais como a compreensão e atendimento das expectativas das



partes interessadas, a avaliação atrelada a termos monetários e a dificuldade de se aplicar métricas.

Agências estatais de fomento tem como competência apoiar projetos de natureza científica, tecnológica e de inovação para potencializar o desenvolvimento social e econômico de uma região. Para cumprir sua missão, elas investem anualmente em uma diversidade de projetos, que compõem o portfólio da instituição. Diante da origem e do alto valor social do recurso investido por esse tipo de instituição, há a necessidade de compreender como esses recursos têm sido empregados e, conseqüentemente, quais os resultados que esses investimentos geram para a sociedade.

O presente estudo, está inserido no contexto do desenvolvimento de um Sistema de Medição de Desempenho (SMD) do portfólio de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) financiados por uma agência estatal de fomento, no âmbito de chamadas públicas realizadas em conjunto com empresas. O SMD foi desenvolvido pelo IEBT em parceria com o NTQI/UFMG (Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação).

Buscando uma forma de monitoramento dos projetos apoiados e seus respectivos resultados, foi necessário delinear uma etapa de caracterização dos projetos para melhor classificá-los e monitorá-los. Dentre os parâmetros de caracterização, o Nível de Maturidade Tecnológica (*Technology Readiness Level - TRL*), apresentou um destacado potencial de auxílio ao direcionamento e desenvolvimento dos projetos em parceria na medida em que distingue projetos de maior viés científico daqueles mais próximos da difusão de inovação no mercado, o que é um aspecto de balanceamento importante para o portfólio de PD&I. Sendo o TRL uma abordagem originalmente proposta para empresas do setor aeroespacial, particularmente na NASA, foi empreendido um esforço de adaptação de uma escala TRL para a agência em questão, assim como um método a ela associado para análise e classificação da maturidade tecnológica em projetos que compõem o portfólio compartilhado com empresas.

2. REVISÃO TEÓRICA

Mankins (1995) indica que o TRL é um sistema de métricas sistematizadas criado para dar suporte a avaliação do nível de maturidade de uma tecnologia. Em princípio, como exposto por Laliene e Sakalas (2014), o TRL é uma escala padrão dividida em nove níveis, na qual cada um dos níveis possui uma definição relativa aos estágios de maturidade tecnológica identificados como comuns para diversos tipos de tecnologia. A abordagem vem ganhando notoriedade devido a possibilidade de aplicação em contextos diversos, tais como: aeroespacial,



farmacêutico e energético. (MANKINS, 1995; DOE, 2011; TIERNEY et al., 2013). Mankins (1995) reforça que o modelo geral deve incluir: (i) pesquisa básica em novas tecnologias e conceitos (visando objetivos identificados, mas não sistemas específicos necessários); (ii) desenvolvimento de tecnologia focado em tecnologias específicas para uma ou mais potenciais aplicações identificadas; (iii) desenvolvimento e demonstração de tecnologia para cada aplicação específica antes do início do desenvolvimento completo do sistema, (iv) desenvolvimento do sistema (através da fabricação da primeira unidade), e (v) lançamento e sistema.

Destaca-se ainda que, embora o TRL seja predominante na indústria, ele começou a ser usado nos processos de planejamento, financiamento, promoção e avaliação de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na Europa, com o objetivo de estimular a pesquisa sobre desenvolvimento (LALIENE; SAKALAS, 2014).

3. METODOLOGIA

A adaptação do TRL para o contexto da agência, foi realizada em três passos sequenciais: levantamento de dados e informações; proposição da escala adaptada, das questões subjacentes a cada nível de maturidade e forma de diagramação (elementos do método de aplicação); testes e validação da proposta. No levantamento de dados e informações foi realizada revisão teórica sobre o tema, estudo da ferramenta de identificação de nível de maturidade tecnológica desenvolvida pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço e pelo Instituto Técnico de Aeronáutica (2016), além de entrevistas semiestruturadas com gestores de duas instituições de pesquisa brasileiras que já utilizam Níveis de Maturidade Tecnológica para a caracterização de suas tecnologias.

Após a elaboração do método de identificação do nível de maturidade tecnológica para a agência, este foi testado com diversos exemplos de projetos associados a diferentes bases de conhecimento e validado com a equipe interna da instituição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a proposição do método de análise TRL buscou-se manter a lógica do modelo proposto originalmente pela NASA, que apresenta 9 níveis baseados em cinco estágios-base do desenvolvimento de uma tecnologia (MANKINS, 1995). As adaptações foram realizadas principalmente nos requisitos de classificação para cada nível que compõe o TRL. Para cada um dos níveis, foram desenvolvidas três perguntas orientadoras, baseada na observação dos



requisitos necessários para enquadramento a cada um dos níveis de maturidade tecnológica. A definição dos níveis e as perguntas de classificação são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Modelo TRL Proposto

TRL	Descrição	Perguntas Direcionadoras
1	PESQUISA BÁSICA observação e relato de princípios básicos	Hipóteses de pesquisa foram formuladas?
		Princípios científicos básicos foram observados e identificados?
		Observações científicas iniciais foram relatadas no meio acadêmico (<i>journals, papers, dissertações, teses...</i>)?
2	FORMULAÇÃO DE CONCEITO definição de uma aplicação tecnológica da pesquisa	Possíveis maneiras de aplicação tecnológica da pesquisa foram identificadas?
		Estudos analíticos (pré-laboratoriais) indicaram uma provável viabilidade técnica da aplicação tecnológica escolhida?
		O conceito da aplicação tecnológica escolhida foi formulado?
3	PROVA DE CONCEITO experimentação preliminar da ideia da aplicação tecnológica	O conceito da aplicação tecnológica foi incorporado com sucesso em um protótipo inicial?
		Testes preliminares (ainda não-laboratoriais) do protótipo inicial indicaram uma provável viabilidade do conceito?
		Possíveis riscos de prosseguir com o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia foram identificados?
4	TESTE DE PROTÓTIPO EM LABORATÓRIO validação experimental da tecnologia	Um modelo representativo da tecnologia foi desenvolvido e documentado?
		Um protótipo de baixa fidelidade foi testado com sucesso em ambiente laboratorial?
		Possíveis melhorias foram identificadas durante os testes laboratoriais?
5	TESTE DE PROTÓTIPO EM AMBIENTE RELEVANTE validação do produto/processo em um contexto de uso	Um protótipo melhorado, já altamente similar ao produto/processo final intencionado, foi testado com sucesso em ambiente relevante?
		Requisitos detalhados para o efetivo uso do produto/processo foram especificados?
		As necessidades (e/ou desejos) do público-alvo podem ser atendidas com o produto/processo?
6	DEMONSTRAÇÃO EM ESCALA PILOTO validação da reprodutibilidade técnica do produto/processo	O produto/processo foi reproduzido de maneira consistente em escala-piloto?
		A viabilidade dessa reprodutibilidade em baixa escala foi demonstrada do ponto de vista técnico/de engenharia de processo?
		Um estudo de escalabilidade técnica da produção foi finalizado?
7	DEMONSTRAÇÃO EM ESCALA REAL produção escalonada	Uma análise da viabilidade econômica e comercial da produção do produto/processo em escala real foi realizada?
		O produto/processo foi produzido de maneira consistente em escala real?
		O produto/processo foi testado sob condições atípicas?
8	SISTEMA TECNOLÓGICO	O produto/processo como um todo foi testado com sucesso em ambiente operacional?



TRL	Descrição	Perguntas Direcionadoras
	produto/processo completamente funcional em ambiente operacional	Cada funcionalidade do produto/processo foi testada com sucesso em ambiente operacional? As principais informações sobre o produto/processo e seu funcionamento foram documentadas?
9	OPERAÇÃO funcionamento do sistema sob condições reais	O produto/processo foi implementado com sucesso em uma situação real? Todas as documentações foram padronizadas e disponibilizadas? O produto/processo está pronto para comercialização competitiva (considerando desempenho, custo, qualidade, confiabilidade)?

Fonte: Elaborado pelos autores.

A classificação em um nível de maturidade tecnológica depende do cumprimento de todos os requisitos do próprio nível e dos anteriores. Dessa forma o TRL de determinada tecnologia será o mais alto nível para o qual a resposta para todas as perguntas for “sim”. Um compromisso do método é que a classificação do TRL seja realizável pelo próprio pesquisador principal de cada projeto do portfólio, que também deverá dispor de evidências documentais de cada questão que comprovem as respostas positivas.

5. CONCLUSÃO

Identificar o nível de maturidade de uma tecnologia desenvolvida em um projeto auxilia na compreensão de suas características, necessidades e potencial de aplicação dentro de determinado contexto. A classificação do TRL auxilia a definir maneiras mais apropriadas para o monitoramento de um conjunto de projetos e os tipos de resultados esperados de acordo com o nível de TRL que se espera alcançar, sendo relevante no contexto da agência estatal.

Ressalta-se que, apesar de ser adaptável a diversos contextos, a utilização do TRL não é recomendável para todos os casos. A aplicação da metodologia é mais comum e conveniente em tecnologias e contextos em que o erro e/ou o risco são onerosos, ou seja, o não cumprimento dos objetivos pode gerar um grande impacto negativo. Sendo essa uma das principais motivações para a aplicação na caracterização de projetos de base científico-tecnológica na agência, que lida com recursos públicos. A precisão na indicação dos níveis de maturidade também tem o potencial de catalisar atividades de transferência tecnológica e de identificar oportunidades de projetos complementares, suportando uma contínua convergência de esforços para transformação de ciência e tecnologia em inovações difundidas no mercado que gerem resultados econômicos e sociais significativos.



REFERÊNCIAS

- BASKARADA, S.; HANLON B. Corporate portfolio management in the public sector, *Journal of Management Development*, v. 37 n. 4, p. 333-340, 2018.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI JUNIOR, R. **Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos**. São Paulo: Atlas, 2008.
- US DEPARTMENT OF ENERGY. Technology Readiness Assessment Guide. Washington, 2011. Disponível em: <<https://www.directives.doe.gov/directives-documents/400-series/0413.3-EGuide-04a/@@images/file>>. Acesso em: 05 jan. 2018.
- INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO; INSTITUTO TÉCNICO DE AERONÁUTICA. Calculadora TRL IAE/ITA-2016. 2016. Disponível em: <www.mec.ita.br/~cge/Acervo/CalculadoraTRLIAEITA.xlsm>. Acesso em: 05 jan. 2018.
- LALIENÈ, R.; SAKALAS, A. (2014). Development of R&D Effectiveness Assessment System in the Research Organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, pp.340-344.
- MANKINS, John C. Technology readiness levels. White Paper, April, v. 6, 1995.
- MORRISON, A.; WENSLEY, R., Boxing up or boxed in?: A short history of the Boston Consulting Group share/growth matrix, *Journal of Marketing Management*, v.7, n. 2, p. 105-129, 1991.
- TIERNEY, R.; HERMINA, W.; WALSH, S. The pharmaceutical technology landscape: A new form of technology roadmapping. *Technological forecasting & social change*. V.80, p. 194-211, 2013.



O DIÁLOGO EMPRESAS, COMUNIDADE E UNIVERSIDADE: POTENCIALIZANDO OS EVENTOS UNIVERSITÁRIOS

THE COMPANY, COMMUNITY AND UNIVERSITY DIALOGUE: POTENTIALIZING UNIVERSITY EVENTS

Caio Augusto de Lima¹, Simone Silva Sabino², Lineker Fernandes Dias³, Kaio Saramago Mendonça⁴, Santiago Soares Rocha⁵

¹ Universidade Federal de Uberlândia, caioaugustodelima@yahoo.com.br

² Universidade de São Paulo, si_sabino@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Uberlândia, linekeer_dias@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Uberlândia, kaiosaramago@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal de Uberlândia, sansoares25@hotmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico.

O presente trabalho objetiva desenvolver um aplicativo que estabeleça um diálogo entre estudantes universitários e empresas do setor privado na busca por patrocínio para eventos dentro da Universidade. Intenta-se, também, ampliar o alcance da extensão universitária aprimorando a qualidade dos eventos organizados na Universidade. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do aplicativo de celular, que recebeu o nome de “Acontece na UFU”, partiu de uma revisão integrativa, nas plataformas de dados *Bireme* e *Scielo*. O grupo procurou entender também, através de suas experiências próprias, as dificuldades dos estudantes universitários na busca por patrocínios para eventos e, após isso, propor uma solução. Os resultados do trabalho permitiram desenvolver o aplicativo “Acontece na UFU”, que estabelece um diálogo entre empresas e estudantes da Universidade. O aplicativo funciona a partir de uma plataforma que disponibiliza duas *interfaces*: uma para empresários e outra para alunos, facilitando o diálogo entre patrocinadores e universidades. Esse projeto permitiu concluir que o aplicativo “Acontece na UFU” é uma ferramenta com grandes potencialidades para melhorar a extensão acadêmica e aumentar a divulgação de produtos do setor privado em eventos universitários, ampliando os lucros de empresas através de toda potencialidade que a divulgação de suas marcas oferece.

Palavras-chave: Extensão Universitária; Empresas; Evento Acadêmico.

Keywords: University Extension; Companies; Academic Event.



1. INTRODUÇÃO

Na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), há uma dificuldade na obtenção de patrocínio para eventos, já que a distância entre os discentes e as empresa configura-se elevada. Concomitantemente, a comunidade externa à Universidade que mantém interesse de lapidar seus conhecimentos e usar os eventos universitários como via de aprendizado, tem dificuldade na inserção nas diversas apresentações que ocorrem na UFU. Além disso, o fato do processo de aprovação das questões financeiras passar obrigatoriamente pelo crivo da burocracia, que, em nossa realidade, é representada pela Fundação de Apoio Universitário (FAU), faz com que a situação se agrave devido à lenta tramitação.

Ao descrever as vantagens empresariais para o patrocínio, e como avaliá-las, Melo Neto (1999) cita a definição de público, a agregação de valor e a exposição do produto/marca como fatores preponderantes para avaliar o tipo de retorno que a empresa receberá. Para tanto, surge a ideia desse trabalho, ao propor o aplicativo “Acontece na UFU” que une a problemática proposta e a precisão de escolha de um assunto alvo pelas empresas patrocinadoras. Essas empresas, segundo Ghros et al. (2004), ganham com a vinculação de sua imagem com a do evento patrocinado, o que traz reconhecimento em um ambiente academicamente validado.

Dois pilares, assim, foram levados em consideração para que o aplicativo “Acontece na UFU” fosse proposto: a dificuldade de recrutar público da comunidade para eventos de extensão e a árdua tarefa que estudantes enfrentam para realizar eventos com patrocínio, sendo necessário contato direto entre estudantes e empresas interessadas, que, muitas vezes, são ineficientes e resultam em tempo desperdiçado.

Ao analisarmos a UFU, nota-se que a organização responsável pela gestão administrativa e financeira sobre a aquisição de bens e a contratação de obras e serviços é a FAU, que atua com os respectivos recursos financeiros nos casos em que o projeto, seja ele de ensino, pesquisa, extensão, entre outros, for executado pela UFU. Assim, o órgão regula as inscrições - e seus pagamentos -, o acompanhamento pelos organizadores do evento e a movimentação financeira dos projetos com a respectiva vinculação de contas. Desse modo, com a implementação do aplicativo exposto, a ligação entre a FAU, as empresas e os organizadores seria realizada de modo prático e desburocratizado.

Sendo assim, o presente texto tem como objetivo geral elaborar o projeto de um aplicativo que irá facilitar trocas de informação entre diferentes instituições. Ademais, os objetivos



específicos são: mostrar o ganho obtido pelos três agentes envolvidos, detalhar o arquitetura do aplicativo e mostrar como o mesmo poderia ser implementado na UFU.

2. METODOLOGIA

A metodologia de desenvolvimento do aplicativo partiu de uma revisão integrativa de artigos na plataforma de dados *Scielo* e da vivência empírica dos organizadores do resumo, que identificou as principais dificuldades de realização de projetos de extensão e eventos pelos alunos, dentro das universidades federais. Foi proposto,então, o desenvolvimento de um aplicativo que facilite a realização de eventos na UFU, em especial, resolvendo a problemática busca por patrocinadores de eventos.

Foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo que elencaria os patrocinadores dispostos para contribuir financeiramente com os eventos da UFU. Estabeleceu-se, estrategicamente, que o aplicativo partiria de um desenvolvimento iterativo, em que, após finalização de cada etapa é feita a revisão e avaliação de sua funcionalidade.

O aplicativo, por sua vez, funcionaria em duas interfaces, uma para os discentes organizadores de eventos e outra para os indivíduos da comunidade não-acadêmica. Na interface para os indivíduos da comunidade não-acadêmica, a proposta do *software* é divulgar os eventos da UFU, de forma a aumentar a adesão do público nesses eventos. Já na interface para os organizadores, haveria o acesso às possibilidades de patrocínios, ou seja, funcionaria como uma via de mão dupla: melhora o contato entre organizadores de eventos e empresas interessadas em patrociná-los e, ao mesmo tempo, divulga a marca de empresas no ambiente acadêmico, algo que aumentaria o reconhecimento do nome das empresas, bem como, por consequência, suas vendas e arrecadações financeiras.

Partindo disso, graduandos da UFU de cursos como Ciência da computação seriam responsáveis pelo desenvolvimento e pelo formato visual, *layout*, do aplicativo e, como retribuição, receberiam certificados de extensão.O aspecto visual do aplicativo seria simples e objetivo, assemelhando-se muito ao *layout* utilizado no aplicativo UFU *Mobile*. Já a forma de acesso será pelo registro acadêmico de membros da comunidade interna da UFU que, ao acessar o sistema, seria disponibilizado uma tabela com as empresas patrocinadoras para eventos da UFU bem como o valor que cada uma dispôs para patrocínio.

Para fazer uso do valor ofertado pela empresa, o discente deverá comprometer-se, através do preenchimento de um formulário de compromisso online no próprio aplicativo, a cumprir uma série de requisitos para a divulgação da marca da empresa durante o evento, à incluir:



projeção da marca nos slides durante a abertura e os intervalos do evento, leitura de carta de patrocínio da empresa, com um número máximo de 5 linhas, sorteio de produtos da empresa, agradecimentos finais, citando a empresa e localização das mesmas.

Toda liberação de valores financeiros, disponibilizadas pelos patrocinadores, seria mediada pela FAU para os alunos, através da solicitação desses valores mediante a comprovação da finalidade do uso, bem como apresentação de notas fiscais para a Fundação de Apoio Universitário. Ademais, a confirmação da divulgação seria feita através de fotos do evento e um relatório final- atestando e detalhando a divulgação feita- , à ser feito pelos organizadores e enviados à FAU ao final do evento.

Por fim, a busca por patrocinadores seria feita ativamente por alunos credenciados em certificados de extensão ou estágio - fator dependente da situação financeira da universidade - por meio de uma repartição criada dentro da UFU. Nesse mesmo seguimento, esses alunos ficariam responsáveis por atualizar no aplicativo as empresas que se comprometessem a apoiar os eventos da UFU. Toda mediação e formalização financeira seria feita através de um diálogo com a FAU, que receberia os valores em dinheiro e os reservaria em conta própria para utilização futura nos eventos universitários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Faria et al. (2011) empresas investem em cultura e eventos universitários visando apenas benefício fiscal, o que acarreta em perda da oportunidade efetiva de promover, posicionar e construir a imagem da empresa. Nesse segmento, no Brasil, a legislação concede incentivos fiscais às manifestações artísticas e culturais que têm maior dificuldade em atrair investimentos, como artes cênicas e eventos universitários (FARIA, et al, 2011). Como resultados esperados para os patrocinadores, apontamos o evento universitário como um instrumento de marketing quando satisfaz as condições de atingir o público-alvo, divulga a sua marca, promove o produto, potencializa suas vendas e contribui para a conquista de novos mercados (MELO NETO, 1999).

Ao mesmo tempo, os eventos oferecem à sociedade oportunidade de acesso ao conhecimento. Mesmo levando-se em conta o recente despertar para a importância dessa atividade no desenvolvimento do país, a falta de estudos empíricos que apurem os efeitos do *marketing* cultural nos mercados almejados por organizações produtivas no Brasil alerta a necessidade de pesquisas, em especial, com relação a outras modalidades de patrocínio, como a proposta pelo aplicativo.



Assim, o uso de novas tecnologias como os aplicativos podem ser usadas efetivamente para: conhecer e conectar-se a novos mercados, expansão da base de contatos, aproximar-se de diversos públicos, conhecer novos segmentos e as novidades, fortalecer relações existentes, comunicar-se de direta e pessoalmente com o público e promover conhecimento e pesquisa.

4. CONCLUSÃO

Podemos concluir que a maioria dos trabalhos consultados na revisão de literatura empreendida defende que o patrocínio a um evento científico, além de ser capaz de gerar “*recall*” para a empresa, traria bons resultados no que diz respeito à melhora da imagem da marca, e aumenta a intenção de compra por parte dos participantes do evento. Além disso, a facilidade por parte do discente de encontrar potenciais patrocinadores para seus eventos, vem aliada à promoção da marca da empresa. Isso se torna mais claro quando consideramos que, ações de investimentos de *marketing* universitário, centradas no mundo *online*, são peça-chave na promoção comercial de marcas de empresas.

REFERÊNCIAS

- FUNDAÇÃO DE APOIO UNIVERSITÁRIO. Estatuto da Fundação de Apoio Universitário. Uberlândia, 2014.
- MELO NETO, Francisco Paulo de. Marketing de eventos. 2 ed. Rio de Janeiro, 1999.
- FARIA, M. D; MELO, A. M.; CARVALHO, J. L. F. S. Marketing cultural: O impacto da promoção de eventos de música na imagem corporativa. *Perspec. Contemp.* V. 6, p. 18-44. Campo Mourão, 2011.
- GROHS, Reinhard; WAGNER, Udo; VSETECKA, Sabine. Assessing the effectiveness of sport sponsorships: an empirical examination. *Schmalenbach Business Review*, Abril 2004.



CARACTERÍSTICAS DE MODELOS DE NEGÓCIO NO CONTEXTO DE INTERNET DAS COISAS

CHARACTERISTICS OF BUSINESS MODELS IN THE INTERNET CONTEXT OF THINGS

Tatiana Domingues de Almeida¹ e Diego de Castro Fettermann²

¹Universidade Federal de Santa Catarina, tatiana.almd@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Catarina, dcfettermann@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

A incorporação de tecnologias denominadas de Internet das Coisas (IoT) é crescente tanto no desenvolvimento de produtos quanto serviços. Para organizar o desenvolvimento de novos negócios e a estruturação de negócios existentes foram desenvolvidos os Modelos de Negócio (BM). Existe uma preocupação acadêmica e gerencial em explorar como a IoT está modificando a maneira de interpretar e gerenciar os processos de negócios dentro e fora das empresas. No entanto, verifica-se na literatura uma concentração de estudos com foco principalmente em aspectos tecnológicos, o que significa que há algumas lacunas de pesquisa sobre as questões gerenciais sobre o tema. Desta forma, este artigo tem por objetivo analisar as características das estruturas de modelos de negócio IoT existentes na literatura. A partir da coleta de dados desenvolveu-se uma análise de conteúdo das propostas de modelo identificadas na literatura, a fim de identificar as características gerais dos BM IoT e a estrutura de blocos de construção mais frequentes utilizados neste tipo de BM. Foi possível identificar similaridades entre as estruturas descritas em 18 modelos de negócio IoT identificados. Assim, foram definidos dois grupos de modelos de negócio a partir das similaridades de suas estruturas de blocos de construção: Produtos/Serviços e Manufatura.

Palavras-chave: IoT; Modelos de Negócio, Internet das Coisas; Desenvolvimento de Produtos e Serviços; Inovação.

Keywords: *IoT; Business Model, Internet os Things; Product and Service Development; Innovation.*

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de tecnologias IoT nas empresas, na indústria e no dia-a-dia das pessoas pode causar uma transformação no modo de vida dos consumidores e nos processos gerenciais e industriais (JU et al., 2016). Por envolver uma grande quantidade de "coisas" conectadas e especializadas (TEIXEIRA et al., 2015), o uso da IoT aumenta a complexidade do sistema, requer soluções técnicas mais adaptativas e altera os papéis dos atores empresariais em comparação com as atuais indústrias de tecnologia (LEMNEN et al., 2015). A crescente complexidade imposta pela IoT intensificou as implicações para a construção dos modelos de negócio que incorporam esse tipo de tecnologias. As estruturas tradicionais de modelos de



negócio não serão suficientes para atender à complexidade da incorporação da IoT e as empresas precisarão reavaliar suas abordagens de criação e captura de valor para tirar proveito das novas oportunidades criadas a partir da IoT (GHANBARI et al. 2017).

A partir da década de 1990 verifica-se um maior interesse de acadêmicos e profissionais em abordar o tema “Modelos de Negócio” em diversas áreas de pesquisa (PACHECO et al., 2016). De 2010 em diante, verifica-se um interesse no estudo dos modelos de negócio no contexto da IoT. Entretanto, a literatura sobre IoT se mostra concentrada principalmente em aspectos tecnológicos, o que significa que há oportunidades de pesquisa sobre as questões gerenciais, que apresentam lacunas em comparação com a pesquisa técnica (KIEL et al., 2016).

Observa-se recentemente o surgimento de um campo de pesquisa gerencial com o objetivo de explorar como a IoT está modificando a maneira de interpretar e gerenciar os processos de negócios dentro e fora das empresas (DEL GIUDICE, 2016). A literatura aponta que entender os principais mecanismos de criação de valor (ou seja, os próprios modelos de negócios) a partir das tecnologias IoT ainda é uma dificuldade crítica nas empresas (EHRET et al., 2016; GHANBARI et al., 2017; LEMINEN et al., 2015). Esta dificuldade também é mencionada na literatura sobre os modelos de negócio IoT como uma lacuna de pesquisa (ARNOLD et al., 2016; PACHECO et al., 2016). A fim de preencher essa lacuna, o objetivo deste trabalho é analisar as características das estruturas de modelos de negócio IoT existentes na literatura, a fim de identificar padrões entre estes modelos.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Internet das Coisas (IoT)

A IoT pode ser entendida como uma infraestrutura global que disponibiliza serviços avançados por meio da interconexão física e virtual de objetos heterogêneos com base na utilização de tecnologias que realizam a comunicação e o processamento de informações (ATZORI et al., 2010). Esse conceito considera a conectividade inteligente de uma rede de dispositivos físicos utilizados para agregar resultados consideráveis em eficiência, crescimento do negócio e qualidade de vida das pessoas (NORONHA et al., 2014). Entre as tecnologias com utilização mais difundida na IoT destacam-se a *Radio Frequency Identification* (RFID) (ATZORI et al., 2010), sensores inteligentes (BORGIA, 2014), dispositivos móveis (PACHECO et al., 2016) e *Wireless Sensor Networks* (WSNs) (RUIZ et al., 2016).



2.2. Modelos de Negócio

O termo foi mencionado pela primeira vez em um artigo acadêmico 1957 (BELLMAN et al., 1957) para a análise da construção de jogos de negócio para fins de treinamento. A partir deste trabalho seminal, o termo modelo de negócios manteve-se incipiente por décadas e o número de estudos sobre o tema continuou baixo até a década de 1990 (OSTERWALDER et al., 2005). No contexto IoT, os modelos de negócio podem ser entendidos como uma construção de blocos ou módulos (agrupamentos de elementos/componentes) que são relevantes em IoT e a identificação da importância da divisão desses blocos (DIJKMAN et al., 2015). A adaptação de um modelo de negócio para um foco IoT requer inovação no modelo de negócio, que envolve mudanças extensivas (SCHNEIDER et al., 2013). Com essa inovação, é possível aumentar a competitividade da empresa perante o mercado, uma vez que os concorrentes não podem clonar todo o modelo pelo qual um negócio é executado. Inovações em produtos são facilmente replicadas, portanto mesmo que os concorrentes apresentem produtos melhores, o modelo de negócio não pode ser replicado, o que impulsiona o crescimento da receita (CHAUDHARY et al., 2015).

3. METODOLOGIA

3.1. Revisão de literatura

Para a condução deste estudo foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Foi realizada uma pesquisa em três das principais bases de dados acadêmicas: *Web of Science*, *Science Direct* e *Scopus*. Na busca de artigos procurou-se combinar o tema “modelo de negócio” com as diversas denominações utilizadas para IoT, como: *IoT*, *Internet of Things*, *Internet of Everything*, *Industry 4.0*, *Smart Factory*, *Web of Things*, *Smart Things*, *Smart Product*. O procedimento foi realizado entre os meses de outubro de 2017 e novembro de 2017 buscando artigos em periódicos e congressos indexados às bases de dados analisadas. Não foi realizada restrição temporal dos resultados. Por fim, foi considerado um total de 37 artigos na revisão de literatura, sendo que 22 apresentaram proposta ou descrição de modelos de negócio IoT.

3.2. Análise de agrupamento

Com o objetivo de identificar padrões de propostas de modelos de negócio IoT de acordo com suas estruturas, foi realizada uma Análise Multivariada de Agrupamentos (Cluster). Essa análise é considerada um grupo de técnicas multivariadas que objetiva agregar objetos com base em suas características (HAIR et al., 2009). O método de análise de agrupamento utilizado



neste artigo foi o método hierárquico com a medida de similaridade de *Jaccard* (MILLIGAN et al., 1986), devido à característica binária dos dados. Com o auxílio do software IBM SPSS Statistics 23[®] foi realizada a análise de agrupamento hierárquica dos dados utilizando o método de armazenamento em cluster centroide. Posteriormente, foi realizada a análise descritiva dos dados e teste qui-quadrado de independência (TABACHNICK et al., 2007) para verificação da independência da frequência das variáveis em cada um dos agrupamentos identificados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise na íntegra das 22 propostas encontradas na revisão da literatura, foi possível identificar que estruturação dos modelos por meio de blocos de construção é a mais comum, uma vez que 18 modelos que apresentaram esse tipo de configuração. Desta forma, os dados coletados nos artigos considerados foram as frequências dos blocos de construção nas propostas de modelos de negócios IoT, bem como o setor de atuação ao qual o modelo se referia. Neste artigo, a análise foi realizada de forma a identificar agrupamentos de (i) propostas de modelos IoT que apresentem uma proposição de (j) blocos de construção semelhantes entre si. Ao analisá-los, foram identificados 43 blocos de construção. Para a seleção da melhor quantidade de agrupamentos, considerou-se a coesão entre as ocorrências, bem como a separação entre os agrupamentos, medida por meio do coeficiente *Silhouette* (NORUŠIS, 2011). A partir deste coeficiente, foi indicado que a melhor opção neste caso é de dois agrupamentos. Cada grupo apresenta similaridades entre suas estruturas.

Dentre as propostas foi possível identificar a partir da análise do contexto dos estudos, os direcionamentos dos modelos à três macro áreas de atuação principais: produto e/ou serviço, manufatura e proposta de modelo de negócio genérica. Cada um dos modelos possui um enfoque mais específico com relação à área de atuação a que se refere, porém pode-se considerar que de um modo geral as propostas estão inseridas à estas macro áreas. Essa análise foi realizada a fim de facilitar a compreensão da divisão dos agrupamentos e as características dos grupos identificados.

CONCLUSÃO

Por meio de uma Análise de Agrupamentos, foi possível identificar similaridades entre as estruturas descritas nos 18 modelos de negócio IoT identificados. A partir destas semelhanças, dois grupos foram identificados na análise de agrupamento. Um dos grupos foi denominado Produtos/Serviços, pela frequência de trabalhos que referem-se aos setores de



produtos e/ou serviços, como serviços inteligentes e sistemas produto-serviço por exemplo. Neste grupo foi possível identificar que todos os estudos pertencentes apresentam maior foco no fluxo econômico (receita e custos) das empresas, além de levar em consideração os canais de comunicação e todos os atuantes da cadeia de valor que envolve a organização (como os clientes e os parceiros do negócio). O segundo grupo, denominado Manufatura, apresentou maior frequência de estudos ligados à Indústria. As características dos blocos de construção deste grupo se mostraram mais voltadas às particularidades dos negócios a que se referem.

Como contribuições, este estudo promoveu o levantamento e reunião de informações que viabilizem as estratégias de modificação dos modelos de negócio para o contexto de IoT. Além disso, este trabalho contribuiu para o meio empresarial no levantamento de estruturas de modelos de negócio IoT por blocos de construção, que pode auxiliar na estruturação de um modelo para negócios que desejam incorporar tecnologias IoT.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, C. *et al.* K. How the industrial internet of things changes business models in different manufacturing industries. *International Journal of Innovation Management*, v. 20, n. 08, p. 1640015, 2016.
- ATZORI, L. *et al.* The internet of things: a survey. *Computer Networks*, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010.
- BELLMAN, R. *et al.* On the construction of a multi-stage, multi-person business game. *Operations Research*, v. 5, n. 4, p. 469-503, 1957.
- BORGIA, E. The internet of things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, v. 54, p. 1–31, 2014.
- CHAUDHARY, R. *et al.* Business model innovation through big data. In: *Green Computing and Internet of Things (ICGIoT), 2015 International Conference on*. IEEE, p. 259-263, 2015.
- DEL GIUDICE, M. Discovering the Internet of Things (IoT) within the business process management: A literature review on technological revitalization. *Business Process Management Journal*, v. 22, n. 2, p. 263-270, 2016.
- DIJKMAN, R. *et al.* Business models for the Internet of Things. *International Journal of Information Management*, v. 35, n. 6, p. 672–678, 2015.
- EHRET, M. *et al.* Unlocking value from machines: business models and the industrial internet of things. *Journal of Marketing Management*, v. 33, n. 1-2, p. 111-130, 2017.
- GHANBARI, A. *et al.* Business development in the Internet of Things: A matter of vertical cooperation. *IEEE Communications Magazine*, v. 55, n. 2, p. 135-141, 2017.
- HAIR, J. F. *et al.* *Análise multivariada de dados*. Bookman Editora, 2009.
- KIEL, D. *et al.* The impact of the industrial internet of things on established business models. In: *Proceedings of the 25th international association for management of technology (IAMOT) conference*. 2016.
- LEMENEN, S. *et al.* Ecosystem business models for the Internet of things. *Internet of Things Finland*, p. 10-13, 2015.
- JU, J. *et al.* Prototyping Business Models for IoT Service. *Procedia Computer Science*, v. 91, p. 882–890, 2016.
- MILLIGAN, G. *et al.* A study of the comparability of external criteria for hierarchical cluster analysis. *Multivariate Behavioral Research*, v. 21, n. 4, p. 441-458, 1986.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- NORONHA, A. *et al.* Attaining IoT Value : How to Move from Connecting Things to Capturing Insights. *Cisco, Bristol, UK*, p. 19, 2014.
- NORUŠIS, M. J. *IBM SPSS statistics 19 statistical procedures companion*. Prentice Hall, 2012.
- OSTERWALDER, A. *et al.* Clarifying business models: origins, present, and future of the concept. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 15, n. 1, p. 1–43, 2005.
- PACHECO, F. *et al.* Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas futuras. *REGE - Revista de Gestão*, v. 23, n. 1, p. 41–51, 2016.
- RUIZ, M. *et al.* The Convergence between Wireless Sensor Networks and the Internet of Things; Challenges and Perspectives: a Survey. *IEEE Latin America Transactions*, v. 14, n.10, p. 4249-4254, 2016.
- SCHNEIDER, S. *et al.* Business model innovation: Towards an integrated future research agenda. *International Journal of Innovation Management*, v. 17, n. 01, p. 1340001, 2013.
- TABACHNICK, B. *et al.* Using Multivariate Statistics. *Allyn & Bacon/Pearson Education*, 2007.
- TEIXEIRA, F. *et al.* Defending Internet of Things against Exploits. *IEEE Latin America Transactions*, v. 13, n. 4, p. 1112-1119, 2015.



SISTEMA PRODUTO E SERVIÇO (PSS) E SERVITIZAÇÃO

Sistema produto-serviço sustentável para secagem e armazenagem de grãos em cooperativas agrícolas.....	124
Logística reversa de equipamentos eletromédicos em sistemas produto-serviço	131
Relato da elaboração de uma rede de valor da assistência farmacêutica do município de Porto Alegre: Uma visão sistêmica para otimização do sistema de saúde.....	137
Barreiras para o desenvolvimento e adoção de digital PSS na I4.0: Um estudo exploratório	144
Desenvolvimento do modelo de negócios de um sistema produto-serviço sustentável na agricultura.....	150
Terminologia dos principais meta-elementos que representam o processo de desenvolvimento e sistemas produto-serviço.....	156
Análise das definições do termo “valor” no contexto de sistemas produto-serviço (PSS)	162
Interface para interação pedagógica professor, estudante e simulação computacional: Concepções e desenvolvimento.....	168



SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO SUSTENTÁVEL PARA SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM COOPERATIVAS AGRÍCOLAS

SUSTAINABLE PRODUCT-SERVICE SYSTEM FOR DRYING AND STORAGE OF GRAINS IN AGRICULTURAL COOPERATIVES

Fernando Henrique Lermen¹, Jose Luis Duarte Ribeiro², Márcia Elisa Soares Echeveste³,
Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco⁴

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fernando-lermen@hotmail.com

² UFRGS, ribeiro@producao.ufrgs.br

³ UFRGS, echeveste@producao.ufrgs.br

⁴ UFRGS, maria@producao.ufrgs.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

O processo de secagem e armazenagem de grãos atualmente praticado no Brasil é essencialmente realizado por meio da queima de lenha, com alta demanda de recursos naturais, falta de segurança aos operadores e ainda, alto índice de resíduos e poluentes ao meio ambiente. Em pesquisa anteriormente realizada com 354 agricultores da região sul do Brasil, obteve-se que 39% entregam seus grãos para as cooperativas agrícolas, isso demonstra o quão forte é o cooperativismo nessa região. Visando desenvolver uma solução sustentável para secagem e armazenagem de grãos, esta proposta tem como objetivo identificar a propensão à adoção de ofertas sistema produto-serviço sustentável para a gestão da secagem e armazenagem de grãos pelas cooperativas agrícolas. O método proposto compreende: (i) identificar os atributos de valor percebido pelos *stakeholders* para a gestão da secagem e armazenagem de grãos, gerando alternativas de tipos de Sistemas Produto-Serviço (produto, uso e resultado); (ii) identificar, via preferência declarada, a disposição a pagar das cooperativas por uma nova oferta sustentável; (iii) avaliar e quantificar os impactos ambientais associados ao caso atual (secagem pela queima da lenha) e a nova oferta sistema produto-serviço sustentável valorizada pelos *stakeholders* para as cooperativas agrícolas. Os principais resultados esperados, ligados ao método proposto, são: (i) os atributos de valor percebido priorizados por dois *clusters* (*Cluster 1* – Pesquisadores e Organizações governamentais; e, *Cluster 2* – Agricultores e Cooperativas/Indústrias alimentícias), gerando alternativas de tipos de Sistema Produto-Serviço (produto, uso e resultado); (ii) o valor percebido de cada atributo por meio de técnicas de preferência declarada (*Conjoint Analysis*) das cooperativas e a disposição a pagar (*Willingness-to-pay*) para alternativas de ofertas PSS sustentáveis; (iii) os impactos ambientais avaliados ao longo do ciclo de vida da oferta, comparado o processo atual (secagem pelo combustível lenha) com a nova oferta sistema produto-serviço sustentável. Para o desenvolvimento desta proposta, o mercado inicial são as cooperativas agrícolas, e com algumas adaptações, a redes de cooperativas de outros setores.

Palavras-chave: Sistema Produto-Serviço; Agricultura; Cooperativa; Sustentabilidade.

Keywords: *Product-Service System; Agriculture; Cooperatives; Sustainability.*



1. INTRODUÇÃO

Em uma projeção realizada pela *Food and Agriculture Organization* das *United Nations*, destaca-se que a população mundial será de 9,6 bilhões até 2050, o que implica que a produção de produtos agrícolas precisaria dobrar para acompanhar as demandas projetadas do crescimento da população (Foley et al., 2011; Wang et al., 2017; Senapati et al., 2018). A produção mundial de grãos, de acordo com as estimativas para a safra 2017/18, atingirá um total de 1,323 bilhões de toneladas, concentrada em três principais países produtores: Estados Unidos (384,4 milhões de toneladas), Brasil (226,04 milhões de toneladas) e China (223,9 milhões de toneladas) representando 63,06% da produção mundial (USDA, 2017; CONAB, 2018). Junto com o crescimento da população e da produção agrícola, crescem as taxas de consumo de commodities agrícolas, como soja, milho, arroz, trigo e feijão (Tilman & Clark, 2015; Lermen et al., 2018), isso se dá devido às crescentes demandas não alimentares para métodos de secagem e armazenagem de grãos de um modo sustentável (Müller et al., 2008).

A contaminação durante o processo de secagem de grãos ocorre através de uso de métodos tradicionais, através do uso de combustíveis como a queima de lenha e gás liquefeito de petróleo (GLP), sendo considerados os mais comuns (Ingvordsen et al., 2018). A secagem com lenha apresenta algumas desvantagens em relação ao GLP, como dificuldade de controle da temperatura, necessidade de demanda por mão de obra especializada, impactos ambientais, presença de resíduos, odores e contaminantes como os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (Lima et al., 2017). No caso do GLP, o principal problema é o custo alto do combustível e a logística do mesmo para a secagem de grãos (Caffrey et al., 2014). Nota-se que todos os envolvidos (agricultores, cooperativas, indústrias e organizações governamentais) nos sistemas agrícolas demandam uma solução sustentável para a secagem e armazenagem de grãos (Weick, 2001; Tilman & Clark, 2015), com a finalidade de atender as necessidades do agricultor, economizar recursos energéticos, fortalecer a biodiversidade e diminuir o uso de lenha e GLP como combustível (Wilson & Tisdell, 2001).

Com uma proposta de desenvolver produtos que entreguem valor com soluções mais sustentáveis, uma Startup desenvolveu uma tecnologia que seca grãos por meio da queima de oxi-hidrogênio extraído da água, utilizando apenas água e energia elétrica. A startup está avaliando ofertar uma gama de produtos e serviços para as cooperativas agrícolas, cooperados e agricultores ainda não cooperados, como: máquina de secagem por queima de oxi-hidrogênio extraído da água; silo de armazenagem móvel; serviço de manutenção corretiva e preventiva;



oferta de aluguel com a gestão da qualidade dos grãos e a gestão dos dados do software da máquina (armazenagem em nuvem, internet das coisas e radio frequência), dentre outros.

Neste contexto a presente proposta tem como objetivo identificar a propensão à adoção de ofertas sistema produto-serviço sustentável para a gestão da secagem e armazenagem de grãos pelas cooperativas agrícolas. Para implementação deste modelo de negócio, a abordagem de Sistema Produto-Serviço Sustentável foi utilizada. O *Product-Service System* (PSS), é uma solução que busca entregar valor ao cliente e atender seus requisitos, gerando menor impacto ambiental em relação à oferta tradicional, considerado uma junção de produtos tangíveis com serviços intangíveis (Zhu et al., 2015; Kuijken et al., 2017). Diversas classificações de PSS são encontradas na literatura (Aurich et al., 2009; Vasantha et al., 2012), porém a mais consolidada é a de Tukker (2004) que os classifica em: PSS orientado ao produto; PSS orientado ao uso; e, PSS orientado ao resultado. Contudo nem todo PSS é considerado sustentável (Yang et al., 2017; Fargnoli et al., 2018). Calabrese et al. (2018) relatam que o PSS sustentável apresenta um viés para ofertas sustentáveis em soluções que visam ser entregues aos clientes, eliminando tudo que não é atributo de valor percebido para o cliente, atendendo impactos sociais, ambientais e econômicos.

2. METODOLOGIA

Para cumprir os objetivos desta proposta, seguiram-se as etapas do Design Research Methodology (DRM) proposto por Blessing & Chakrabarti (2009), a qual se constitui de uma metodologia que estimula a criação e a avaliação empírica de uma teoria da situação desejada, o que aumenta a probabilidade de se produzir resultados que possam ser utilizados na prática.

Blessing & Chakrabarti (2009) e Pieroni (2017) relatam que o método consiste em quatro estágios, sendo eles: i) Clarificação da pesquisa (Research Classification – RC); ii) Estudo descritivo I (Descriptive Study I – DS-I); iii) Estudo prescritivo (Prescriptive Study); iv) Estudo Descritivo II (Descriptive Study II – DS-II).

2.1. ESTÁGIO 1 - CLARIFICAÇÃO DA PESQUISA

Neste estágio, uma revisão da literatura nas bases de dados (*ScienceDirect*, *Scopus* e *Web of Science*) para identificar os modelos existentes para a avaliação do valor percebido, estabelecendo atributos relacionados à percepção do valor, como qualidade percebida, benefícios percebidos, sacrifícios percebidos e custo percebido.



Com isso, desenvolver um modelo de dimensões e atributos para sintetizar os resultados com base nos achados de pesquisa para desenvolver ofertas sistema produto-serviço para a gestão da secagem e armazenagem de grãos visando atender sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, desenhado para ser implementado em cooperativas agrícolas.

2.2. ESTÁGIO 2 - ESTUDO DESCRITIVO I

Desenvolver uma pesquisa qualitativa com os *stakeholders* envolvidos na gestão da secagem e armazenagem de grãos é o foco deste estágio, identificando os atributos de valor percebido para desenvolver uma oferta sistema produto-serviço sustentável que garanta atender o que é demandado pelas cooperativas agrícolas, clientes e demais *stakeholders* envolvidos em toda a cadeia produtiva. A partir destes atributos identificados na pesquisa com *stakeholders* e os modelos levantados na literatura, pretende-se desenvolver uma estrutura de avaliação que contemple todos os atributos que determinam a percepção de valor dos *stakeholders*.

2.3. ESTÁGIO 3 - ESTUDO PRESCRITIVO

Neste estágio, será identificada a preferência declarada das cooperativas e a disposição a pagar por uma nova oferta sustentável, para isso será utilizada a ferramenta denominada *Conjoint Analysis* (Pelsmaeker et al., 2017; Porretta et al., 2018) que auxiliará no entendimento da complexidade do processo de escolha e decisão de compra do consumidor, denominada estrutura de preferencia dos consumidores. Também será utilizada a metodologia *Willingness-to-pay* (Bao et al., 2018; Rouncivell et al., 2018) que é a forma de identificar o preço máximo que o consumidor está disposto a pagar por uma unidade de um produto ou serviço, isto corresponde à visão econômica padrão do preço de reserva do consumidor.

2.4. ESTÁGIO 4 - ESTUDO DESCRITIVO II

Avaliar e quantificar os impactos ambientais associados ao caso atual e à oferta sistema produto-serviço sustentável priorizada no estágio anterior constituem os principais objetivos deste estágio, desenvolvendo um LCA - *Life Cycle Assessment* (Renouf et al., 2018; Liang et al., 2018), a qual se configura como uma técnica de compilação de avaliação das entradas, saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto/serviço ao longo do seu ciclo de vida. Além disso, testar a solução selecionada no mercado de cooperativas e agricultores ainda não cooperados pela *startup*.



3. RESULTADOS ESPERADOS

Com o desenvolvimento do projeto proposto, pretende-se obter um modelo que apoie a tomada de decisão no desenvolvimento e no gerenciamento de produtos e serviços para o agronegócio. Esse modelo estará focado, principalmente, na seleção de alternativas para secagem de grãos, que apresentem viabilidade econômica, menores impactos ambientais negativos e melhorias sociais. Os impactos sociais positivos podem ser alcançados a partir da menor exposição dos produtores a substâncias tóxicas, com a mudança de padrões de atividades insalubres para outras mais automatizadas, reduzindo-se, assim, os riscos ambientais.

Dentre os resultados dessa proposta, acredita-se que os atributos de valor percebido são notados por dois *clusters* diferentes (*Cluster 1* – Pesquisadores e Organizações governamentais; e, *Cluster 2* – Agricultores e Cooperativas/Indústrias Alimentícias), gerando e selecionando diferentes alternativas pelos tipos de Sistema Produto-Serviço (produto, uso e resultado). Também se espera identificar a preferência declarada das cooperativas e a disposição a pagar por uma compra ou aluguel em relação a uma oferta PSS sustentável.

A identificação dos impactos ambientais associados ao caso atual (secagem pelo combustível lenha) é prejudicial quando comparada à nova oferta sistema produto-serviço sustentável. Além disso, considera-se que o emprego de LCA enquanto ferramenta de gestão poderá desempenhar papel importante como parte de programa de educação ambiental oferecido pelas Cooperativas. Por outro lado, tendo em vista que a ferramenta LCA fornece resultados mensuráveis dos impactos ambientais relacionados aos produtos e processos, em diferentes estágios de seu ciclo de vida; esses poderão ser empregados em estudos comparativos de soluções adotadas por outros países. Da mesma forma, tais resultados poderão subsidiar pesquisas para propostas inovadoras de desempenho de funções-chaves identificadas na secagem de grãos. No andamento e após a conclusão do projeto, o foco será inicialmente as cooperativas agrícolas da região sul do Brasil, e futuramente atingir o mercado nacional, além disso, o foco preliminar seria incentivar e estimular os agricultores produtores de grãos para entregarem seus grãos para cooperativas e tornarem-se cooperados.

4. CONCLUSÃO

Em relação ao desenvolvimento de workshops e treinamentos, a região sul do Brasil será a primeira a recebê-los, e futuramente, realiza-lo nacionalmente, em conjunto com cooperativas e organizações que regem as atividades das cooperativas agrícolas e de outros setores da



economia. Com o desenvolvimento do projeto proposto, pretende-se obter um modelo que apoie a tomada de decisão no desenvolvimento e no gerenciamento de produtos do agronegócio. Esse instrumento estará focado, principalmente, na seleção de alternativas para secagem de grãos, que apresentem viabilidade econômica, menores impactos ambientais e, melhorias sociais.

Em relação ao desenvolvimento de workshops e treinamentos, a região sul do Brasil será a primeira a recebê-los, e futuramente, realiza-lo nacionalmente, em conjunto com cooperativas e organizações que regem as atividades das cooperativas agrícolas e de outros setores da economia.

REFERÊNCIAS

- AURICH, J.C. *et al.* Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. *Journal of Cleaner Production*. v. 14, pp. 1480-1494, 2006.
- BAO, M. *et al.* Consumers' attitudes and willingness to pay for Anisakis-free fish in Spain. *Fisheries Research*. v. 202, p. 149-160, 2018.
- BLESSING, L.T.M.; CHAKRABARTI, A. DRM, a Design Research Methodology. London: Springer-Verlag, 2009.
- CAFREY, K.R. *et al.*, The farm to biorefinery continuum: A techno-economic and LCA analysis of ethanol production from sweet sorghum juice. *Agricultural Systems*. v. 130, pp. 55-76, 2014.
- CALABRESE, A. *et al.* Sustainability-oriented service innovation: An emerging research field. *Journal of Cleaner Production*. v. 193, p. 533-548, 2018.
- CONAB. 2018. Instruções para amostragem de caminhões. 1(1):1-32. Acessado em 04/06/18 <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_15_09_23_08_boletim_tecnico_de_armazenagem.pdf>.
- FARGNOLI, M. *et al.* Product service-systems implementation: A customized framework to enhance sustainability and customer satisfaction. *Journal of Cleaner Production*. v. 188, pp. 387-401, 2018.
- FOLEY, J.A. *et al.* Solutions for a cultivated planet. *Nature*, v. 478, pp. 337-342, 2011.
- INGVORSEN, C.H. *et al.* How a 10-day heatwave impacts barley grain yield when superimposed onto future levels of temperature and CO₂ as single and combined factors. *Agricultural, Ecosystem and Environmental*. v. 259, pp. 45-52, 2018.
- KUIJKEN, B. *et al.* Effective product-service systems: A value-based framework. *Industrial Marketing Management*. v. 60, pp. 33-41, 2017.
- LERMEN, F.H. *et al.* A framework for selecting lean practices in sustainable product development: The case study of Brazilian Agroindustry. *Journal of Cleaner Production*. v. 191, pp. 261-272, 2018.
- LIANG, L. *et al.* Life Cycle Assessment of China's agroecosystems. *Ecological Indicators*. v. 88, pp. 341-350, 2018.
- LIMA, R.F. *et al.* PAHs in corn grains submitted to drying with firewood. *Food Chemistry*. v. 215, pp. 165-170, 2017.
- MÜLLER, A. *et al.* Some insights in the effect of growing bio-energy demand on global food security and natural resources. *Water Policy*. v. 10, pp. 83-94, 2008.
- PELSMAEKER, S.D. *et al.* Is taste the key driver for consumer preference? A conjoint analysis study. *Food Quality and Preference*. v. 62, p. 323-331, 2017.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- PIERONI, M. P. Proposta de um método para o Desenvolvimento de uma Arquitetura de Processos de Negócios para apoiar a transição de empresas de manufatura para provedoras de Sistema Produto-Serviço (PSS). Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2017.
- PORRETA, S. *et al.* Mind Genomics (Conjoint Analysis): The new concept research in the analysis of consumer behavior and choice. *Trends in Food Science & Technology*. 2018.
- RENOUF, M.A. *et al.* Effectiveness criteria for customized agricultural life cycle assessment tools. *Journal of Cleaner Production*. v. 179, 246-254, 2018.
- ROUNCIVELL, A. *et al.* Willingness to pay for preferred seat selection on UK domestic flights. *Journal of Air Transport Management*. v. 70, pp. 57-61, 2018.
- SENAPATI, N. *et al.* Modelling daily to seasonal carbon fluxes and annual net ecosystem carbon balance of cereal grain-cropland using DailyDayCent: A model data comparison. *Agricultural, Ecosystem and Environmental*. v. 252, pp. 159-177, 2018.
- TILMAN, D.; CLARK, M. Food, agriculture & the environment: can we feed the world & save the Earth? *Daedalus*. v. 144, n. 4, pp. 8–23, 2015.
- TUKKER, A. Eight Types of Product–Service System: Eight ways to sustainability? *Business Strategy and The Environment*. v. 13, pp. 246-260, 2004.
- USDA, United States Department of Agriculture. Grain: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service, Washington, USA, 2017.
- VASANTHA, G. *et al.* A review of product-service systems design methodologies. *Journal of Engineering Design*. v. 23, n. 9, pp. 635-659, 2012.
- WANG, X. *et al.* Preliminary analysis on economic and environmental consequences of grain production on different farm sizes in North China Plain. *Agricultural Systems*. v. 153, pp. 181-189, 2017.
- WEICK, C.W. Agribusiness technology in 2010: directions and challenges. *Technology in Society*. v. 23, n. 1, pp. 59-72, 2001.
- WILSON, C.; TISDELL, C. Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. *Ecological Economics*, v. 39, pp. 449–462, 2001.
- YANG, M. *et al.* Value uncaptured perspective for sustainable business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, v. 140, pp. 1794-1804, 2017.
- ZHU, H. *et al.* A product-service system using requirement analysis and knowledge management technologies, *Kybernetes*, v. 44, n. 5, pp. 823-842, 2015.



LOGÍSTICA REVERSA DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS EM SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO

REVERSE LOGISTICS OF ELECTRONIC AND MEDICAL EQUIPMENT IN PRODUCT-SERVICE SYSTEMS

Adriana Hofmann Trevisan¹, Cristina Nardin Zabotto², Janaina Mascarenhas Hornos da Costa³

¹ Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. E-mail: adrianatrevisan@usp.br.

² Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. E-mail: cristina.estadistica@usp.br.

³ Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. E-mail: janainamhcosta@gmail.com

Natureza do trabalho: Acadêmico

Resumo: Infraestruturas de Logística Reversa (LR) podem estar presentes em Sistemas Produto-Serviço (PSS), para a viabilização da gestão de materiais e prestação de serviços. Porém, poucas pesquisas focam na importância da LR em ofertas PSS. Dessa forma, o objetivo desse estudo é entender os modelos de negócio PSS, e verificar a sua relação com sistemas de LR, em particular na indústria de equipamentos eletromédicos. Para isso, entrevistas com representantes comerciais de cinco empresas de dispositivos médico-hospitalares foram realizadas. Os resultados indicam que o fluxo reverso de produtos, peças e componentes são essenciais em várias soluções PSS, principalmente para estender a vida útil dos produtos e para retorná-los à empresa ao término do uso.

Palavras-chave: produtos usados; cadeia de suprimento reversa; servitização.

Keywords: used products; reverse supply chain; servitization.

1. INTRODUÇÃO

Sistema produto-serviço (PSS) é visto por alguns autores como uma estratégia de desmaterialização (MONT, 2002), focado na satisfação do cliente (BAINES et al., 2007), por meio da oferta de soluções que integram um bem físico com serviços intangíveis (GOEDKOOOP et al., 1999). Esse modelo de negócio pode ser considerado mais sustentável do que os tradicionais modelos de comercialização de produtos, desde que planejado e desenvolvido minuciosamente (TUKKER, 2015).

Segundo Chierici e Copani (2016), estruturas de logística reversa (LR) precisam ser implementadas pelas empresas para que as mesmas consigam remanufaturar produtos e fazer a gestão de componentes no PSS. Entretanto, poucas publicações destacam a importância de sistemas de fluxo reverso em ofertas produto-serviço.



Além disso, Xing, Rapaccini e Visintin (2017) ressaltam que ainda não existem muitos trabalhos sobre PSS na área da saúde, apesar desse setor ser promissor para o desenvolvimento de soluções integradas de produtos e serviços. Nesse sentido, o objetivo desse estudo é entender modelos de negócio PSS na área de equipamentos eletromédicos, e verificar a sua relação com sistemas de logística reversa.

2. REVISÃO TEÓRICA

A LR pode ser entendida como o processo para recapturar ou criar valor através de produtos usados, coletados e devolvidos a sua origem (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, p. 17, 1998). Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, a LR é um conjunto de ações que viabilizam a reutilização de resíduos sólidos, no setor empresarial, para reaproveitamento em processos produtivos ou para direcioná-los ao descarte ambientalmente adequado. Para a implementação da LR é necessário ter uma infraestrutura adequada (FLEISCHMANN et al., 2001), e a inexistência de um suporte externo, que possibilite a recuperação, remanufatura e reciclagem de produtos, pode ser uma barreira para a adoção do PSS pelas empresas (UNEP, 2002). Além disso, é importante considerar que nem todo PSS contribui para a sustentabilidade (TUKKER, 2015).

O potencial sustentável do PSS depende muito do tipo da oferta da solução (TUKKER; TISCHNER, 2006). De acordo com Tukker (2004), o PSS pode ser dividido em três principais categorias, como representado na Figura 1.

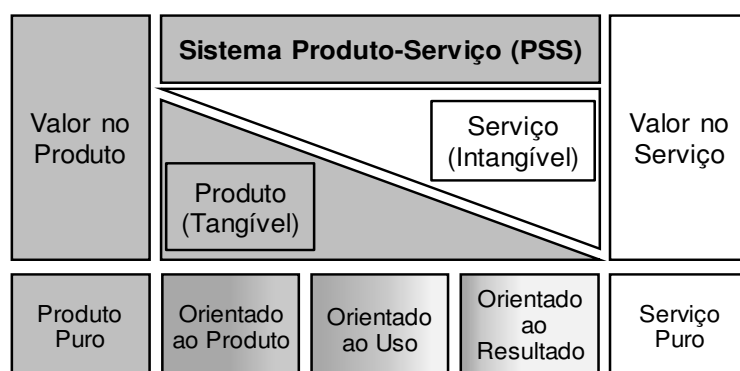


Figura 1. Categorias de PSS
Fonte: Tukker (2004).

PSS orientado ao produto ocorre quando há a venda de um produto, juntamente com a adição de serviços (TUKKER, 2004). Alguns exemplos são: venda de um bem físico junto com contratos de manutenções, upgrades, provimento de consumíveis, entre outros (GAIARDELLI et al., 2014). Já o PSS orientado ao uso refere-se a modelos de negócio que se concentram na



existência do produto, mas o foco não é direcionado a venda, visto que o provedor do PSS detém a propriedade do artefato, como por exemplo em alugueis e *leasing* (TUKKER, 2004).

Por fim, o PSS orientado ao resultado corresponde a venda da funcionalidade do produto, do qual o fornecedor do PSS também mantém a posse do bem (TUKKER, 2004), como a venda de lavagens de roupas, ao invés de uma máquina de lavar (BAINES et al., 2007). Dessa forma, o PSS orientado ao resultado possui maiores possibilidades de ganhos e desempenhos ambientais (PIALOT; MILLET; BISIAUX, 2017; TUKKER, 2015), visto que essa tipologia está mais associada a desmaterialização.

3. METODOLOGIA

Para alcance do objetivo da pesquisa, procedeu-se uma revisão da literatura, não exaustiva, sobre os temas PSS e LR de equipamentos eletromédicos. Esse procedimento foi realizado por meio do levantamento de artigos presentes nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*.

Além disso, realizou-se uma consulta as normas referentes ao desenvolvimento de equipamentos médicos. O principal *site* utilizado nesse processo foi o da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Este trabalho também considerou leis que podem ser pertinentes a LR de equipamentos eletromédicos, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Por fim, entrevistas semiestruturadas foram realizadas com cinco representantes comerciais de empresas que desenvolvem e comercializam equipamentos eletromédicos. Essas entrevistas foram feitas durante a maior feira de exposição de produtos e soluções para a área da saúde no país, e contribuíram para entender os diferentes modelos de negócio PSS e a sua relação com a LR. Nesse trabalho, os termos “Empresa A, B, C, D e E” serão adotados para apresentação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PSS de equipamentos eletromédicos pode ser customizado de diferentes maneiras, e isso irá depender de alguns fatores, como: tipos de serviços e opções de produtos. A Quadro 1 apresenta uma breve descrição do PSS adotado pelas empresas entrevistadas.



Quadro 1- Descrição do PSS de equipamentos eletromédicos das empresas do estudo.

EMPRESA	Descrição do PSS	Tipologia segundo Tukker (2004)
A	Aluguel de Bombas de infusão	Orientado ao uso
B	Venda e Aluguel de Monitores de Sinais Vitais	Orientado ao produto e ao uso
C	Venda de Monitores de Sinais Vitais	Orientado ao produto
D	Aluguel de Analisadores para Cuidados Críticos	Orientado ao uso
E	Comodato de Aparelhos para Disfunção Erétil	Orientado ao uso

Fonte – Elaborado pelos autores

A empresa A realiza a locação de bombas de infusão durante um período que pode variar de uma semana até anos. Ela possui distribuidores em diferentes locais do Brasil, que auxiliam na prestação de serviços, como manutenção e coleta do produto no fim do contrato de aluguel. Caso o aparelho apresente algum defeito, a empresa coleta o equipamento do cliente, retorna por meio da LR, e substitui o produto por um novo, sendo capaz de executar a totalidade das funções. O valor gasto com a LR é incluso na locação do produto.

A empresa B vende e/ou aluga monitores de sinais vitais. Ela também disponibiliza a opção do cliente adquirir o equipamento ao término do contrato de locação, por um valor mais acessível. No caso desse produto, a empresa dispõe de estruturas de LR para retornar peças e cabos pertencentes ao dispositivo, que podem ser reutilizados posteriormente. Já no caso da empresa C, nenhum componente é coletado e direcionado ao ponto de origem, e os serviços de manutenções só são prestados durante a vigência da garantia do produto.

Em relação a Empresa D, a cada 6 meses a organização realiza a troca de componentes e consumíveis *in loco* (no cliente). Esses materiais passam por uma cadeia de LR para retornarem a empresa. Entretanto, o produto está no mercado há apenas 3 anos, e ainda não atingiu o fim de vida. De acordo com o entrevistado, “o fim de vida do equipamento só ocorrerá a partir do encerramento da fabricação de peças para a reposição”, o que não está prestes a acontecer. Dessa forma, na presença de alguma falha, o dispositivo é retirado do consumidor e direcionado para o condicionamento.

Diferentemente do aluguel, a empresa E possui o modelo de negócio pautado no comodato de aparelhos para tratamento de disfunção erétil. O comodato é caracterizado, segundo o código civil brasileiro (2002), como o “empréstimo gratuito de coisas não fungíveis”. Assim, a empresa obtém retorno financeiro com a venda de consumíveis, que garantem a funcionalidade completa do produto. Nesse caso, a LR também pode auxiliar a empresa no retorno do equipamento para a prestação dos serviços de assistência técnica ou ao término do contrato de comodato.



É comum as empresas de equipamentos médicos firmarem parcerias com distribuidores, em diferentes locais, para apoiarem a oferta de suas soluções PSS. Entre as contribuições desses parceiros, destacam-se a gestão de materiais, produtos, e prestação de serviços que garantem a maximização do uso dos eletromédicos.

É importante ressaltar, que apesar dos distribuidores contribuírem para a completude do PSS e operacionalização da LR, é a empresa detentora do registro na ANVISA, que tem a responsabilidade de recondicionar os produtos e recapturarem as condições operacionais e técnicas de uso (RDC/ANVISA N° 25, 2001).

5. CONCLUSÃO

Observa-se que independente da tipologia do PSS, a implementação de sistemas de LR pode ser fundamental para equipamentos eletromédicos. Em serviços orientados ao produto, o provedor da solução pode firmar contratos para a devolução do bem físico quando ele atinge o fim de vida (TUKKER, 2004). Em serviços orientado ao uso e ao resultado, o provedor comumente retorna o produto, devido a propriedade do bem físico ser do fornecedor do PSS (TUKKER, 2004). A empresa provedora pode substituir o artefato durante o ciclo de uso caso haja a incidência de alguma falha no equipamento. Conseqüentemente, redes de LR precisam ser firmadas para retornarem produtos e/ou componentes danificados à empresa.

Embora nenhum dos casos mencionados nessa pesquisa sejam de serviços orientado ao resultado, esse tipo de PSS pode estar presente no setor de equipamentos médico-hospitalares, e serem apoiados por atividades de LR. Pesquisas futuras podem explorar novos casos e formas de customização do PSS, de acordo com os possíveis clientes de cada solução.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por apoiar o desenvolvimento dessa pesquisa sob contrato 2017/06144-5.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RESOLUÇÃO-RDC/ANVISA nº 25 de 15 de fevereiro de 2001. Dispõe sobre a importação, comercialização e doação de produtos para saúde usados e reconicionados, 2001.

BAINES, T. S. et al. State-of-the-art in product-service systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers -- Part B -- Engineering Manufacture, v. 221, p. 1543–1552, 2007.

BRASIL. Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2010.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- CHIERICI, E.; COPANI, G. Remanufacturing with Upgrade PSS for New Sustainable Business Models. *Procedia CIRP*, v. 47, p. 531–536, 2016.
- FLEISCHMANN, M. et al. The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operations Management*, v. 10, n. 2, p. 156–173, 2001.
- GAIARDELLI, P. et al. A classification model for product-service offerings. *Journal of Cleaner Production*, v. 66, p. 507–519, 2014.
- GOEDKOOOP, M. J. . et al. Product Service systems, Ecological and Economic Basics. p. 132, 1999.
- MONT, O. Clarifying the concept of product – service system. *Journal of Cleaner Production*, v. 10, p. 237–245, 2002.
- PIALOT, O.; MILLET, D.; BISIAUX, J. “Upgradable PSS”: Clarifying a new concept of sustainable consumption/production based on upgradability. *Journal of Cleaner Production*, v. 141, p. 538–550, 2017.
- ROGERS, D. .; TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices*. Pittsburg, PA: Reverse Logistics Executive Council, 1998.
- TUKKER, A. Eight Types of Product Service Systems. *Business Strategy and the Environment*, v. 13, p. 246–260, 2004.
- TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy - A review. *Journal of Cleaner Production*, v. 97, p. 76–91, 2015.
- TUKKER, A.; TISCHNER, U. Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 17, p. 1552–1556, 2006.
- UNEP, U. N. E. P. I. O. FOR S. S. *Product-Service Systems and Sustainability*. UNEP, Division of Technology Industry and Economics, Production and Consumption Branch, Paris., n. 254 2, 2002.
- XING, K.; RAPACCINI, M.; VISINTIN, F. PSS in Healthcare: An Under-Explored Field. *Procedia CIRP*, v. 64, n. i, p. 241–246, 2017



RELATO DA ELABORAÇÃO DE UMA REDE DE VALOR DA ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE: UMA VISÃO SISTÊMICA PARA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE

NETWORK VALUE ANALYSIS OF THE PHARMACEUTICAL HEALTHCARE IN PORTO ALEGRE CITY: A SYSTEMIC VIEW

Luiza Tanaka Leães¹, André Teixeira Pontes², Istefani Carísio de Paula³, Elaine Regiani de Campos⁴, Edyane Cardoso Lopes⁵, Fernando Maracci Martins⁶

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), luiza.tl@live.com

² Universidade Federal Fluminense (UFF), atpontes@id.uff.br

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), istefanicpaula@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), earcamp@gmail.com

⁵ Secretaria Estadual de Saúde do RS, edyanelopes@hotmail.com

⁶ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), nandomaracci@hotmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

Este trabalho apresenta um relato da construção de uma rede de valor da Assistência Farmacêutica (AF) do município de Porto Alegre. A AF envolve um conjunto de processos relacionados aos medicamentos, incluindo toda a movimentação logística e a promoção de um uso racional destes produtos. Para que a AF entregue o valor desejado para os usuários do sistema de saúde, é necessária a interação entre diversos atores e a realização de um conjunto de atividades, classificadas em seleção, programação, aquisição, distribuição e dispensação de medicamentos (S-P-A-D-D). A construção de rede de valor da AF ocorreu por meio de workshops com os gestores da AF do município de Porto Alegre. Observou-se que essa representação, em um primeiro momento, gerou uma surpresa nos gestores envolvidos, ao observarem a distribuição da rede. Atualmente o trabalho encontra-se em fase de validação final da rede, mas já foi possível identificar oportunidades de melhoria, destacando-se uma reestruturação dos profissionais farmacêuticos que atuam nessa rede.

Palavras-chave: análise da rede de valor; assistência farmacêutica; saúde

Keywords: *network value analysis; pharmaceutical services; Healthcare*

1. INTRODUÇÃO

Um dos insumos vitais aos processos da saúde são os medicamentos, cuja demanda segue o perfil do setor, e é um dos principais gastos (PINTO; OSORIO-DE-CASTRO, 2015). A gestão de todos os processos relacionados aos medicamentos, incluindo a promoção de um uso racional é chamada de Assistência Farmacêutica (AF). Sendo definida como um conjunto de ações e de serviços que visem assegurar a assistência terapêutica integral e a promoção, a



proteção e a recuperação da saúde nos estabelecimentos públicos e privados que desempenhem atividades farmacêuticas, tendo o medicamento como insumo essencial e visando ao seu acesso e ao seu uso racional (BRASIL, 2014). Envolve também a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de medicamentos e insumos, bem como a sua seleção, programação, aquisição, distribuição, dispensação, garantia da qualidade dos produtos e serviços, acompanhamento e avaliação de sua utilização, na perspectiva da obtenção de resultados concretos e da melhoria da qualidade de vida da população (BRASIL, 2004). Dada a complexidade do sistema este se torna um importante campo de aplicação de ferramentais de engenharia.

Segundo a *Association Française de Normalisation* (AFNOR, 2000) o conceito de valor se baseia na relação entre a satisfação de muitas distintas necessidades e os recursos utilizados para tal. Quanto menor a quantidade de recursos usados ou maior a satisfação das necessidades, maior é o valor. No contexto da AF, isso representa a disponibilidade dos medicamentos para a população e de um conjunto de serviços que contribuam para que esses medicamentos gerem o efeito terapêutico desejado. Os processos relacionados à assistência farmacêutica são vetores da geração de valor do medicamento para o usuário final.

Em uma cadeia de valor, a criação de valor deriva de produtos, e na medida em que os produtos correspondem às necessidades do cliente, estes definem a fonte de vantagem competitiva. A rede de valor, ao contrário, cria valor através de intercâmbio de benefícios entre as partes envolvidas e reverte a vantagem competitiva na medida em que a rede em que estas trocas são habilitadas e correspondem às necessidades e objetivos dos seus membros (FJELDSTAD, KETELS, 2006). Entende-se que a AF opera em rede e não em formato de cadeia de valor, tornando cada elo essencial para o sucesso do sistema. Prover visibilidade da rede é essencial para conscientizar cada *stakeholder* de seu papel, além de proporcionar uma base de referência para a medição e, conseqüente, otimização. A questão que se coloca é que as ferramentas de análise de valor foram propostas para ambiente industrial, como se comportariam em outros segmentos como o da saúde?

Este trabalho apresenta o relato de uma experiência ainda em curso de construção da rede de valor da Assistência Farmacêutica do município de Porto Alegre, com o emprego da ferramenta Análise da Rede de Valor. A contribuição teórica é alimentar a literatura com aplicações da ferramenta em ambiente de saúde. A contribuição prática é prover uma visão sistêmica que servirá de fundamento para otimização dos processos em termos dos fluxos tangíveis e intangíveis.



2. REVISÃO TEÓRICA

Neste item serão apresentadas as bases teóricas que sustentam o projeto.

2.1. Atenção Primária à Saúde (APS) e a Assistência Farmacêutica (AF)

A rede de saúde pública brasileira é complexa em decorrência de sua extensão, por esse motivo é operada de forma hierarquizada envolvendo as esferas federal, estadual e municipal. A atenção primária à Saúde (APS), que ocorre a nível municipal, representa o primeiro contato dos indivíduos com o Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2017), oferecendo os serviços de menor complexidade, mas com grande demanda.

No contexto da APS cabe à Assistência Farmacêutica (AF) a gestão dos processos relacionados a eles, incluindo a promoção de um uso racional (BRASIL, 2017). Todas as ações de seleção, programação, aquisição, distribuição e dispensação de medicamentos (S-P-A-D-D) são compreendidas pela AF, e envolvem a operacionalização por profissionais que atuam no contexto de um serviço logístico de apoio, e a oferta de serviços de atenção ao usuário de forma a dar suporte para a utilização adequada dos medicamentos. Estruturar a assistência farmacêutica é um dos grandes desafios dos gestores do SUS, quer pelos recursos financeiros envolvidos como pela necessidade de aperfeiçoamento contínuo com busca de novas estratégias no seu gerenciamento (BRASIL, 2007). Isso é mais grave no nível municipal, que, por conta da política de descentralização do SUS, recebe cada vez mais atribuições, nem sempre com as contrapartidas financeiras cabíveis.

2.2. Ferramenta para análise da cadeia de valor (NVA)

Existe uma máxima da qualidade que diz: “não é possível gerenciar sem medir”, e poderia se acrescentar, não é possível medir sem ter visão clara do processo. O *Network Value Analysis* (NVA) (PEPPARD e RYLANDER, 2006; FJELDSTAD, KETELS, 2006) é uma representação visual dos fluxos tangíveis e intangíveis trocados entre as partes envolvidas em uma rede de valor, na qual se destaca as relações críticas para o sucesso do sistema. Donaldson e Ishii (2006) revelam que esta representação deve se interpor entre as declarações dos objetivos estratégicos e a operação, proporcionando uma visão compartilhada do sistema para todos os envolvidos.

Seguindo essas diretrizes, o resultado será uma descrição detalhada de como é criado e onde está o valor em determinada rede. A aplicação da NVA segundo Peppard e Rylander (2006) pressupõe: definir os objetivos, descrevendo onde se encontra valor na rede; identificar e definir os participantes, quem e como influenciam no fluxo; identificar as dimensões de valor



dos participantes, o que esses percebem sobre os fluxos tangíveis e intangíveis que são trocados na provisão do valor; e analisar e formar a rede de valor, para, posteriormente, propor um cenário futuro.

3. METODOLOGIA

A construção da rede de valor da assistência farmacêutica do município de Porto Alegre foi realizada através de workshops com 3 gestores da Coordenação da Assistência Farmacêutica (COORAF-POA), localizada nas instalações da Secretaria de Saúde do Município. Foram realizados 4 reuniões com duração aproximada de 4 horas cada. Nesses encontros, aplicou-se a ferramenta de análise de rede de valor (NVA) e CVCA, nas seguintes etapas, apresentadas no Quadro 1, adaptadas para atender as necessidades do sistema em questão:

Quadro 4 - Descrição das reuniões realizadas

Reuniões	Descrições
Reunião 01	Reunião de sensibilização - Nesse momento foi apresentada a metodologia de ARV e CVCA para a equipe da COORAF-POA e feita uma detalhada explanação dos objetivos da construção da rede de valor.
Reunião 02	Identificação das partes interessadas e de suas necessidades – Durante a segunda reunião, foi aplicado um questionário com o intuito de levantar as seguintes informações: público alvo da AF; o diferencial da AF para os usuários na visão da COORAF-POA; o que é considerado essencial no contexto da AF para a COORAF-POA; O que a COORAF-POA considera essencial para o usuário; o que há de único na AF de Porto Alegre que permite entregar os benefícios para os usuários. Em seguida foi elaborada uma relação de atores que interagem com a AF do município. Por fim foi construído, utilizando o software de aplicação web <i>LucidChart</i> , o desenho de um primeiro fluxo das relações entre os atores citados.
Reunião 03 e 04	Elaboração da rede de valor – essas reuniões foram focadas na construção da rede de valor.
Finalização	Avaliação da rede de valor pelos gestores e identificação de oportunidades de melhoria (etapa em curso).

Fonte: Elaborado pelos autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reunião de sensibilização veio ao encontro das necessidades dos gestores do COORAF-POA que, tendo assumido a gestão no final de 2017, prescindiam de uma ferramenta de gestão estratégica. Portanto a aceitação da aplicação do NVA foi imediata. O NVA é uma ferramenta de gestão de negócios e precisou ser adaptada para a aplicação no segmento de saúde. O município dispõe de 10 Farmácias Distritais, 8 gerências e mais de 160 Unidades Básicas de Saúde que atendem as necessidades de uma população de cerca de 1,5 milhão de pessoas (IBGE, 2018).

A primeira etapa da aplicação do NVA pressupõe consultar o plano de negócios da empresa em busca de respostas. Por se tratar de uma coordenação de saúde, que não dispõe de



um plano de negócios, as questões foram modificadas de acordo com a necessidade e respondidas pelos próprios gestores. O quadro 2 resume algumas perguntas e respostas.

Quadro 5 - Resumo das perguntas e respostas da aplicação do NVA

Questões sobre a estrutura da rede de valor da AF	Respostas
Qual é o público alvo da rede de AF?	Todos os usuários, moradores de Porto Alegre, que desejam acesso a medicamento por meio do SUS dentro do município.
Qual diferencial da AF para os usuários?	O acesso descentralizado é uma característica de diferencial benéfico para o usuário, mas não para o controle da gestão (uma situação intermediária poderia ser mais adequada). São 10 Farmácias Distritais (FD), distribuídas em 8 gerências, onde está sendo implementada a farmácia clínica.
(...)	(...)
O que é considerado essencial no contexto da AF para a COORAF-POA:	acesso ao medicamento, depois evitar perdas, uso racional de medicamentos (primeiro a logística do medicamento - informatização na FD (já iniciou), perfil de utilização, quem é o público alvo para atendimento clínico, em quais públicos o farmacêutico é mais efetivo, depois implementa de forma adequada)
O que é essencial sob o ponto de vista do usuário em relação à AF?	Acesso ao medicamento, cuidado farmacêutico
O que há de único na AF de Porto Alegre que permite entregar os benefícios para os usuários?	Recursos humanos muito qualificados, geração aberta a implementação do cuidado farmacêutico, relação ensino-serviço em formação, associado ao setor de regulação. A rede de apoio dos conselhos profissionais tem dado o apoio necessário.

Fonte: Elaborado pelos autores

Uma vez respondidas as questões, iniciou-se o desenho dos fluxos partindo do acesso do usuário final ao medicamento, que ocorre na relação deste com a Farmácia Distrital, em direção aos fluxos que permitem que o medicamento chegue na farmácia nos prazos adequados, nas quantidades necessárias. Ao longo de duas reuniões as relações entre os fluxos tangíveis e intangíveis dos subprocessos de seleção, programação, aquisição, distribuição e dispensação da AF foram detalhadas.

Destaca-se como principal resultado até o momento, a representação gráfica da rede de valor construída que permitiu aos gestores da COORAF-POA ter uma visão completa e, portanto, da complexidade das relações (Figura 1). Isso foi relatado por eles durante os encontros como um grande benefício e permitiu uma primeira identificação de oportunidades de melhoria. Embora exista uma fase específica para a análise da rede e proposição de melhorias é natural que os envolvidos já detectem elementos que possam ser modificados.

A complexidade do sistema é revelada pelas mais de 30 partes envolvidas, portanto a figura que representa a visão geral foi desdobrada nos subprocessos de SPADD, programas de medicamentos especiais (saúde da mulher, tuberculose, saúde a população negra e indígenas,



HIV/AIDS) e do tratamento de diabetes. As diferentes representações indicam a sobreposição de tarefas em diferentes setores, a sobrecarga de trabalho de determinadas partes envolvidas, fluxos desnecessários e má-distribuição de responsabilidades entre lideranças. Os fluxos considerados críticos para o sucesso do sistema incluem aqueles que provêm acesso ao medicamento e cuidado farmacêutico, por representarem valor tanto para os gestores do COORAF-POA quanto para o usuário. Uma visão geral da AF do município de Porto Alegre pode ser vista em (<https://drive.google.com/file/d/16uXtxVCn0CqmcyPRriBzqcrCshlvSPz/view?usp=sharing>). Detalhamentos dos fluxos serão realizados para fins de eliminação de perdas e definição de indicadores de desempenho. Os fluxos críticos merecerão maior ênfase e investimentos no processo de otimização.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o relato de uma experiência ainda em curso de construção da rede de valor da Assistência Farmacêutica do município de Porto Alegre. Por questões de alinhamento estratégico com as demandas dos gestores da COORAF-POA o processo tem sido realizado com celeridade. As reuniões têm sido produtivas e os envolvidos se encontram engajados. Nem sempre é possível encontrar um cenário como este nas instituições de saúde, dada a intensa rotina de trabalho que enfrentam. Uma das constatações da aplicação do NVA é o reduzido contingente de gestores na COORAF-POA para coordenarem todo o sistema da AF no município. A própria representação visual obtida serve de instrumento, não somente para ilustrar a necessidade de contratação/relocação de pessoal entre as funções dos subprocessos da AF, como também tomada de decisão, alocação de pessoal, análise de indicadores e controle dos projetos de melhoria que serão realizados na sequência.

A adaptação da ferramenta mostrou sua adequabilidade a processos de serviço de saúde, sugerindo sua adaptabilidade a outros processos semelhantes. A equipe de gestores compreendeu com facilidade o funcionamento da ferramenta, podendo utilizá-la em situações de gestão futuras no COORAF-POA. Entende-se que a aplicação realizada servirá de modelo para futuras aplicações práticas, neste ou em outros segmentos de serviço/negócios, além de contribuir com a literatura demonstrando a viabilidade de aplicação em processos distintos da manufatura.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos gestores do COORAF-POA por sua abertura e disponibilidade na realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AFNOR. Association Française de Normalisation. NF EM 12973, jun. 2000

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n° 338, de 06 de maio de 2004. Aprova a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Seção 1 n. 96, 20 de maio de 2004. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.204, de 29 de janeiro de 2007. Regulamenta o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde, na forma de blocos de financiamento, com o respectivo monitoramento e controle. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Lei n° 13.021, de 8 de agosto de 2014. Dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas. Brasília, DF: Diário Oficial de União, 11 de agosto de 2014.

BRASIL. Portaria n° 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde. (SUS). Brasília, DF: Diário Oficial de União, n° 183, de 22 de setembro de 2017.

DONALDSON Krista M., ISHII Kosuke, SHEPPARD Sheri D.: Customer Value Chain Analysis. Research in Engineering Design, 2006.

FJELDSTAD, Oystein D. and KETELS, Christian H. M.: Competitive Advantage and the Value Network Configuration – Making Decisions at a Swedish Life Insurance Company. Long Range Planning: Elsevier, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 19 jun. 2018.

PINTO, C. D. B. S.; OSORIO-DE-CASTRO, C. G. S. Gestão da Assistência Farmacêutica e demandas judiciais em pequenos municípios brasileiros: um estudo em Mato Grosso do Sul. Saúde em Debate, v. 39, p. 171–183, 2015.



BARREIRAS PARA O DESENVOLVIMENTO E ADOÇÃO DE DIGITAL PSS NA I4.0: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

BARRIERS FOR THE DEVELOPMENT AND ADOPTION OF DIGITAL PSS IN I4.0: AN EXPLORATORY STUDY

Lucas Fabichak Mendes¹, Érico Marcon², Lucas Santos Dalenogare³, Néstor Fábian Ayala⁴, Alejandro Germán Frank⁵

¹ Ftec, lucasmendes@gmail.com

² UFRGS, erico.marcon@ufrgs.br

³ UFRGS, lucasdaleno13@gmail.com

⁴ UFRGS, nestorf.ayala@gmail.com

⁵ UFRGS, frank@producao.ufrgs.br

Natureza do trabalho: acadêmico

Este trabalho tem por objetivo contribuir com a apresentação de um estudo sobre as barreiras existentes à oferta de sistemas produto-serviço digitais no cenário brasileiro, visto que a literatura demonstra grandes vantagens e apontam algumas barreiras para a oferta de DPSS. No entanto pesquisas se delimitam a dados coletados em um mercado diferente do qual fez-se o presente estudo. Através de quatro estudos de caso, verificou-se que as empresas brasileiras estão muito distantes de serem comparadas às dos países desenvolvidos. Portanto, para que a oferta de DPSS seja evidenciada, apontam-se a necessidade de reformas em infraestrutura (local e externa), a reformulação de políticas públicas de incentivo financeiro, além da manutenção do conhecimento por parte do capital humano envolvido.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Servitização; Sistema Produto-Serviço Digital; Conectividade;

Keywords: *Industry 4.0; Servitization; Digital Product-Service System; Connectivity*

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias no campo da informação e da comunicação estão fundindo-se aos processos industriais de forma acelerada e contínua, alterando os atuais panoramas sobre produção (PORTER; HEPPELMANN, 2015). Neste contexto, Rüssmann *et al.* (2015) aponta que as empresas de manufatura deverão mudar seu modelo de negócio para oferecer serviços associados aos seus produtos inteligentes, aproveitando as oportunidades oferecidas pela Indústria 4.0. Esta estratégia é denominada servitização, definida como a venda de produtos e serviços integrados que entregam valor no uso (BAINES *et al.*, 2009). Segundo Cusumano, Kahl e Suarez (2008), os serviços podem ser complementares aos produtos no sentido de que a oferta destes, por vezes, ajuda os fabricantes de produtos a gerar novos negócios. Os autores apontam que os gestores e os pesquisadores precisam entender melhor como determinados



serviços se relacionam com os próprios produtos, assim como alguns serviços podem ter impacto sobre o desempenho de um produto em determinadas empresas. Dessa forma este estudo busca entender quais as barreiras encontradas para a oferta de Digital PSS no Brasil dada a importância da digitalização na composição atual das ofertas. Este estudo pode auxiliar gestores e acadêmicos na compreensão das barreiras para o desenvolvimento e adoção de sistemas produto-serviço digitais.

2. REVISÃO TEÓRICA

O termo Indústria 4.0 (I4.0) vem de uma iniciativa do governo da Alemanha que busca implementar novas estratégias direcionadas às tecnologias digitais. Este conceito ganhou notoriedade em caráter mundial e vem sendo discutido por diversos autores alemães (LIAO *et al.*, 2017). Esse contexto de cada vez maior digitalização visa ofertar produtos mais customizados e com entrega de valor superior. Nesse sentido, atualmente os modelos de negócios orientados em função de *Product-Service Systems* (PSS) são frequentemente vistos como um meio para alcançar os níveis apontados na I4.0 (TUKKER, 2004). Os Sistemas Produtos-Serviços (PSS) pode ser definido como produtos tangíveis e serviços intangíveis, projetados e combinados para que, em conjunto, sejam capazes de atender às necessidades específicas dos clientes (BAINES *et al.*, 2009). Em um contexto complementar, também se encontra a definição de DPSS, o Digital Product-Service System. Esse tipo de Sistema de Produtos e Serviços Digitais que, segundo Lerch e Gotsch (2015), refere-se ao pacote de serviços que acompanha os produtos que possuem tecnologias digitais, atuando de forma independente e proativa. Sobre este tema específico, é visto que ainda faltam referências na literatura atual, apontando poucas pesquisas nesta área (LERCH; GOTTSCH, 2015). Antioco *et al.* (2008) apontam que o DPSS traz uma considerável melhora no que tange a prestação de serviços, aprimorando a comunicação interfuncional dos envolvidos.

Apesar dos benefícios encontrados na oferta de DPSS, barreiras também são inerentes a esse tipo de oferta combinada. De acordo com Rijdsdijk e Hultink (2003), os usuários podem considerar arriscada e complexa a utilização de DPSS se comparada a produtos menos autônomos. Ainda, quanto mais avançados e ambiciosos forem os serviços, maior será a necessidade de apoio com soluções inteligentes de TIC (LERCH; GOTTSCH, 2015). Ainda, de modo geral, as empresas que produzem produtos mais complexos ou tamanhos de lotes menores tendem a ter contatos mais próximos com os clientes e oferecem produtos com maior grau de individualização (DACHS *et al.*, 2014). Por isso se torna imprescindível a proximidade entre



os envolvidos, para que se atinja maior compreensão das necessidades empíricas destes equipamentos complexos e de seus diversos sistemas (LERCH; GOTTSCH, 2015). Além disso, a digitalização aumenta significativamente a complexidade, abstração e habilidades de resolução de problemas necessárias a todos os funcionários, o que evidencia o nível de complexidade deste tipo de oferta.

3. METODOLOGIA

O estudo consiste de uma pesquisa exploratória, por meio de quatro estudos de caso. A investigação empírica permitiu a coleta e análise de dados qualitativas (YIN, 2010). Para a execução deste trabalho foram utilizadas as seguintes fontes de evidência: entrevistas (pessoais e por videoconferência) e observação direta. Por meio de entrevistas, aplicadas aos colaboradores das empresas, de diferentes setores, foi obtido maior conhecimento sobre as políticas e cultura destas, assim como das condições que relacionam cada uma delas com o objeto de estudo deste trabalho e posteriormente analisadas de acordo com as instruções de Bardin (1977). Pela observação direta foi possível identificar o atual posicionamento, assim como as ações das empresas com relação à adaptação (ou não) das suas tecnologias com o que é apontado como tendência pelos conceitos da Indústria 4.0. O presente estudo foi concebido através dos dados coletados em 4 empresas distintas com 3 entrevistados de cada empresa, cujos perfis estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil das Empresas

EMPRESA	FUNCIÓNÁRIOS	RAMO DE ATUAÇÃO
A	300	MÁQUINAS PARA PAVIMENTAÇÃO
B	45	MÁQUINAS PARA PROCESSAMENTO DE AÇO
C	15	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
D	600	AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Fonte: Elaborado pelos autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise das entrevistas com os quatro estudos de caso, identificaram-se as seguintes barreiras ao desenvolvimento e a implementação de DPSS no contexto industrial. Os entrevistados da empresa A abordaram que tanto os conceitos da Indústria 4.0 quanto da servitização ainda são pouco tratados no âmbito empresarial. Ainda foi mencionado que existe



uma resistência à processos autônomos, dado que a coleta e tratamento de dados coletados nos equipamentos de protótipos ou de operação em campo são realizados de forma manual.

As barreiras mencionadas pela empresa B foram: falta de estrutura nas empresas para o uso das tecnologias digitais, falta de infraestrutura (sem acesso a redes 3G, 4G e internet), dificuldade de mensurar o valor entregue pelos DPSS, falta de estrutura física (instalações) e conhecimento técnico dos funcionários. Ainda, de acordo com os entrevistados existe a necessidade de investimento em capacitação e o receio de gerar uma dependência muito grande dos fornecedores que ofertam os serviços digitais por meio do DPSS.

Para a empresa C, as barreiras são a pouca informação sobre o tema, carência de auxílio do governo, por meio de subsídios e a grande dependência do mercado externo para a produção deste tipo de produto. Finalmente para a empresa D as barreiras mencionadas foram as necessidades de altos investimentos, a dificuldade de os consumidores identificar valor na oferta de DPSS e o pouco incentivo governamental para fomentar o desenvolvimento de DPSS.

Foi evidenciado que a infraestrutura se apresenta como barreira à implementação de DPSS devido a atual oferta e disponibilidade das tecnologias básicas do mundo digital, uma vez que muitos locais permanecem na espera da chegada de algum sinal de internet e/ou de redes de celular. Apesar da infraestrutura apresentar-se como uma barreira no contexto estudado, o estudo de Lerch e Gotsch (2015) destaca essa característica como sendo um impulsionador da adoção de DPSS. Tal diferença na abordagem e visão se dá principalmente por fatores econômicos e de desenvolvimento, uma vez que o estudo dos autores se dá em países desenvolvidos cujo nível da infraestrutura estabelecida é maior.

Ainda, outro resultado encontrado no artigo é a necessidade de pessoal qualificado. Isso se dá devido à alta necessidade de conhecimento tecnológico demandado. Este resultado também é mencionado por outros autores (LIAO *et al.*, 2017; LERCH; GOTTSCH, 2015). De acordo com os outros autores, isso se dá devido à alta complexidade deste tipo de produto, o que demanda mais treinamento e cursos de capacitação para a equipe (RYMASZEWSKA; HELO; GUNASEKARAN, 2017). Dessa forma, levando em conta que os DPSS possibilitam uma oferta ainda mais individualizada e focado no consumidor, não somente a equipe interna necessitará se adaptar, mas também a rede de atores ao redor do DPSS

A partir dos dados coletados ficou evidenciado que no âmbito externo das empresas há uma grande preocupação no que tange à necessidade de se contar com ações das federações industriais como fomentador de projetos na área, assim como do governo com a fomentação



para o desenvolvimento de parcerias entre empresas, tanto no desenvolvimento de produtos quanto na adequação de seus serviços. Tal problema se dá pois, apesar de DPSS reduzir custos, essa redução não é suficiente, conforme o relatado por Dijkman *et al.* (2015), o que evidencia a necessidade de fomentos, principalmente no período inicial do desenvolvimento e comercialização do DPSS.

5. CONCLUSÃO

Este artigo traz uma abordagem ainda não vista na literatura, dado que a maioria dos artigos encontrados trata a respeito do desenvolvimento e comercialização de DPSS em países desenvolvidos, tais como Lerch e Gotsch (2015) e Porter e Heppelmann (2014), cujas características e contextos se diferem muito do contexto analisado nesse artigo, que é o de um país em desenvolvimento. Neste caso, as barreiras encontradas são diferenciadas com relação às citadas nos estudos de referência e refletem a atual realidade do mercado brasileiro, trazendo suas preocupações referentes ao uso das tecnologias e o quanto isso impactará em seus negócios. Apesar de muitos fatores de otimismo, é visto o receio com relação às oscilações vistas em nossos contextos político e econômico, assim como da necessidade de uma significativa evolução na qualificação da mão de obra e, não diferente, na infraestrutura das empresas como um todo.

REFERÊNCIAS

- ANTIOCO, Michael *et al.* Organizational antecedents to and consequences of service business orientations in manufacturing companies. p. 337–358, 2008.
- BAINES, T. *et al.* The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 20, n. 5, p. 547–567, 2009. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com.proxy.findit.dtu.dk/doi/full/10.1108/17410380910960984>>.
- BARDIN, Laurence. *L'analyse de contenu*. [S.l.]: Presses universitaires de France Paris, 1977. v. 69.
- CUSUMANO, Michael A; KAHL, Steven J; SUAREZ, Feranondo F. Services, industry evolution, and the copetitive strategies of product firms. *Academy of Management Journal*, v. 51, n. 2, p. 315–334, 2008.
- DACHS, Bernhard *et al.* Servitisation of European manufacturing: evidence from a large scale database. *Service Industries Journal*, v. 34, n. 1, p. 5–23, 2014.
- DIJKMAN, R. M. *et al.* Business models for the Internet of Things. *International Journal of Information Management*, v. 35, n. 6, p. 672–678, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.008>>.
- LERCH, Christian; GOTSCH, Matthias. Digitalized Product-Service Systems in Manufacturing Firms: A Case Study Analysis. *Research-Technology Management*, v. 58, n. 5, p. 45–52, 1 set. 2015. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=urtm20>>.
- LIAO, Yongxin *et al.* Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, v. 55, n. 12, p. 3609–3629, 2017.
- PORTER, Michael;; HEPPELMANN, James. How smart, conected products are transforming industry. *Harvard Business Review*, n. October, 2015.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

PORTER, Michael E; HEPPELMANN, James E. How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, v. 92, n. 11, p. 64–88, 2014.

RIJSDIJK, Serge A.; HULTINK, Erik Jan.; Honey, Have You Seen Our Hamster?; Consumer Evaluations of Autonomous Domestic Products. *Journal of Product Innovation Management*, v. 20, n. 3, p. 204–216, 2003.

RÜSSMANN, Michael *et al.* Industry 4.0. *The Boston Consulting Group*, p. 1–20, 2015.

RYMASZEWSKA, Anna; HELO, Petri; GUNASEKARAN, Angappa. IoT powered servitization of manufacturing – an exploratory case study. *International Journal of Production Economics*, v. 192, p. 92–105, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.02.016>>.

TUKKER, Arnold. Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, v. 13, n. 4, p. 246–260, jul. 2004. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/bse.414>>.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. [S.l: s.n.], 2010.



DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE NEGÓCIOS DE UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO SUSTENTÁVEL NA AGRICULTURA

DEVELOPMENT OF A SUSTAINABLE PRODUCT-SERVICE SYSTEM BUSINESS MODEL IN THE AGRICULTURAL SECTOR

Érico Marcon¹, Fernando Henrique Lermen², Arthur Marcon³, Marcia Elisa Soares Echeveste⁴, Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco⁵

¹UFRGS, erico.marcon@ufrgs.br

²UFRGS, fernando-lermen@hotmail.com

³UFRGS, marcon.arthur@hotmail.com

⁴UFRGS, echeveste.mar@gmail.com

⁵UFRGS, macannarozzo@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

Devido à crescente demanda por produtos ambientalmente sustentáveis e a busca pela entrega de valor aos consumidores, os sistemas produto-serviço (PSS) apresentam-se como importantes alternativas ao consumo tradicional. Dessa forma, esse artigo propõe um modelo para a compreensão de valor do cliente e sua entrega na fase de desenvolvimento do modelo de negócios de um PSS sustentável no contexto da agricultura. A pesquisa desenvolveu-se por meio de um estudo de caso baseado na abordagem construtivista. O processo de concepção do PSS focou na análise do seu modelo de negócios, englobando a análise da cadeia, stakeholders, aspectos de valor e requisitos a fim de criar um conceito de oferta integrada baseada em PSS. O caso estudado demonstrou que o conjunto de ferramentas e métodos aplicados abordou diversas necessidades dos stakeholders como meio de gerar uma oferta de valor ambientalmente sustentável por meio de um modelo de negócios.

Palavras-chave: sistemas produto-serviço; servitização; secagem de grãos; valor; modelo de negócios.

Keywords: *product-service systems; servitization; grain drying; value; business model.*

1. INTRODUÇÃO

Serviços têm composto grande parte da economia mundial, correspondendo a aproximadamente 70% dos postos de trabalho de países altamente industrializados (MONT, 2002). De forma complementar, empresas têm compreendido que sua oferta e entrega de valor também perpassam pela prestação de serviços (VANDERMERWE & RADA, 1988). Devido a evidente importância deste setor econômico empresas têm adicionado serviços à sua oferta



como meio de entregar mais valor ao consumidor e gerar mais receitas, este fenômeno atualmente é denominado servitização (VANDERMERWE & RADA, 1988). Nesse contexto, a oferta de *product-service systems* (PSS) é definida como um conjunto de produtos e serviços capazes de satisfazer as necessidades dos clientes (TUKKER, 2004). Dessa forma, devido à complexidade dos PSSs, integrar os requisitos de produto, serviço e dos *stakeholders* durante o desenvolvimento do modelo de negócios desse tipo de oferta possibilita a entrega de uma oferta mais adequada às demandas dos consumidores e com foco na oferta de valor. Dessa forma, este artigo tem como objetivo abordar a etapa inicial da fase de concepção de um PSS sustentável por meio de um conjunto de ferramentas e etapas que visam conduzir essa fase de desenvolvimento com foco na proposta de valor ao cliente e a gestão dos requisitos dos *stakeholders* da oferta.

2. REVISÃO TEÓRICA

Devido à grande complexidade de um PSS, suas diversas aplicações e impactos na sustentabilidade, pesquisadores e empresas, tanto as focadas em produto têm buscado no PSS além de um modelo de negócios mais rentável, uma maneira de alcançar a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, as etapas iniciais do desenvolvimento do PSS são essenciais para compreender as características, atender as demandas apresentadas pelo consumidor e pelos demais *stakeholders*, assim como atingir a sustentabilidade demandada. Apesar de sua importância, o desenvolvimento de modelos de design para PSS sustentável carece de métodos específicos (MAXWELL; VAN DER VORST, 2003) apesar de diversos trabalhos proporem métodos de design e ferramentas isoladas, tais como o *product-service blueprint* (GEUM; PARK, 2011). O desenvolvimento deste método agrega à literatura uma vez que aborda a integração de aspectos de produto com aspectos de serviço desde o início do processo de concepção de um PSS. Nessa fase inicial, diversos são os aspectos que devem ser levados em conta, o que representa grande complexidade de tal esforço, tais como impactos ambientais, drivers de compras, barreiras, benefícios e demandas dos consumidores (CENTENERA; HASAN, 2014).

Dessa forma, para o desenvolvimento de um PSS sustentável é necessário capturar valor na fase de desenvolvimento do modelo negócio (MORELLI, 2002), uma vez que é nessa fase que se dá o entendimento das necessidades dos consumidores, proposta de valor e compreensão das demandas dos *stakeholders* (GEUM; PARK, 2011). Portanto, é importante que a empresa adeque seu modelo de negócios à sua estratégia e operação, no entanto é necessário também



adaptar a oferta às demandas dos consumidores e outros *stakeholders* para assim desenvolver-se um PSS condizente com os objetivos da firma, mas que também satisfaça às necessidades dos consumidores.

3. METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivo apresentar um modelo de integração de requisitos para a concepção de um PSS sustentável para a secagem de grãos. Com esse enfoque abordou-se o problema por meio de um estudo de caso que percorreu os elementos que compõem a metodologia de Constructive Research (CR). Inicialmente desenhou-se o método a partir da revisão da literatura por meio de ferramentas que buscassem sistematizar valor, um artefato foi desenhado e aplicado a um estudo de caso, ajustado posteriormente. O caso refere-se a uma *startup* que buscou desenvolver sua oferta de secagem de grãos de forma servitizada, através de um PSS sustentável. Dessa forma, adotou-se a CR que é um procedimento metodológico que busca desenvolver soluções que resolvam problemas do mundo real e ainda possibilitar contribuições a teoria do campo estudado de forma replicável (LUKKA, 2003). Com base na importância prática e teórica já mencionada, desenvolveu-se um modelo para a fase inicial da concepção de um PSS sustentável com as ferramentas e objetivos abordados na Figura 1:

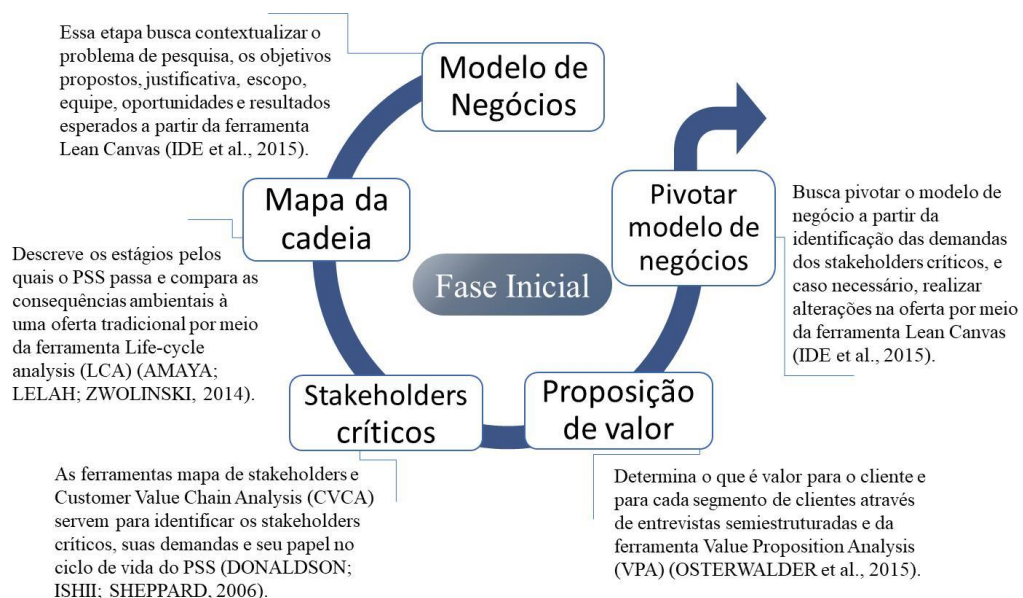


Figura 1 - Modelo para a abordagem integrada de produtos e serviços na fase inicial da concepção do PSS
Fonte: Elaborado pelos autores



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Modelo de negócio

Nesta etapa identificou-se que os problemas abordados residem no fato de o processo atual ocorrer por meio da queima de carvão. No entanto, alterações na legislação proibirão tal prática. Como soluções a tal problema, entendeu-se que parcerias com entidades governamentais e associações do ramo da agricultura auxiliariam na demonstração dos benefícios para o processo de secagem. Ainda, identificou-se que o controle do processo (temperatura, umidade e tempo) também se apresenta como uma solução aos problemas atuais. As principais métricas-chaves residem na redução no tempo de secagem do grão (50%) e em grãos avariados (80% menos). Um diferencial da nova proposta é a possibilidade de realizar a secagem dentro da propriedade, com redução de tempo, custo e emissão de poluentes. As vantagens da solução proposta ocorrem no processo inédito e inovador de secagem. Em relação aos canais de distribuição são compostos por representantes comerciais e revenda própria. Os segmentos de clientes visados são cooperativas e agricultores de pequeno e médio porte. As fontes de receita são advindas do aluguel ou arrendamento da máquina, e as despesas são caracterizadas pelos custos de matérias-primas, instalação, treinamento, distribuição e manutenção.

4.2. Mapa da cadeia do processo e *stakeholders* críticos

Identificou-se, na cadeia do processo de secagem que inicialmente o produtor realiza a colheita e envia o produto, por caminhão, até a cooperativa que posteriormente realiza o processo de medição, secagem e pesagem. No conceito de PSS desenvolvido, todas essas etapas seriam realizadas dentro da propriedade, o que geraria economia de custos, tempo e maior confiabilidade nos resultados.

Posteriormente, por meio do Mapa de *stakeholders* e Customer Value Chain Analysis (CVCA) identificaram-se os *stakeholders* críticos. Nesse sentido, *stakeholders* internos diretos são o CEO da startup, desenvolvedores e equipe comercial, já os *stakeholders* internos indiretos são os fornecedores, e a indústria química. *Stakeholders* internos indiretos da *startup* são os funcionários responsáveis pela instalação, manutenção, treinamento e monitoramento online, e ainda a universidade que incubia a startup. Os *stakeholders* externos indiretos são compostos pelas cooperativas e pela indústria alimentícia, laboratórios, órgãos governamentais e agências de pesquisa. Finalmente, os *stakeholders* externos diretos são os clientes.



4.3. Proposição de valor

O processo atual, segundo os agricultores, apresenta altos custos com madeira, transporte, armazenamento, mão-de-obra ociosa, e a necessidade de treinamento especializado. Os resultados advindos das entrevistas semiestruturadas demonstram que os agricultores buscam um processo que apresente facilidade, baixo índice de manutenção, controle do tempo, temperatura e umidade, e que mantenha a integridade dos grãos. Ainda, aspectos de confiabilidade nos dados de laboratório foram mencionados.

Os resultados da aplicação da ferramenta *Value Proposition Analysis* (VPA) demonstram que os agricultores buscam controle do processo, eficiência, qualidade, integridade do grão, velocidade de secagem acelerada, e a dispensa de mão-de-obra especializada e de transporte. Portanto, a proposta de valor considerou tais demandas e os serviços agregados a oferta como forma de entregar valor foram a consultoria, manutenção e monitoramento remoto.

4.4 Pivotar modelo de negócios

Após a aplicação das ferramentas identificou-se com a ferramenta do Lean Canvas a necessidade de se adaptar a oferta a fim de prover o consumidor final com informações sobre o funcionamento da solução desenvolvida, dado que o consumidor não está habituado à oferta de PSS e assim pode apresentar barreiras a sua adoção. Identificou-se que uma melhor divulgação dos benefícios entregues, tais como melhor controle de temperatura, tempo e resultado possibilitam um melhor entendimento da proposta de valor do PSS e uma melhor compreensão do modelo de negócios adotado. Dessa forma o conceito de PSS desenvolvido pôde abordar cada uma das necessidades identificadas e entrega-las em uma oferta focada nessas demandas.

A partir do VPA e das entrevistas foi identificada a necessidade de revisão e atualização do Lean Canvas, incorporando os serviços e benefícios esperados pelos agricultores, pivotando o modelo de negócios.

5. CONCLUSÃO

Este artigo apresentou um modelo a partir da integração de ferramentas para a compreensão de valor ao cliente e sua entrega na fase de desenvolvimento do modelo de negócios de um PSS sustentável. Essa proposta compreende as diferentes demandas de clientes, entidades governamentais, sociais e ambientais. Além disso, consideraram-se aspectos da cadeia, proposta de valor para cada interessado e as interações dos componentes da cadeia também foram analisados e integrados no desenvolvimento do PSS. Dessa forma, as fases



iniciais do desenvolvimento do modelo de negócios do PSS por meio das ferramentas abordadas demonstraram-se aptas a incorporar o valor para os *stakeholders*, compreendendo na sua oferta de valor cada resultado do emprego das ferramentas, integrando aspectos de produto e serviço aos benefícios de um PSS, resultando em uma oferta focada na entrega de valor aos consumidores finais.

REFERÊNCIAS

- AMAYA, Jorge; LELAH, Alan; ZWOLINSKI, Peggy. Design for intensified use in product–service systems using life-cycle analysis. *Journal of Engineering Design*, [s. l.], v. 25, n. 7–9, p. 280–302, 2014.
- CENTENERA, Joshua; HASAN, Maruf. Sustainable Product-Service System. *International Business Research*, [s. l.], v. 7, n. 7, p. 62–71, 2014.
- DONALDSON, Krista M.; ISHII, Kosuke; SHEPPARD, Sheri D. Customer Value Chain Analysis. *Research in Engineering Design*, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 174–183, 2006.
- GEUM, Youngjung; PARK, Yongtae. Designing the sustainable product-service integration: A product-service blueprint approach. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 19, n. 14, p. 1601–1614, 2011.
- IDE, Masahiro et al. A Lean Design Methodology for Business Models and Its Application to IoT Business Model Development. *2015 Agile Conference*, [s. l.], p. 107–111, 2015.
- LUKKA, Kari. The Constructive Research Approach. In: *Case study research in logistics*, [s. l.], v. Series B, p. 83–101, 2003.
- MAXWELL, D.; VAN DER VORST, R. Developing sustainable products and services. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 11, n. 8 SPEC., p. 883–895, 2003.
- MONT, Oksana. Clarifying the concept of product – service system. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 10, p. 237–245, 2002.
- MORELLI, Nicola. Designing Product / Service Systems: A Methodological Exploration. *Design Issues*, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 3–17, 2002.
- OSTERWALDER, Alexander et al. *Value proposition design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2015.
- TUKKER, Arnold. Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 246–260, 2004.
- VANDERMERWE, Sandra; RADA, Juan. Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, p. 314–324, 1988.



TERMINOLOGIA DOS PRINCIPAIS META-ELEMENTOS QUE REPRESENTAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO

TERMINOLOGY OF THE MAIN META-ELEMENTS THAT REPRESENT THE PRODUCT-SERVICE SYSTEMS (PSS) DEVELOPMENT PROCESS

Maiara Rosa¹ e Henrique Rozenfeld²

¹Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, maiara.rosa@usp.br

²Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, roz@usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

O desenvolvimento de sistemas produto-serviço (PSS) pode ser tratado como o desenvolvimento de um sistema que integra artefatos tangíveis e intangíveis, podendo se beneficiar de abordagens como a engenharia de sistemas baseada em modelos (MBSE) e de modelos de processo mais flexíveis. Ambas as abordagens podem ser tratadas estabelecendo uma relação estrutural entre os modelos que representam os elementos do desenvolvimento de PSS. Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo que visa a criação de um meta-modelo para apoiar a geração de modelos de processo de design flexíveis, de forma a aumentar a capacidade de criação e inovação dos times de desenvolvimento. O objetivo deste artigo é identificar e diferenciar os termos utilizados para se referir aos elementos do desenvolvimento do PSS. Por meio de revisão sistemática da literatura, discute-se o uso dos termos *design objects*, *solution elements*, *design artifacts*, *design models*, *design documents*, *deliverables*, e *design information*. Conclui-se que os meta-elementos que podem ser utilizados para estruturar um meta-modelo são os *design artifacts* e *design information* elementares.

Palavras-chave: meta-modelo; elementos do design; engenharia de sistema baseada em modelos, sistemas produto-serviço, PSS.

Keywords: *meta-model, design elements, model-based systems engineering, product-service systems, PSS.*

1. INTRODUÇÃO

Em busca de inovar seus modelos de negócio, várias empresas têm buscado a servitização, i.e., migrar da orientação a produtos para uma orientação a serviços e soluções integradas (BAINES et al., 2017; RABETINO et al., 2018). Um tipo de solução derivada do processo de servitização são os sistemas produto-serviço (PSS) (BAINES et al., 2009).

Um PSS é um sistema composto por produtos e serviços integrados de forma a entregar valor para os clientes (VASANTHA; ROY; CORNEY, 2015). Devido à necessidade da integração de artefatos tangíveis e intangíveis, um PSS pode ser visto como um sistema complexo, o que torna o seu desenvolvimento um desafio (VASANTHA et al., 2012). Os



conhecimentos e avanços da engenharia de sistemas podem ser muito úteis para lidar com esse desafio.

A engenharia de sistemas tem reforçado os benefícios de desenvolver soluções com base em uma abordagem denominada Engenharia de Sistemas Baseada em Modelos (MBSE – *Model-Based Systems Engineering*) (LIEBEL et al., 2016). Essa abordagem pode apoiar o desenvolvimento de PSS, representando, documentando, integrando e comunicando seus elementos por meio de modelos de representação, como, por exemplo, blueprints de serviços, desenhos CAD, mapas de jornada, entre outros.

Um outro desafio do desenvolvimento de PSS deriva dos processos de desenvolvimento tradicionais. As empresas costumam utilizar modelos de processo³ para representar e estruturar o processo de desenvolvimento (BROWNING; FRICKE; NEGELE, 2006). Uma estrutura rígida inibe criatividade e inovação, principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento, onde o grau de incerteza é alto (JETTER, 2003). Por esse motivo, modelos de processo de desenvolvimento flexíveis são uma forte tendência (COSTA et al., 2015). No entanto, para estabelecer modelos de processo mais flexíveis, deve-se criar uma nova estrutura de representação para esses processos. Para que isso seja viável, é necessário estabelecer como os elementos (informações e artefatos) se interconectam.

Os desafios de estabelecer modelos de processo mais flexíveis e de utilizar MBSE como apoio para o desenvolvimento de PSS possuem uma interconexão. Para criar modelos de processo de desenvolvimento mais flexíveis, deve-se estabelecer as relações lógicas entre os elementos do processo de desenvolvimento. No entanto, os modelos de representação descrevem vários desses elementos. Blueprints de serviço, por exemplo, descrevem os clientes, as atividades do serviço, processos back-office, e os artefatos tangíveis que evidenciam o serviço. Portanto, é possível estabelecer como os elementos do processo de desenvolvimento de interconectam por meio das relações estabelecidas nos modelos de representação.

Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo de criação de um meta-modelo para apoiar a criação de modelos flexíveis de processos de design. O objetivo deste artigo é

³ Para evitar ambiguidades, ressaltamos que os termos “modelo de processo” e “modelo de representação” foram estabelecidos neste formato para diferenciar dois conceitos. Modelos de processo representam o processo de desenvolvimento de um PSS, como no caso dos modelos de referência e dos processos de design. Modelos de representação descrevem artefatos ou informações do processo de design, como modelos CAD, blueprint de serviços, mapas de jornada, entre outros.



identificar e diferenciar os termos utilizados para se referir ao que este trabalho se refere como elementos do desenvolvimento do PSS.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Sistemas produto-serviço e servitização – Ciclo-de-vida e desenvolvimento

Durante o desenvolvimento de um PSS, é importante considerar todo o ciclo de vida da solução. Ao contrário de produtos tradicionais, a responsabilidade do provedor se estende desde o início de vida do produto até o meio de vida e fim de vida (CAVALIERI; PEZZOTTA, 2012).

Quando nos referimos ao início de vida, há uma grande influência do processo de desenvolvimento a ser utilizado. Os processos de desenvolvimento de PSS propostos na literatura costumam derivar de processos de desenvolvimento de produtos e serviços (ERICSON; LARSSON, 2009). No entanto, considerar o desenvolvimento de produtos e serviços de forma desconectada pode levar a uma falta de entendimento das influências mútuas entre produtos e serviços (AURICH; FUCHS; WAGENKNECHT, 2006).

2.2. Engenharia de sistemas baseada em modelos

A engenharia de sistemas é uma abordagem interdisciplinar que visa implementar sistemas de forma adequada, garantindo que ele supra suas funções pré-estabelecidas (BKCASE EDITORIAL BOARD, 2016). Duas abordagens costumam caracterizar a engenharia de sistemas. A primeira é a engenharia de sistemas baseada em documentos (DBSE), a qual compartilha informação, e integra especificações e processos principalmente por meio de documentos (MICOUIN, 2013). A segunda é a engenharia de sistemas baseada em modelos (MBSE), a qual é baseada no uso de modelos como artefatos chave para o desenvolvimento, compartilhando informações e integrando especificações e processos (LIEBEL et al., 2016). É importante ressaltar que modelo no contexto da MBSE se refere a representações sob diversas perspectivas dos artefatos e informações do processo, como, por exemplo, desenhos CAD, blueprint de serviços, entre outras formas de representação.

A MBSE traz benefícios como melhoria da comunicação, qualidade, produtividade, transferência de conhecimento, e redução dos riscos de desenvolvimento, porém ainda requer maior aprofundamento em pesquisa (FRIEDENTHAL; MOORE; STEINER, 2014).

3. METODOLOGIA

O projeto no qual este artigo se insere emprega como *framework* metodológico a metodologia de pesquisa em design (DRM) (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). A DRM é



constituída de quatro possíveis etapas iterativas: clarificação da pesquisa, estudo descritivo I, estudo prescritivo e estudo descritivo II. Este artigo se restringe ao início do estudo descritivo I.

O estudo descritivo I visa identificar os fatores de maior influência para o problema de pesquisa (BLESSING; CHAKRABARTI, 2009). Este artigo fez uso de revisão sistemática da literatura (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011) buscando responder à seguinte questão: “Quais são os termos utilizados na teoria do design para se referir aos diversos elementos do processos de desenvolvimento?”. Como essa busca resultou em um elevado número de artigos, foram considerados apenas os 150 artigos mais citados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta a análise da terminologia do trabalho, que compreende o início do estudo descritivo I. Na literatura, foram identificadas as seguintes nomenclaturas:

- O termo “*design objects*” é comumente utilizado para se referir à solução desenvolvida, suas partes principais (produtos e serviços) e os elementos da arquitetura. Nesse último caso, há também a possibilidade de receber o nome “*solution elements*”.
- As “*deliverables*” costumam ser relacionadas à perspectiva de gestão de projetos, representando artefatos tangíveis ou conhecimentos explícitos em nível gerenciável. Algumas *deliverables* podem ser iguais a *design objects* ou então a modelos de representação de conhecimentos ou artefatos do desenvolvimento do PSS.
- O termo “*design artifacts*” é utilizado como sinônimo do termo “*design objects*” por alguns autores. Outros autores utilizam esse termo para se referir aos modelos de representação dos elementos do desenvolvimento do PSS. Neste segundo caso, o termo é sinônimo de “*design documents*” e “*design models*”.
- O termo “*design information*” é comumente utilizado para se referir a qualquer informação que complementa os artefatos no processo do design. É necessário um conjunto de *design informations* para definir completamente os *design objects*.

Conclui-se, portanto, que o processo de desenvolvimento visa gerar uma solução final (os *design objects*). Durante o processo de criação dessa solução final, são gerados diversos *design artifacts*, também conhecidos como modelos de representação. Quando sob a perspectiva de gestão de projetos, os *design artifacts* gerados são considerados *deliverables* do projeto. Os



design artifacts podem ter diferentes níveis de abstração, sendo comumente compostos por artefatos elementares e *design informations*. Por exemplo, um QFD é um modelo de representação, ou seja, um *design artifact*. Ele pode ser reduzido a artefatos e informações elementares, como necessidades dos clientes e requisitos dos produtos. Esses artefatos e informações elementares são o que este trabalho chama de elementos do processo de desenvolvimento.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

A terminologia analisada neste artigo traz termos de diferentes naturezas. *Design objects* se relacionam aos resultados finais do desenvolvimento. Outros termos se relacionam aos modelos de representação em si – como o termo *design artifacts* na perspectiva do design e o termo *deliverables* na perspectiva de gestão de projetos. Já a natureza do termo *design information* é intangível, se referindo às informações necessárias durante o processo do design.

No contexto deste trabalho, entende-se que os modelos de representação são a “ponte” para o vínculo entre os elementos do processo de desenvolvimento. Para que isso ocorra, os elementos devem ser as *design informations* e os *design artifacts* elementares, ou seja, o nível elementar dos *design artifacts* (modelos). Assim, entende-se que esses elementos podem ser o nível de meta-informação necessário para a estruturação do meta-modelo, os quais possuem nível de abstração igual a, por exemplo, requisitos, stakeholders, necessidades, entre outros.

Como contribuição do projeto no qual este trabalho está incluso, espera-se que o meta-modelo seja capaz de viabilizar uma nova estrutura de processos flexíveis de forma a permitir maior capacidade de criação e inovação para os times de desenvolvimento da indústria. Para facilitar a implementação do meta-modelo no cenário industrial, ele estará alinhado com um framework conceitual para sistemas de gestão de ciclo de vida.

AGRADECIMENTOS

Este projeto é apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2017/12520-0. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do autor e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

REFERÊNCIAS

AURICH, J. C.; FUCHS, C.; WAGENKNECHT, C. Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, p. 1480–1494, 2006.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- BAINES, T. et al. Towards an operations strategy for product-centric servitization. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 5, p. 494–519, 2009.
- BAINES, T. et al. Servitization: revisiting the state-of-the-art and research priorities. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 2, p. 256–278, 2017.
- BKCASE EDITORIAL BOARD. **Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK)**, v. 1.8. Disponível em: <www.sebokwiki.org>. Acesso em: 20 maio. 2017.
- BLESSING, L. T. M.; CHAKRABARTI, A. **DRM, a Design Research Methodology**. London: Springer-Verlag London Ltd, 2009.
- BROWNING, T. R.; FRICKE, E.; NEGELE, H. Key concepts in modeling product development processes. **Systems Engineering**, v. 9, n. 2, p. 104–28, 2006.
- CAVALIERI, S.; PEZZOTTA, G. Product-service systems engineering: State of the art and research challenges. **Computers in Industry**, v. 63, n. 4, p. 278–288, 2012.
- CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. DA. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática : aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CNGDP 2011**, n. 1998, p. 1–12, 2011.
- COSTA, D. G. et al. **Towards the next generation of design process models: a gap analysis of existing models**. DS 80-2 Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15) Vol 2: Design Theory and Research Methodology Design Processes. **Anais...**Milan, Italy: 2015
- ERICSON, Å. M.; LARSSON, T. C. People, Product and Process Perspectives on Product/Service-System Development. In: **Introduction to Product/Service-System Design**. London: Springer-Verlag London Ltd, 2009. p. 287.
- FRIEDENTHAL, S.; MOORE, A.; STEINER, R. **A practical guide to SysML: the systems modeling language**. Waltham: Elsevier, 2014.
- JETTER, A. J. M. **Educating the Guess: Strategies, Concepts and Tools for the Fuzzy Front End of Product Development**. International Conference on Management of Engineering and Technology PICMET '03. **Anais...**Portland: IEEE, 2003
- LIEBEL, G. et al. Model-based engineering in the embedded systems domain: an industrial survey on the state-of-practice. **Software & Systems Modeling**, p. 166–182, 2016.
- MICOUIN, P. Model based systems engineering using VHDL-AMS. **Procedia Computer Science**, v. 16, p. 128–137, 2013.
- RABETINO, R. et al. Structuring servitization-related research. **International Journal of Operations & Production Management**, p. IJOPM-03-2017-0175, 2018.
- VASANTHA, G. V. A. et al. A review of product–service systems design methodologies. **Journal of Engineering Design**, v. 23, n. 9, p. 635–659, 2012.
- VASANTHA, G. V. A.; ROY, R.; CORNEY, J. R. Advances in Designing Product-Service Systems. **Journal of the Indian Institute of Science**, v. 95, p. 1–32, 2015.



ANÁLISE DAS DEFINIÇÕES DO TERMO “VALOR” NO CONTEXTO DE SISTEMAS PRODUTO-SERVIÇO (PSS)

DEFINITION ANALYSIS OF THE TERM “VALUE” IN THE CONTEXT OF PRODUCT-SERVICE SYSTEM (PSS)

Sânia da Costa Fernandes¹, Henrique Rozenfeld²

¹Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, saniafernandes@usp.br

²Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, roz@usp.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

Sistemas Produto-Serviço (PSS) estão sendo cada vez mais empregados como oportunidades para as empresas continuarem inovando. Durante a servitização e no desenvolvimento do PSS, a proposição de valor é um dos principais elementos que guia o desenho desse novo modelo de negócio. Entretanto, as definições de valor e de proposição de valor ainda não estão claras na literatura, o que pode acarretar em inconsistências de pesquisas e maior complexidade na adoção da estratégia do PSS pelas empresas. O objetivo deste trabalho é apresentar o panorama das perspectivas utilizadas para a conceituação do termo “valor” mediante a análise de definições já apresentadas na literatura. A abordagem metodológica adotada para a pesquisa é a *Design Research Methodology*, e a revisão da literatura e estratégias para síntese das definições de valor foram empregadas. Os resultados indicam que, a depender da perspectiva de análise, o valor pode conter características associadas a aspectos monetários, de qualidade percebida, emocionais, funcionais e de *trade-offs* entre benefícios e sacrifícios. As definições de valor abrangem múltiplas facetas e não contemplam todos os *stakeholders* de um PSS, indicando a importância de uma definição central e sistêmica para tal termo.

Palavras-chave: sistema produto-serviço; proposição de valor; valor; definições

Keywords: *product-service system; value proposition; value; definitions*

1. INTRODUÇÃO

Sistemas Produto-Serviço (PSS) são soluções que combinam produtos e serviços, compondo ofertas capazes de satisfazer as necessidades dos *stakeholders* e a demanda por responsabilidade ambiental (BOEHM; THOMAS, 2013). A inovação das empresas em direção ao PSS é apoiada pelo processo de transformação chamado de servitização (BAINES *et al.*, 2009).

O componente central que guia o desenvolvimento desse novo modelo de negócio é a proposição de valor (LAURISCHKAT; VIERTTELHAUSEN, 2017). Ela pode abranger



soluções mais heterogêneas em comparação àquelas da engenharia tradicional em um cenário em que as organizações ainda possuem uma orientação voltada ao produto e à tecnologia, com dificuldades de contemplar os serviços (MATSCHEWSKY; KAMBANOU; SAKAO, 2017)

Isso indica a necessidade de entender e avaliar os requisitos e os valores para os *stakeholders* desde as fases iniciais de desenvolvimento (BERTONI *et al.*, 2016). Embora a proposição de valor seja definida no estágio de “começo de vida” (*beginning of life* – BOL), deve-se considerar todo o ciclo de vida do PSS, pois as soluções são empregadas no “meio de vida” (*middle of life* – MOL) e podem impactar as atividades de “fim de vida” (*end of life* – EOL) (GILLES; CHRISTINE, 2016).

Entretanto, as atuais ferramentas para a proposição de valor ainda possuem um foco no produto.

Mais do que isto, os conceitos de valor e de proposição de valor em PSS ainda não estão claramente consolidados na literatura. O foco do que é valor e do que é proposição de valor varia de acordo com a perspectiva dos autores. Além disso, definições de valor para alguns autores são consideradas como definições de proposição de valor para outros, sem uma distinção clara entre tais termos.

O objetivo deste trabalho é propor um panorama relativo às perspectivas de conceituação do termo “valor” a partir da análise de algumas definições já apresentadas na literatura.

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa de doutorado, cujo objetivo primário é desenvolver um método para a definição de proposições de valor de PSS baseado na aplicação de princípios de gamificação no contexto da economia circular. Os valores e práticas da economia circular podem impactar a natureza das contribuições do desenvolvimento a partir da proposição de valor de PSS (DE LOS RIOS; CHARNLEY, 2017), e a gamificação apresenta-se como um meio para apoiar o processo de ideação (KERGA *et al.*, 2014).

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Sistema Produto-Serviço (PSS) e servitização

O termo servitização foi cunhado por Vandermerwe; Rada (1988), e refere-se ao processo de criação de valor adicional por meio da transição de um modelo de negócio tradicional para um modelo de negócio de PSS. Considerando as disciplinas de sistemas de informação, gerenciamento de negócio, e engenharia e design, Boehm; Thomas (2013, p. 252) formularam



uma definição de PSS como sendo “um pacote integrado de produtos e serviços que visa criar utilidade ao cliente e gerar valor”.

Frameworks podem apoiar as empresas de manufatura durante a jornada da servitização ou no desenvolvimento do PSS. Eles podem incluir entregas configuráveis de análise de negócio; proposição de valor; modelo de negócio; análise econômico-financeira; arquitetura integrada de produtos, sistemas de informação e comunicação, e serviços; o detalhamento do negócio; elementos para o lançamento; e estratégias de fim de vida (PIERONI *et al.*, 2016)

Então, o desenvolvimento do PSS, que também ocorre na servitização, compreende atividades desde a identificação de necessidades e definições de soluções, até à implementação do negócio. Ele é multidimensional, e engloba uma complexa rede de *stakeholders*.

2.2. Proposição de valor em Sistema Produto-Serviço (PSS)

Em uma definição ampla, a proposição de valor engloba soluções a partir das quais se tem um conjunto de benefícios (OSTERWALDER *et al.*, 2014). Os benefícios entregues por meio de produtos e serviços são considerados, por alguns autores, como proposição de valor (AURICH *et al.* 2010; YANG *et al.*, 2013). Entretanto, tal conjunto de benefícios também é considerado como valor (YANG *et al.*, 2014), demonstrando que não há definições precisas na literatura.

Yurtkulu *et al.* (2014) afirmam que o valor pode indicar se uma solução de PSS pode melhorar os sentimentos dos clientes ou, mesmo, as operações do PSS. De acordo com Panarotto (2015), modelos de valor podem auxiliar na seleção da melhor solução para o desenvolvimento dentre um conjunto de alternativas.

Como o PSS é um sistema complexo, para a definição do valor e da proposição de valor de PSS, deve-se lidar com a customização do PSS, flutuações dos requisitos dos clientes e de uma complexa rede de *stakeholders*, além de considerar o impacto dos aspectos de *design*, gerenciais, legais/regulatórios e os fatores tecnológicos (ANNARELLI *et al.*, 2017).

3. METODOLOGIA

O *framework* metodológico adotado na pesquisa é a *Design Research Methodology* (DRM), proposto por Blessing; Chakrabarti (2009) e composto por quatro estágios iterativos: clarificação da pesquisa, estudo descritivo I, estudo prescritivo, e estudo descritivo II. Este trabalho contempla o estágio de estudo descritivo I, que está sendo realizado por meio de uma combinação de técnicas. Uma revisão sistemática da literatura foi empregada a fim de coletar,



analisar, sintetizar e avaliar o *corpus* (LEVY; ELLIS, 2006) que apresentam discussões sobre valor e proposição de valor em PSS. O método de análise semântica de frames está sendo empregado para definir os conceitos de tais terminologias.

Para a análise das definições de valor, que é apresentada na próxima seção, foram selecionados artigos que contêm uma ou mais definições, ou elementos usados pelos autores para explicar ou exemplificar o que é valor em áreas de pesquisa relacionadas a PSS e servitização. As definições de valor já apresentadas na literatura foram sintetizadas e analisadas com o propósito de estabelecer uma comparação entre elas mediante um panorama das diferentes perspectivas para conceituação desse termo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor é considerado como um direcionador para apoiar a tomada de decisão nos estágios iniciais do processo de desenvolvimento do PSS. Mas, poucos estudos clarificam a definição de valor. A Tabela 1 apresenta os principais focos relativos à conceituação do termo “valor” no contexto de PSS.

Tabela 01 – Perspectivas de definições do termo “valor”.

Perspectiva	Exemplos de estudos
Indicador monetário	(YURTKULU; HILLETOTH; HILMOLA, 2014)
Indicador de qualidade para os clientes	(YURTKULU; HILLETOTH; HILMOLA, 2014) (KIMITA; SHIMOMURA, 2014)
Funções que os clientes esperam	(KIMITA; SHIMOMURA, 2014)
Conjunto de benefícios resultantes de uma troca	(YANG et al., 2014)
<i>Trade-off</i> entre benefícios e sacrifícios	(BERTONI et al., 2017)

Fonte: Elaborado pelos autores.

O valor pode ser considerado como um indicador monetário em um contexto econômico do PSS, relativo ao resultado positivo da troca financeira com clientes. Neste aspecto, considera-se, principalmente, o valor para o ponto de vista do provedor. É também visto como um indicador de qualidade dado o desempenho do PSS e a satisfação dos clientes. Relacionado a esta perspectiva, o valor pode ser resultante da expectativa dos clientes quanto às funções e atributos do PSS. O conjunto de vantagens ou privilégios que o PSS provê também podem ser considerados no escopo da definição de valor. Por outra perspectiva, o valor pode ser oriundo de um balanceamento entre tais benefícios e os sacrifícios realizados ao se oferecer um PSS.



5. CONCLUSÃO

A noção de valor apresenta-se como uma tendência na literatura de desenvolvimento de PSS. Este trabalho apresentou cinco perspectivas principais que os autores, no contexto de PSS, empregam para definir valor. Verifica-se que o valor é um termo que envolve múltiplas facetas relacionadas a aspectos monetários, de qualidade percebida, emocionais, funcionais, e de compensação entre benefícios e possíveis impactos esperados ou não pela oferta do PSS.

O valor pode ser analisado do ponto de vista do provedor do PSS e dos clientes. Entretanto, a literatura ainda não contempla, adequadamente, demais *stakeholders* na definição de valor.

As próximas etapas da pesquisa visam estabelecer uma definição global e sistêmica para valor e proposição de valor no contexto do PSS. A partir disto, um método e um *game* para definir a proposição de valor de PSS no contexto da economia circular serão propostos e validados com especialistas nos temas e a partir de estudos de caso.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) sob o número de processo 2017/27144-3. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade dos autores e não refletem, necessariamente, as perspectivas da FAPESP. Os autores gostariam de estender os agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

- ANNARELLI, A. *et al.* Predicting the Value of Product Service-Systems for Potential Future Implementers: Results from Multiple Industrial Case Studies. *Procedia CIRP*, v. 64, p. 295–300, 2017.
- AURICH, J. C.; MANNWEILER, C.; SCHWEITZER, E. How to design and offer services successfully. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, v. 2, n. 3, p. 136–143, 2010.
- BAINES, T. *et al.* The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 20, n. 5, p. 547–567, 2009.
- BERTONI, A. *et al.* Value-driven product service systems development: Methods and industrial applications. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, v. 15, p. 42–55, 2016.
- BERTONI, M.; RONDINI, A.; PEZZOTTA, G. A systematic review of value metrics for PSS design. *Procedia CIRP*, v. 64, n. June, p. 289–294, 2017.
- BLESSING, L. T. M.; CHAKRABARTI, A. *DRM, a Design Research Methodology*. Springer, 2009.
- BOEHM, M.; THOMAS, O. Looking beyond the rim of one's teacup: A multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering & Design. *Journal of Cleaner Production*, v. 51, p. 245–260, 2013.
- DE LOS RIOS, I. C.; CHARNLEY, F. J. S. Skills and capabilities for a sustainable and circular economy: The changing role of design. *Journal of Cleaner Production*, v. 160, p. 109–122, 2017.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- GILLES, N.; CHRISTINE, L. C. The Sustainable Value Proposition of PSSs: The Case of ECOBEL “shower Head”. *Procedia CIRP*, v. 47, p. 12–17, 2016.
- KERGA, E. *et al.* A serious game for introducing set-based concurrent engineering in industrial practices. *Concurrent Engineering-Research and Applications*, v. 22, n. 4, p. 333–346, 2014.
- LAURISCHKAT, K.; VIERTELHAUSEN, A. Business Model Gaming: A Game-Based Methodology for E-Mobility Business Model Innovation. *Procedia CIRP*, v. 64, p. 115–120, 2017.
- LEVY, Y.; ELLIS, T. J. A Systems Approach to Conduct an Effective Literature Review in Support of Information Systems Research. *Informing Science Journal*, v. 9, p. 181–212, 2006.
- MATSCHEWSKY, J.; KAMBANOU, M. L.; SAKAO, T. Designing and providing integrated product-service systems – challenges, opportunities and solutions resulting from prescriptive approaches in two industrial companies. *International Journal of Production Research*, v. 7543, n. June, p. 1–19, 2017.
- OSTERWALDER, A. *et al.* *Value Proposition Design*. Wiley, 2014.
- PANAROTTO, M. *A Model-Based Methodology for Value Assessment in Conceptual Design*. 2015. 202 f. Bleking Institute of Technology, 2015.
- PIERONI, M. *et al.* Transforming a Traditional Product Offer into PSS: A Practical Application. *Procedia CIRP*, v. 47, p. 412–417, 2016.
- VANDERMERWE, S.; RADA, J. Servitization of Business: Adding Value by Adding Services. *European Management Journal*, v. 6, n. 4, p. 314–324, 1988..
- YANG, M. *et al.* Sustainable value analysis tool for value creation. *Asia J. Management Science and Applications*, v. 1, n. 4, p. 312–332, 2014.
- YANG, M. Y.; RANA, P.; EVANS, S. Product Service System (PSS) Life Cycle Value Analysis for Sustainability. 2013, Hangzhou: [s.n.], 2013.
- YURTKULU, E. Z.; HILLETOTH, P.; HILMOLA, O.-P. Extended service use and new product possibilities in Swedish trucking: Case study. *World Review of Intermodal Transportation Research*, v. 5, n. 1, p. 80–98, 2014.



INTERFACE PARA INTERAÇÃO PEDAGÓGICA PROFESSOR, ESTUDANTE E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL: CONCEPÇÕES E DESENVOLVIMENTO

PEDAGOGICAL INTERFACE FOR TEACHER-STUDENT-INTERACTION COMPUTATIONAL SIMULATION: CONCEPTIONS AND DEVELOPMENT

Vitor Hugo Souza da Costa¹, Cristiano Henrique Antonelli da Veiga², Jean Carlos Domingos³, Vérica Marconi Freitas de Paula⁴

¹ Graduação, Gestão da Informação. Universidade Federal de Uberlândia, vitorcosta@ufu.br

² Docente. FAGEN/UFU - Universidade Federal de Uberlândia. chadaveiga@ufu.br

³ Docente. FAGEN/UFU - Universidade Federal de Uberlândia. jdomingos@ufu.br

⁴ Docente. FAGEN/UFU - Universidade Federal de Uberlândia. verica@ufu.br

Natureza do trabalho: acadêmico

Este presente estudo tem como objetivo principal a explorar e elucidar a concepção e o desenvolvimento de uma interface para interação professor-aluno-simulador de uma ferramenta pedagógica baseada em simulação computacional na intenção de mitigar o lapso existente entre o conceito ensinado em sala de aula e a prática aplicada a estes conceitos aprendidos pelos alunos através de ferramentas auxiliaadoras no processo de construção de serviços online.

Palavras-chave: Simulação; Interface Gráfica; Ensino de Operações e Produção.

Keywords: *Simulation; Graphic interface; Operations and Production Teaching.*

1. INTRODUÇÃO

Os cursos superiores em gestão e de tecnologia em áreas ligadas a Administração contam com grande parcela no cenário de ensino superior quando se refere ao número de alunos matriculados, porém com pouca gama de recursos que não o método de ensino tradicional professor-aluno. Em 2011, o curso de bacharelado em administração contava com 858.899 estudantes, representando aproximadamente 13% do total de matrículas do ensino superior nacional. Além disso, os cursos superiores de tecnologia em áreas ligadas a Administração, de 2010 a 2011, cresceram 139%, totalizando 675.136 matrículas (CFA, 2012) – 10% do total de estudantes matriculados no ensino superior (INEP/MEC, 2011).

Com a impossibilidade de grande parte dos estudantes estar dentro de organizações e obterem aprendizado através da experiência, dá-se o hiato entre o aprendizado obtido em sala de aula e a realidade gerencial demandada pelo mercado (OLIVEIRA et al., 2010).



2. REVISÃO TEÓRICA

Uma das práticas desenvolvidas no sentido de mitigar a problemática, são os jogos de empresas, que tem por objetivo a simulação de desafios e tomadas de decisão pertencentes ao ambiente das corporações (RIBEIRO, et al. 2015). Adjunto da evolução tecnológica, estudantes podem simular, por meio de softwares cada vez mais sofisticados, a realidade cotidiana das mais diversas organizações (ANDRADES; DOMINOS; VEIGA, 2017). Em outras palavras, puderam “correlacionar o referencial teórico, adquirido ao longo da vida pessoal e instrucional do indivíduo, a sua própria capacidade de percepção no ambiente organizacional (simulado) entre tentativas de erros e acertos” (LOPES et. al, 2012, p. 5). Com a popularização dos computadores pessoais e da internet, as simulações tiveram seu escopo de utilização ampliadas para o complemento do aprendizado, dinamismo dos métodos de ensino e praticidade do uso das aplicações de simulação (MARTINELLI, 1987).

Como constatado anteriormente, o hiato entre aprendizado e prática é um desafio a ser superado. Nesse sentido, Gramigna (1995) aponta que a simulação aplicada aos negócios é um método de aprendizagem empírica, ou seja, dada uma situação específica, o estudante utilizará os conhecimentos teóricos adquiridos para solucionar problemáticas comuns em organizações de setores e portes diferentes. Para além, a aplicação de simulações no ambiente acadêmico possibilita outras relações interpessoais, como a capacidade de trabalho em grupo, a capacidade de ouvir e de se colocar na posição de outros (SILVA et al., 2004).

3. METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto, em um primeiro momento, realizou-se pesquisa bibliográfica exploratória por meio da leitura de artigos científicos, revistas, livros e periódicos relacionados ao tema, no intuito de fundamentar o conceito de simulação computacional aplicada ao ensino, especialmente na área de Operações. Concomitantemente, a análise e o fichamento das obras e textos foram realizadas. Após a conclusão da construção do embasamento teórico, deu-se a busca, seleção e avaliação de interfaces propostas para fins educacionais afim de obter uma experiência de uso confrontando a prática com a teoria. Também, avaliou e identificou problemas comuns relacionados à aplicabilidade e usabilidade de tais interfaces.

Por fim, visando o desenvolvimento de uma interface de simulação voltada ao ensino de disciplinas ligadas às áreas de Operações e Produção, foi utilizado o método Interad, proposto



por Passos e Behar (2012). O método consiste em cinco fases. A primeira fase, compreensão, busca-se compreender, pesquisar, definir conceitos, objetivos e necessidades ligadas à área de interfaces voltadas ao ensino; Preparação, ocorre o planejamento de como os objetivos pedagógicos serão atingidos. Por isso há a necessidade detalhar funcionalidades, definir de equipe e delinear recursos interativos; Experimentação, realiza-se representações gráficas de interação e de tarefa além de uma organização específica de conteúdo; Elaboração, ocorre a elucidação e resolução do projeto gráfico, seus componentes e conteúdo; Apresentação, define-se o design visual, os atributos gráficos e apresentações de textos e imagens. O trabalho teve apoio financeiro de bolsa de iniciação científica da FAPEMIG/UFU.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Documentação

O diagrama de casos de uso foi utilizado para documentar funcionalidades do ponto de vista do usuário e do sistema em desenvolvimento. Um fator importante que incentiva seu uso é a representação da abstração de sistemas complexos em ações que o usuário ou o sistema toma em determinadas situações. O diagrama de classes foi utilizado para representar a estrutura e a relação das classes de objetos no sistema.

4.1 Implementação e Execução do sistema de acesso:

Para dar acesso ao usuário ao sistema, uma simples página de registro e acesso foi confeccionada. Na parte de registro de novos usuários, os campos de entrada de dados são Nome, Sobrenome, *e-mail* e senha, assim como o botão de confirmação de intenção do usuário. Para a página de entrada, os campos de entrada de dados são *e-mail* e senha.

O usuário que realiza a entrada no sistema é direcionado à página de aluno que concede as opções que ele tem no sistema. Suas funcionalidades são verificar quais são os cursos disponíveis no sistema, gerenciar conta, onde é possível alterar informações como nome, sobrenome, foto de exibição e senha, alternar usuário, caso o mesmo tenha ou deseja acesso como professor ou secretaria. Ao final, o usuário tem a opção de sair do sistema, fazendo com que sua sessão seja encerrada. Depois de realizar o cadastro o usuário pode acessar sua página, ao selecionar a opção Alternar Usuário, o usuário é levado à página na qual pode escolher alternar o tipo de usuário que deseja utilizar no sistema. As opções são: Sou Aluno, Sou Professor e Secretaria. Caso o usuário não tenha permissão para acessar a página de professores, o mesmo é levado à página onde ele possa solicitar seu cadastro como professor. Os campos de



entrada para este tipo de solicitação são nome completo, confirmação de *e-mail* de contato, CPF e um campo para envio de um comprovante de vínculo com alguma universidade como professor. A proposta é analisada pela secretaria e pode ser concedido o acesso ao usuário pela própria secretaria. Como Professor, as opções são de visualizar os cursos disponíveis, gerenciar turmas, no qual o professor tem a opção de visualizar as estatísticas e informações de suas turmas, gerenciar conta, alternar usuário e a opção de sair do sistema. Por último, o usuário que tiver acesso às opções de secretaria tem a opção de criar um novo curso, editar usuário, onde ele poderá excluir e editar informações sobre usuários, editar um curso existente, alternar o tipo de usuário e sair do sistema.

4.3 Desenvolvimento de templates e parte inicial do curso de filas

Para operacionalizar os dados do sistema de acesso foi realizado um estudo dos templates necessários para que um sistema de aprendizado que tratasse das questões técnicas explicativas e a simulação dos eventos discretos. Foram elaborados cinco templates para que pudessem ser utilizados para formação do curso de acordo com a ação de aprendizagem, todos contendo um menu para o usuário retroceder ao sistema e sair do sistema por completo. Os templates elaborados foram do tipo onde somente a simulação é exibida na tela, tipo onde duas colunas de texto são exibidas, tipo onde é exibido um texto seguido de simulação, tipo onde é exibido a simulação seguido de interação com usuário, onde o estudante necessita responder questões ou inserir dados oriundos da simulação apresentada.

Não foi possível realizar a integração entre os modelos desenvolvidos na versão 2017 gratuita do simulador e o aplicativo de visualização via web devido a problemas de liberação de acesso por parte web server do fabricante do software de simulação. Devido a esta limitação pelo uso de sistema na versão gratuita não foi possível realizar as interligações das duas plataformas. Para resolver o problema foram elaborados vídeos a partir das simulações desenvolvidas e a partir destes foram inseridos no template podendo ser estruturado o curso que está passando pela fase final de testes no final do primeiro semestre de 2018.

No total, o projeto todo contém 3924 linhas de programação, 99 linhas de comentário e 76 arquivos da linguagem PHP; 1018 linhas de programação, 29 linhas de comentário e 6 arquivos da folha de estilo CSS (Cascading Style Sheets); 957 linhas de programação, 10 linhas de comentário e 11 arquivos da linguagem HTML. Também foram desenvolvidas 531 linhas de programação, 75 linhas de comentário e 7 arquivos da linguagem Javascript, totalizando 6493 linhas de programação, 213 linhas de comentário e 102 arquivos se agruparmos todas as



linguagens de programação. O conteúdo e os modelos de simulação em software de eventos discretos foram elaborados de maneira alinhando conceitos e questões com os modelos de simulação e os seus materiais foram inseridos pelo aluno no banco de dados e na página do curso em HTML/PHP.

5. CONSIDERAÇÃO FINAIS

O trabalho realizado consistiu em fazer o levantamento bibliográfico, assim como a leitura e o fichamento das obras, a pesquisa das melhores ferramentas e métodos, a captação, registro, análise e interpretação dos dados qualitativos e quantitativos do sistema assim como também dos requisitos funcionais e não funcionais. Ademais, a modelagem e design da interface de aprendizagem, desenvolvimento das versões testes da interface, e a conclusão da interface gráfica foram realizadas como planejado.

Tudo isto foi realizado com o auxílio de ferramentas de programação e interpretação de código, programas e linguagens de programação para o armazenamento de dados, tendo por fim a conclusão do trabalho de realizar a concepção o e desenvolvimento de uma interface para interação professor-aluno-simulador de uma ferramenta pedagógica baseada em simulação computacional buscando oportunizar aprendizans dinâmicas e interativas dos estudantes de graduação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. F.; DOMIGOS, J. C.; VEIGA, C. H. A. Análise do uso de simulação empresarial baseada em dinâmica de sistemas como ferramenta de ensino em Administração no Brasil. **Gestão e Aprendizagem**, v. 6, n.2, pp. 35-56, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO (CFA). **Censo dos Cursos**. 2016. Disponível em: <<http://www.cfa.org.br/servicos/formacao-profissional/censo-dos-cursos-de-bacharelado-em-administracao-e-dos-cursos-superiores-de-tecnologia-nas-diversas-areas-da-administracao>>. Acesso em 19 set. 2016.

GRAMIGNA, M. R. M. **Jogos de empresa e técnicas vivenciais**. São Paulo: Makron Books, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP (MEC). Censo da Educação Superior 2011. 2013. **Resumo técnico**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2011/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2011.pdf>. Acesso em 19 set. 2016.

LIU, C-C.; CHENG, Y-B.; HUANG, C-W. The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1907-1918, Nov. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.compedu.2011.04.00>>. Acesso em 19 set. 2016.

LOPES, G. S. C. et al. **Jogos De Empresas: um estudo bibliográfico entre os anos de 1996 – 2011**. Convibra Administração. 2012. Disponível em: <www.convibra.com.br/dwp.asp?id=4896&ev=25>. Acesso em 19 set. 2016.

MARTINELLI, D. P. **A utilização dos jogos de empresa no ensino da Administração**. 1987. São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, FEA/USP, Dissertação (Mestrado). 1987.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

OLIVEIRA, M.A. et al. Relação entre Conhecimento e Desempenho Gerencial: análise do aprendizado dos participantes de um jogo de empresas. *In: XXXIV Encontro da Anpad, 2010, Anais...* 34 Enanpad, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <www.anpad.org.br/admin/pdf/epq977.pdf>. Acesso em 19 set. 2016.

SILVA, V. E.V. et al. **Aprendizagem vivencial no curso de graduação em Administração: desenvolvimento de competências gerenciais na UNESA - Campus Nova América.** II CONVICOM, 2004. Disponível em: <<http://www.comtexto.com.br/2convicomcaseVicenteEudes1.htm>>. Acesso em 19 set. 2016.

WOLFE, J. Correlations between academic achievement, aptitude, and business game performance. **Exploring Experiential Learning: Simulations and Experiential Exercises**, v. 5, 1978. Disponível em: <<https://journals.tdl.org/absel/index.php/absel/article/download/2677/2626>>. Acesso em 19 set. 2016.

PASSOS, P. C. S. J.; BEHAR, P. A. Metodologia para design de interfaces digitais para educação. **InfoDesign**, Revista Brasileira de Design da Informação, v. 9, n. 1, p. 01-09, 2012. Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/download/108/99>>. Acesso em 19 set. 2016.

RIBEIRO, R.P.; SAUAIA, A.C.A.; MELLO, A.M.; TORRES JUNIOR, A.S. Praticando gestão de operações em um laboratório de gestão. **Revista de Administração Makenzie**, v. 16, n.4, p. 43-76, 2015.



PESQUISA & DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Proposta de um sistema de medição de desempenho em PD&I para uma agência estatal de fomento.....	175
Elementos mediadores do estabelecimento de projetos colaborativos de P&D no contexto universidade-empresa: O caso ctnano	181
Classificação de projetos de inovação: Critérios e potencialidades na perspectiva de três agentes do ecossistema	187
Formulação de estratégias em novos empreendimentos de alta tecnologia de origem acadêmica	193
Fatores condicionantes ao sucesso de startups	199
Os diferentes caminhos para a inovação: Estudo de caso em uma consultoria ambiental.....	203
Grandes empresas e startups acadêmicas: Desafios e interseções na interação tecnológica....	210
Inovação em novos negócios para empresas consolidadas por meio de incubadora corporativa: Proposta de estudo longitudinal em uma indústria do setor de óleo e gás.....	216
Joint Venture: O impacto da criação da Alvean nas operações da copersucar.....	222
Inovação tecnológica em gestão de ativos: Um modelo integrativo para a supply chain.....	227



PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO EM PD&I PARA UMA AGÊNCIA ESTATAL DE FOMENTO

PROPOSAL OF A PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM IN RD&I FOR A STATE DEVELOPMENT AGENCY

Bruna Silva Barbosa Pereira¹, Ana Maria Azevedo Amaral², Paulo Vítor Guerra³, Ana Beatriz Santos⁴, Raoni Barros Bagno⁵ e Jonathan Simões Freitas⁶

¹IEBT e Universidade Federal de Minas Gerais, bruna.pereira@iebt.com.br

²IEBT, anamaria.amaral@iebt.com.br

³IEBT, paulo.guerra@iebt.com.br

⁴IEBT e Universidade Federal de Minas Gerais, ana.santos@iebt.com.br

⁵Universidade Federal de Minas Gerais, rbagno@dep.ufmg.br

⁶Universidade Federal de Minas Gerais, jonathansf@face.ufmg.br

Natureza do trabalho: industrial.

Sistemas de medição de desempenho (SMD) para pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) podem exercer papel importante na gestão da alocação de recursos a esses tipos de projeto, além de apoiarem a tomada de decisões, a identificação de melhorias e o aprimoramento da comunicação junto ao ecossistema de inovação. Nesse contexto, selecionar métricas de desempenho adequadas é um dos pontos críticos da formulação do SMD. Agências de indução e fomento à PD&I tem como competência apoiar projetos de natureza científica, tecnológica e de inovação que sejam considerados relevantes para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social. Logo, em princípio, um SMD para PD&I pode contribuir positiva e fortemente para os seus objetivos. Sendo assim, este trabalho visa apresentar métricas relacionadas à PD&I que foram propostas para uma agência estatal de fomento com o intuito de auxiliá-la a garantir que o conjunto de iniciativas induzidas e fomentadas gerem resultados efetivos para a sociedade. Para tanto, foi realizado diagnóstico de suas características e processos atuais, revisão bibliográfica sobre métricas de PD&I e *benchmarking* em instituições similares, nacionais e internacionais, com o objetivo de identificar quais métricas são acompanhadas e divulgadas. Os resultados apresentam as métricas propostas e potenciais desafios vislumbrados para sua implantação.

Palavras-chave: Métricas de desempenho; Pesquisa, desenvolvimento e inovação; Sistema de medição de desempenho; Gestão da inovação.

Keywords: *Measurement metrics; Research, development and innovation; Performance measurement system; Innovation management.*



1. INTRODUÇÃO

Formular e implementar um sistema de medição de desempenho dentro de uma organização é considerada uma atividade crítica para apoiar a tomada de decisões, motivar pessoas, estimular a aprendizagem, identificar melhorias, melhorar a coordenação e a comunicação. (CHIESA et al., 2008; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, COOK, 1997; KAYDOS, 1991). Embora as atividades relacionadas a PD&I sejam consideradas um processo pouco estruturado, difícil ou impossível de gerenciar e controlar, a medição de desempenho desse tipo de projeto exerce um papel importante na alocação de recursos, motivando os pesquisadores/desenvolvedores e facilitando a comunicação entre estes e os gerentes. (CHO; LEE, 2005; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, COOK, 1997). Como destacado por Bridenbaugh (1992 APUD KERSSSENS-VAN DRONGELEN E COOK, 1997, p. 348), uma organização de PD&I confiável precisa demonstrar que está trabalhando nas coisas certas e no caminho certo, com o máximo de argumentos quantificáveis possível.

A agência em estudo tem como missão induzir e fomentar pesquisas e inovação científica e tecnológica em seu estado de atuação que sejam consideradas relevantes para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social desse Estado. Nesse contexto, garantir que o conjunto das iniciativas induzidas e fomentadas gerem resultados efetivos para a sociedade é uma constante preocupação. Logo, um SMD para PD&I pode contribuir positiva e fortemente para seus objetivos. Afinal, apesar de não executar diretamente as atividades técnicas relacionadas a PD&I, o fato de financiá-las e de ter o resultado de seu investimento atrelado às questões específicas desse tipo de atividade, torna desejável a implementação desse tipo de sistema.

Tendo em vista a criticidade da seleção de indicadores adequados para a formulação do SMD, este resumo tem como objetivo apresentar o processo de proposição de métricas para os projetos executados no âmbito de chamadas realizadas em conjunto pela instituição e empresas parceiras. Este trabalho é resultado de projeto desenvolvido pelo IEBT em parceria com o NTQI/UFMG (Núcleo de Tecnologia da Qualidade e da Inovação) na agência em questão.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido visando a melhoria dos fluxos gerenciais da Agência, assim como dos processos de execução de chamadas em parceria com instituições privadas. Para tanto, considerou-se a necessidade de abastecer a instituição de informações que permitissem



descrever e divulgar de forma mais robusta os resultados e benefícios gerados pelos projetos apoiados, bem como proporcionar uma melhor caracterização dos mesmos. Para tanto, seguiram-se os seguintes passos: (i) estudo dos processos relacionados a projetos realizados no âmbito de chamadas da Agência em parceria com empresas; (ii) revisão teórica sobre métricas para PD&I; (iii) *benchmarking* com seis instituições nacionais e seis internacionais comparáveis; (iv) proposição do SMD e validação preliminar com equipe da Agência.

A compreensão dos processos da instituição foi realizada por dados secundários e entrevistas semiestruturadas com os funcionários da gerência responsável pela condução dos projetos-foco, com representantes de outros departamentos da organização envolvidos no processo, com parceiros empresariais e demais *stakeholders* (pesquisadores e fundações de apoio). No total, foram entrevistados 21 funcionários da Agência, três representantes de parceiros empresariais, três representantes de fundações de apoio e cinco pesquisadores. Essa abrangente coleta de dados permitiu entender quais aspectos seriam relevantes para serem relacionados às métricas.

A fim de identificar as principais publicações especificamente focadas na identificação e proposição de métricas de acompanhamento de projetos de PD&I, foi realizado um levantamento bibliográfico exaustivo na base de dados *ISI Web of Science*. Essa base foi escolhida por ser global, multidisciplinar e destacadamente seletiva - uma vez que só indexa periódicos com alto fator de impacto, em termos dos indicadores internacionalmente reconhecidos dos JCR (*Journal Citation Reports*). A busca foi realizada no campo “tópico”, o qual inclui, não somente o título, mas, também, o resumo e as palavras-chave. Foi utilizada a seguinte sintaxe: (*research** OR *develop** OR *innovat**) AND (*metric** OR *indic** OR *index**), sendo que o OR denota o “ou” lógico, o AND denota o “e”, e o (*) indica qualquer sufixo possível para a raiz da palavra informada. Para cada artigo relevante encontrado nessas buscas, foi utilizado o recurso “visualizar registros relacionados” (“*visualize related records*”) para buscar todos os demais itens indexados na *ISI Web of Science* que compartilham pelo menos uma referência bibliográfica com o artigo selecionado. Assim, uma vez encontrada uma publicação relevante para o estudo em questão, foi possível identificar rapidamente os itens mais similares a ela - em termos de referencial bibliográfico. Dessa forma, a partir desse processo recursivo de busca, foi possível chegar a uma lista de resultados que se saturou depois de um tempo. Isto é, o levantamento foi encerrado no momento em que, para nenhum dos itens relevantes, houve um novo registro relacionado a ser incluído na pesquisa. Finalmente, o



benchmarking realizado utilizou base de dados secundária concentrando-se principalmente nos sites das instituições e em seus relatórios de atividades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos processos da Agência indicou a necessidade de proposição de métricas que apresentassem não só informações a respeito da parte financeira dos projetos, mas, também, que mensurassem os resultados gerados (diretos e indiretos) e as características de tais projetos.

Na revisão bibliográfica, foram identificados mais de 250 indicadores utilizados para mensurar o desempenho de atividades de PD&I em uma organização. Foi possível observar uma concentração de indicadores que monitoram atividades realizadas, resultados técnicos, produtos, recursos humanos envolvidos, objetivos e recursos financeiros por meio de diferentes parâmetros: quantitativos, econômicos, metas e prazo.

Por fim, analisando-se os dados obtidos no *benchmarking* foram identificadas métricas que mensuravam as parcerias realizadas, áreas de apoio, recursos humanos, produção técnico-científica, propostas recebidas, projetos aprovados, efetividade/eficácia e aspectos financeiros.

A partir dos dados levantados e tendo como base o indicado na literatura sobre SMD, foram propostos conjuntos de indicadores para nove dimensões do processo, englobando diferentes etapas da execução das chamadas (entrada, execução e saída) e níveis organizacionais (operacional, tático e estratégico). O resultado pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Métricas de PD&I propostas

Métrica	Indicação
Mapa de investimento	Fornecer um panorama da distribuição de investimento geograficamente, quais áreas concentram determinado nível de maturidade tecnológica de projetos, entre outros
Áreas de conhecimento apoiadas	Permite tanto caracterizar os pesquisadores que se relacionam com a instituição quanto dá suporte para tomadas de decisão sobre incentivar pesquisas em determinada área do conhecimento
Participação dos recursos humanos por área de conhecimento	Oferece um panorama da equipe envolvida por área do conhecimento, permitindo caracterizá-las
Setores industriais apoiados	Fornecer um panorama dos setores industriais que estão sendo fomentados em conjunto com a Agência
Investimento em bolsas por setor de atuação	Oferece um panorama das bolsas que estão sendo concedidas por setor do mercado
Capacitação de pessoal	Indica o impacto na capacitação de mão-de-obra no estado
Fomento a diferentes instituições	Fornecer um panorama de como os investimentos da Agência têm sido distribuídos entre as instituições do estado. Permitindo analisar se há concentrações regionais



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

Métrica	Indicação
Valor fomentado a diferentes instituições	Fornecer panorama da distribuição dos investimentos da FAPEMIG nas instituições do estado. Permitindo analisar, por exemplo, se apesar de várias instituições estarem sendo apoiadas, há uma concentração de investimento em determinada instituição
Liberação de recursos por origem	Permite identificar se está havendo algum obstáculo na liberação de parcelas
Volumes aportados	Permite identificar a defasagem entre os recursos previstos para uma chamada e os executados, incentivando a busca pelos fatos geradores e tomada de ações corretivas
Evolução de propostas	Permite visualizar a evolução no número de propostas submetidas
Aprovação de propostas	Indica o alcance dos editais, permitindo analisar se os temas foram atrativos aos pesquisadores, a qualidade das propostas submetidas, entre outros
Contratação de projetos	Permite acompanhar a evolução no nº de projetos aprovados
Recursos por nível de maturidade tecnológica	Fornecer um panorama de como a organização tem investido seus recursos por nível de maturidade tecnológica dos projetos
Projetos por nível de maturidade tecnológica	Fornecer um panorama sobre a distribuição dos projetos por nível de maturidade tecnológica, permitindo a identificação de concentrações ou gargalos
Evolução da maturidade tecnológica do portfólio	Analisa a evolução no nível de maturidade tecnológica dos projetos apoiados, permitindo verificar se o avanço pretendido foi ou não alcançado
Status da parceria	Demonstra a percepção das partes em relação à qualidade da parceria, permitindo avaliar o engajamento dos mesmos e identificar pontos problemáticos para proposição de melhorias e tomadas de decisão para mitigação de riscos
Status dos projetos	Visualizar o comportamento do portfólio de projetos e estimular a tomada de decisão caso algum problema seja identificado
Cumprimento de metas da chamada	Avalia se os objetivos estratégicos da instituição e dos parceiros em relação à chamada foram atingidos e possibilita, por exemplo, a tomada de ações corretivas para editais futuros e reuniões de alinhamento com parceiros sobre o resultado obtido
% de interrupções por etapa do projeto	Auxilia na identificação de possíveis complicações ou barreiras em etapas do processo, vales da morte e etapas nas quais os pesquisadores enfrentam dificuldades
Cumprimento do prazo	Sinaliza a proporção de projetos que cumpriram os prazos propostos ou não durante o desenvolvimento e a necessidade de investigar potenciais causas para muitos atrasos em busca da melhoria do processo
Cumprimento de metas técnicas	Verificar a capacidade de planejamento e execução dos pesquisadores e o andamento técnico real das pesquisas no âmbito da chamada
Produção acadêmica	Auxilia a mensuração do impacto dos projetos para a empresa e para a sociedade
Evolução da produção acadêmica	Permite a visualização do crescimento ou decréscimo da produção acadêmica, total e por tipo, pelos projetos apoiados
Premiações	Permite a visualização da evolução das premiações recebidas pelos projetos apoiados
Aplicação dos resultados	Auxilia a mensuração do impacto dos projetos para as empresas e para a sociedade
Pedidos de Propriedade Intelectual	Auxilia o acompanhamento dos resultados gerados pelos projetos
Transferência de tecnologia	Permite visualizar o percentual de patentes licenciadas e tomar decisões em relação a política de propriedade intelectual da organização

Fonte: elaborado pelos autores.



4. CONCLUSÃO

As métricas de PD&I são elementos críticos de um SMD, devido à complexidade e incerteza associados a essas atividades. Elas são necessárias para que as instituições possam conhecer e demonstrar os resultados e impactos de suas atividades, além de identificarem pontos de melhoria. Este trabalho apresenta métricas de PD&I propostas para uma agência de fomento, captando informações sobre diversos aspectos de sua atividade como promotora do desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social com o objetivo de fornecer insumos à mesma para definição de sua estratégia de atuação e tomada de decisão assertiva.

Rodadas de avaliação e capacitação foram realizadas com a equipe da Agência para refinar e validar o sistema proposto, havendo boa recepção da equipe em relação à proposta apresentada. Ressalta-se que, como destacado por Bassani et al. (2010), a implementação de um SMD é uma tarefa desafiadora, sendo seu sucesso altamente incerto. Cientes desse desafio, esse resumo concentrou-se no primeiro passo do processo de implementação, visando contribuir com uma lista abrangente e consistente (em termos teóricos e de benchmark) de indicadores de PD&I.

REFERÊNCIAS

- BASSANI, Ciriaco et al. Measuring performance in R&NPD: The case of Whitehead Alenia Sistemi Subacquei – a Finmeccanica company. *European Journal of Innovation Management*, v. 13, p. 481-506, 2010.
- CHIESA, Vittorio et al. Designing a performance measurement system for the research activities: a reference framework and an empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 25, n.3, p. 213-226, 2008.
- CHO, E., LEE, M. An exploratory study on contingency factors affecting R&D performance measurement. *International Journal of Manpower*, v. 26, p. 502-512, 2005.
- KAYDOS, Will. **Measuring, Managing, and Maximizing Performance:** What Every Manager Needs to Know About Quality and Productivity to Make Real Improvements in Performance. Oregon: Productivity Press Inc, 1991.
- KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.C., COOK, A. Design principles for the development of measurement systems for research and development process. *R&D Management*, v. 27, p. 345-357, 1997.



**ELEMENTOS MEDIADORES DO ESTABELECIMENTO DE
PROJETOS COLABORATIVOS DE P&D NO CONTEXTO
UNIVERSIDADE-EMPRESA: O CASO CTNANO**

*MEDIATING ELEMENTS FOR THE ESTABLISHMENT OF COLLABORATIVE R&D
PROJECTS IN UNIVERSITY-INDUSTRY CONTEXT: THE CASE OF CTNANO*

Raissa Guerra Resende¹, Raoni Barros Bagno², Glaura Goulart Silva³

¹UFMG e CTNANO, raissaguerra@ufmg.br

²UFMG, rbagno@dep.ufmg.br

³UFMG e CTNANO, glaura@qui.ufmg.br

Natureza do trabalho: acadêmico

Inseridas em uma economia baseada no conhecimento, as universidades são vistas cada vez mais como parceiros estratégicos por empresas que precisam inovar para garantir a prosperidade em longo prazo. Diante disso, mecanismos de interação entre Universidades e Empresas (U-E), como a realização de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), emergem como formas de promover essa interface. Contudo, a execução do projeto de P&D é somente uma fase do processo de colaboração, dado que muito deve ser feito para viabilizá-lo. Reconhecendo a criticidade das etapas anteriores à execução de projetos de P&D para a formalização de parcerias entre U-E, o presente trabalho tem como foco o estudo dos elementos mediadores dessas etapas iniciais, no contexto de um Centro de Tecnologia (CT) associado a uma universidade. Para tal, propõe-se a realização de entrevistas semiestruturadas com parceiros atuais e potenciais e com pesquisadores do CT envolvidos no processo de prospecção de novos projetos. O estudo encontra-se em desenvolvimento, mas visa contribuir para a dinâmica da constituição de parcerias para projetos de P&D junto ao CT em estudo e, mais amplamente, para a formação de mais e melhores parcerias U-E no Brasil.

Palavras-chave: Relação Universidade-Empresa; parcerias para inovação; pesquisa e desenvolvimento.

1. INTRODUÇÃO

Em uma economia globalizada e dinâmica, o aumento das pressões no contexto empresarial para o desenvolvimento e/ou obtenção de novas tecnologias favorece o destaque dado ao conhecimento como matéria-prima básica da vantagem competitiva. Em tal contexto, as Universidades são elementos chave do ecossistema de ciência, tecnologia e inovação. Como consequência, ações colaborativas entre Universidades e Empresas (U-E), tais como suporte



em pesquisa, transferência de conhecimento e/ou tecnologia e pesquisa cooperativa (SANTORO; CHAKRABARTI, 2002), emergem como formas de catalisar inovações.

Dentre as alternativas de relacionamento entre U-E, este trabalho foca nas etapas iniciais do processo de estabelecimento de parcerias para a execução de projetos de P&D (e preliminares a estes) no contexto de um Centro de Tecnologia em Nanomateriais associado a uma universidade pública federal. Assim, o presente estudo busca responder à questão: quais elementos influenciam a efetivação de parcerias U-E em projetos de P&D no contexto de um Centro de Tecnologia em Nanomateriais?

A literatura de relações U-E oferece vasta contribuição sobre mecanismos de transferência de tecnologias e conhecimentos entre U-E, tais como patentes, publicações, licenciamento, sistemas de *royalties* e *spinoffs*. Apesar dos mecanismos diretos de transferência, significativa parte dos estudos visa identificar motivos, perspectivas e obstáculos para estabelecer as parcerias, com foco em barreiras institucionais, diferenças culturais, custos de transação, dentre outros. Contudo, o foco nas questões relacionadas à transferência tecnológica faz emergir a carência de trabalhos voltados ao processo de se estabelecer projetos colaborativos de P&D (RAJALO; VADI, 2017), o que inclui a identificação de fatores mediadores da construção de relações U-E (SANTORO; CHAKRABARTI, 1999). Ainda, trabalhos sobre Centros de Tecnologia (CTs) enquanto estruturas associadas às Universidades com a função explícita de desenvolver e transferir conhecimentos entre U-E constituem um campo com grande potencial de exploração.

2. REVISÃO TEÓRICA

O processo de estabelecer relações colaborativas entre U-E, descrito de forma ampla por Plewa *et al.* (2013), inicia-se com a identificação de indivíduos ou times como potenciais parceiros, realização de discussões sobre um possível projeto, seguido de sua execução. Essa sequência pode ser vista como etapas, nomeadas de inicialização, estabelecimento, desenvolvimento, avanço e latente (PLEWA *et al.*, 2013). Plewa *et al.* (2013) identificaram que para cada uma delas há indicadores de sucesso e direcionadores vinculados a fatores interpessoais que contribuem para seu êxito - comunicação, compreensão, confiança e pessoas -, que estão presentes em todas as etapas, mas se manifestam de formas distintas em cada uma delas (PLEWA *et al.*, 2013). Autores como Bstieler, Hemmert e Barczak (2017) também reconhecem a confiança como um elemento importante nas relações entre U-E, o que motivou seu estudo de como ela se desenvolve ao longo do tempo nessas relações entre organizações.



Ademais, percebe-se que tal discussão pode se tornar ainda mais ampla, mas ao mesmo tempo direcionada para a compreensão das percepções de diferentes atores envolvidos neste processo. O estudo de Mora-Valentin, Montoro-Sanchez e Guerras-Martin (2004) analisa o impacto de fatores contextuais e organizacionais no sucesso de parcerias U-E, de forma a mostrar os mais relevantes para cada lado. Como resultado, foi identificado que elementos como comprometimento, relacionamentos anteriores, definição de objetivos e conflitos são os mais significativos na ótica das Empresas, enquanto para as Universidades, relações anteriores e comprometimento são também fundamentais, mas comunicação, confiança e reputação entre os parceiros estão igualmente entre os mais relevantes.

A identificação de elementos mediadores do estabelecimento de relações U-E pode auxiliar fortemente a concepção de modelos de gestão da colaboração entre U-E. Nesta ótica, Barnes, Pashby e Gibbons (2002) ressaltam os seguintes aspectos: presença de colaborações anteriores; a complementariedade de expertises e forças; promoção de um alta qualidade de gestão do projeto; a geração de resultados tangíveis o mais cedo possível; garantia da geração de benefícios para ambas as partes; as habilidades diplomáticas do gestor do projeto; atuação de pesquisadores líderes; comprometimento; confiança; gestão do *gap* cultural, dentre outros.

Alguns estudos complementares abordam, na perspectiva da Universidade, os aspectos organizacionais e institucionais que atuam como direcionadores para estabelecer projetos de P&D com Empresas (*e.g.* BERBEGAL-MIRABENT; GARCÍA; RIBEIRO-SORIANO, 2015), de forma a enfatizar a importância dos escritórios de transferência de tecnologia e da localização física da Universidade para tal. Além disso, no contexto das Empresas, há estudos sobre o papel das políticas de propriedade intelectual das Universidades e da governança compartilhada para a formação de confiança entre U-E, e como ela afeta os resultados da colaboração (*e.g.* BSTIELER; HEMMERT; BARCZAK, 2014).

Por fim, a atuação de atores moderadores do processo de colaboração entre U-E (como *champions* ou orquestradores) é ressaltada por diversos autores (BETTS; SANTORO, 2014; BSTIELER; HEMMERT; BARCZAK, 2014; PLEWA; QUESTER, 2008; SANTORO; CHAKRABARTI, 1999; SANTORO; CHAKRABARTI, 2002), dada sua capacidade de atuar de forma tácita em diversos elementos influenciadores citados anteriormente.

Diante de tal cenário da literatura foi proposto o modelo conceitual da Figura 1. O foco do presente estudo está nas zonas hachuradas da figura, consistindo nas etapas do processo de colaboração entre U-E (e preliminares ao projeto de P&D), denominadas inicialização e

estabelecimento. Os elementos inicialmente identificados foram classificados em três grupos – indicados como (i), (ii) e (iii) – abaixo das etapas hachuradas. Visando compilar os elementos apresentados por cada conjunto de autores e classificá-los de acordo com a etapa de colaboração majoritariamente relacionada, foi confeccionado o *framework* da Figura 2.

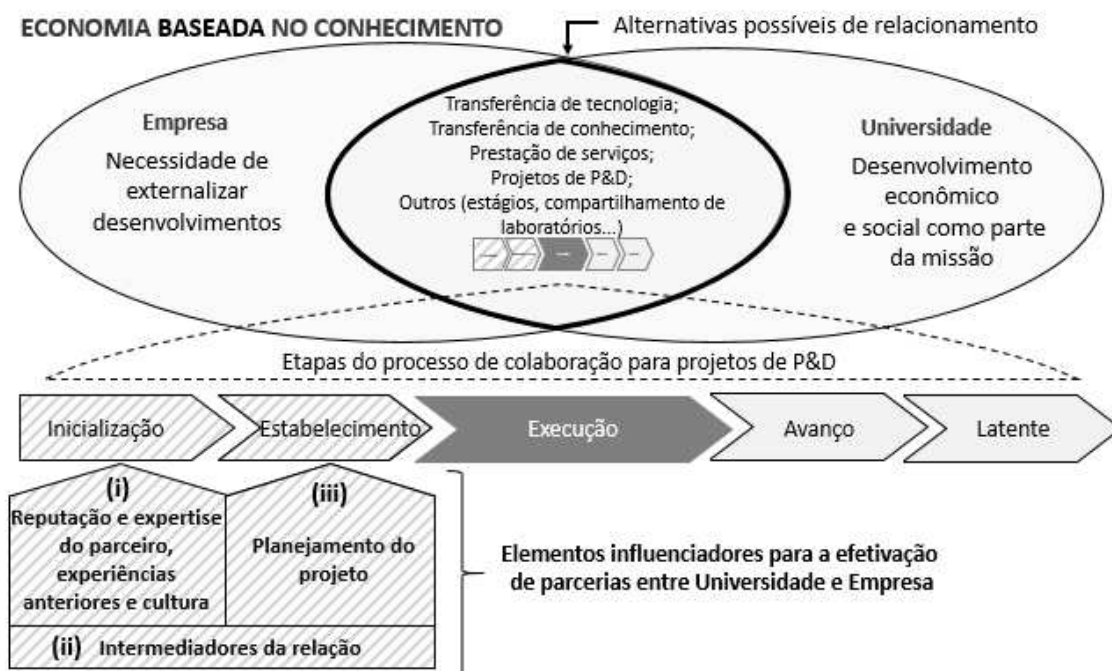


Figura 7: Modelo conceitual
 Fonte: Elaborado pelos autores

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de compreender quais são os fatores mediadores mais e menos relevantes para o estabelecimento de projetos de P&D entre o CT em Nanomateriais da UFMG (CTNano) e as empresas com as quais o mesmo é ou almeja ser parceiro, será utilizada uma estratégia metodológica baseada na realização e análise de entrevistas semiestruturadas com múltiplos agentes envolvidos no processo de estabelecimento das relações, com abordagem indutiva. A amostra selecionada para análise envolverá empresas e pesquisadores associados ao CTNano, com os quais serão realizadas entrevistas com protocolo similar, com o objetivo de gerar dados comparáveis (úteis na busca de convergências e divergências), mas com roteiro e forma adaptados de acordo com a natureza do grupo em questão.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

☑	☒	ELEMENTO INFLUENCIADOR	GRUPOS DE AUTORES DA LITERATURA						
			1	2	3	4	5	6	7
X		Reputação do parceiro	X	X		X		X	
X		Repercussão de trabalhos já realizados pelo parceiro			X	X	X		
X		Laços pré-existentes entre as instituições	X		X	X			
X		Experiências anteriores com instituições com natureza de trabalhos semelhantes		X	X	X			
X		Experiência do parceiro na área e expertises complementares entre as instituições		X	X			X	
X	X	Recursos complementares por parte da Universidade	X					X	
X	X	Confiança nas pessoas e na organização	X	X	X	X		X	
X	X	Conexão interpessoal		X	X			X	
	X	Planejamento do projeto de forma alinhada entre as partes		X	X	X			
	X	Definição prévia de como será feita a gestão do projeto		X	X	X		X	
	X	Medidas de segurança contratuais	X		X			X	
	X	Capacidade de alinhamento das prioridades, perspectivas, horizonte de tempo do projeto entre as partes		X	X			X	
X	X	Presença e atuação de moderadores na interface universidade-empresa por parte da universidade no que diz respeito a pro-atividade, alinhamento e senso de direção.	X	X				X	X
X	X	Atuação de moderadores na interface universidade-empresa por parte da empresa	X	X			X	X	X
X	X	Inovação é vista como uma função organizacional na instituição							X
X	X	Compatibilidade entre a cultura e modo de trabalho de cada organização		X				X	
	X	Importância do projeto para a instituição			X				
X	X	Atuação de fatores externos e internos na estabilidade da instituição			X				

GRUPOS DE AUTORES NA LITERATURA:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Hemmert et al. (2014); Bstieler, Hemmert e Barczak (2015); 2. Plewa et al. (2013a); Plewa et al. (2013b); Plewa e Quester (2008); 3. Barnes et al. (2002); 4. Mora-Valentin et al. (2004); 6. Santoro e Chakrabarti (1999); Santoro e Chakrabarti (2002b); Betts e Santoro (2014); 7. O'Connor (2008); O'Connor (2012); Bagno, Salerno e Dias (2017); Bagno (2014); | <ol style="list-style-type: none"> 5. Howell e Boies (2004); Howell e Higgins (1990);
Howell e Shea (2001); Howell, Shea e Higgins (2005);
Chakrabarti (1974); Chakrabarti e Hauschildt (1989);
Markham (1998); Markham e Mugge (2015); |
|---|--|

Figura 8: Framework
Fonte: Elaborado pelos autores

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES PRELIMINARES

A partir da revisão de literatura foi possível perceber que discussões mais profundas acerca de elementos que influenciam o processo de estabelecimento de projetos de P&D colaborativos entre U-E é um campo de promissora exploração. As etapas iniciais que precedem à realização dos projetos de P&D, além de críticas para o sucesso deste, estão imersas em um contexto de atividades complexas, incertas e de difícil estruturação (KOEN *et al.*, 2002). A identificação e compreensão de elementos mediadores tem auxiliado a adoção de ações e comportamentos no contexto da busca de novas parcerias e também servido como um diagnóstico preliminar para a organização no que tange ao relacionamento com empresas clientes dos projetos de P&D.

O conteúdo apresentado no presente resumo expandido abrange a revisão da literatura realizada e o estudo preliminar de campo, feito com alguns dos agentes mais próximos do processo. O levantamento detalhado de dados a partir do protocolo formal de pesquisa permitirá



a lapidação destas conclusões e fomentação de um sistema de gestão efetiva das parcerias do CTNano com empresas. Por fim, espera-se que esse trabalho possa contribuir de forma mais abrangente para a formação de mais e melhores parcerias entre Universidades e Empresas.

AGRADECIMENTOS

Esta publicação contou com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRINCIPAIS

- BARNES, T.; PASHBY, I.; GIBBONS, A. Effective University Industry Interaction: A Multi-case Evaluation of Collaborative R&D Projects. **European Management Journal**, v. 20, n. 3, p. 272-285, jun. 2002.
- BERBEGAL-MIRABENT, J.; GARCÍA, J. L. S.; RIBEIRO-SORIANO, E. University-industry partnerships for the provision of R&D services. **Journal of Business Research**, v. 68, p. 1407-1413, 2015.
- BETTS, S. C.; SANTORO, M. D. Champions and Trust as Drivers of Industry/University Collaborations: A Relationship Marketing Perspective. In: **Moderne Konzepte des organisationalen Marketing**. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014. p. 269–284.
- BSTIELER, L.; HEMMERT, M.; BARCZAK, G. Trust Formation in University-Industry Collaborations in the U.S. Biotechnology Industry: IP Policies, Shared Governance, and Champions*,†. **Journal of Product Innovation Management**, v. 32, n. 1, p. 111–121, jan. 2014.
- BSTIELER, L.; HEMMERT, M.; BARCZAK, G. The changing bases of mutual trust formation in inter-organizational relationships: A dyadic study of university-industry research collaborations. **Journal of Business Research**, v. 74, p. 47-54, jan. 2017.
- KOEN, P. A.; AJAMIAN, G. M.; BOYCE, S; CLAMEN, A.; FISHER, E.; FOUNTOULAKIS, S.; JOHNSON, A.; PURI, P.; SEIBERT, R. **PDMA Toolbook for New Product Development**. New York: John Wiley and Sons, 2002. p. 2-35.
- MORA-VALENTIN, E. M.; MONTORO-SANCHEZ, A.; GUERRAS-MARTIN, L. A. Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. **Research Policy**, v. 33, n. 1, p. 17–40, jan. 2004.
- PLEWA ,C.; QUESTER, P. A dyadic study of "champions" in university-industry relationships. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v.20, n. 2, p. 211-226, 2008.
- PLEWA C.; KORFFB N.; JOHNSON C.; MACPHERSON G.; BAAKEN T.; RAMPERSAD G. C. The evolution of university–industry linkages - A framework. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 30, p. 21–44, 2013.
- RAJALO, S.; VADI, M. University-industry innovation collaboration: Reconceptualization. **Technovation**, p. 42–54, 2017.
- SANTORO, M. D.; CHAKRABARTI, A. K. Building Industry-University Research Centers: Some Strategic Considerations. **International Journal of Management Reviews**, v. 1, n. 3, p. 225–244, set. 1999.
- SANTORO, M. D.; CHAKRABARTI, A. K. Firm size and technology centrality in industry–university interactions. **Research Policy**, v. 31, n. 7, p. 1163–1180, set. 2002.



CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS DE INOVAÇÃO: CRITÉRIOS E POTENCIALIDADES NA PERSPECTIVA DE TRÊS AGENTES DO ECOSISTEMA

CLASSIFICATION OF INNOVATION PROJECTS: CRITERIA AND POTENTIALITIES UNDER THE PERSPECTIVE OF THREE AGENTS OF THE INNOVATION ECOSYSTEM

Júnio de Moura Alves ¹, Raoni Barros Bagno ²

¹ UFMG, juniomouraalves@gmail.com

² UFMG, rbagno@dep.ufmg.br

Natureza do trabalho: Acadêmico.

Um processo de classificação de projetos de inovação visa agrupar projetos com características similares em categorias predefinidas com intuito de direcionar de forma contingencial os esforços de gestão. Como exemplos dos resultados pretendidos se podem citar melhorias operacionais no desenvolvimento dos projetos e aumento das chances de sucesso. Tal processo requer a seleção de critérios para elaboração de um esquema de classificação que devem estar relacionados a características dos projetos de inovação. Este trabalho investiga a dinâmica de gerenciamento de projetos de inovação em três organizações de perspectivas distintas no ecossistema de inovação, com o objetivo de identificar critérios que viabilizem esquemas de classificação de projetos associados a potenciais benefícios oriundos dessa classificação.

Palavras-chave: classificação de projetos de inovação; gerenciamento de projetos; gestão da inovação; ciência, tecnologia e inovação.

1. INTRODUÇÃO

A difusão do gerenciamento de projetos (GP) entre organizações de todo o mundo foi impulsionada especialmente pelos *BoK's – Body of Knowledge* (ELHAMEED, 2017), trazendo como pressuposto central a possibilidade de sua aplicação em qualquer tipo de projeto (COUTO, 2016; VARGAS, 2017). Essa abordagem ficou conhecida posteriormente como “teoria tradicional” do GP em razão do surgimento de novas propostas de gerenciamento voltadas a aspectos como complexidade, agilidade e incerteza (EDER *et al.*, 2015). Estas novas propostas trazem como pano de fundo as críticas feitas à teoria tradicional, como a de Dvir *et al.* (1998) que associam a ideia de uma teoria universal de GP a falhas encontradas nos projetos.

Em relação a estas falhas, Niknazar e Bourgault (2017a) advogam por um processo adequado para classificação de projetos que permita com que diferentes métodos de gestão



sejam aplicados de modo correto. Nesta direção, este trabalho analisa carteiras de projetos de inovação de três agentes distintos desse ecossistema, com o objetivo de caracterizar o processo empreendido na gestão destes projetos, identificar possibilidades de classificação de projetos e potenciais benefícios associados a um bom esquema de classificação.

2. ABORDAGEM CONTINGENCIAL PARA GP: ANTECEDENTES

Em função do surgimento de novas teorias de gerenciamento voltadas a aspectos como complexidade, agilidade e incerteza, as abordagens baseadas nos BoK's, - Body of Knowledge, que trazem um conjunto de boas práticas para o GP, foram rotuladas na literatura como “teoria tradicional” de gerenciamento de projetos (EDER et al., 2015). O PMBoK é o mais utilizado, sendo a base para mais de 75% dos projetos no mundo (SINGH; LANO, 2014). Contudo, segundo dados do relatório CHAOS (2016) do Standish Group, 71% dos projetos analisados no ano de 2015 falharam ou foram recusados por seus principais *stakeholders*, cenário similar aos anos anteriores do mesmo estudo. Segundo o PMI (2013), estas falhas podem ser atribuídas a dificuldades na definição do escopo, orçamento insuficiente, deficiência no processo de comunicação e entraves na programação do tempo, aspectos que podem ser relacionados a deficiências do planejamento. Em uma outra perspectiva, Dvir, Sadeh e Malach-Pines (2006) expõem que as falhas nos projetos podem ocorrer também em função da utilização de métodos impróprios para os esforços de gestão empreendidos.

Dessa forma, a abordagem tradicional de GP se tornou alvo de críticas, principalmente a partir dos anos 2000, quando questionamentos se desenvolveram em torno de seus pressupostos de universalidade. Exemplo de tais críticas é o Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Softwares (AMARAL *et al.*, 2011). Essas críticas impulsionaram o surgimento de perspectivas alternativas, como o Gerenciamento Ágil de Projetos (*Agile Project Management – APM*). Associadas a este contexto, outras propostas, como a abordagem adaptativa de Shenhar e Dvir (2010), surgiram com o objetivo de uma melhor adaptação das práticas de gestão para atender aos projetos desenvolvidos em outros contextos mais amplos, não focados somente em desenvolvimento de softwares. Estas abordagens se tornaram muito difundidas no contexto de projetos de inovação, dada sua maior afinidade com projetos que envolvam altos riscos e incertezas, elementos tipicamente associados a inovação de cunho tecnológico.



3. CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS

Na tônica das abordagens contingenciais de GP, propostas de classificação de projetos surgem como forma de nortear os esforços de gestão. São baseadas na identificação de características comuns aos projetos para que aqueles de maior semelhança formem grupos distintos e recebam esforços mais adequados às suas características. Estes esforços podem ser desdobrados em métricas, métodos e técnicas, ferramentas de suporte, processo de gestão dos riscos, ou aspectos da estrutura/organização do trabalho (CRAWFORD; HOBBS; TURNER, 2006).

A literatura apresenta alguns modelos para classificação de projetos, como o Diamante de Shenhar e Dvir (2010) e o modelo UC (*Uncertainty and Consequences*) de Howell, Windahl e Seidel (2010). Contudo, há um ponto de atenção em relação a estes e outros estudos, pois segundo Niknazar e Bourgault (2017a), organizações distintas e com a mesma proposta para elaborar um esquema de classificação possuem diferentes visões relacionadas a este processo; logo, poderão selecionar critérios distintos para seu esquema de classificação, ainda que atuem como uma mesma tipologia de projetos.

4. METODOLOGIA

Foram analisados três casos: uma empresa privada do setor de mineração que conduzia projetos para inovações de processo (A), uma instituição pública de fomento a projetos de inovação (B) e uma rede de centros de tecnologia e inovação (C). Como técnicas de coleta de dados, foram aplicadas a entrevista semiestruturada (questões relacionadas às características distintivas de diferentes projetos da carteira a profissionais ligados diretamente à gestão dos projetos de inovação) e análise documental. Foram realizadas 2 entrevistas no caso “A”, 5 entrevistas no caso “B” e 5 entrevistas no caso “C”, sendo que todas foram gravadas para posterior transcrição dos dados que foram confrontados com os documentos disponibilizados, para validação posterior realizada com um representante de cada caso estudado.

5. RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

No caso “A”, até agora em 2018 são 50 projetos no portfólio voltados a inovação e melhorias do negócio, e mesmo não desenvolvendo internamente todas as soluções, há uma participação ativa no acompanhamento de cada um destes projetos com o suporte de um PMO ou uma área responsável. Este portfólio possui projetos desenvolvidos em parceria com a TI, aplicando-se o mesmo processo de GP para todos os projetos, impactado a gestão de várias



equipes, fornecedores e a validação dos benefícios entregues, uma vez que há casos em que a implementação da solução é realizada fora da organização. Os demais projetos sem a presença da TI, são diferenciados com base no conhecimento prévio da solução e o nível de complexidade, processo que é realizado de forma não estruturada e direciona as abordagens de forma intuitiva e em alguns casos incorretamente, impactando na agilidade, nas atividades de comunicação e de encerramento destes projetos.

Neste caso, um processo de classificação poderá contribuir com o direcionamento de abordagens que destaquem processos mais efetivos em relação aos problemas identificados nos projetos com a TI. Quanto aos demais projetos, a formalização e uma melhor estruturação desta atividade de classificação poderá permitir a adoção da abordagem de GP adequada, promovendo mais agilidade e melhorias no processo de comunicação e encerramento.

Já no caso “B”, em 2017 o portfólio era composto por 93 projetos, levando em conta que a relação da organização com estes projetos é baseada nas etapas de planejamento, elaboração e divulgação dos editais, e posteriormente análise e contratação das propostas aprovadas. Por não atuar na rotina de desenvolvimento das soluções, o foco está nas entregas dos resultados, questões financeiras e gestão dos pedidos de mudanças, sem a utilização de metodologias, ferramentas e pessoal especializado em GP.

Estes projetos demandam o envolvimento de algumas áreas internas para seu acompanhamento, considerando que nem todas as áreas atuam no mesmo projeto, o que traz um problema no sentido de envolver os devidos responsáveis no momento correto, ou ainda a atribuição incorreta de responsabilidades, produzindo retrabalho e atrasos para lançamento dos editais ou realização das atividades de acompanhamento. Desta forma, um esquema para classificação poderá contribuir para agrupar os projetos conforme estas características e permitir um processo interno para o correto envolvimento das áreas responsáveis, evitando ou mitigando a necessidade de retrabalho e suas implicações.

Com a responsabilidade direta de pesquisa e desenvolvimento das soluções, a organização estudada no caso “C”, atua na prospecção dos projetos em diversas áreas do conhecimento, e em 2017 o portfólio era composto por 31 projetos. O processo aplicado a gestão destes projetos é baseado no PMBoK e existe a presença de um PMO que é responsável por coordenar todo o ciclo de vida dos projetos. O processo de GP é aplicado de modo uniforme para todos os projetos, o que prejudica o alinhamento com alguns concedentes que determinam os métodos de gestão a serem aplicados, e ainda implica no volume de replanejamento necessário, gerando



atrasos nos cronogramas, revisões de orçamento, deficiências no processo de comunicação e insatisfação por parte dos Stakeholders. Neste contexto um esquema de classificação poderá contribuir para agrupar os projetos com características similares e determinar abordagens que sejam aderentes a cada grupo de projetos, reduzindo a necessidade de replanejamento, mitigando ou eliminando os demais problemas.

6. CONCLUSÃO

Em cada caso as atividades de gestão são definidas conforme o papel desempenhado em relação aos projetos de inovação, considerando que este papel pode ser apenas de acompanhar os resultados gerados e com alguma outra ação envolvida conforme identificado no caso “B”, ou o de envolvimento com a rotina do projeto atuando no desenvolvimento da solução como o caso “C” demonstrou, ou ainda conforme o caso “A”, onde há a realização destes dois papéis definidos de acordo com a estratégia da organização.

Considera-se então que alguns critérios como complexidade, incerteza e urgência pela solução, relacionados aos projetos de inovação, são menos aderentes ao contexto onde o agente não participa na rotina do projeto e não atua no desenvolvimento da solução, ou seja, não contribuem para a organização dos esforços empreendidos para GP, ao serem utilizados em um esquema para classificação. Por outro lado, estes critérios apresentam um maior alinhamento quando o agente atua no desenvolvimento da solução e participa do dia-a-dia do projeto, suportado por metodologias, processos e uma estrutura voltada ao GP, contribuindo para uma melhor definição destes esforços que serão empreendidos, conforme as características de cada projeto.

Em função destes cenários encontrados até aqui, como próximos passos, pretende-se, a partir da caracterização detalhada do processo de GP exercido em cada caso, descrever todas as deficiências encontradas neste processo, e apontar possíveis critérios para elaboração de um esquema de classificação, demonstrando o quanto a aplicação deste esquema impactaria nos processos atuais de GP e quais os problemas poderiam ser tratados a partir de sua adoção.

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. C. *et al. Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores*. São Paulo: Saraiva, 2011.

CHAOS. Standish Group CHAOS Report. 2016.

COUTO, J. M. C. Métodos Ágeis PMBoK : Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso de Abordagens Híbridas no Gerenciamento de Projetos de Software. *Researchgate*, n. October, 2016.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- CRAWFORD, L.; HOBBS, B.; TURNER, J. R. Aligning Capability with Strategy: Categorizing Projects to Do the Right Projects and to do them Right. *Project Management Journal*, v. 37, n. 2, p. 38–50, 2006.
- DVIR, D. *et al.* In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. *Research Policy*, v. 27, n. 9, p. 915–935, 1998.
- DVIR, D.; SADEH, A.; MALACH-PINES, A. Project and Project Managers - The Relationship Between Project Manager's Personality, Project Tye, and Project Success. p. 36–46, 2006.
- EDER, S. *et al.* Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. *Produção*, v. 25, n. 3, p. 482–497, 2015.
- ELHAMEED, A. T. A. Analyzing the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Through Theoretical Lenses: A Study to Enhance the PMBOK Through the Project Management Theories. *PM World Journal*, v. VI, n. IX, p. 1–31, 2017.
- HOWELL, D.; WINDAHL, C.; SEIDEL, R. A project contingency framework based on uncertainty and its consequences. *International Journal of Project Management*, v. 28, n. 3, p. 256–264, 2010.
- NIKNAZAR, P.; BOURGAULT, M. In the eye of the beholder. *International Journal of Managing Projects in Business*, v. 10, n. 2, p. 346–369, 2017a.
- NIKNAZAR, P.; BOURGAULT, M. Theories for classification vs. classification as theory: Implications of classification and typology for the development of project management theories. *International Journal of Project Management*, v. 35, n. 2, p. 191–203, 2017b.
- PMI. *O que é Gerenciamento de Projetos?* Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUs/WhatIsProjectManagement.aspx>>. Acesso em: 24 out. 2017.
- PMI. *PM Survey - 2013*. Disponível em: <www.pmsurvey.org>. Acesso em: 24 out. 2017.
- PRADO, D. *Gerenciamento de portfólios, programas e projetos nas organizações*. Nova Lima: INDG, 2004.
- SHENHAR, A. J.; DVIR, D. *Reinventando gerenciamento de projetos: a abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos*. São Paulo: MBooks, 2010.
- SINGH, R.; LANO, K. Defining and formalising project management models and process. 2014, London: IEEE, 2014. p. 720–731.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VARGAS, R. V. *Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. 8. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2017.



FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS EM NOVOS EMPREENDIMENTOS DE ALTA TECNOLOGIA DE ORIGEM ACADÊMICA

STRATEGY FORMULATION IN ACADEMIC NEW HIGH TECHNOLOGY FIRM

Paulo Vítor Guerra¹, Bruna Silva Barbosa Pereira², Matheus Alvarenga Martins³ e Lin Chih Cheng⁴

¹ IEBT, paulo.guerra@iebt.com.br

² IEBT, matheus.alvarenga@iebt.com.br

³ IEBT, bruna.pereira@iebt.com.br

⁴ UFMG, lincheng@dep.ufmg.br

Natureza do trabalho: acadêmica.

O estudo de Novos Empreendimentos de Alta Tecnologia de Origem Acadêmica (NEAT-OA), ou Centros de Tecnologia, é especialmente relevante devido a sua importância teórica e pelas evidências existentes acerca de seu impacto no desenvolvimento socioeconômico. Os NEATs-OA são empreendimentos emergentes originados de instituições acadêmicas, baseados em tecnologias de ponta internacional e com grande potencial de transferência para organizações já estabelecidas ou para novas empresas, as spinoffs. Constituem objeto de pesquisa 12 casos oriundos de Instituições Científicas e Tecnológicas de Minas Gerais, pioneiros na iniciativa de empreender organizações de alta tecnologia, em diferentes estágios de desenvolvimento, desde planejamento, implantação, até operação. Ao todo, são mais de R\$100 milhões investidos e R\$500 milhões planejados, mais de 100 profissionais envolvidos diretamente no desenvolvimento das tecnologias. Três Centros estão em implantação em parques tecnológicos e outros 2 operam nas suas instituições de origem. Por meio das análises foi possível identificar os elementos constituintes das estratégias distribuídos em sete categorias Link institucional; Recursos técnicos; Recursos humanos; Recursos financeiros; Recursos sociais; Ambiente externo; e, Ambiente interno.

Palavras-chave: Estratégia organizacional, Empreendedorismo, Centros de Tecnologia.

Keywords: *Organizational strategy, Entrepreneurship, New high technology firm.*

1. INTRODUÇÃO

Novos empreendimentos de alta tecnologia de origem acadêmica, ou Centros de Tecnologia, são instituições voltadas para o desenvolvimento de plataformas tecnológicas de alto valor agregado, cujo objetivo é estabelecer um elo entre suas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) de origem e as empresas, desenvolvendo o conhecimento básico oriundo das ICTs a ponto de transferi-lo para produção em larga e inserção efetiva no mercado. São instituições pioneiras em suas áreas de conhecimento e possuem alta relevância tanto teórica



quanto empírica, com grande potencial de agregação de valor à economia por meio de tecnologias inovadoras.

A despeito do grande avanço em ciência e tecnologia, o país apresenta um grande déficit quando o objetivo é levar as tecnologias e conhecimentos desenvolvidos na academia para o mercado. O conhecimento precário em gestão de negócios, gestão da inovação e gestão do desenvolvimento de produtos por parte dos pesquisadores, em geral focados no desenvolvimento laboratorial das tecnologias, fazem com que muito do que está sendo desenvolvido no meio acadêmico fique estagnado. Nesse sentido, os CTs têm o papel de desenvolver oportunidades de pesquisas associadas às demandas do setor empresarial, contribuindo para a inovação tecnológica. Para que essa ação ocorra de forma eficiente e perene, é importante que sua implantação seja planejada. Elaborar ou adotar uma metodologia para o desenvolvimento de tecnologias é imprescindível para o contínuo sucesso da inovação tecnológica. Nesse caso, aprender a gerenciar a inovação, mitigar o risco, reduzir retrabalhos e otimizar o tempo de desenvolvimento de tecnologias são desafios inerentes ao processo de gestão da inovação que necessariamente precisam ser sistematizados e trabalhados.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Novos empreendimentos de alta tecnologia de origem acadêmica

Na conjuntura de fomento ao desenvolvimento tecnológico, centros planejados para a promoção da indústria de alta tecnologia tornaram-se uma característica fundamental para o desenvolvimento econômico em nível mundial (CASTELLS E HALL, 1994). Presentes nos polos tecnológicos estão as instituições público-privadas ou sem fins lucrativos, como universidades ou centros de pesquisa, implementados especificamente para fomentar a geração de conhecimento. Neste contexto inserem-se os Centros de Tecnologia.

Segundo Freitas et al. (2011), os Centros Tecnológicos (CT) são empreendimentos emergentes originados de instituições acadêmicas. Baseiam-se em tecnologias de ponta internacional e com potencial de fortalecimento da competitividade de diversos setores industriais. São, portanto, novos empreendimentos de alta tecnologia de origem acadêmica. Seu foco é no desenvolvimento de tecnologias e produtos voltados para o mercado com grande potencial de transferência para organizações já estabelecidas ou para de novas empresas, as spinoffs.



Assim como as spinoffs, os CTs são formados por professores acadêmicos que buscam a geração de um processo de pesquisa, desenvolvimento de tecnologias e inserção de produtos no mercado de forma mais dinâmica e autônoma do que ocorre atualmente nas instituições de onde se originam (NDONZUAU *et al.*, 2002). Mais dinâmica, por serem uma instituição composta por profissionais dedicados exclusivamente à pesquisa e desenvolvimento. Mais autônoma, por estarem juridicamente desvinculadas das universidades públicas e, portanto, não sujeitas às regras e leis que as regem. Apesar de autônomas, mantêm forte relação com os laboratórios de pesquisas das universidades de origem.

Esses novos empreendimentos são considerados um caso específico de spinoff de origem acadêmica, pois compartilham características semelhantes, já apresentadas, mas apresentam algumas diferenças, como o fato de não precisarem se constituir juridicamente como empresas e de não visarem necessariamente a lucros e à autossustentabilidade. Nesse sentido, são instituições consideradas estratégicas e atuam como importante fonte de geração de valor e de desenvolvimento social e tecnológico, sendo uma opção interessante para a capitalização do conhecimento (ETZKOWITZ, 1998) produzido nas universidades. Os temas que devem ser considerados no momento da formulação de estratégias foram agrupados em sete categorias, seguindo orientação de Mustar *et al.* (2006): Link institucional; Recursos técnicos; Recursos humanos; Recursos financeiros; Recursos sociais; Ambiente externo; e, Ambiente interno.

3. METODOLOGIA

Foram acompanhados, desde 2010, 12 Centros de Tecnologias, em distintos estágios de desenvolvimento. O processo de planejamento desses novos empreendimentos é fruto da metodologia desenvolvida pelo NTQI/UFMG em parceria com o IEBT. As considerações relativas aos Centros CTNano, CMINAS e CTG foram realizadas por meio de entrevistas direcionadas, resultado das pesquisas de mestrado de um dos autores. Para todos os 12 casos, foram tecidas considerações empíricas fruto do acompanhamento dos casos.

Tabela 1: Estágio de desenvolvimento dos CTs

	Temas foco	Estágio	Recurso (*)	Equipe (*)
1. CTNano	Nanomateriais e aplicações	Em implant.	R\$50M	50
2. MGGráfico	Grafeno e aplicações	Em implant.	R\$25M	50
3. CTVacinas	Vacinas e teste diagnóstico	Em implant.	R\$2M	10



4. SIMCenter	Simulação dinâmica veicular	Em operação	R\$25M	10
5. CTMM	Medicina molecular	Em implant.	R\$5M	10
6. CTWeb	Tecnologias web	Em operação	R\$2M	10
7. CMINAS	Micro e nano sistemas	Suspenso	N.A.	N.A.
8. CTFarmIBio	Fármacos e insumos biológicos	Não iniciado	N.A.	N.A.
9. CETQ	Tecnologia e Química	Não iniciado	N.A.	N.A.
10. CTJBF	Jóias, bijuterias e folheados	Não iniciado	N.A.	N.A.
11. CTG	Genômica	Suspenso	N.A.	N.A.
12. CTF	Farmacêutico	Não iniciado	N.A.	N.A.

Fonte: Elaborado pelos autores, (*valores aproximados e estimados pelos autores)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As conclusões a cerca do processo de formulação de estratégias nos CTs pesquisados:

Link institucional - a relação com a instituição sede é um fator importante para o desenvolvimento dos novos empreendimentos, principalmente no que se referem aos recursos que ela disponibiliza e à credibilidade perante os potenciais financiadores e parceiros. Entretanto, a transição das atividades realizadas pelos pesquisadores no âmbito das ICTs para uma nova organização é algo conflitante.

Ambiente externo - a iniciativa de implantação de CTs para fazer avançar a pesquisa e o desenvolvimento aplicados, em estreita relação com o mercado, tem sido vista pelas diferentes esferas governamentais como positiva para o país. Entretanto, os empreendedores encontram dificuldades em transformar o discurso positivo em apoio prático e efetivo. A participação do governo em empreendimentos como os investigados é apontada como de extrema relevância. Nesse sentido, a relação com o ambiente externo, mais precisamente para a captação de recursos, tem se mostrado um empecilho para o desenvolvimento dos CTs.

Ambiente interno - de maneira geral, estruturas como as dos CTs investigados não são autossustentáveis, necessitando de apoio constante do governo para se manterem no mercado. Tem-se uma visão de sustentabilidade a longo prazo, mas ainda incerta. De toda forma, nos



casos investigados o recurso inicial é massivamente público (BNDES, CODEMIG, Petrobras) devido ao alto valor a ser aportado e ao alto risco do negócio, por se tratar de desenvolvimento tecnológico de ponta, na fronteira do conhecimento científico. Em todos os casos, a assessoria externa para formatação da ideia do centro, implantação e operação, mostrou-se relevante.

Recursos técnicos - os recursos técnicos recebem pouca ênfase no discurso dos empreendedores, possivelmente por já se encontrarem consolidados. Entretanto, em empreendimentos mais avançados, os quais já se estruturam para atender à demanda dos parceiros, as preocupações com o desenvolvimento dos recursos técnicos voltam a receber destaque. Isso se deve ao fato de que precisam se desenvolver tecnicamente para atender as demandas específicas dos parceiros e, também, mudar o patamar das pesquisas, da escala laboratorial, realizada nas ICTs, para a escala pré-industrial, realizada nos CTs.

Recursos humanos - pelo fato de os estrategistas considerarem que a equipe de trabalho dos novos empreendimentos já está consolidada, questões relativas aos recursos humanos recebem pouca ênfase no discurso dos empreendedores.

Recursos sociais - segundo discurso dos empreendedores analisados, a rede de contatos bem estruturada e consolidada, nas diferentes esferas (academia, setor público, setor privado e outros) é de grande relevância para o desenvolvimento dos centros, principalmente para viabilizar a captação de recursos., mas também pelo fato de impactarem fortemente as definições que devem ser tomadas no ambiente interno ao novo empreendimento, como a definição do mercado de atuação, da estrutura jurídica e do desenvolvimento técnico.

Recursos financeiros - a captação de recursos financeiros e a origem do capital são questões de alta relevância para o tipo de empreendimento investigado. Elas impactam diretamente a viabilização do empreendimento e sua estrutura interna. Em todos os casos analisados percebe-se a importância atribuída ao apoio financeiro inicial, via capital-semente ou auxílio da instituição sede, para formatar a ideia do CT e possibilitar a captação de recursos.

5. CONCLUSÃO

Segundo Etzkowitz (1998), de maneira geral, a mentalidade acadêmica, até então voltada tão somente para o avanço da ciência e para a publicação, amplia-se em direção a uma mentalidade empreendedora focada em pesquisas com aplicações práticas e que gerem desenvolvimento econômico e social, permitindo a geração de lucros por meio dos resultados das pesquisas.



Dentre os apontados do presente estudo, destacam-se a identificação de que a utilização dos recursos disponibilizados pela instituição sede e sua credibilidade perante os potenciais financiadores e parceiros são fatores essenciais para o desenvolvimento dos novos empreendimentos de alta tecnologia. Entretanto, a transição das atividades já realizadas para uma nova organização é um problema a ser resolvido pelos empreendedores. Apesar do grande apoio recebido dos representantes governamentais e da extrema importância atribuída à participação do governo em empreendimentos como os investigados, por, além de outros motivos, ser o agente responsável pelo aporte inicial de recursos financeiros, os empreendedores encontram dificuldades em transformar o discurso positivo em apoio prático e efetivo. Os recursos técnicos recebem maior ênfase no discurso de líderes de empreendimentos mais avançados no estágio de desenvolvimento pelo fato de a equipe precisar desenvolver-se tecnicamente para atender a demandas específicas dos parceiros e, também, mudar o patamar das pesquisas, da escala laboratorial para escala pré-industrial. Os recursos sociais, expressos por meio de uma ampla e consolidada rede de contatos nas diferentes esferas (academia, setor público, setor privado e outra), são de grande relevância para o desenvolvimento dos CTs, principalmente por viabilizarem a captação de recursos e por impactarem fortemente as definições do ambiente interno ao novo empreendimento, como na definição da estratégia de atuação no mercado, da estrutura jurídica e do desenvolvimento técnico. Os recursos financeiros e a origem do capital são questões de alta relevância para o tipo de empreendimento investigado, pois impactam diretamente a viabilização do empreendimento e sua estrutura interna. Além disso, o apoio financeiro inicial, via capital-semente ou auxílio da instituição sede, é de grande importância, pois possibilita formatar a ideia do novo empreendimento e a captação de recursos.

REFERÊNCIAS

CASTELLS, M. e HALL, P. *Technopoles Of The World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*, 1 ed. Routledge, London. 288p, 1994.

ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy*; 27; 823-833, 1998.

FREITAS, J. S.; GONÇALVES, C. A.; CHENG, L. C. E MUNIZ, R. M. Structure and Agency in Academic Spin-off Creation: A Retrospective Roadmapping Approach to Characterize Entrepreneurs' Mental Models. *Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy-Smart World (PICMET)*, 2011.

MUSTAR, P. et al. Conceptualising the heterogeneity of research-based spinoffs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, 35, 289–308, 2006.

NDONZUAU, F.N., PIRNAY, F. E SURLEMONT, B. A Stage Model of Academic Spinoff Creation. *Technovation*, 22(5), 281–289, 2002.



FATORES CONDICIONANTES AO SUCESSO DE STARTUPS

FACTORS CONDITIONING TO THE SUCCESS OF STARTUPS

Fabiano Alves Pereira ¹, Geoffroy Roger Pointer Malpass ²

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro, fabianoalves@hotmail.com

² Universidade Federal do Triângulo Mineiro, geoffroy.malpass@uftm.edu.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

A inovação tem sido uma grande oportunidade de aumento da competitividade e fortalecimento das empresas junto ao mercado. No caso de *startups* que, possuem modelos de negócios diferentes dos tradicionais e que buscam atuar em mercados novos ou não atendidos, possuem altos riscos de insucesso e assim a jornada do empreendedor é tão intensa. Assim, à luz da literatura e aliada a uma pesquisa exploratória qualitativa junto a empreendedores, avaliou-se, o negócio *startup*, e os fatores que contribuem para o seu sucesso. A formação da equipe, a conquista de mercado, a gestão da organização, até o seu sucesso. Avaliou-se ainda estratégias empresariais, ferramentas de negócios e a importante contribuição que um ecossistema de inovação e seus critérios de desenvolvimento como, um ambiente favorável ao empreendedorismo, a cultura empreendedora, o acesso ao capital, a inovação, o mercado, o capital humano e a infraestrutura, são fundamentais na jornada do empreendedor e no sucesso desses negócios. Este trabalho teve como intuito também auxiliar novos empreendedores na honrosa atribuição de abrir seu próprio negócio e contribuir com a economia de nosso país e a busca por um mundo melhor.

Palavras-chave: *Startups*. Modelo de Negócios. Ecossistema.

Keywords: *Innovation*. *Startups*. *Business Model*. *Ecosystem*.

1. INTRODUÇÃO

O mundo tem passado por mudanças em todos os segmentos e áreas, sejam religiosos, étnicos, políticos, sociais, ambientais, culturais, econômicos e tecnológicos. Estes dois últimos possuem expressos momentos em que foram marcados pelas chamadas Revoluções Industriais. De acordo com SCHWAB (2017), a primeira delas entre os anos de 1760 e 1840, iniciada na Inglaterra e tendo como principal avanço a transição de métodos de manufatura, ou seja, a inclusão do uso de máquinas no processo fabril em detrimento ao artesanato. Isso proporcionou vários avanços junto as indústrias e a economia mundial. Em seguida, já no ano de 1870 até 1940, se deu a segunda etapa desse movimento denominado de 2ª Revolução Industrial. Naquele período o surgimento da energia elétrica, os motores de combustão e a vapor, a locomotiva e o desenvolvimento de produtos químicos fizeram um novo tempo e o avanço por



terra entre fronteiras. Após este período, em 1960, iniciou a 3ª Revolução Industrial com o surgimento do computador, do fax, da engenharia genética, do celular e da *internet*. Novamente mudaram as perspectivas futuras e a abrangência dos negócios e as suas oportunidades.

Atualmente, as novas tecnologias como a *Internet* juntamente com a Nanotecnologia, tem iniciado o que podemos chamar da 4ª Revolução Industrial onde, sensores estão conectados a satélites e à *Internet* permitindo que objetos e máquinas conversem entre si, mudando o mercado e trazendo novas perspectivas culturais, sociais e econômicas. Veículos autônomos, dinheiro virtual, impressoras que imprimem imóveis e alimentos, são também novas propostas dessa etapa.

Nesse novo cenário, empreendedores possuem grandes oportunidades na criação de novos negócios, principalmente por meio de *startups*. No entanto correm um grande risco de insucesso devido ao novo mercado que elas pretendem criar e atender.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Veículos autônomos; moedas digitais, impressoras 3D que imprimem roupas, alimentos e até imóveis; casas e cidades inteligentes; robôs executando atividades de advogados, de cientistas e de pesquisadores com maior precisão, rapidez e menor custo. Estas são algumas inovações presentes no mercado que, inclusive, trazem questionamentos à diversos modelos de negócios tradicionais.

Trata-se de uma nova janela de oportunidades de negócios, principalmente para negócios inovadores e com potencial de escalabilidade, as chamadas *startups*.

Porém, há uma grande dicotomia: Se temos um novo mercado com grandes oportunidades, por que as *startups* tem alto índice de mortalidade? Quais são os mecanismos que todos os empreendedores precisam ficar atentos para pleitearem, por meio de seus atributos e do empreendedorismo, o almejado sucesso? Frente a estudos bibliográficos e pesquisas junto ao mercado, conclui-se fatores que são fundamentais para o sucesso destes negócios:

- enxergar uma “dor” de mercado relevante: buscar oportunidades que de fato sejam necessárias. Muitos empreendedores criam soluções para problemas triviais, se apegam a elas, dispendem grande energia e muitos se frustram.;
- ter propósito, gerar, entrega e captura valor: a busca pela excelência com objetivo de solucionar um problema que melhore a vida das pessoas e que proporcione uma melhor



- experiência. Quando isso é de fato proporcionado, o retorno financeiro será uma questão de ordem;
- ter uma equipe disposta, resiliente e alinhada ao propósito do negócio: uma *startup*, independente do segmento de mercado, tem seu desempenho apoiado na clareza de seus objetivos, e no alinhamento de sua equipe, ao propósito, tanto de vida quanto do negócio;
 - validar sempre sua solução junto ao mercado: uma grande ideia só é um grande negócio quando se traduz em resultados financeiros para a organização. Assim, para evitar dispêndio de recursos diversos na criação ou no aperfeiçoamento de uma solução, nada melhor do que co-construir com seu público potencial e validar as suas expectativas, construindo assim um produto ou serviço em consonância com o mercado;
 - ter foco e capacidade de execução: um projeto de sucesso depende não só de um sonho ou visão, mas da capacidade do empreendedor e seus colaboradores colocarem em prática todas as etapas de um planejamento em busca dos resultados. É necessário ter um objetivo claro para que se saiba quais os caminhos a perseguir. Caso contrário, outros empreendedores de outros empreendimentos, o farão;
 - estar em um ambiente que auxilie a conquista do sonho grande: um local que proporcione a troca de experiências, políticas diferenciadas de apoio ao desenvolvimento, uma cultura empreendedora com acesso à mão de obra qualificada, disponibilidade de recursos financeiros de suporte ao crescimento, aliados à instituições de apoio e um mercado potencial, formam um ambiente propício para a criação e desenvolvimento de negócios inovadores e de sucesso.

3. CONCLUSÃO

As novas gerações com novas formas de enxergar o mundo, seus modos e suas preferências, dentre elas o “uso de um serviço” *versus* a “posse de um bem”, traz um novo cenário e uma enorme oportunidade para uma economia baseada na 4ªRevolução Industrial ou simplesmente, Indústria 4.0.

Estas são questões de atenção a todos os empreendedores que buscam solidificar o sucesso dos negócios, onde falhas ainda sim são inerentes em toda essa jornada. Porém, tão quão, ou mais importante do que, uma nova ideia percebida por meio de pesquisas, ou a



tecnologia que auxiliará na construção de uma nova solução que seja apta a atender uma demanda de mercado, ter uma equipe diversificada, complementar, disposta e alinhada ao propósito do negócio.

É importante ressaltar que, além de celebrar suas conquistas, o empreendedor tem uma obrigação social intrínseca de ajudar o seu ecossistema a evoluir. Compartilhar com novos empreendedores as suas experiências ao longo de sua trajetória é uma atitude diferenciada que proporciona reconhecimento e sentimento de dever cumprido na nobre carreira pessoal e profissional de um empreendedor em busca do sucesso e de sua contribuição na transformação por um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution**. New York: Crown Publishing Group, Danvers, 2017.

RIES, Eric. **Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. CROWN, Nova Iorque, 2011.

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O que é uma startup?** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-economiacriativa,3fbb5edae79e6410VgnVCM2000003c74010aRCRD>>. Acesso em 15 dez.2016.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.



OS DIFERENTES CAMINHOS PARA A INOVAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA CONSULTORIA AMBIENTAL

DIFFERENT PATHS TO INNOVATION: A CASE STUDY OF AN ENVIRONMENTAL CONSULTING

Raphael da Silva Nascimento¹, Tiago Paz Lasmar² e Lívia Almeida da Silva Bittencourt³

¹Universidade Federal de Minas Gerais, nascimento.ras@gmail.com

²Universidade Federal de Minas Gerais, tplasmar@gmail.com

³Universidade Federal de Minas Gerais, livialmeidasilva@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico

A inovação é vista pelas empresas como meio de crescimento, desenvolvimento e obtenção de vantagem competitiva, o que torna a temática ponto central de discussões acadêmicas, estratégicas e operacionais. No entanto, o caminho da transformação ideia-produto/serviço deve ser visto como um processo organizacional gerenciável. Ao longo do tempo surgiram modelos que retrataram o processo de inovação, indo desde modelos lineares com etapas mais rígidas até outros com características mais flexíveis e interativas. Neste contexto, o presente trabalho realizou um estudo de caso sobre o desenvolvimento de três produtos pertencentes a uma empresa de consultoria ambiental, com o objetivo de analisar as convergências e divergências, e identificar se estes seguem modelos distintos. De maneira macro, o estudo mostra que os casos de inovação seguem uma mesma estrutura, porém em cada caso, as etapas de desenvolvimento apresentaram características distintas entre si.

Palavras-chave: Processo de inovação; gestão da inovação; desenvolvimento de produtos e serviços;

Keywords: *Innovation process; innovation management; product/service development*

1. INTRODUÇÃO

O tema inovação tem se tornado discurso recorrente tanto no ambiente acadêmico quanto no contexto empresarial. Entender a inovação como um processo gerenciável permite descrever modelos que sintetizam seus elementos constituintes, suas etapas e seus inter-relacionamentos. A existência de modelos tem influenciado na prática da gestão da inovação dentro das empresas por contribuírem na definição de objetivos a serem alcançados, estabelecerem uma forma de pensar, auxiliarem na tomada de decisão e indicarem boas práticas de gestão (SALERNO et al., 2015).

Ao longo do tempo vários modelos para o processo de inovação foram desenvolvidos sendo que os primeiros consideravam a ocorrência das etapas de maneira linear (TIDD e BESSANT, 2015). Por terem se tornados consagrados, esses modelos passaram a ser aplicados



com a abordagem “um para todos”, ou seja, um único modelo seria aplicado para qualquer tipo de projeto de inovação, independente das características organizacionais.

Modelos mais recentes trazem uma maior complexidade ao abordar as etapas, conferindo assim um caráter não linear ao processo onde as atividades podem ocorrer de formas imprevisíveis e de acordo com as necessidades do desenvolvimento. Cada iniciativa de inovação pode seguir um caminho diferente e requer um modelo organizacional próprio, incluindo equipe, planejamento, ações e processos (GOVIDARAJAN e TRIMBLE, 2011).

Considerando as vertentes abordadas anteriormente, este artigo se propõe a explorar a temática em uma empresa de consultoria ambiental tendo como foco o seguinte questionamento: casos de inovação em uma empresa do setor de meio ambiente seguem caminhos distintos ao longo de sua execução?

Sendo assim, o objetivo principal do presente trabalho é analisar os casos de inovação em uma empresa de consultoria ambiental, identificando convergências e divergências nos processos de desenvolvimento de novos produtos/serviços.

2. REVISÃO TEÓRICA

Alguns autores visualizam o processo de inovação como uma sequência linear de etapas, decisões e opções. Cooper (1990, 1993) propõe um processo centrado no desenvolvimento de novos produtos, caracterizado por estágios e portões de decisão (stage-gate), onde são verificados critérios previamente estabelecidos ao longo do caminho ideia-lançamento. Wheelwright e Clark (1992) idealizaram um processo faseado representado graficamente por um funil, compreendido por uma grande entrada de ideias que passam progressivamente por filtros. Conforme os autores, ao final do funil são identificadas ideias com maior geração de valor e que devem receber os recursos para implantação.

Segundo Salerno et al. (2015) os modelos lineares foram propostos para o desenvolvimento de novos produtos em grandes empresas seguindo uma abordagem one-size-fits-all. Todavia, pesquisas em diversos campos evidenciam que empresas vêm alcançando sucesso em iniciativas de inovação utilizando diferentes tipos de processos (e.g. Kok e Biemans, 2009; Gomes e Salerno, 2010; Taferner, 2017).

Rothwell (1994) analisou historicamente os diversos modelos para processos de inovação, descrevendo 05 gerações, partindo dos modelos lineares até modelos pautados em networking e construção de redes.



Ainda, Garud et al. (2017) defendem que a novidade advém da recombinação linear de ideias já existentes e da interação de diversos indivíduos. Sendo assim, há um rompimento com a forma linear do processo de inovação, não podendo este ser gerenciado das maneiras tradicionais.

3. METODOLOGIA

A proposta deste trabalho é verificar como os casos de inovação ocorreram no âmbito de uma empresa de consultoria ambiental, identificando os processos geradores do novo produto/serviço, circunstâncias de desenvolvimento, características e etapas, bem como as convergências e divergências entre os processos.

A pesquisa foi realizada em uma empresa de consultoria ambiental sediada no Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BH-TEC), onde foram observados os processos de desenvolvimento de três soluções, pautadas na tecnologia da informação, que são hoje os principais produtos ofertados ao mercado. Os produtos são semelhantes quanto à base tecnológica, porém se diferem no que tange ao tipo de solução.

Foram realizadas 04 entrevistas pessoais, com duração aproximada de 01 hora cada, além de visitas ao ambiente organizacional da consultoria ambiental. As entrevistas envolveram os sócios da empresa e responsáveis pela condução dos processos de desenvolvimento de cada um dos produtos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa estudada oferece soluções para gestão da sustentabilidade ambiental em grandes empresas e governos. Passou por uma alteração de seu modelo de negócio, com a incorporação de tecnologias à consultoria ambiental como resposta às necessidades do mercado e busca de escalabilidade. Como resultado dessa mudança, a empresa desenvolveu três soluções tecnológicas e o processo desenvolvimento desses produtos será descrito a seguir.

O produto C é um sistema para gestão estratégica da sustentabilidade (emissões de gases de efeito estufa, energia, resíduos, água, e outras variáveis) que coleta, organiza, gerencia e comunica informações com recursos focados em business intelligence. Nasceu da oportunidade de mercado identificada pelos sócios, devido experiências prévias em consultoria no setor de meio-ambiente. Grandes empresas necessitavam de uma operação mais robusta na integração e consolidação das várias variáveis de sustentabilidade, era preciso algo que fornecesse maior qualidade, velocidade e confiabilidade nesse tipo de processo.



A partir da consolidação da ideia iniciou-se a construção do produto com capital próprio e equipe de desenvolvimento terceirizada. O objetivo deste primeiro desenvolvimento foi a consolidação de uma primeira versão para a captação de recursos no mercado por meio da venda antecipada do sistema. Essa estratégia foi adotada pela escassez de capital de risco disponível na empresa.

Na sequência, aconteceu a segunda etapa de desenvolvimento do produto sendo adicionadas novas funcionalidades e considerando aspectos de escalabilidade necessária para atingir novos clientes, sendo assim, difundido para o mercado.

O Produto M é uma plataforma computacional para análise da vulnerabilidade e dos riscos associados à mudança do clima. Ele fornece dados estatísticos e análises geoespaciais para suporte a tomada de decisão no planejamento, permitindo implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas.

A plataforma nasceu a partir de um trabalho sobre vulnerabilidade climática no estado de Goiás realizado via edital apoiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Após a prestação de serviço, a equipe vislumbrou oportunidade em expandir o sistema e buscou recursos de fontes como FINEP, FAPEMIG e CNPq para criação e desenvolvimento do modelo. Como resultado desse projeto, toda base tecnológica do produto foi criada.

Porém, o sistema não teve sucesso na comercialização conforme a empresa esperava, e a tecnologia desenvolvida ficou em estágio de stand by. Posteriormente, o modelo de negócio da solução foi repensado a fim de adquirir uma melhor aderência e difusão ao mercado. O Produto L é uma plataforma web (SaaS) que utiliza computação cognitiva para organizar e disponibilizar dados de estudos ambientais de empreendimentos já licenciados permitindo que os processos sejam analisados on-line pelos órgãos ambientais. Esse produto tem como objetivo tornar o processo de licenciamento ambiental mais transparente, eficiente e acessível. A oportunidade para a criação do Produto L foi identificada por um empregado da empresa que trazia uma experiência de trabalhos anteriores em licenciamento ambiental.

Pelo fato do trabalho com licenciamento ambiental não ser do core business da empresa, o desenvolvimento da ideia aconteceu por meio da participação da equipe interna em um programa de aceleração de novos negócios. Nesse programa, o foco passou a ser a consolidação da base tecnológica em computação cognitiva para a criação de um produto. Após um ano e a participação na aceleração, não foram obtidas soluções tecnológicas eficientes para a resolução



do problema de mercado. Finalizada a participação no programa, ocorreu o processo de criação de uma spin-off com participação societária da empresa e do empregado idealizador do produto.

A partir desse contexto, a nova empresa mudou o foco para a construção de um produto tecnologicamente mais simples, para atuação no mercado alvo inicial. Essa estratégia foi adotada com o objetivo de se fazer uma venda antecipada, possibilitando o financiamento e posterior difusão desta nova solução. Com robustecimento da nova empresa espera-se ter avanços tecnológicos mais significativos, como era objetivo inicial do primeiro produto.

A partir das entrevistas e construção dos casos, uma análise dos mesmos pode ser feita em duas perspectivas. Partindo de uma perspectiva de desdobramento de cada macro etapa, é possível perceber que o desenvolvimento de cada solução apresentou particularidades ao longo do processo. Para cada novo produto a ideia surgiu de origens distintas e o desenvolvimento aconteceu com estruturas organizacionais, fontes de recurso e objetivos diferentes. Ainda nos casos do desenvolvimento dos produtos M e L, o processo ficou em stand by seja pela necessidade de um amadurecimento de mercado, ou pela consolidação/avanço da tecnologia, fazendo com que a empresa repensasse sua estratégia de desenvolvimento diversas vezes.

Nesse ponto de vista, observa-se grande divergência entre os processos de cada caso e uma aproximação com a visão proposta por Garud et al. (2017), pela capacidade da organização em adaptar-se aos novos contextos, se eximindo de uma estrutura linear e temporal para a consolidação da inovação na empresa. A convergência com essa visão na literatura fica clara quando a empresa continuou com o desenvolvimento do produto M, mesmo quando não se tinha uma nítida aceitação mercadológica, o que não seria possível de se observar em uma estrutura linear de processo onde, provavelmente, o projeto seria barrado em um dos gates ou etapas do funil.

Em contrapartida, quando são analisadas as macro etapas do processo de desenvolvimento é perceptível uma convergência entre os casos estudados. Isso acontece quando para todos os casos, apesar de em momentos distintos, a empresa busca a realização de uma pré-venda de seus produtos a partir de um protótipo funcional. Os entrevistados alegam que o objetivo dessas pré-vendas é o financiamento do desenvolvimento final do produto e a mitigação dos riscos de não aceitação e de desalinhamento com as demandas do mercado. Nos casos do produto L e M, apesar de apresentarem processos inicialmente distintos, a empresa ao encontrar as barreiras tecnológicas e de mercado resolve alterar estrategicamente a ordem dos



processos para um formato já conhecido e consolidado lá dentro: o de desenvolvimento do produto C considerado o primeiro caso de sucesso da empresa.

Este modelo se assemelha ao modelo “Antecipação de Vendas: Abordagem Taylor-made” encontrado por Salerno et al. (2015), em que as ideias são propostas e trabalhadas com o cliente e as vendas são antecipadas ocorrendo antes do desenvolvimento final do produto. Os autores trazem como aspectos contingenciais desse processo o porte da empresa (pequeno a médio porte) e sua base tecnológica, fato que também mostra aderência ao caso estudado.

A forma como o desenvolvimento dos produtos está acontecendo pode ter explicação na fase de crescimento que a empresa se encontra, onde já começa a se consolidar um padrão de macro etapas para a criação de novas soluções, ao passo que mantém uma flexibilidade organizacional de pequena empresa capaz de lidar com as complexidades inerentes a cada etapa desse processo.

5. CONCLUSÃO

A literatura que trata dos processos de inovação apresenta diferentes perspectivas em termos de estruturação e linearidade de suas etapas.

A partir da proposição de que cada novo produto tem um processo de desenvolvimento diferente, o objetivo deste artigo foi estudar uma consultoria ambiental para entender as divergências e convergências dos seus processos de inovação.

Os resultados mostraram que a empresa tem se apropriado de macro etapas que passam pela geração da ideia, desenvolvimento inicial, pré-venda, desenvolvimento final e difusão. Ao mesmo tempo, cada projeto apresentou peculiaridades que evidenciam a flexibilidade da empresa para atender as complexidades e incertezas inerentes ao processo de inovação.

Como sugestões de pesquisas futuras pode-se estabelecer relações entre a estruturação do processo de inovação da empresa e o tipo de inovação que está sendo desenvolvida.

REFERÊNCIAS

BAGNO, R. Inovação como uma nova função organizacional: Caracterização a partir da experiência de empresas industriais de grande porte no Brasil. 194 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

COOPER, R.G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business Horizons*, v. 33, n. 3, maio-junho, p. 44-54, 1990. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(90\)90040-I](https://doi.org/10.1016/0007-6813(90)90040-I)

COOPER, R.G. *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. New York: Addison-Wesley, 1993.

GOMES, L.A.V., SALERNO, M.S. Modelo que integra processo de desenvolvimento de produto e planejamento inicial de spin-offs acadêmicos. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 245-255, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200003>



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. O outro lado da inovação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

KOK, R.A.W., BIEMANS, W.G. Creating a market-oriented product innovation process: a contingency approach. *Technovation*, v. 29, n. 8, agosto, p. 517-526, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.12.004>

SALERNO, M. et al. Innovation Processes: Which process for which project?. *Techinnovation*, v. 35, janeiro, p. 59-70, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.012>

TAFERNER, B. A next generation of innovation models? An integration of the innovation process model big picture© towards the different generations of models. *Review of Innovation and Competitiveness*, v. 3, n. 3, p. 47-60, 2017. Disponível em: <<https://hrcak.srce.hr/file/276039>>. Acesso em 20 de junho de 2018.

TIDD, J. BESSANT, J. *Gestão da Inovação*. 5ªed., Porto Alegre: Bookman, 2015.

WHEELWRIGHT, S.C., CLARK, K.B. *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency and quality*. New York: Free Press, 1992.



GRANDES EMPRESAS E STARTUPS ACADÊMICAS: DESAFIOS E INTERSEÇÕES NA INTERAÇÃO TECNOLÓGICA

LARGE COMPANIES AND ACADEMIC STARTUPS: CHALLENGES AND INTERSECTIONS IN THE TECHNOLOGY INTERACTION

Raquel Valadares Coelho Batista¹, Raoni Barros Bagno²

¹UFMG, raquelvaladares@hotmail.com;

²UFMG, rbbagno@gmail.com

Natureza do trabalho: acadêmico.

Os mecanismos de inovação aberta, cada vez mais, têm sido utilizados para ampliar as oportunidades de acesso e difusão de tecnologias e a consequente criação de vantagens competitivas para as empresas. Neste contexto, as práticas de P&D corporativas podem interagir com esforços de desenvolvimento tecnológico de terceiros, ou resultar na cessão dos direitos de sua propriedade e intelectual para serem explorados por outras organizações. Considerando que as startups acadêmicas são potenciais fornecedores de tecnologias para a inovação radical em empresas, este estudo foca na interação entre os agentes envolvidos (empresas e startups) por meio da análise comparativa entre três casos. Busca-se apresentar os desafios e interseções na interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas, a fim de identificar oportunidades de melhoria nos processos de colaboração entre as instituições como mecanismo impulsionador da inovação, criando valor e apoiando o desenvolvimento sócio econômico.

Palavras-chave: Inovação Aberta, Engajamento Corporativo de Startup; Startups Acadêmicas, Transferência de Tecnologia

Keywords: *Open Innovation, Corporate Startup Engagement, Academic Startups, Technology Transfer*

1. INTRODUÇÃO

A literatura destaca uma relação bastante positiva entre arranjos interorganizacionais firmados a fim de expandir a capacidade inovativa e a performance econômica das empresas (HESS; SIEGWART, 2012; DOGANOVA, 2013). Entre os vários benefícios, salientam-se o acesso à massa crítica para inovação, acesso à recursos complementares, transferência de conhecimento e tecnologia, divisão de custos e riscos da inovação, redução de custos de produção, lançamento de novos produtos ou processos, além de penetração de mercado. (CIABUSCHI *et al.*, 2012)

Nos últimos anos é percebido um maior esforço de grandes empresas em se aproximarem do ecossistema de startups, principalmente no que tange aos setores industriais de alta



tecnologia ou intensivos em tecnologia, tais como os de tecnologias da informação e comunicação (TICS), biotecnologia, indústria farmacêutica e de cosméticos, indústria aeroespacial, entre outros. Muitas são as possibilidades de interação, as quais tem o potencial de trazer vantagens mutuas e complementares entre estes dois mundos usualmente dicotômicos (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015; GRANDO, 2016; OPENAXEL, 2016).

Baseando-se na teoria sobre inovação aberta, engajamento corporativo de startup e transferência de tecnologia, o trabalho procura compreender como grandes empresas e startups acadêmicas tem interagido para produzir inovação. Para tanto, o estudo objetiva analisar os fatores chave na interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas - empresas constituídas para explorar invenções tecnológicas, oriundas de pesquisas científicas - sob a perspectiva das grandes corporações. Serão exploradas as semelhanças e particularidades da colaboração nas dimensões tecnológica, organizacional, mercadológica e ambiental, comparando três casos específicos.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1 INOVAÇÃO ABERTA

Há muito, grandes empresas tem usado P&D (pesquisa e desenvolvimento) como uma estratégia de grande valor para seus negócios, tanto para adquirir vantagens competitivas, quanto para evitar avanços da concorrência sob a sua fatia de mercado. Neste contexto, Chesbrough (2006) afirma que as corporações, cada vez mais, tem repensado os meios de gerar ideias e as levar para o mercado. As ações variam de forma a usufruir de inovações que desenvolvem internamente, ofertar suas invenções e propriedade intelectual ao mercado, captando parte do valor destas, ou ainda buscando tecnologias desenvolvidas por atores de mercado e as integrando em produtos e processos. Tal prática ficou conhecida como inovação aberta.

Na era da inovação aberta, empresas podem gerar valor explorando ideias internas e externas, por meio da colaboração com canais correlatos a seus negócios, tais como funcionários, institutos de pesquisa, clientes, fornecedores e inclusive via startups. Suas experiências e visões podem contribuir de forma ímpar no futuro crescimento de áreas de negócio e na expansão de mercados, podem apoiar a redefinição de objetivos estratégicos ou ainda, reorganizar rotinas contribuindo para a melhoria de seus resultados (GRANDO, 2016; THIEME, 2017). Em sua pesquisa sobre a importância de se conectar a inovação aberta à



estratégia das firmas, Vanhaverbeke *et al.* (2017) aborda a relevância da interação de ciência e tecnologia de ponta aos produtos, serviços e processos nas empresas, a fim de se produzir inovações radicais. Navegar na hegemonia da complexidade de domínios técnicos pode suprimir as ameaças à competitividade de um negócio. Por guardar características técnicas diferenciadas, conforme será descrito na sessão seguinte, as startups acadêmicas são grandes aliadas às corporações na busca da primazia mercadológica, quando colaboram para produzir inovação.

2.1. GRANDES EMPRESAS E STARTUPS ACADÊMICAS

Startups são definidas como “organizações temporárias, formadas por um grupo de empreendedores, em busca de um modelo de negócios repetível e escalável, para o desenvolvimento de produtos ou serviços inovadores, trabalhando em condições de extrema incerteza”. Tal conceito é suportado por Ries (2011); Blank e Dorf (2012) e cunhado por Roman (2017) numa conjugação entre as perspectivas dos autores. Exemplos de sucesso, são usualmente as empresas constituídas para explorar invenções tecnológicas, tais como propriedade intelectual, oriundas de pesquisas científicas denominadas por Shane (2004, p.4), como spin-offs acadêmicas. O autor ainda esclarece que, algumas vezes patentes, direitos autorais e outros mecanismos legais são usados para proteger a propriedade intelectual explorada pela spinoff, outras vezes a propriedade intelectual, que leva à formação de empresas desse tipo, assume a forma de knowhow ou segredos comerciais. Ademais, é possível que empresários criem spinoffs acadêmicas, licenciando invenções científicas. As spin-offs acadêmicas ou como são denominadas neste estudo - as startups acadêmicas, são, em suma, um subgrupo das startups, criadas por alunos e/ou funcionários de instituições acadêmicas.

Entrando na seara das grandes empresas, Schumpeter (2010) considera que a grande empresa é o mecanismo mais poderoso de progresso econômico e complementa afirmando que tais organizações são necessárias para promover a inovação exercendo o fomento à exploração das ligações entre desempenho inovador e estrutura de mercado. Atualmente as startups contribuem de forma especial neste processo, como confirma Laumann e Marsden (1982). Numa relação de benefício mútuo, as grandes empresas, ao se relacionarem com startups podem criar vantagens competitivas que sozinhas não fariam. Por outro lado, relações de colaboração realizadas entre corporações maduras e startups contribuem com a probabilidade de sobrevivência das segundas.



O termo engajamento corporativo de startup, surgiu recentemente na literatura relativa à inovação. Weiblen e Chesbrough (2015) foram uns dos primeiros a introduzir o tema, enfatizando as várias formas em que a relação de colaboração entre corporações e startups, acontece. Outros trabalhos, tais como os de (Mocker et al., 2015; Bonzom; Netessine, 2016; OpenAxel, 2016), apesar de também não apresentarem uma definição específica, fazem menção clara a esta relação, descrevendo alguns mecanismos que compõem o *spectrum* do CSE, desde espaços de *co-working*, incluindo programas de aceleração corporativa e *corporate venture capital*, até fusões e aquisições. Como definição, engajamento corporativo de startup é o ato corporativo de criar, interagir, colaborar, investir e/ou adquirir startups, gerando valor para ambas instituições.

2.2 FATORES CHAVE NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS

Para explorar os desafios e as interseções no processo de interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas, optou-se por utilizar a literatura que trata sobre comercialização e transferência de tecnologias. Criou-se um framework de análise com base na conjugação dos trabalhos dos autores Balachandra e Friar (1997); Astebro (2004); Jung et al., (2014) em um diagnóstico sob a perspectiva empírica da firma segmentando os elementos em quatro dimensões: tecnológica, organizacional, mercadológica e ambiental. As dimensões citadas exploram diferentes fatores conforme descrição que se segue: (i) tecnológica: compatibilidade, complexidade, inovação (radical / incremental), maturidade, natureza da tecnologia, simplicidade, tipo de tecnologia, incerteza; (ii) organizacional: posição competitiva, capacidade econômica, experiência, marketing, organização (função), instalações e equipamentos de pesquisa, estratégia, capacidade técnica; (iii) mercadológica: clima de investimento, condições de mercado, possível aplicação (unificada / diversificada), preço da tecnologia; (iv) ambiental: *time-line* do processo, apoio governamental, relacionamentos (confiança, comportamento, comunicação, rede, cooperação, etc.), treinamento.

3. METODOLOGIA

Diante da proposta deste trabalho de se analisar os fatores chave na interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas, sob a perspectiva das grandes corporações, a pesquisa possui caráter descritivo com enfoque qualitativo e a estratégia metodológica adotada é o estudo de múltiplos casos.



Dessa forma, a investigação está organizada em cinco fases: 1) revisão de literatura visando definir conceitos e a construção de um framework de análise, o que engloba a identificação das dimensões de pesquisa.. 2) escolha das empresas a serem investigadas, estando dividida em duas etapas subsequentes: identificação do corpo central de empresas para apoio à investigação, as quais realizam colaboração com startups acadêmicas como fonte de inovação, e confirmação da viabilidade de realização de um estudo do caso em três destas empresas. 3) entrevistas semiestruturadas com gestores e líderes de projetos, além da análise de dados. 4) interpretação e discussão dos dados coletados comparando os três casos e trazendo respostas à questão de pesquisa. 5) Por fim, guardadas as limitações do estudo, é apresentada uma conclusão que procura contribuir com o conhecimento científico e empresarial, apontando os desafios e interseções na interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas como fonte de inovação.

4. RESULTADOS PARCIAIS E PRÓXIMOS PASSOS

O estudo se encontra na terceira fase descrita na metodologia, portanto estão sendo realizados os procedimentos de coleta de dados nas três empresas ambiente de estudo. Tais empresas são líderes de mercado nas indústrias aeroespacial, de cosméticos e varejo alimentar, denominadas aqui de Aero, Cosmetic e Aliment respectivamente. A primeira interação com uma startup que oferece soluções em *big data* e inteligência artificial, buscando soluções inovativas em seu processo. Já a empresa Cosmetic, está codesenvolvendo um ingrediente a ser adicionado em seus produtos na expectativa de levar ao mercado uma inovação radical no tratamento da pele. A empresa Aliment, por sua vez, visando impulsionar a lucratividade de sua operação de e-commerce, tendo a capilaridade da distribuição como uma preocupação crítica, contratou serviços altamente personalizados em TIC para projetar uma solução de interface amigável que permitisse maior consistência de planejamento das atividades e o alcance de ciclos mais rápidos de melhoria.

A pesquisa pretende trazer uma contribuição a gestores de inovação das corporações, às startups, além de interessados no tema, apresentando uma análise crítica sobre os desafios e interseções na interação tecnológica entre grandes empresas e startups acadêmicas. Busca-se contribuir para a melhoria nos processos de colaboração entre as instituições como mecanismo impulsionador da inovação nas empresas, gerando valor e contribuindo para o desenvolvimento sócio econômico.



REFERÊNCIAS

- ASTEBRO, T. Key success factors for technological entrepreneurs' R&D projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 51, n. 3, p. 314-321, 2004. ISSN 0018-9391.
- BALACHANDRA, R.; FRIAR, J.H. Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework. *IEEE Transactions on Engineering management*, v. 44, n. 3, p. 276-287, 1997. ISSN 0018-9391.
- BLANK, S.; DORF, B. *The startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company*. BookBaby, 2012. ISBN 098920054X.
- BONZOM, A.; NETESSINE, S. #500corporations: How do the world's biggest companies deal with the startup revolution? Technical report, 500 Startups & INSEAD., 2016.
- CHESBROUGH, H.W. The era of open innovation. *Managing innovation and change*, v. 127, n. 3, p. 34-41, 2006.
- CIABUSCHI, F.; DELLESTRAND, H.; KAPPEN, P. The good, the bad, and the ugly: Technology transfer competence, rent-seeking, and bargaining power. *Journal of World Business*, v. 47, n. 4, p. 664-674, 2012. ISSN 10909516.
- DOGANOVA, L. Transfer and exploration: Two models of science-industry intermediation. *Science and public policy*, v. 40, n. 4, p. 442-452, 2013. ISSN 1471-5430.
- GRANDO, N. *Beyond corporate venture capital: new ways corporations can engage with startups*. 2016.
- HESS, S.; SIEGWART, R.Y. R&D Venture: proposition of a technology transfer concept for breakthrough technologies with R&D cooperation: A case study in the energy sector. *The Journal of Technology Transfer*, v. 38, n. 2, p. 153-179, 2012. ISSN 0892-9912
- JUNG, M.; LEE, Y.-B.; LEE, H. Classifying and prioritizing the success and failure factors of technology commercialization of public R&D in South Korea: using classification tree analysis. *The Journal of Technology Transfer*, v. 40, n. 5, p. 877-898, 2014. ISSN 0892-9912
- LAUMANN, E.O.; MARSDEN, P.V. Microstructural analysis in interorganizational systems. *Social networks*, v. 4, n. 4, p. 329-348, 1982. ISSN 0378-8733.
- MOCKER, V., BIELLI, S., & HALEY, C. . *Winning together: A guide to successful corporate-startup collaboration*. Nesta. . 2015.
- OPENAXEL. *White Paper on the connection between startups and industry*, 2016.
- RIES, E. *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Books, 2011. ISBN 0307887898.
- ROMAN, V. *Estruturação do sistema de desenvolvimento de startups em uma aceleradora por intermédio de gestão de portfólio*, 2017.
- SCHUMPETER, J.A. *Capitalism, socialism and democracy*. Routledge, 2010. ISBN 1135154759.
- SHANE, S.A. *Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation*. Edward Elgar Publishing, 2004. ISBN 1843769824.
- THIEME, K. *The Strategic Use of Corporate-Startup Engagement*. 2017.
- VANHAVERBEKE, W. et al. The importance of connecting open innovation to strategy. In: (Ed.). *Strategy and communication for innovation: Springer*, 2017. p.3-15.
- WEIBLEN, T.; CHESBROUGH, H.W. Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California Management Review*, v. 57, n. 2, p. 66-90, 2015. ISSN 0008-1256.



**INOVAÇÃO EM NOVOS NEGÓCIOS PARA EMPRESAS
CONSOLIDADAS POR MEIO DE INCUBADORA CORPORATIVA:
PROPOSTA DE ESTUDO LONGITUDINAL EM UMA INDÚSTRIA DO
SETOR DE ÓLEO E GÁS**

*INNOVATION IN NEW BUSINESS FOR CONSOLIDATED COMPANIES BY
CORPORATE INCUBATOR: LONGITUDINAL STUDY PROPOSAL IN AN OIL AND
GAS INDUSTRY*

Wesley Canedo de Souza Junior¹ e Raoni Barros Bagno²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais / Aceleradora de empresa (Acel. E.),
wesleycanedo@gmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais, rbagno@dep.ufmg.br

Natureza do trabalho: Acadêmico.

O empreendedorismo corporativo tem sido reportado como alternativa para grandes empresas no alcance e manutenção de vantagem competitiva. Nessa linha, uma importante frente destacada pela literatura tem sido o desenvolvimento de incubadoras corporativas com o objetivo de desenvolver ideias que nascem dentro da organização e que podem apontar para uma diversificação do negócio principal. A literatura ainda é pobre em estudos que avaliam aspectos influenciadores no sucesso desse tipo de iniciativa, principalmente sobre como lidar com desafios inerentes a uma iniciativa como essa. Assim, este estudo visa delinear uma proposta de pesquisa que avalie, longitudinalmente, o desenvolvimento de um programa de incubação corporativa numa empresa industrial de grande porte.

Palavras-chave: Incubadora corporativa, Empreendedorismo corporativo, Empreendimento corporativo, Inovação.

Keywords: *Corporate incubator, Corporate Entrepreneurship, Corporate Venture, Innovation.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, iniciativas de relacionamento entre grandes empresas e startups (*Corporate Venture*) são, cada vez mais, consideradas uma importante iniciativa de inovação aberta, seja ela de produto, de serviço ou de modelo de negócios (HBS, 2017). Dentre essas iniciativas, destaca-se as incubadoras corporativas, definidas como unidades corporativas especializadas que desenvolvem novos negócios e aprimoram a base tecnológica de uma empresa com o intuito de apoiar seu crescimento geral (GASSMAANN; BECKER, 2006).



Sobre este fenômeno, os mesmos autores afirmam que pouca pesquisa tem sido realizada sobre sua crescente relevância empírica. Uma pesquisa atual na plataforma Capes, em todas as bases e usando termos como *Corporate incubation*, *Corporate incubators*, *Developing corporate incubation*, entre outros, ainda resulta em poucos resultados sobre a temática. Os estudos encontrados, como Ford, Garnsey e Probert (2010), Becker e Gassmann (2006), Gassmann e Becker (2006) focam em pesquisas do tipo “a posteriori”, nos quais é avaliado o resultado de iniciativas após a sua implementação. Nenhum trabalho com uma perspectiva interna de evolução dessas iniciativas foi encontrado, principalmente que avaliasse questões práticas sobre como o programa se liga com a estratégia da empresa; como as pessoas e departamentos se envolvem com a iniciativa; quais as premissas e considerações sobre a organização do trabalho; e como evolui o framework de trabalho. São essas as lacunas que este trabalho visa explorar.

Assim, a questão de pesquisa que direciona o presente trabalho pode ser assim enunciada: Como se desenvolve um programa de incubação corporativa numa empresa industrial de grande porte? Logo, o objetivo geral do trabalho consiste em: analisar o desenvolvimento de um programa de incubação corporativa numa empresa industrial de grande porte. Relacionados a esse objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos: analisar como o programa se liga com a estratégia da empresa; analisar como as pessoas e departamentos se envolvem com a iniciativa; identificar quais as premissas e considerações sobre a organização do trabalho; identificar como o framework de trabalho evolui.

2. REVISÃO TEÓRICA

2.1. Empreendedorismo corporativo

Sharma e Chrisman (1999) afirmam que são inúmeros os termos usados para as atividades empreendedoras dentro de empresas existentes (*e.g. corporate entrepreneurship, corporate venturing e intreprneurship*), sendo estes as vezes usados de forma diferente por diferentes autores. Em direção a uma conciliação entre termos e significados, Sharma e Chrisman (1999) definem empreendedorismo corporativo (*Corporate entrepreneurship - CE*) como o processo pelo qual um indivíduo ou grupo de indivíduos, em associação com uma organização existente, cria uma nova organização ou instiga a renovação ou inovação dentro dessa organização. Algumas iniciativas têm sido levantadas pela literatura como esforços empreendedores corporativos que levam à criação de novas organizações empresariais. Weiblen e Chesbrough (2015) destacam quatro tipos de iniciativas: *Corporate Venturing* – busca participar do sucesso



oriundo de inovação externa e obter insights estratégicos em mercados que não sejam sua atividade principal; Programas de Startup – busca absorver inovação externa para estimular e gerar inovação corporativa; Programa de startup (Plataforma)– busca uma inovação complementar externa para impulsionar uma inovação corporativa existente (plataforma); Incubadoras Corporativas – busca fornecer um caminho viável para o mercado de inovações corporativas promissoras que não sejam sua atividade principal.

2.2 Incubadoras corporativas

As Incubadoras são definidas como entidades que desenvolvem novas ideias, fornecendo recursos e apoio para estimular o crescimento de novos empreendimentos, que podem ser uma startup independente ou um empreendimento corporativo interno (HANSEN *et al.*, 2000). Gassman e Becker (2006) propõem uma taxonomia que distingue incubadoras, num primeiro nível, entre incubadoras sem fins lucrativos (taxonomia suprimida) e com fins lucrativos (representado na 0). Num segundo nível, podem ser ainda diferenciadas em organizações independentes ou estarem vinculadas a uma corporação. Incubadoras com fins lucrativos se dividem em (i) incubadoras independentes que buscam obter lucros rápidos de startups bem-sucedidas e (ii) incubadoras corporativas que desejam extrair valor de seu portfólio de tecnologias ou que desejam explorar novas tecnologias para seu *core business*.

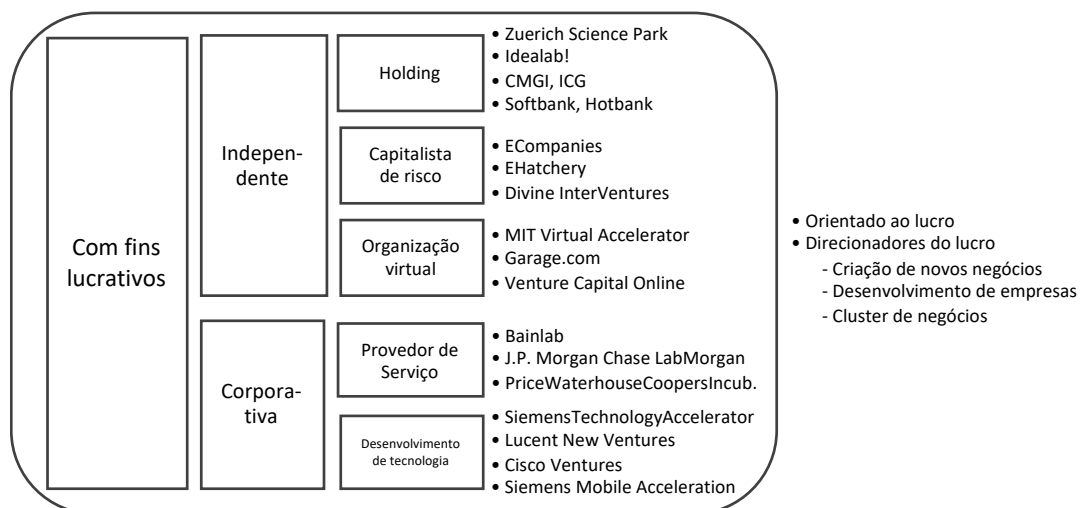


Figura 1– Taxonomia de incubadoras corporativas e exemplos
Fonte: Adaptado de Gassman e Becker (2006)

A literatura ainda é pobre em estudos sobre incubadoras corporativas, sobretudo com enfoque na transposição de desafios inerentes à iniciativa. Como exemplo, Ford *et al.* (2010) buscaram evidenciar maneiras pelas quais um novo ambiente corporativo pode ser criado, de forma que forneça condições semelhantes àquelas que estimulam a inovação empreendedora



onde tecnologias radicais emergem. Nesse caso, o foco da pesquisa foi os processos de tomada de decisão que governam a alocação de recursos a novas variantes de tecnologia. Gassman e Becker (2006) avaliaram como as corporações organizam seu fluxo interno de recursos entre a incubadora corporativa e a empresa mãe, a fim de criar novos empreendimentos internos e externos que acelerem o desenvolvimento tecnológico.

3. METODOLOGIA

Para alcance do objetivo de pesquisa, definiu-se como metodologias de pesquisa de apoio a combinação entre Pesquisa-Ação (PA) e *Grounded Theory* (GT). A configuração das duas metodologias se dará da seguinte forma: a primeira como estratégia de condução geral e relação com o fenômeno investigado e a segunda como referência para o processo de análise dos dados e construção de modelos teóricos. A GT é apontada como uma forma de evitar o que Walsh (2014) classifica como condução inapropriada de pesquisas, particularmente as práticas de (i) analisar apenas dados que balizam as hipóteses da pesquisa; e (ii) criar hipóteses depois de dados e resultados já conhecidos.

A indústria onde está sendo realizado a pesquisa é uma empresa do setor de óleo e gás localizada em Minas Gerais. Usando a taxonomia de Gassman e Becker (2006), a unidade de análise será uma incubadora em desenvolvimento nessa indústria, do tipo com fins lucrativos, corporativa e de desenvolvimento tecnológico. As variáveis de análise que se pretende observar são, a priori: a estratégia da incubadora em si e sua ligação com a empresa mãe; o envolvimento das pessoas e suas relações de trabalho; a organização do trabalho; artefatos instrumentais de gestão. Outras variáveis relevantes poderão surgir tendo em vista a metodologia GT. Segundo Walsh (2014), o uso da GT pode evitar que sejam feitas alegações e conjecturas quando uma pesquisa de campo produz dados inesperados ou resultados surpreendentes.

O presente estudo é relevante, embora ainda não se saiba se o resultado será vantajoso ou não para a empresa, porque, uma vez que a maioria dos programas corporativos de empreendedorismo é descartada antes de dar frutos (FORD, 2009), faz-se necessário um melhor entendimento sobre aspectos influenciadores no sucesso desse tipo de iniciativa, principalmente sobre como lidar com os seus desafios inerentes.



4. RESULTADOS PARCIAIS

A iniciativa dessa indústria tem como histórico o interesse em criar uma área interna de desenvolvimento de soluções no contexto digital, sendo estas caracterizadas pela complementariedade à atividade fim da empresa. Para o desenvolvimento das oportunidades identificadas, buscou-se, inicialmente, a aplicação da metodologia de Startup Enxuta como metodologia base por ter sido entendida como mais aderente ao contexto de incerteza envolvida. A metodologia de Startup enxuta favorece a experimentação em oposição a um plano elaborado, o feedback dos clientes em oposição à intuição, e o design iterativo em oposição ao tradicional desenvolvimento completo antes de executar. Tendo sido originadas em contextos de empresas nascentes de base tecnológica no Vale do Silício, tais práticas têm alcançado paulatinamente o ambiente de empresas consolidadas como a GE e Intuit (BLANK, 2013).

Embora haja possibilidade de transformação das ideias em desenvolvimento em startups independentes, a equipe busca, num primeiro momento, criar soluções que possam ser absorvidas pela estrutura interna atual à indústria. Existe, ainda, uma necessidade da equipe dedicada em provar para os níveis hierárquicos superiores que a exploração de oportunidades relacionadas à atividade principal da empresa pode ser investimento relevante para a criação de vantagem competitiva.

A equipe destacada foi, majoritariamente, pessoas envolvidas no setor de Controle e Automação, sendo complementadas por pessoas das áreas de tecnologia da informação, marketing e vendas. Um local dentro da indústria foi disponibilizado para os trabalhos da equipe, sendo que cada profissional alocado teve sua rotina dividida entre os trabalhos habituais de seu respectivo departamento e as atividades da incubadora.

Nesse novo ambiente, dois aspectos já se mostraram bastante desafiadores: (i) cultura gerencial da empresa e (ii) cultura das pessoas. Sobre o item (i), tem-se vivenciado uma grande dificuldade em ter velocidade no desenvolvimento dos projetos, uma vez que a burocracia da indústria, avessa ao risco, dificulta a execução de atividades sem passar pela aprovação de diversas instancias hierárquicas e seus procedimentos (*e.g.* a contratação de uma consultoria de apoio à equipe, com atividades exclusivamente de escritório, segue o mesmo rigor processual da contratação de um fornecedor que interage nos ambientes de risco da indústria, passando por várias instancias de aprovação e gerando uma morosidade). Quanto ao item (ii), se observa que algumas pessoas buscam desenvolver as soluções tendo em vista um ambiente de baixa incerteza, isto é, definem listas de requisitos e fazem planos longos de desenvolvimento para



soluções que demoram a ter um feedback do público alvo. Isso diminui os acertos da equipe e gera desenvolvimentos desnecessários. O embate entre pessoas com esta filosofia e a filosofia da Startup Enxuta tem motivado conflitos durante a definição e priorização dos escopos de desenvolvimento e na definição dos momentos ideais de testes com clientes.

5. PRÓXIMOS PASSOS

Os próximos passos desta pesquisa envolvem a continuidade do desenvolvimento da iniciativa destacada, tendo em vista a apreensão sobre como se comporta longitudinalmente os aspectos destacados nos objetivos. Acredita-se que os resultados possam cobrir a lacuna sobre estudos de cunho aprofundado e longitudinais, e orientar indústrias que desejam explorar essa forma de empreendedorismo corporativo.

REFERÊNCIAS

- BECKER, B.; GASSMANN, O. Gaining leverage effects from knowledge modes within corporate incubators. *R&D Management*, 36(1), 1-16, 2006.
- BLANK, S. Why the lean start-up changes everything. *Harvard Business Review*. May, 2013.
- FORD, S.; GARNSEY, E.; PROBERT, D. Evolving corporate entrepreneurship strategy: technology incubation at Philips. *R&D Management*, 2010.
- GASSMANN, O.; BECKER, B. Towards a resource-based view of corporate entrepreneurship. *International Journal of Innovation Management*, 10, 1, 19–45, 2006.
- HANSEN, M.T.; BERGER, J.A.; NOHRIA, N. *The State of the Incubator Marketplace*. Boston, MA: Harvard Business School, 2000.
- HBS. Status de Corporate Venture no Brasil: como grandes empresas estão se relacionando com o ecossistema empreendedor. *Alumni Angels of Brazil*, Junho, 2017.
- LEHMANN, Peter. *Corporate Accelerators: Characteristics and Motives*. Dissertação [Mestrado]. Copenhagen Business School, 97 p. 2013.
- SHARMA, P.; CHRISMAN, J. Toward a Reconciliation of the Definitional Issues in the Field of Corporate Entrepreneurship. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, Spring, 1999.
- WALSH, I. Using Grounded Theory to Avoid Research Misconduct in Management Science. *The Grounded Theory Review*, v.13, n. 1, p. 51– 57, 2014.
- WEIBLEN, T; CHESBROUGH, H. Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California Management Review*. United States, vol. 57 n. 2, p. 66-90, 2015.



JOINT VENTURE: O IMPACTO DA CRIAÇÃO DA ALVEAN NAS OPERAÇÕES DA COPERSUCAR

JOINT VENTURE: THE IMPACT OF ALVEAN ON COPERSUCAR'S OPERATIONS

Jean Carlos Ferreira Fornel¹, Vérica Freitas de Paula² e Verônica Angélica Freitas de Paula³

¹ Universidade Federal de Uberlândia – UFU - jean.fornel@hotmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia – UFU - verica@ufu.br

³ Universidade Federal de Uberlândia – UFU - veronica@ufu.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

Este resumo apresenta a criação da joint venture Alvean a partir de duas empresas de atuação global no ramo de comercialização de açúcar, Copersucar e Cargill. O foco está nos impactos dessa parceria nas operações da Copersucar, que tradicionalmente atua na comercialização de açúcar e etanol. Os dados secundários foram coletados nos websites das empresas Copersucar, Cargill e Alvean; e nas demonstrações financeiras de 2014/2015 e 2015/2016 da empresa controladora Copersucar. Foram obtidos dados operacionais, como produção e volume de vendas, e os dados foram analisados seguindo a análise documental, e são identificados os impactos gerados pela criação da empresa Alvean. O objetivo deste relato é descrever a criação de uma joint venture através de parceria entre duas empresas de atuação global. Assim, este caso abrange dois temas centrais: a preparação para criação de uma joint venture; e as estratégias de operações envolvidas nesse processo.

Palavras-chave: joint ventures; estratégia; commodities

Keywords: joint venture, strategy, commodities

1. INTRODUÇÃO

Este relato apresenta o impacto da criação da Alvean, joint venture criada em parceria entre a Copersucar e a Cargill, em 2014, nas operações da Copersucar. A Alvean nasceu a partir de uma parceria entre essas duas grandes empresas, com a participação de 50% cada. A Copersucar S.A. tradicionalmente atua na comercialização e originação de açúcar e etanol, e a Cargill atua em diversos setores, como: açúcar e etanol; amidos e adoçantes; biodiesel a partir da soja; cacau e chocolate; soja; entre outros.

Em outubro de 2014, ocorreu a criação da joint venture da Copersucar com a Cargill para atuar na trading global de açúcar, reunindo as reconhecidas expertises das duas companhias para oferecer melhores serviços aos clientes. Com ela, todo o know-how e a tradição em serviços da Copersucar passam a estar conectados a uma das maiores operações globais de



trading, reforçando a posição no seletivo grupo de companhias brasileiras que estão transformando o cenário de commodities mundial.

Assim, este relato tem como objetivo apresentar a criação de uma joint venture através de parceria entre duas empresas de atuação global, promovendo a discussão sobre a preparação para criação de uma joint venture e as estratégias de operações envolvidas nesse processo.

2. REVISÃO TEÓRICA

Para Williamson (1975), joint ventures são constituídas quando as empresas, associadas por esse tipo de modalidade contratual, minimizam seus custos de transação – soma dos custos relacionados a atividades de especificação, regulamentação e monitoramento dos recursos envolvidos na cooperação. Na sua essência, as joint ventures são alianças estratégicas de domínio financeiro, uma vez que envolvem a aceitação de capital para a sua estrutura acionária, além de outros recursos, de acordo com Eiriz (2001).

A joint venture pode ser compreendida como um contrato estabelecido entre duas partes para criar uma associação entre empresas, com um objetivo comum, visando benefícios recíprocos, mútuos, a fim de concretizar um ou mais negócios por tempo definido ou indefinido (MINERVINI, 2008).

Hill, Hwang e Kim (1990) consideram que existem três alternativas para instalar empresas em outros países: o licenciamento; a associação sob forma de joint venture; e unidades de negócios totalmente controladas pelo investidor. Nesse sentido, Paiva e Hexsel (2005) dizem que o processo de escolha entre as três opções deveria ocorrer com base no controle desejado, nos recursos a serem comprometidos e na avaliação do risco de o conhecimento tecnológico da empresa ser disseminado.

Segundo Garai (1999), alianças estratégicas incluem acordos de esforços conjuntos na área de marketing, atividades conjuntas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), colaboração no desenvolvimento de novos produtos, transferência de tecnologia e atividades de terceirização. Já Kogut (1988) entende que o tipo de aliança estratégica a ser escolhido pelos parceiros é também influenciado pelas características dos recursos possuídos pelas diferentes empresas. Joint ventures, por exemplo, são o melhor instrumento para a transferência de recursos imperfeitamente imitáveis e substituíveis, principalmente devido ao alto grau de exposição entre os parceiros.

Segundo Fulton et al. (1996), embora muitas cooperativas tenham aumentado com sucesso sua eficiência através de fusões e consolidações, as cooperativas têm também explorado



o uso de joint ventures e acordos de aliança estratégica. Ainda segundo os autores, os acordos de joint venture e de aliança estratégica diferem de fusões, consolidações e aquisições, uma vez que os primeiros envolvem unidades de negócios separadas, com decisores que podem agir de forma mutuamente benéfica para todas as empresas ou tomar decisões individualistas (FULTON et al., 1996).

De acordo com Vonortas e Safioleas (1997), a formação de alianças estratégicas internacionais não é estendível, por sua vez, somente aos países industrializados. Diversas parcerias internacionais vêm sendo feitas entre empresas multinacionais e empresas de países emergentes ou mesmo entre firmas oriundas de países em desenvolvimento. Furlan et al. (2016) afirmam que as estratégias de internacionalização de empresas podem proporcionar vantagens que só um mercado cada vez mais globalizado pode oferecer.

O desenvolvimento de uma aliança estratégica através da criação de uma joint venture, em que as decisões partem de uma nova empresa e os interesses de cada empresa também passam a ser os de uma nova empresa, gera um diferencial competitivo para ambas. A empresa resultante desse processo pode provocar sinergias, otimizações dos ativos operacionais dessas empresas, além de gerar maior rentabilidade e participação no mercado de atuação.

3. METODOLOGIA

Este trabalho é descritivo e de natureza qualitativa. O método de procedimento é o estudo de caso que, de acordo com Yin (2005), é o método de pesquisa adequado ao estudo de eventos contemporâneos, em situações em que os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas no qual é possível se fazerem observações direta. Foi realizada análise documental dos dados secundários, obtidos através dos websites das empresas Copersucar, Cargill e Alvean (ALVEAN, 2016; COPERSUCAR, 2016; CARGILL, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Criada em outubro de 2014, a Alvean é especializada na originação, comercialização e negociação de açúcar bruto e branco globalmente. A joint venture 50/50 criada pela Cargill e Copersucar combina décadas de experiência, conhecimento de mercado global abrangente, especialização de negócios, equipe talentosa e logística integrada para oferecer o melhor atendimento aos clientes e fornecedores de açúcar em todo o mundo.

A joint venture obteve as autorizações para sua constituição até agosto de 2014, e iniciou as operações em outubro do mesmo ano, com escritórios estruturados em dez países. Além da



identidade de propósitos e compromissos, a Alvean beneficia-se também da tradição e do conhecimento de mercado das duas parceiras. A Copersucar passa a direcionar para a Alvean a produção destinada ao mercado externo de açúcar de suas Usinas Sócias, e também contribui com sua estrutura logística integrada. Com base nas sinergias das duas controladoras, a nova empresa torna o modelo de negócio mais eficiente e com benefícios para toda a cadeia de suprimentos, do produtor ao cliente.

Ao combinar os pontos fortes complementares das duas controladoras, a Alvean esforça-se para entregar açúcar com qualidade; e oferecer soluções logísticas exclusivas. Os compromissos assumidos pela Alvean incluem confiabilidade; eficiência e flexibilidade; consultoria; alta qualidade dos produtos; e acesso global.

No Ano Safra 2013/2014, a Copersucar manteve a sua trajetória histórica de crescimento. No Ano Safra 2014/2015, a constituição da Alvean Sugar SL, joint venture com a Cargill, foi a decisão de maior impacto, por representar uma expansão significativa da abrangência da Copersucar no mercado global de açúcar, com repercussão também na configuração do modelo de negócio.

De uma empresa com atuação direta na trading global de açúcar, desde a originação do produto à entrega ao destino final, a Copersucar passa a ser sócia de um negócio que combinou as melhores expertises dos dois maiores players mundiais no mercado de açúcar.

O desempenho da Copersucar no mercado de açúcar reflete o início das operações da Alvean, com a transferência das operações de originação para a nova empresa, no segundo semestre do exercício. A Copersucar encerrou o Ano Safra 2015/2016 com a convergência de sinais positivos nos principais mercados em que atuava e também em seu desempenho econômico-financeiro.

5. CONCLUSÃO

Em seu primeiro exercício integral, a Alvean demonstrou sua força de atuação no mercado de açúcar e cumpriu sua vocação como referência na movimentação global da commodity. De um lado, na originação, conquistando crescente participação na compra do açúcar não só no Brasil, mas também nos demais mercados produtores; e, por outro lado, no destino, ampliando presença no suprimento do produto para as principais refinarias do mundo.

REFERÊNCIAS

ALVEAN. Nossa Empresa. Disponível em: < <http://www.alvean.com.br/empresa/>>. Acesso em: 16 de nov. 2016.



XI Workshop do Instituto de Gestão de Desenvolvimento de Produto
CITIES/Algar - Uberlândia / MG – 28 e 29 de Agosto de 2018

- CARGILL. Relatório Anual 2014. Disponível em: <<http://www.cargill.com/brazil-annual-report/2014/pt/index.htm>>. Acesso em: 15 de nov. 2016.
- COPERSUCAR. Histórico. Disponível em: <<http://www.copersucar.com.br/>>. Acesso em: 15 de nov. 2016.
- EIRIZ, V. Proposta de tipologia sobre alianças estratégicas. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 5, n. 2, p. 65-90, 2001.
- FULTON, J. R. et al. Strategic alliance and joint venture agreements in grain marketing cooperatives. *Journal of Cooperatives*, v. 11, n. 1, p. 1-14, 1996.
- FURLAN, J. et al. Estratégias de Internacionalização de Empresas: Revisão Sistemática da Literatura. *Revista de Administração do Unisal*, v. 6, n. 9, 2016.
- GARAI, G. Leveraging the rewards of strategic alliances. *Journal of Business Strategy*, v. 20, n. 2, p. 40-41, 1999.
- HILL, C. WL; HWANG, P.; KIM, W. C. An eclectic theory of the choice of international entry mode. *Strategic Management Journal*, v. 11, n. 2, p. 117-128, 1990.
- KOGUT, B. Joint ventures: Theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, v. 9, n. 4, p. 319-332, 1988.
- MINERVINI, N. *O exportador*. 5ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
- PAIVA, E. L.; HEXSEL, A. E. Contribuição da gestão de operações para a internacionalização de empresas. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 9, n. 4, p. 73-95, 2005.
- VONORTAS, N. S.; SAFIOLEAS, S. P. Strategic alliances in information technology and developing country firms: recent evidence. *World Development*, v. 25, n. 5, p. 657-680, 1997.
- WILLIAMSON, O. E. *Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications: a study in the economics of internal organization*. New York, 1975.
- YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Bookman editora, 2005.



INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM GESTÃO DE ATIVOS: UM MODELO INTEGRATIVO PARA A SUPPLY CHAIN

TECHNOLOGICAL INNOVATION IN ASSET MANAGEMENT: INTEGRATIVE MODEL FOR THE SUPPLY CHAIN

Rogério de Almeida Soares¹, Vérica Freitas de Paula², Verônica Angélica Freitas de Paula³

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU - rogersoaresbr@gmail.com

²Universidade Federal de Uberlândia – UFU - verica@ufu.br

³Universidade Federal de Uberlândia – UFU - veronica@ufu.br

Natureza do trabalho: acadêmico.

Este caso tem como objetivo descrever a implantação de uma solução que permita a uma empresa de Tecnologia realizar a gestão de seus ativos e também possibilitar discussões relacionadas à importância de uma gestão da cadeia de suprimentos em uma empresa de serviços. A empresa objeto deste estudo não possuía informações fidedignas de seus ativos que possibilitassem uma assertividade na tomada de decisão. A abordagem deste estudo é exploratória e de natureza qualitativa, com a abordagem de estudo de caso, em que os dados foram extraídos de documentos e através de especialistas da organização. A sistemática adotada possibilitou obtenção de informações confiáveis contribuindo não só com os objetivos da empresa, mas também proporcionando aos pesquisadores do tema debates que abordem a implementação de inovações ao processo de gestão da cadeia de suprimentos em empresas do ramo de serviços.

Palavras-chave: Gestão de Ativos; Cadeia de Suprimentos; RFID; IoT

Keywords: *Asset Management; Supply chain; RFID; IOT*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, para as empresas serem competitivas em um mercado globalizado, onde as informações e as oportunidades de negócios são disseminadas rapidamente através de diversos meios de comunicação, é necessário que elas estejam em um movimento de evolução constante, principalmente empresas que atuam em setores que envolvem tecnologia, pela sua dinamicidade.

Nos setores de TI (Tecnologia da Informação), as organizações estão buscando cada vez mais ofertar aos seus clientes produtos e serviços com rapidez e qualidade, sendo fatores chave para o sucesso empresarial. Pela perspectiva do cliente, rapidez está ligada diretamente ao prazo entre a aquisição do serviço e a disponibilidade para sua utilização.

Nesse cenário, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management* ou SCM) assume um papel importante para a organização, pois está diretamente ligada ao fornecimento



da solução ao cliente, sendo responsável pela aquisição e disponibilização, para intervenção técnica especializada, dos equipamentos a serem utilizados para prover os serviços adquiridos pelo cliente.

Nesse sentido, a tecnologia digital contribui significativamente com a SCM, não só por fornecer dados, mas também por gerar informações em tempo hábil para que a gestão da empresa possa tomar decisões antecipadamente. Este trabalho tem como propósito mostrar a importância da inovação processual e tecnológica na SCM para empresas do setor de Tecnologia. O presente busca propor soluções para problemas dentro da SCM causados principalmente pela necessidade de informações precisas que possibilitem uma gestão efetiva dos equipamentos utilizados pela empresa, possibilitando uma melhor experiência ao cliente.

2. REVISÃO TEÓRICA

O conceito de Ativo para a ISO 55000 (2014) é uma coisa, um item ou uma entidade que tem valor real ou potencial, e gestão de ativos é a ação coordenada de uma organização para realizar valor com seus ativos. Dessa forma, a área de gestão de ativos tem como objetivo obter dados dos ativos de propriedade da organização e transformá-los em informações que poderão ser utilizadas para alcançar efetividade na tomada de decisão da empresa.

Segundo Catelli, Parisi e Santos (2013), gestão de ativos é o tratamento dado sobre os ativos físicos, utilizados para suportar a tomada de decisão, priorização de investimento, determinação de manutenção ideal e a frequência de renovação.

O termo gestão de ativos tem apresentando uma crescente relevância em todo mundo, principalmente a partir de 2014 com a aprovação da ISO 55000, que regulamenta os procedimentos sobre gestão de ativos.

Para Campbell, Jardine e Mcglynn (2011), um dos grandes desafios das organizações para determinar o impacto do ativo é a categorização do que realmente é considerado ativo, pois podem ser classificados em: imóveis e instalações; plano e produção; bens móveis; infraestrutura; ou tecnologia da informação.

Conforme Chopra e Meindl (2001), informações são essenciais para tomar boas decisões de gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois elas proporcionam o conhecimento do escopo global necessário para tomar boas decisões. A tecnologia da informação proporciona as ferramentas para reunir essas informações e analisá-las objetivando tomar as melhores decisões sobre a cadeia de suprimentos. A SCM promove a integração de processos de negócio, ligando todos os seus elos, dos fornecedores até o cliente final, possibilitando a oferta de produtos e/ou



serviços que acrescentem valor para os clientes (LAMBERT, COOPER, PAGH, 1998; CROXTON et al., 2001). Porém, apesar de existir vasta literatura sobre o SCM demonstrando a sua importância para as organizações, há sempre um desafio para sua implementação.

Para a obtenção de informações de equipamentos, a tecnologia da informação poderá utilizar alguns recursos, como: software de gestão; sistemas de rastreabilidade baseado em etiquetas eletrônicas (tags); ou acompanhadas de uma reestruturação de processos.

Zhu, Mukhopadhyay e Kurata (2012) consideram a identificação por rádio frequência (RFID) uma tecnologia cada vez mais utilizada nos processos logísticos de SCM. Porém, para Lee et al. (2011), a identificação por código de barras, tecnologia amplamente utilizada na logística, possui um menor custo em comparação ao RFID, mais adaptabilidade a um maior número de produtos e alto grau de precisão por ser uma tecnologia madura, com larga base instalada. Tanto o RFID quanto o Código de Barras apresentam vantagens e desvantagens, conforme demonstrado na Figura 1.

Comparação entre tecnologia RFID e Código de Barras		
	RFID	Código de Barras
Linha de Sinal	Não requerido na maioria dos casos.	Requerido
Capacidade de Dados	100 a 1000 caracteres	Menos de 20 caracteres lineares.
Intervalo de leitura	RFID Passivo: Até 40 pés (12,1 metros) - leitores fixos) Até 20 pés (6,9 metros) - leitores de mão RFID Ativo: maior que 100 pés - 30,4 metros	De algumas polegadas a alguns pés.
Taxa de leitura	10, 100, 1000 simultaneamente	Apenas um por vez
Identificação	Pode identificar unicamente cada item/ativo (<i>tag</i>).	Pode geralmente identificar o tipo de item (código UPC), mas não unicamente.
Leitura/Gravação	Muitos <i>tags</i> possuem leitura e gravação	Somente leitura
Tecnologia	RF (Rádio frequência)	Óptico (Laser)
Interferência	Algumas frequências de RFID sofrem interferência de metais e líquidos	Código de barras obstruídos não podem ser lidos
Automação	Vários leitores fixos não requerem intervenção humana	A maioria dos leitores requerem mão de obra para sua operacionalização

Figura 1: Diferenças entre tecnologias RFID e Códigos de Barras
Fonte: INLOGIC, 2017

Quando há alta padronização e alta integração, é necessária a construção de uma plataforma com tecnologias e processos de negócios padronizados e dados compartilhados, que possam apoiar os requerimentos globais dos clientes.

3. METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma abordagem exploratória com natureza qualitativa, buscando na literatura soluções que atendessem a necessidade do projeto, já que a responsabilidade pela



gestão dos ativos da empresa durante toda sua vida útil, desde o planejamento da compra até a sua baixa contábil na organização é da SCM.

Na empresa estudada, foi identificado um certo nível de complexidade devido à grande quantidade de equipamentos, sua dispersão geográfica e suas movimentações que são realizadas ao longo da vida útil, bem como os diversos sistemas de cadastro existentes na empresa que são atualizados manualmente. Dessa forma, foram identificadas soluções tecnológicas oferecidas pelo mercado que possibilitem a rastreabilidade desses ativos sem tornar o projeto oneroso para empresa a ponto de inviabilizar o investimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta inicia com um esquema da solução, bem como suas interconexões entre as novas soluções sistêmicas e processuais com os sistemas legados da empresa (Figura 2).

Na solução proposta, a empresa obtém as informações de seus ativos e de suas movimentações através de uma solução de rastreabilidade (código de barras e RFID) que estará vinculada à ordem de serviço dos técnicos, ou seja, qualquer movimentação que o técnico realizar com o equipamento deverá ser originada de uma OS (Ordem de Serviço) que, junto com um redesenho dos processos operacionais, proporcionará informações fidedignas da localização dos equipamentos. A plataforma *analytics* proposta receberá também informações diretas do ERP dos dados de compra (fornecedor; marca; modelo; prazo de garantia, entre outros) e através da integração proporcionará mais informações do equipamento à plataforma. Além disso, a empresa tem condições de realizar inventários remotos através de integrações com os sistemas de inventário digital, que proporcionam informações dos equipamentos que estão conectados na rede através de protocolos específicos utilizando uma solução IoT (*Internet of Things*).

Dessa forma, a implementação do projeto proporcionará informações precisas que respaldem a definição clara do que precisará ser mantido como peças de reposição, já que a empresa terá informações de todos os equipamentos em funcionamento. Proporcionará também informações dos prazos de garantia dados pelos fabricantes de cada equipamento, já que essas informações serão conseguidas através da integração com o ERP e poderão ser consultadas a qualquer momento.

A plataforma analítica, ao receber as informações dos ativos existentes, bem como suas localizações, dará condições aos técnicos de saber exatamente qual equipamento cada cliente está utilizando ou quais os equipamentos instalados em cada uma das estações da empresa,

possibilitando uma maior eficiência na recolha dentro do processo de logística reversa. Além disso, a empresa terá condições de monitorar as movimentações de cada equipamento evitando assim movimentações não planejadas como roubos e extravios.

Dentre os vários benefícios apontados com a adoção da solução apresentada, pretende-se obter uma melhora da qualidade e rapidez das informações proporcionando confiabilidade a todos os usuários em diversas áreas como Logística, TI, Engenharia, Técnicos Operacionais, Planejamento, Compras, entre outros.

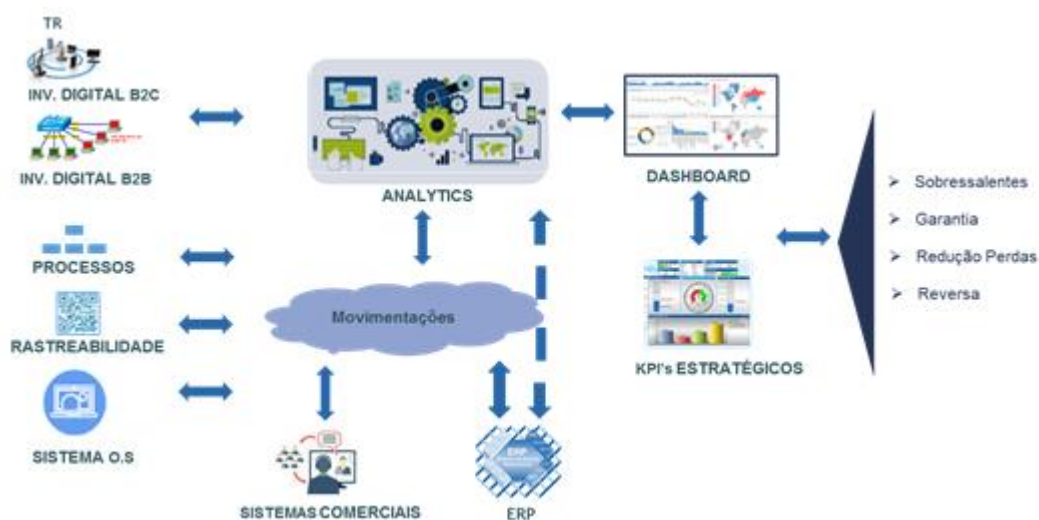


Figura 2: Arquitetura da solução proposta
 Fonte: os autores, a partir das informações obtidas na empresa

5. CONCLUSÃO

Neste relato foi possível alcançar o objetivo de apresentar soluções processuais e tecnológicas a serem implantadas por meio de um projeto que possibilite uma maior eficiência da gestão de ativos. Foi possível, também, contribuir com o projeto, iniciado sob iniciativa da organização, apoiada por um programa interno de transformação digital, através de pesquisas bibliográficas sobre tecnologia e soluções empregadas em gestão de ativos e SCM, fornecendo uma visão geral sobre a implantação da solução. Essas medidas podem ser adaptadas para atendimento às necessidades de outras organizações, independente do setor, mas que necessitam de informações precisas e confiáveis de seus ativos, ou até mesmo de estoques de produtos acabados, que permitam uma maior eficiência na sua gestão.

Buscando otimizar o investimento da empresa neste projeto e também buscando uma solução de mercado inovadora e customizada às necessidades da empresa, há possibilidades de desenvolver soluções junto a *start-ups* que já possuem um certo grau de maturidade no ramo de *supply chain*.



REFERÊNCIAS

- CAMPBELL, J. D., JARDINE, A. K. S., MCGLYNN, J. *Asset Maintenance Excellence: optimizing equipment life cycle decisions*. New York, p 2-3, 2011.
- CATELLI, A., PARISI, C., SANTOS, E. S. Gestão econômica de investimentos em ativos fixos. *Revista Contabilidade e Finanças*. vol. 14, no. 31, p. 1a, 2013.
- CHOPRA, S., MEINDL, P. *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
- CROXTON, K. L. et al. The Supply Chain Management Processes. *International Journal of Logistics Management*, v. 12, n. 2, pp. 13-36, 2001.
- INLOGIC. *RFID vs. barcodes comparison*. Disponível em: <http://www.inlogic.com/rfid/rfid_vs_barcode.aspx>. Acesso em 02/11/2017
- ISO 55000. *Asset management — Overview, principles and terminology*. 2014.
- LAMBERT, D. M., COOPER, M. C., PAGH, J. D. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *The International Journal of Logistics Management*, vol.9, n.2, p.19, 1998.
- LEE, C. K. M. et al. Design and development of logistics workflow systems for demand management with RFID. *Expert Systems with Applications*. Vol. 38, No 5, pp. 5428-5437, 2011.
- ZHU, X., MUKHOPADHYAY, S. K., KURATA, H. A Review of RFID Technology and its Managerial Applications in Different Industries. *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 29, No.1, pp. 152-167, 2012.

