

DESENVOLVIMENTO DE STARTUPS: DIAGNÓSTICO SOBRE O DOMÍNIO DE FERRAMENTAS ÁGEIS EM STARTUPS DE ENGENHARIA DE INCUBADORA TECNOLÓGICA

André Augusto Baldissera de Bitencourt (UFRGS) – andre.bitencourt@ufrgs.br

Ângela de Moura Ferreira Danilevicz (UFRGS) – angelamfd@producao.ufrgs.br

RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar o conhecimento das metodologias de desenvolvimento *Lean Startup* e *Design Thinking* por parte de líderes de *Startups*. Foi realizado um estudo de múltiplos casos com *Startups* de engenharia incubadas e graduadas da Incubadora Tecnológica Hestia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O estudo foi dividido em duas etapas. A primeira etapa consistiu na seleção de *Startups* e na realização de um diagnóstico, por meio de entrevista presencial, seguindo um roteiro de pergunta. Na segunda etapa, foi realizada a consolidação do diagnóstico. Dessa maneira, foi verificada a familiaridade com ferramentas ágeis e analisadas as principais dificuldades para suas implementações. Entre os principais resultados, destacam-se que há conhecimento de ferramentas de desenvolvimento por parte de todas as *Startups* entrevistadas, sejam as metodologias destacadas nesse estudo ou metodologias próprias trazidas pelos entrevistados. Por fim, são apresentadas as principais dificuldades enfrentadas pelos empreendedores.

Palavras-chave: Práticas Enxutas, Lean Startup, Design Thinking, Startups, Inovação, Ferramentas Ágeis

ABSTRACT

The present work aimed to analyze the knowledge of Lean Startup and Design Thinking development methodologies by Startups leaders. A study of multiple cases with engineering Startups incubated and graduated from the Hestia Technological Incubator of the Federal University of Rio Grande do Sul was conducted. The study was divided into two stages. The first stage consisted of selecting Startups and the accomplishment of a diagnosis, through a face-to-face interview, following a question script. In the second stage, the diagnosis was consolidated. In this way, familiarity with agile tools was verified and the main difficulties for its implementations were analyzed. Among the main results, it is noteworthy that there is knowledge of development tools on the part of all Startups interviewed, whether they are the methodologies highlighted in this study or the own methodologies brought by the interviewees. Finally, the main difficulties faced by entrepreneurs are presented.

Keywords: Lean Practices, Lean Startup, Design Thinking, Startups, Innovation, Agile Tools

1. Introdução

O termo *Startup* se disseminou durante a bolha especulativa das ‘pontocom’, gerada no final da década de 1990, quando muitas empresas do setor de tecnologia da informação e comunicação, baseadas na Internet, foram fundadas (HELLMAN & PURI, 2002). Embora não haja uma definição global para o conceito de *Startup* (EISENMANN *et al.*, 2011; PATERNOSTER *et al.*, 2014), é possível definir um conceito somando diferentes visões sobre o tema. De acordo com Fonseca *et al.* (2001), uma *Startup* é definida como um empreendimento ou uma nova organização empresarial, que em estágios iniciais de seu desenvolvimento, é projetado para buscar um modelo de negócios repetível e escalável. Em complemento, Eisenmann *et al.* (2011) trazem o conceito de mercado para esta definição, indicando ser um empreendimento desenvolvido para criar negócios a partir de novos produtos. Enquanto isso, Ries (2011) acrescenta o conceito de risco, afirmando que esses empreendimentos estão inseridos em um cenário de grande incerteza e complexidade. Considerando que a ideia por trás de uma *Startup* envolve a invenção de um produto, a fabricação de bens ou a venda de serviços, os empreendedores, conseqüentemente, se preocupam com a questão da monetização do negócio e lucratividade (MANN *et al.*, 2004).

Existem modelos na literatura técnica e na literatura informal que servem de apoio para estruturação de ideias inovadoras e desenvolvimento de *Startups*. De acordo com Mansoori (2016), em estudos acadêmicos, os pesquisadores geralmente examinam o conjunto e a sequência de eventos pelos quais o empreendedor passa, comparam esses eventos e analisam as semelhanças para descobrir tópicos e padrões comuns. Essa avaliação permite a ponderação de quais mecanismos são mais úteis para geração de *insights* e validação de hipóteses. Nesse contexto, deve-se identificar quais metodologias mostram ‘o que’ deve ser realizado e ‘como’ deve-se fazer para colocar em prática a fim de atingir os objetivos estabelecidos (BELL *et al.*, 1988; MANSOORI, 2016). Por isso, tem havido vários apelos acadêmicos para o desenvolvimento de métodos mais sistemáticos para orientar as atividades empreendedoras (NECK & GREENE, 2011; SARASVATHY & VENKATARAMAN, 2011; WIKLUND *et al.*, 2011).

Na concepção de metodologias empreendedoras focadas em orientar ‘o que’ deve ser realizado para inovação e validação de novos modelos de negócios, os métodos mais praticados recentemente concentram suas atividades para o desenvolvimento de soluções centradas no usuário, ou seja, procuram desenvolver soluções para problemas reais e que atendam às

necessidades dos clientes. As principais metodologias com esse foco são a metodologia de *Startup* Enxuta – *Lean Startup* (RIES, 2011), o *Customer Development* (BLANK & DORF, 2012) e o *Design Thinking* (BROWN, 2008). No entanto, o trabalho de Ries (2011), possivelmente graças à sua abordagem eminentemente prática e seu foco em conselhos prescritivos, carece de um embasamento teórico forte (LEVINTHAL & CONTIGIANI, 2018; GHEZZI & CAVALLO, 2018; YANG *et al.*, 2018). Por isso, Bortolini *et al.* (2018) identificaram e sintetizaram as bases científicas, acadêmicas e profissionais que precedem, apoiam e complementam os principais conceitos, processos e métodos defendidos pela metodologia do *Lean Startup*. Sendo assim, é possível contextualizar o Método do *Lean Startup* ao lado de outras ferramentas estratégicas e empreendedoras exploradas nas últimas décadas, e assim, apontar os seus aspectos mais relevantes para os empreendedores. Em complemento, tendo em vistas agilizar os processos de desenvolvimento de seus produtos, as *Startups* podem explorar uma série de abordagens práticas que se enquadram no domínio de modelos de ‘como’ atingir resultados desejados de maneira enxuta, como, por exemplo, utilizando ferramentas ágeis de desenvolvimento (GHEZZI & CAVALLO, 2018).

Startups usualmente passam por processos decisórios dinâmicos e com escassez de dados disponíveis para embasá-los. Além disso, empreendedores nesse perfil de empresa muitas vezes não sabem qual metodologia estão utilizando ou até mesmo, se precisam utilizar alguma metodologia. Sendo assim, para auxiliar e dar suporte a esse processo enfrentado pelas *Startups*, surgiram as instituições conhecidas como ‘Incubadoras’, que atuam de forma a abrigar ideias inovadoras e promissoras que precisam de um aparato para poder se desenvolver, a fim de alcançar o sucesso e se tornarem empresas consolidadas (MIAN, 1994; JANSEN *et al.*, 2015). Nesse contexto, torna-se relevante compreender quais são as metodologias escolhidas pelas *Startups* inseridas em incubadoras e entender as principais dificuldades que elas encontram ao aplicar ferramentas de tais metodologias. Sendo assim, esse artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico acerca do domínio e barreiras para implementação de ferramentas ágeis de métodos existentes para o desenvolvimento de *Startups* incubadas e graduadas na Incubadora tecnológica Hestia, órgão auxiliar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Com isso, será possível avaliar qual o nível de familiaridade pelas *Startups*, associadas à incubadora, em relação a métodos de desenvolvimento e suas principais barreiras de implementação de suas ferramentas ágeis.

O seguinte trabalho está dividido em cinco seções. Após essa introdução, na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico que embasou o estudo em questão, quais sejam

Filosofia *Lean* no desenvolvimento de *Startups*, *Design Thinking* no empreendedorismo e Inovação em Modelos de Negócio. Na terceira seção, são descritos os procedimentos metodológicos, enquanto os principais resultados são apresentados e discutidos na seção quatro. Por fim, na seção cinco, as conclusões das principais implicações e sugestões de pesquisas futuras são apresentadas.

2. Referencial Teórico

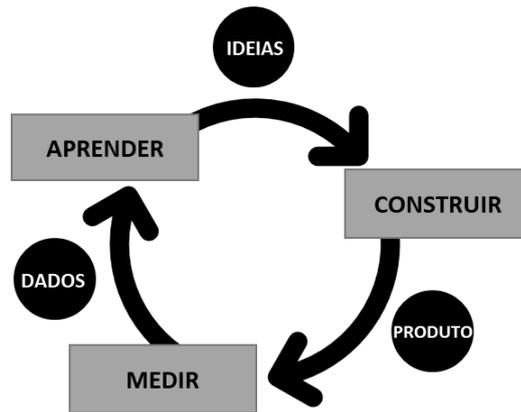
Para dar suporte à análise, alguns itens relacionados no que diz respeito ao desenvolvimento ágil de *Startups* foram pesquisados e estão apresentados a seguir. Primeiramente, é apresentada a filosofia *Lean*, desde o que tange à essência do conceito até a sua aplicação em desenvolvimento de *Startups*. Em seguida, é apresentado o conceito de *Design Thinking* e sua aplicação no empreendedorismo e inovação.

2.1. Filosofia *Lean* no desenvolvimento de *Startups*

No Japão da década de 1960, principalmente no setor automobilístico (especialmente a *Toyota Motor Company*), foi iniciada uma onda de inovação no sistema de manufatura de veículos comparado com o sistema utilizado pela indústria norte-americana, como o sistema de produção em massa da *Ford Company* e *General Motors* (CUSUMANO, 1989; OHNO, 1997; WOMACK *et al.*, 2004). Esse novo sistema de manufatura ficou conhecido como sistema *Toyota* de produção que, posteriormente, deu origem ao que hoje se conhece como sistema de produção enxuta (*Lean Manufacturing System*) (SATOLO, 2011). Krafcik (1988) destacou que um sistema de produção enxuta é aquele que utiliza menos recursos (recursos humanos, espaço físico, investimento em máquinas, horas de engenheira para desenvolvimento de novos produtos) quando comparado com o sistema de produção em massa. Além disso, a criação de valor, sendo efeito da identificação e aplicação de melhorias, é, também, um fator essencial que orienta o pensamento enxuto (MURMAN *et al.*, 2002; MACHADO, 2006). Sendo assim, os focos principais da produção enxuta podem ser entendidos: (i) pela eliminação dos desperdícios (OHNO, 1997; HUNTER, 2004; MACHADO, 2006), o que demanda alterações nas práticas de gestão, e (ii) pela criação de valor através da gestão de desempenho das operações, utilizando práticas de melhoria contínua nos processos produtivos (WARNECKE & HÜSER, 1995; OHNO, 1997). Segundo os autores, quando os métodos de melhoria são estendidos para todos os setores da empresa, os desperdícios são eliminados e é possível alcançar um melhor desempenho nos processos produtivos do negócio.

Radnor e Boaden (2008) destacam que há o reconhecimento dos benefícios da filosofia *lean* em empresas fora do setor manufatureiro, como o setor de serviços, por exemplo. Com isso, os atores ampliam, para diferentes setores, os conceitos de *Lean Production* apresentado por Womack *et al.* (2004). Mais recentemente, Ries (2011) trouxe o conceito da filosofia *lean* para o desenvolvimento de *Startups*, em sua obra ‘A *Startup* Enxuta’, que, embora tenha uma fraca estruturação acadêmica, tem gerado forte repercussão no mercado e atraído a atenção de novos empreendedores (EISENMANN *et al.*, 2011; BLANK & DORF, 2012). Pesquisadores acreditam que o sucesso de novos negócios ou *Startups* são consequência da velocidade com que a organização consegue testar e experimentar suas hipóteses, aprendendo gradativamente como evoluir seus modelos de negócios (MCGRATH & MACMILLAN, 1995; LYNN *et al.*, 1996; OSTERWALDER & PIGNEUR, 2010). Nesse sentido, Ries (2011) criou o termo *Lean Startup* para descrever uma metodologia que oriente organizações a realizar experimentos e buscar um modelo de negócios sustentável, com uma combinação de gerenciamento ágil e desenvolvimento de produtos orientado ao cliente, construindo sistemas pré-existentes para eliminar esforços redundantes. Ao incluir a palavra *lean* em nome de sua metodologia, Ries (2011) procura aproximá-la aos trabalhos de Deming (1986), Ohno (1997) e Womack *et al.* (2004), especificamente sobre os princípios centrais e os métodos e ferramentas da abordagem *lean*. A característica enxuta da metodologia proposta por Ries (2011) fica explícita quando o autor sugere a redução de desperdício ao criar uma abordagem dirigida por hipóteses e sugere a construção de um Produto Mínimo Viável, do inglês *Minimum Viable Product* - MVP, que é a versão mais simples de um produto que pode ser lançada com uma quantidade mínima de esforço e desenvolvimento, e a busca constante pelo *feedback* dos clientes (MOOGK, 2012; PATERNOSTER *et al.*, 2014). Essa abordagem *lean* de Ries (2011) é transformada em um ciclo de melhoria contínua, o ciclo Construir-Medir-Aprender (CMA), uma adaptação do ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), sugerido por Deming (1986). O ciclo CMA representa como as *Startups* transformam ideias em produtos, medem a resposta dos clientes e aprendem com esses dados (Figura 1). Esse ciclo oferece uma proposta de desenvolvimento suportada pelos preceitos do Desenvolvimento de Clientes e Desenvolvimento Ágil (BLANK, 2013; RIES 2011), além de forte inspiração nos princípios do Sistema de Manufatura Enxuta (GHEZZI & CAVALLO, 2018).

Figura 1: Ciclo Construir-Medir-Aprender (CMA)



Fonte: adaptado de Ries (2011).

Ries (2011) também sugere que o mesmo *loop* pode ser aplicado não apenas no desenvolvimento do produto ou serviço, mas também para testar hipóteses relativas ao modelo de negócio. Para cada elemento do modelo de negócio a ser testado, é indispensável que o empreendedor estabeleça um conjunto de hipóteses contestáveis, caso contrário, será inviabilizada uma possibilidade de aprendizagem contínua (EISENMANN *et al.*, 2011). A refutabilidade das hipóteses é um dos princípios capitais da metodologia *Lean Startup*, defendida por Ries (2011) a partir do raciocínio de que o empreendedor não pode aprender onde não há possibilidade de falhas.

2.2. Design Thinking no empreendedorismo

Brown (2008) descreve o *Design Thinking* como uma metodologia que envolve todo o espectro das atividades de inovação com o caráter do *design* centrado no ser humano. Em outras palavras, o autor diz que a inovação é alavancada pelo entendimento e observação direta daquilo que as pessoas desejam e precisam em suas vidas. Para isso, o perfil de um *Design Thinker* deve apresentar as seguintes características: empatia, pensamento iterativo, otimismo, experimentalismo e colaboração (BROWN, 2008). Em complemento, Glen *et al.* (2015) afirmam que o termo *Design Thinking* foi cunhado para lidar com problemas confusos e desestruturados, enfrentados por empreendedores e tomadores de decisões. Os atributos do *Design Thinking* têm sido articulados e disseminados por décadas (CROSS, 1982; ROWE, 1987; BUCHANAN, 1992) e suas práticas são aplicáveis em diversas áreas, desde desenvolvimento de produtos inovadores e planejamento estratégico de negócios, passando até pelo setor de serviços (DUNNE & MARTIN, 2006; BROWN, 2009; MELLES *et al.*, 2011; LIEDTKA *et al.*, 2013). O processo e os métodos do *Design Thinking* facilitam o rápido

aprendizado e compreensão, através da observação da situação pelas pessoas envolvidas, permitindo, ao mesmo tempo, iteração constante no processo e teste de possíveis soluções e hipóteses (LAWSON, 2006; BROWN, 2008; BROWN, 2009; LIEDTKA & OGILVIE, 2011). Dessa maneira, o *Design Thinking* pode ser aplicado no desenvolvimento de *Startups* da área de engenharia, que estão inseridas, por natureza, em um cenário complexo e incerto, ao contrário das abordagens analíticas tradicionais, que enfatizam o planejamento e a otimização de critérios e objetivos pré-definidos e são menos construtivas para esse tipo de empreendimento (GLEN *et al.*, 2015).

Brown (2008) observa que o *Design Thinking* não consiste em uma série rígida e predefinida de etapas ordenadas. Contudo, alguns autores representam estruturas análogas do processo e princípios do *Design Thinking* (LAWSON, 2006; BECKMAN & BARRY, 2007; BROWN, 2009; ESCOLA DE DESIGN DE STANFORD, 2010; LIEDTKA & OGILVIE, 2011; GLEN *et al.*, 2015). As estruturas do *Design Thinking* propostas pelos autores estão representadas no Quadro 1.

Quadro1. Estruturas do processo de *Design Thinking*

Glen <i>et al.</i> (2015)	Liedtka & Ogilvie (2011)	Escola de Design de Stanford (2010)	Brown (2009)	Beckman & Barry (2007)	Lawson (2006)
Descoberta do problema	O que? (Explorando a realidade atual)	Empatia	Inspiração		Formulação (Entendendo o problema)
Observação				Observação (Contexto)	
Visualização		Definição		Estruturação (<i>Insights</i>)	
Ideação	E se? (Prevendo futuros alternativos)	Ideação	Ideação	Sintetização (Ideais)	Movimentação (Criando ideias de soluções)
Prototipagem e teste	O que é melhor? (Fazendo escolhas difíceis)	Protótipo e Teste	Implementação	Soluções (Experiências)	Representação (Possíveis Soluções) e Avaliação (Subjetiva e Objetiva)
Teste de viabilidade	O que funciona?				

Fonte: elaborado pelo autor (2019)

Todas as estruturas propostas passam do desenvolvimento da compreensão do que é o problema por meio da observação, para possíveis concepções de como solucioná-lo, e então, transformar ideias em experimentos avaliáveis, explorando sua viabilidade em um contexto de uso mais amplo. Através destes processos, o *Design Thinking* se torna uma ótima metodologia para definição de requisitos, análise de dados, criar soluções para problemas e prototipação (BROWN, 2009; LIEDTKA & OGILVIE, 2011; GLEN et al., 2015).

De forma complementar, Belmonte (2018) afirma que o *Design Thinking* é uma coleção de procedimentos interativos que priorizam o usuário e colaboram para a criatividade de forma efetiva. Bonini & Sbragia (2011) destacam que este modelo tem a eficácia de gerar bons resultados no desenvolvimento de soluções revolucionárias, sustentando-se através de esquemas inovadores que facilitam a assimilação do cenário do negócio e o *brainstorm* de ideias que focam nos clientes, usuários e suas respectivas necessidades. Sendo assim, com a aplicação da abordagem *Design Thinking* são encontradas soluções mais inovadoras, que partem das necessidades dos clientes e são trabalhadas através de ferramentas como mapas mentais, *brainstorming* de ideias, construção de personas, prototipagem e coleta de *feedback* (VIANNA et al., 2012).

O conceito de persona determina que um número pequeno de representantes estereotipados do público tende a representar a maioria dele (GARRETT, 2011). LeRouge et al. (2013), de forma complementar, afirmam que técnicas como personas são formas estruturadas de tipificação de um grupo em textos e formatos pictóricos. Ou seja, consiste essencialmente em modelar os usuários finais de forma conceitual. Segundo os autores, a persona vai além de dados demográficos, é uma ferramenta que busca ‘capturar’ um modelo mental do usuário composto de expectativas, experiências prévias e comportamentos esperados. Dessa forma, por humanizar o processo, o desenvolvimento de personas facilita a visualização e percepção de oportunidades, potencialidades e fragilidades que dados estatísticos usualmente não elucidam (GARRETT, 2011). LeRouge et al. (2013) destacam isso ao colocar que algumas necessidades são muitas vezes ignoradas na concepção, no desenvolvimento, no teste e na aprovação de produtos e serviços para os consumidores, podendo resultar em baixa adoção e utilização.

No que diz respeito à construção de protótipos, o *Design Thinking* foca na construção de algo que represente a ideia para fins de aprendizados e *feedbacks* com o menor esforço possível e com o mínimo de semelhança ao produto (GLEN et al., 2015). Sendo assim,

considera-se construir o maior número de protótipos não-funcionais descartáveis, avaliar a reação dos clientes quanto às suas modelagens e os problemas relacionados à ideia, enfatizando o conceito de fazer e a atitude de experimentação da metodologia (BROWN, 2009; LIEDTKA & OGILVIE, 2011). Complementarmente, Glen *et al.* (2015) afirmam que a criação de protótipos facilita o diálogo com o usuário, observa a reação destes através da captação de *feedbacks* dos usuários em relação ao conceito e, por fim, leva à geração de *insights* para seguir com o desenvolvimento do produto.

3. Procedimentos Metodológicos

Esta seção está dividida em três subseções. Inicialmente, é apresentada a descrição do cenário no qual o estudo foi desenvolvido, englobando a descrição do processo analisado e suas características. Na segunda seção é realizada a classificação da pesquisa de acordo com a sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos utilizados. E, por fim, é descrito o método de pesquisa utilizado para a realização deste trabalho, sendo detalhada a sequência de atividades empregadas.

3.1. Cenário de Pesquisa

Para auxiliar e dar suporte técnico e gerencial a esse processo enfrentado pelas *Startups*, além de proporcionar formação complementar ao empreendedor, surgiram as instituições conhecidas como ‘Incubadoras’. Essas organizações estimulam a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas (industriais, de prestação de serviços, de base tecnológica ou de manufaturas leves) e muitas vezes estão fortemente ligadas a ambientes universitários.

Sendo assim, torna-se relevante compreender quais são as metodologias escolhidas pelas *Startups* inseridas em incubadoras, como orientação de ‘o que’ deve ser realizado para inovação e validação dos modelos de negócios. Ademais, é importante entender as principais dificuldades que as *Startups* encontram nesse ‘caminho empreendedor’ ao aplicar tais metodologias, no domínio de ‘como’ atingir resultados desejados de maneira mais ágil e robusta.

O presente trabalho foi desenvolvido junto à Incubadora Tecnológica Hestia, órgão auxiliar conjunto do Instituto de Física, do Instituto de Química e da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que favorece e estimula a atividade empreendedora na Universidade e na comunidade. Ela teve sua criação aprovada em abril de 2004 e surgiu da junção de dois projetos: um do Instituto de Física, com objetivo de fomentar

as ações de pesquisa aplicada e transferência de tecnologia; e outro da Escola de Engenharia da UFRGS, que visava abrigar as empresas oriundas dos projetos de pesquisa desenvolvidos por alunos e professores junto a empresas do setor metal mecânico e eletroeletrônico. Inicialmente os trabalhos da incubadora eram exercidos em duas unidades, uma no Centro de Tecnologia e outra no Instituto de Física – ambos situados no Campus do Vale da UFRGS. Todavia, desde 2017, com a necessidade de melhor atender os empreendedores apoiados, a incubadora abriu uma unidade no prédio Centenário da Escola de Engenharia da UFRGS – localizado no Campus do Centro. A instituição possui a certificação CERNE 1 do Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (Cerne), que determina boas práticas a serem adotadas em diversos processos-chave, associados a níveis de maturidade da incubadora (CERNE 1, CERNE 2, CERNE 3 e CERNE 4). Esta demonstra que a incubadora tem capacidade para prospectar e selecionar boas ideias e transformá-las em negócios inovadores bem-sucedidos.

A Hestia oferece diversos serviços de apoio visando capacitar e auxiliar os empreendedores, e, para isso, disponibiliza cinco modelos diferentes de contratos com as *Startups*, dependendo da maturidade do projeto. São eles: Pré-Incubação Interna e Externa, Incubação Interna e Externa e Incubação PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação). As modalidades ‘Interna’ e ‘Externa’ diferem apenas na questão de acesso às instalações físicas da incubadora. Atualmente, conta com quatro projetos em fase de Pré-Incubação, seis *Startups* em fase de Incubação e já foram dez empresas graduadas desde o surgimento da instituição.

Foram selecionadas *Startups* de engenharia em estágio de incubação e empresas já graduadas pela incubadora, com vistas a identificar os métodos utilizados por cada uma delas e as principais dificuldades que as *Startups* vivenciam na aplicação de ferramentas dessas metodologias.

3.2. Classificação da Pesquisa

O presente trabalho pode ser classificado como de natureza aplicada, uma vez que pretende gerar conhecimentos dedicados a uma situação específica, neste caso o ambiente das *Startups*. Em relação aos seus objetivos, é possível classificá-lo como exploratório, uma vez que buscou trazer maior familiaridade com problema, tornando-o mais explícito no âmbito de desenvolvimento de *Startups* (GIL, 2017). A abordagem considerada para o desenvolvimento da pesquisa pode ser classificada como de caráter qualitativo, visto que se valeu de um universo de significados, envolvendo relações de processos e fenômenos que não podem ser reduzidos a variáveis quantitativas (MINAYO, 2001). Por fim, quanto aos procedimentos metodológicos

utilizados, destaca-se que o presente trabalho se encaixa na definição de estudo de casos (múltiplos casos), visando a responder questionamentos do fenômeno estudado e identificar possíveis fatores que influenciam o processo de desenvolvimento de *Startups*, através do procedimento de levantamento de entrevistas semiestruturadas. Essa técnica foi escolhida, pois permite maior flexibilidade no desenvolvimento da pesquisa, possibilitando a alteração de ordem das perguntas diante da percepção do pesquisador (ROBSON, 2002). Além disso, uma entrevista semiestruturada permite maior riqueza na extração de informações a partir de perguntas abertas, criando um clima de conversação com o entrevistado (YIN, 2011). Os critérios de seleção dos casos variam de acordo com os propósitos da pesquisa (GIL, 2017).

3.3. Método de Pesquisa

O método de pesquisa para o desenvolvimento deste estudo de múltiplos casos foi estruturado em duas etapas, descritas a seguir. Essas etapas foram embasadas naquelas propostas por Gil (2017) para a realização de estudo de casos. Além disso, foi utilizada a lógica de pesquisa sugerida por Silva (2018), porém com um novo enfoque relativo a *Startups* de engenharia.

A primeira etapa consistiu na seleção de *Startups* de engenharia localizadas em Porto Alegre (RS), mais especificamente na Incubadora Tecnológica Hestia da UFRGS, e entrevista com seus respectivos líderes. Para a entrevista com os empreendedores, foi definido um roteiro de entrevista (Apêndice A), o qual foi testado preliminarmente e validado logo após. A entrevista piloto foi realizada com a líder de uma das *Startups*, e após avaliação da entrevista e *feedback* da entrevistada foram realizadas alterações no sequenciamento das perguntas, e foram adicionadas novas perguntas. O roteiro de entrevista se desdobrou em três blocos distintos. O primeiro bloco foi composto sobre o background do entrevistado e de sua *Startup*. No segundo bloco, buscou-se compreender o domínio e barreiras de implementação de ferramentas de métodos ágeis na validação de elementos do modelo de negócio das *Startups*, considerando o uso das ferramentas. Por último, no terceiro bloco foi aberto ao entrevistado para que realize declarações adicionais àquelas existentes no roteiro de fechamento da entrevista.

Para a consecução das entrevistas foram realizados encontros presenciais com líderes de *Startups*, em estágio de incubação e graduadas pela Incubadora Tecnológica Hestia. Nestes encontros realizaram-se as entrevistas, que ocorreram durante os meses de abril e maio de 2019 e a amostragem utilizada foi não probabilística, uma vez que as entrevistas ocorreram por conveniência. O tempo de duração das entrevistas variou de acordo com a disponibilidade dos

profissionais e o grau de profundidade das respostas concedidas, tendo durado entre 15 e 30 minutos. Todas entrevistas foram gravadas por um dispositivo celular com o intuito de captar a totalidade das informações fornecidas, transcritas em um documento online do *Google Docs* com o auxílio do *plugin* ‘VB-CABLE *Virtual Audio Device*’ e posteriormente analisadas.

Por fim, a segunda etapa do método consistiu na consolidação do diagnóstico. A partir das entrevistas, foi analisada a familiaridade com ferramentas ágeis de metodologias e práticas enxutas e foram diagnosticadas as principais dificuldades encontradas pelos líderes das *Startups* tecnológicas de engenharia na implementação. Para isso, as respostas obtidas foram analisadas e, a partir delas, realizou-se a comparação dos dados com informações presentes na literatura.

4. Resultados e Discussão

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da implementação das etapas propostas no método de pesquisa. Primeiramente, são apresentados as *Startups* e o perfil dos seus respectivos líderes entrevistados. Posteriormente na última seção, é realizada a consolidação do diagnóstico, a qual está dividida em duas subseções.

4.1. Seleção e Entrevistas com Startups

As *Startups* foram selecionadas com base em suas áreas de atuação e na fase de maturidade, sendo todas operantes na área de engenharia e estando além da fase de ideação, com o desenvolvimento de protótipos ou com produtos e serviços em operação no mercado, incluindo *Startups* incubadas e graduadas pela Incubadora Tecnológica Hestia. Além disso, buscou-se entrevistar os líderes das empresas por estarem envolvidos com o projeto desde a sua gênese. Com isso, estes são um espelho mais preciso do estado da arte da empresa, tanto em termos de conhecimento, quanto de metodologias adotadas. Foram agendados encontros presenciais com líderes de seis *Startups*, estando quatro delas em estágio de incubação e duas já graduadas pela incubadora. Nestes encontros, foram realizadas a consecução das entrevistas. Visando manter a identidade das empresas preservadas, os nomes das *Startups* não serão divulgados e serão substituídos por S1, S2, S4, S5 e S6.

A *Startup* S1 é uma empresa de desenvolvimento de produtos sustentáveis para simulação na saúde. Seu principal produto é um placebo sustentável que substitui o uso de medicamentos reais (poluentes e onerosos) no ensino de técnicas de diluição de medicamentos nos laboratórios de saúde. A *Startup* S2 projeta e desenvolve controles remotos industriais para máquinas e equipamentos hidráulicos. Tais controles permitem que o operador da máquina

trabalhe em um local seguro e apropriado, proporcionam maior produtividade, conforto e segurança na operação. A *Startup S3* é uma empresa que tem como principal objetivo fornecer um sistema de automação agrícola que, com a utilização de tecnologias de processamento de dados e sensoriamento, consegue entregar para o produtor informações precisas que auxiliam na qualidade da produção e reduzem os custos operacionais do plantio. A *Startup S4* atua na área de filmagens aéreas com inovação em aparelhagem, contam com aparelhos parecidos com drones, entretanto, com maior potencial de filmagem e maior mobilidade. A empresa *S5* é da área de tecnologia de produtos sanitários sustentáveis para mulheres. Seu principal produto é uma calcinha reutilizável para o ciclo menstrual, produzido com tecido absorvente tecnológico desenvolvido pela própria empresa. Por fim, a *Startup S6* trabalha com sistemas de identificação e registro de animais de estimação com o objetivo de facilitar a comunicação com prestadores de serviços de informações importantes de cachorros e gatos. Seu principal produto é uma placa de identificação com um *QR code*, onde os dados registrados pelos donos dos animais podem ser lidos.

O quadro 2 mostra o perfil das *Startups* e empreendedores entrevistados a fim de identificar pontos importantes para a análise das entrevistas, permitindo uma comparação de características próprias das empresas e experiências dos entrevistados

Quadro 2. Perfil das Startups e empreendedores

Empresa	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Área de atuação	Saúde	Automação Industrial	Automação Agrícola	Audiovisual	Higiene feminina	Software para serviços Pet
Tempo desde o início do negócio	3 anos	10 meses	2 anos e 7 meses	2 anos e 6 meses	2 anos e 2 meses	10 meses
Status com a incubadora	Graduada	Incubada	Incubada	Incubada	Graduada	Incubada
Posição do entrevistado	Sócia fundadora	Sócio fundador	Cofundador	Sócio fundador	Sócia fundadora	Sócio fundador
Formação do entrevistado	Farmacêutica. Mestre em Engenharia de Produção	Engenheiro de Controle e Automação	Graduação em Administração	Engenheiro Mecânico	Graduação em Engenharia de Materiais	Graduação em Engenharia de Produção

Fonte: elaborado pelo autor (2019)

4.2. Consolidação do diagnóstico

4.2.1. Análise da familiaridade com metodologias de desenvolvimento de Startups

Na entrevista com a empreendedora da *Startup S1*, foi possível observar maior conhecimento com a metodologia do *Design Thinking* do que com o *Lean Startup*. A entrevistada constatou ter conhecido o *Design Thinking* em disciplinas do mestrado em Engenharia de Produção, onde foram utilizadas ferramentas desta metodologia para o desenvolvimento de um produto. Além disso, a empreendedora alegou também utilizar algumas ferramentas, como a captação de *feedbacks* dos clientes, no desenvolvimento da *Startup*. Embora a entrevistada tenha respondido não conhecer o *Lean Startup*, ela alegou ter conhecimento do que é um MVP e disse ter utilizado bastante, em disciplinas do mestrado, o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) de Deming (1986). Este ciclo serviu de referência para a construção do ciclo CMA (Construir, Medir, Aprender), proposto por Ries (2011). Ao conversar com o líder da *Startup S2*, o entrevistado constatou ter tido contato com o *Design Thinking* em curso de extensão promovido pela Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico – SEDETEC da UFRGS, chamado ‘Maratona de Empreendedorismo’. Contudo, o empreendedor afirmou não aplicar diretamente ou estruturalmente a metodologia no negócio, mesmo tendo se utilizado da etapa de construção de um protótipo, que é um dos passos sugeridos na metodologia do *Design Thinking*. O líder da *Startup S2* afirmou também, que no mesmo curso do SEDETEC teve contato com ferramentas do *Lean Startup*, como construção de MVP e formulação de hipóteses a serem testadas. Na entrevista com o líder da *Startup S3*, o entrevistado alegou ter grande conhecimento da metodologia do *Design Thinking* pois trabalhou em uma escola de metodologias criativas, situada em Porto Alegre – RS. Isso fez com que o empreendedor pudesse aplicar de maneira prática ferramentas como *brainstorming* de ideias, mapas mentais dos clientes e construção de personas. Além disso, o entrevistado disse ter passado, junto com a equipe da *Startup*, por consultorias de negócios, onde também foram utilizadas abordagens do *Design Thinking*. Em relação ao *Lean Startup*, o empreendedor, mesmo afirmando conhecer e estar utilizando a construção de um MVP, afirmou não ter aprofundado conhecimento sobre a proposta de Ries (2011). Ao conversar com o líder da *Startup S4*, o entrevistado disse ter lido o livro de Ries (2011) que explica a abordagem do *Lean Startup* e que, além disso, participou de *workshops* que traziam essa metodologia. Com isso, o empreendedor disse utilizar muito no dia-a-dia da empresa o ciclo CMA para validar questões de funcionalidades do produto. Em relação ao *Design Thinking*, o entrevistado diz ter feito um *workshop* que abordava essa

metodologia, mas que não possui um conhecimento profundo dela. O empreendedor afirma ter aplicado duas ferramentas do *Design Thinking* no desenvolvimento do seu empreendimento. A primeira foi a construção de personas, atividade realizada junto com consultorias de uma empresa júnior de *design*, e a segunda foi a construção de um protótipo para testar o funcionamento manual do produto. Na conversa com a sócia-fundadora da *Startup S5*, a entrevistada trouxe como metodologia aplicada no seu negócio o ‘Caminho empreendedor’, uma metodologia própria desenvolvida por uma empresa que atua no desenvolvimento de negócios inovadores desde 2011. Essa metodologia traz conceitos de *Lean Startup*, *Customer Development*, *Business Model* e *Design Thinking* e, com isso, busca guiar os empreendedores desde a fase de ideação, passando pela conquista dos primeiros clientes, até atingir o crescimento. A líder da *Startup* afirma que graças a essa metodologia foi possível entender melhor o público que a empresa atingiria. A construção do MVP foi sendo feito por etapas pré-estabelecidas, foram feitas diversas validações guiadas pelo *feedback* dos usuários do produto e constituíram-se personas para o negócio. Por fim, ao entrevistar o líder da *Startup S6*, o empreendedor trouxe como referência utilizada o livro ‘*Fast Startup Design*’ (KLOECKNER *et al.*, 2017), que traz abordagens do *Design Thinking*, métodos e técnicas para operacionalizá-lo. De acordo com o entrevistado, este livro foi indicado em uma disciplina do seu curso de graduação e permitiu com que ele e sua equipe pudessem ter maior familiaridade com o *Design Thinking*. Além disso, o empreendedor diz ter adquirido o livro do Eric Ries para se familiarizar profundamente com o método do *Lean Startup* e aplicar o ciclo CMA no desenvolvimento do produto.

4.2.2. Discussão acerca das dificuldades na implementação de ferramentas ágeis

O avanço da tecnologia nos recentes anos e o mercado dinâmico têm trazido grandes desafios para empreendedores que atuam em projetos de alto grau de inovação e com desenvolvimento de produtos tecnológicos. As empresas que atuam no setor de tecnologia lidam com restrições financeiras devido à maior exigência de investimentos para o desenvolvimento de seus produtos (TRIMI & BERBEGAL-MIRABENT, 2012). As *Startups* de inovação tecnológica, seja de *hardware* ou de *software*, se enquadram exatamente nesse cenário onde há grandes obstáculos monetários referentes ao processo de desenvolvimento dos produtos. Quando questionados sobre a construção de seus MVPs, um dos pontos levantados pelos empreendedores foi o maior grau de investimento financeiro demandado para o desenvolvimento dos seus produtos. De acordo com o líder da *Startup S2*, “o principal problema para construir o MVP foi mais na questão de manufatura mesmo [...] tivemos

dificuldade de acesso às peças de baixo custo [...] foi pensado no início se havia peças nacionais, mas as importadas eram de mais fácil acesso mesmo sendo mais caras". Em complemento, o líder da Startup S3 relata que *"a gente compra hardwares do mercado e monta nosso sistema... aí a gente acaba ganhando um tempo por não precisar produzir, mas pode acontecer de acabar não funcionando da melhor forma e são peças muito caras"*. Outro exemplo foi o líder da Startup S6 que afirmou ficar *"uns 5 meses pesquisando sobre hardware e sistema de monitoramento inteligente para depois validar que isso teria um valor muito elevado de produção e que poucas pessoas estariam dispostas a pagar"*. Certas limitações financeiras podem impactar de forma negativa na construção do modelo de negócios de Startups, diminuindo a oportunidade no desenvolvimento de novos produtos (BURKE & JARRATT, 2004; STANIEWSKI *et al.*, 2016). Além disso, empreendedores das Startups S2, S3 e S4 destacam que uma grande barreira de utilizar o *Lean Startup*, com a sua proposta de experimentação ágil, é o manejo de *hardware*, que diferentemente de *software*, não permite realizar melhorias e atualizações com maior frequência. O líder da Startup S2 destaca a necessidade de o produto *"chegar na mão do cliente em sua melhor versão possível"* pois caso tenha alguma falha *"isso vai impactar diretamente na atividade do usuário do equipamento"*.

O lançamento de MVPs, proposto pela metodologia do *Lean Startup*, está centrado na no ciclo Construir-Medir-Aprender. A partir destes MVPs, o empreendedor se utiliza de pequenos ciclos de desenvolvimento capazes de fornecer *feedbacks*, e assim, aprende validando suas hipóteses com métricas pré-estabelecidas (BLANK, 2013; EISENMANN *et al.*, 2011; RIES, 2011). Nesse seguimento, os empreendedores das Startups foram questionados sobre as dificuldades e barreiras de implementação do ciclo CMA, considerando não só a construção do produto, mas também a geração de hipóteses para validação e a incorporação do aprendizado através dos *feedbacks* obtidos dos clientes. O líder da Startup S2 afirma que a sua principal barreira foi a aceitação pessoal quanto a importância do ciclo CMA, o empreendedor afirma que isso se deve por conta da *"cultura de engenheiro de achar que saber executar e ter o conhecimento técnico necessário é suficiente"*. De acordo com o respondente os empreendedores ficam muito *"amarrados aos seus produtos"* e querem atingir o sucesso *"sem passar por algumas validações"*. Ele ainda afirmou que *"quanto mais tempo demora para testar o produto é mais difícil voltar atrás"*. Complementarmente, o empreendedor da empresa S4 diz que a maior barreira é *"a vontade de estar sempre construindo"* e às vezes se esquece de *"medir com os clientes, aprender algo novo e aprimorar isso ao produto"*. Adicionalmente, o líder da Startup S3 relata que tem conhecimento do ciclo CMA, mas não aplicam ele de maneira

estrutural. O entrevistado alegou que “*talvez por não entender o quanto que isso pode ajudar num curto prazo*” e pela falta de ter algum suporte de “*alguém chegar e aplicar*” com eles dentro da empresa. A metodologia abordada no *Lean Startup* destaca a necessidade de validação de hipóteses referentes ao produto e ao modelo de negócios desenhado pela *Startup*. Sendo assim, o empreendedor deve se colocar aberto à possibilidade de mudanças que surgem como resultado da validação das hipóteses. Eisenmann *et al.* (2011) destacam que, mesmo que possa ser dispendioso, não repensar e mudar o modelo de negócios pode ser fatal para algumas *Startups*.

A captação de *feedbacks* dos clientes é uma ferramenta sugerida tanto pela metodologia do *Lean Startup*, quanto pela do *Design Thinking*. Quando questionados sobre dificuldades com a utilização dessa ferramenta, um dos pontos levantados pela líder da *Startup* S5 foi que “*muitas vezes há dificuldades de interpretar o que as clientes querem dizer exatamente*” e que com isso “*foi difícil, inicialmente, traçar métricas para medir os feedbacks passado pelos clientes*”. Isso vai de encontro com a sugestão de Trimi e Berbegal-Mirabent (2012) de que os empreendedores devem considerar métricas para auxiliar na avaliação dos *feedbacks* obtidos, auxiliando-os a interpretar e extrair as necessidades reais do mercado. Outro desafio trazido pelos empreendedores das *Startups* S2 e S4 foi que para captar o *feedback* do usuário, eles precisaram deixar nas mãos dos usuários a versão não finalizada do produto para que eles testassem. Isso poderia ser evitado caso os empreendedores tivessem utilizado ferramentas como protótipos não-funcionais (BROWN, 2009; LIEDTKA & OGILVIE, 2011; GLEN *et al.*, 2015). Contudo, essa manipulação do produto estabelecida pelas *Startups* S2 e S4, proporcionaram testes de usabilidade, que auxiliam a identificar como o usuário enxerga e manipula o produto, ajudando o empreendedor a entender o pensamento do cliente (ALVAREZ, 2014).

Para agilizar a exploração dos problemas e o entendimento das reais necessidades dos usuários, o *Design Thinking* e suas abordagens corroboram de forma efetiva, atraindo mais a ideia de apresentar associações às aplicações práticas de estruturas de pensamento em conjunto com o usuário (SUNGAI *et al.*, 2013). Uma das ferramentas utilizadas para facilitar a compreensão de quem é o cliente é a construção de ‘personas’ (VIANNA *et al.*, 2012). Quando questionados sobre a dificuldade na formulação de personas o principal ponto levantado pelos líderes das *Startups* foi exatamente ‘como’ montar uma persona. O empreendedor da *Startup* S6 afirmou que tinha dúvidas no início “*é preciso encontrar um persona baseado na proposta de valor do meu negócio ou teria que inventar uma*”. Sendo assim o entrevistado disse que “*ficava muito no ‘achismo’ em relação às características que essa persona deve ter*”. O líder

da *Startup S3* alegou ter dificuldades na constituição da ferramenta, pois o cliente não é exatamente o usuário do produto. Sendo assim, a construção foi dificultada e o empreendedor optou por não utilizar essa ferramenta. Contudo, quando podemos determinar representantes estereotipados do público que atendemos ou pretendemos atender, torna-se mais fácil compreender suas necessidades e gerar empatia (GARRETT, 2011; LeROUGE, 2013; FERREIRA *et al.*, 2015). Dessa forma, o desenvolvimento de personas facilita a visualização e percepção de oportunidades, potencialidades e fragilidades que dados estatísticos usualmente não elucidam (GARRETT, 2011). Sendo assim, os empreendedores, ao não serem orientados a fazer essa atividade ou optarem por não executar os passos dessa ferramenta, colocam em risco o posicionamento do seu produto no mercado.

5. Considerações Finais

A abordagem do *Lean Startup*, assim como alguns de seus preceitos metodológicos de Desenvolvimento de Clientes e Desenvolvimento Ágil, são temas ainda bastante emergentes na literatura de gestão da inovação e empreendedorismo, carecendo de material que suporte praticantes na aplicação de suas práticas enxutas. Além disso, as abordagens trazidas pelo *Design Thinking* ainda são pouco difundidas na área de Engenharia, sendo melhor abordadas em áreas do próprio *Design* e *Business*. Sendo assim, ainda há uma lacuna quanto à aplicabilidade destas metodologias em diversos segmentos da inovação tecnológica, a exemplo de projetos de engenharia. Nesse sentido este trabalho contribuiu trazendo a percepção de líderes de *Startups* tecnológicas de engenharia acerca do domínio e barreiras para implementação de ferramentas ágeis de métodos existentes para o desenvolvimento deste tipo de empreendimento. Com isso, foi possível avaliar qual o nível de familiaridade pelas *Startups*, associadas à incubadora, em relação a métodos de desenvolvimento e as principais dificuldades de implementação de suas ferramentas.

A análise das entrevistas permitiu observar que praticamente todas as *Startups* entrevistadas apresentam conhecimento, mesmo que de nível básico, de ferramentas de desenvolvimento aplicáveis no cenário de *Startups*. Porém, a maioria dos entrevistados demonstra desconhecer a relação de algumas ferramentas com a metodologia que as propõe. Em contrapartida, alguns dos entrevistados mostraram conhecer a metodologia do *Lean Startup* por meio da leitura do livro de Eric Ries. Além disso, foram trazidas metodologias próprias de empresas, cursos e *workshops*, que abordam conceitos de *Lean Startup*, *Customer Development* e *Design Thinking*. Adicionalmente, a discussão acerca das dificuldades enfrentadas durante a

implementação de ferramentas ágeis permitiu evidenciar que os líderes das *Startups* enfrentam algumas dificuldades financeiras e no entendimento de como executar algumas dessas ferramentas. Outra dificuldade mencionada refere-se à necessidade de conscientização dos empreendedores da área de engenharia para a utilização de ciclos rápidos para a validação de hipóteses e de seus produtos.

As entrevistas semiestruturadas utilizadas neste estudo permitiram a compreensão do estado atual do domínio das ferramentas propostas dentro do ambiente da Incubadora Tecnológica Hestia. Contudo, como limitação deste trabalho, seus resultados referem-se às *Startups* entrevistadas somente, não podendo ser estendidos para as demais *Startups* tecnológicas. Além de que, sua conclusão é apenas exploratória, não se propondo a intervir formalmente nas *Startups* entrevistadas.

Sendo assim, vistos os resultados e as limitações deste trabalho, é possível sugerir desenvolvimento de alguns trabalhos futuros. O primeiro é a repetição do estudo focando em outras ferramentas ágeis a fim de identificar tendências de quais são mais utilizadas. A segunda sugestão seria a replicação do questionário para uma amostragem maior, tanto para as demais *Startups* dentro da Incubadora Tecnológica Hestia, quanto para outras incubadoras tecnológicas. Assim, seria possível observar padrões quanto ao domínio de líderes de *Startups* tecnológicas de ferramentas ágeis objetos deste estudo. Por fim, um futuro estudo seria uma proposição de intervenção na Incubadora Tecnológica Hestia, com a finalidade de melhorar o entendimento dessas metodologias e a aplicação de ferramentas ágeis por parte dos empreendimentos incubados pelo órgão.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, C. (2014). **Lean Customer Development**. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Beckman, S. L., & Barry, M. (2007). **Innovation as a learning process: embedding design thinking**. *California Management Review*, 50(1), 25-56
- Bell, D.E., Raiffa, H., & Tversky, A. (1988). **Decision Making: Descriptive, Normative, and Prescriptive Interactions**. Cambridge University Press.
- Belmonte, J. M. (2018). **Análise da abordagem design thinking para a aplicação na modelagem de negócios em startups através de metodologias ágeis**.
- Blank, S., & Dorf, B. (2012). **The Startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company**.
- Blank, S. (2013). **Porque o movimento *lean startup* muda tudo**. Harvard Business.
- Bonini L. e Sbragia R. (2011). **O modelo de design thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico**. P. 03-25.
- Bortolini, R. F., Cortimiglia, M. N., Ferreira, A. M. Danilevicz, & Ghezzi, A. (2018). **Lean Startup: a comprehensive historical review**. *Management Decision*.
- Brown, T. (2008). **Design thinking**. *Harvard Business Review*, 86(6), p. 84-92
- Brown, T. (2009). **Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation**. New York: Harper and Collins
- Buchanan, R. (1992). **Wicked problems in design thinking**. *Design Issues*.
- Burke, G. I. & Jarratt, D. G. (2004) **The influence of information and advice on competitive strategy definition in small- and medium-sized enterprises**. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 7 (2), p. 126–138.
- Cross, N. (1982). **Designerly ways of knowing**. *Design Studies*.
- Cusumano, M.A. (1989). **The Japanese automobile industry**. Cambridge: The Council on East Asian Studies, Harvard University, p. 262-319.
- Deming, W.E. (1986). **Out of the Crisis**. MIT Press, Boston, MA.
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). **Design thinking and how it will change management education: an interview and discussion**. *Academy of Management Learning & Education*, 5(4), 512-523
- Eisenmann, T., Ries, E. & Dillard, S. (2011). **Hypothesis-driven entrepreneurship: the lean Startup**. Harvard Business School Background, Note 812(95), p. 1-23.
- Fonseca, R., Lopez-Garcia, P., & Pissarides C. (2001). **Entrepreneurship, start-up costs and employment**. *European Economic Review*, 45(4), p. 692–705.
- Garrett, J. J. (2011). **The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond**. Pearson Education.
- Ghezzi, A. and Cavallo, A. (2018). **Agile business model innovation in digital entrepreneurship: Lean Startup approaches**. *Journal of Business Research*, forthcoming.
- Gil, A. C. (2017). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas , 6.
- Glen, R., Suci, C., Baughn, C. C., & Anson, R. (2015). **Teaching design thinking in business schools**. *The International Journal of Management Education*, 13(2), p. 182–192.
- Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University (2010). **Bootcamp Bootleg**.
- Hellman, T. & Puri, M. (2002). **Venture capital and the professionalization of start-up firms: Empirical evidence**. *Journal of Finance*, 57(1), p. 169-197.

- Hunter, S.L. (2004). **Ten Steps to Lean Production**. FDM Management, p. 20-23.
- Jansen, S., van de Zande, T., Brinkkemper, S., Stam, E., & Varma, V. (2015). **How education, stimulation, and incubation encourage student entrepreneurship: Observations from MIT, IIT, and Utrecht University**. *The International Journal of Management Education*, 13(2), 170-181.
- Kloeckner, A.P., Scherer, J.O. & Ribeiro, J.L. (2017). **Fast Startup Design: do design thinking a um novo modelo de negócios**. FEEng, Porto Alegre, RS.
- Krafcik, J.F. (1988), **Triumph of the lean production system**. *Sloan Management Review*, 30 (1), p. 41-52.
- Lawson, B. (2006). **How designers think: The design process demystified**. Amsterdam: Elsevier.
- Levinthal, D. & Contigiani, A. (2018). **Situating the Construct of Lean Startup: Adjacent ‘Conversations’ and Possible Future Directions**.
- LeRouge, C. (2013). **User profiles and personas in the design and development of consumer health technologies**. *International journal of medical informatics*. 82 (11) p. 251-268.
- Liedtka, J., & Ogilvie, T. (2011). **Designing for growth: a design thinking tool kit for managers**. New York: Columbia Business School.
- Liedtka, J., King, A., & Bennett, K. (2013). **Solving problems with design thinking: Ten stories of what works**. New York: Columbia Business School
- Lynn, G.S., Morone, J.G. and Paulson, A.S. (1996). **Marketing and discontinuous innovation: the probe and learn process**. *California Management Review*, 38(3), p. 8-37.
- Machado, M. C., (2006). **Princípios enxutos no processo de desenvolvimento de produtos: proposta de uma metodologia para implementação**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Mann, R., O’Sullivan, M., Robbins, L. & Roberts, B.S. (2004). **Starting from scratch: A lawyer’s guide to representing a start-up company**. *Arkansas Law Review*, 56, p. 773.
- Mansoori, Y. (2016). **How the Lean Startup Methodology Affects Entrepreneurs and their Organizations: The Case of a Swedish Startup Accelerator**.
- McGrath, R.G. & Macmillan, I.C. (1995), **Discovery driven planning: turning conventional planning on its head**. *Harvard Business Review*, 73(4), p. 44-54.
- Melles, G., Howard, Z., & Thompson-Whiteside, S. (2011). **Teaching design thinking: expanding horizons in design education**. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 31, p. 162-166.
- Mian, S. A. (1994). **US university-sponsored technology incubators: an overview of management, policies and performance**. *Technovation*, 14(8), 515-528.
- Minayo, M. C. S. (2001.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes.
- Moogk, D. (2012). **Minimum viable product and the importance of experimentation in technology startups**. *Technology Innovation Management Review*, 2(3), p. 23-26.
- Murman, E., Allen, T., Bozdogan, K., Cutcher-Gershenfeld, J., MCmanus, H., Nightingale, D. & Shields, T. (2002). **Value in aerospace industry**.
- Neck, H., & Greene, P. (2011). **Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers**. *Journal of Small Business Management*, 49(1), p. 55–70.
- Ohno, T. (1997). **O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala**. Tradução: Cristina Schumacher. Artes Médicas, Porto Alegre, p. 145.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). **Business Model Generation**. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Paternoster, N., Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T. & Abrahamsson, P. (2014). **Software development in Startup companies: a systematic mapping study**. *Information and Software Technology*, 56(10), p. 1200-1218.

- Radnor, Z. & Boaden, R. (2008). **Lean in public services: panacea or paradox**. *Public Money & Management*, 2(1), p. 3-7.
- Ries, E. (2011). **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Business**. Crown Business, New York, NY.
- Robson, C. (2002). **Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers**. Wiley-Blackwell.
- Rowe, P. (1987). **Design thinking**. Cambridge MA: MIT Press.
- Sarasvathy, S., & Venkataraman, S. (2011). **Entrepreneurship as Method: Open Questions for an Entrepreneurial Future**. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), p. 113–135.
- Satolo, E. G. (2011). **Modelo de simulação aplicado ao conceito da produção enxuta no ensino de engenharia de produção**. *Revista Gestão Industrial*, 7(2).
- Silva, D. S. (2018). **Análise da adoção de práticas de Lean Startup por startups tecnológicas da região metropolitana de Porto Alegre (RS)**. Repositório Digital Lume – UFRGS.
- Staniewski, M. W., Nowacki, R. & Awruk, K. (2016). **Entrepreneurship and innovativeness of small and medium-sized construction enterprises**. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12 (3), p. 861–877.
- Sungai, M., Bezerra, J. S., de Azevedo, P. K. U., dos Santos, L. G., Barbalho, G. F., de Oliveira, F. A. A., & de Sousa, M. V. S. (2013). **Design Thinking: uma nova forma de pensar**.
- Trimi, S., & Berbegal-Mirabent, J. (2012). **Business model innovation in entrepreneurship**. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(4), p. 449-465.
- Vianna S., Filho S., Adler K., Lucena F. & Russo B. (2012). **Design Thinking - Inovação e Negócio**. Rio de Janeiro, MJV Press.
- Warnecke, H.J. & Hüser, M. (1995). **Lean production**. *Int. J. Production Economics*, 41, p. 37-43.
- Wiklund, J, Davidsson, P, Audretsch, D., & Karlsson, C. (2011). **The future of entrepreneurship research**. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), p. 1–9.
- Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D. (2004). **A máquina que mudou o mundo**. Gulf Professional Publishing.
- Yang, X., Sun, S.L. and Zhao, X. (2018). **Search and execution: examining the entrepreneurial cognitions behind the lean Startup model**. *Small Business Economics*, p. 1-13.
- Yin, R. K. (2011). **Applications of case study research**. Sage.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA AS STARTUPS INCUBADAS E GRADUADAS

Essa entrevista é parte de um trabalho de conclusão de curso da Engenharia de Produção da UFRGS. Ela tem o objetivo identificar quais métodos de desenvolvimento foram utilizadas no processo de criação de sua *Startup*, a maturidade de conhecimento frente aos conceitos de ferramentas ágeis como *Lean Startup* e *Design Thinking*, bem como as principais dificuldades enfrentadas pelos empreendedores na aplicação dessas ferramentas.

A duração prevista para a entrevista é de trinta minutos. As informações obtidas serão tratadas com absoluta confidencialidade e somente serão utilizadas para fins acadêmicos.

Data:

Nome da *Startup*:

Bloco 1 - *Background* do empreendedor e sua *Startup*

1. Qual sua posição/cargo na *Startup*?
2. Há quanto tempo está na organização?
3. Há quanto tempo a sua startup existe?
4. Como a *Startup* nasceu? Qual foi a ideia inicial que originou o projeto do seu negócio?
5. Você formulou hipóteses para verificar a validade do negócio? Quais foram elas?

Bloco 2 – Diagnóstico do domínio de ferramentas ágeis e barreiras na sua implementação

6. Você utilizou alguma metodologia para o desenvolvimento da sua *Startup*? Qual foi?
7. Vocês construíram um MVP para testar a ideia inicial do projeto? Descreva sucintamente esse MVP.
8. Quanto tempo levou para a construção desse primeiro MVP?
9. Houve alguma dificuldade na sua concepção? Se sim, qual(is) foi(foram)?
10. Você tem familiaridade com a método *Lean Startup*?
11. Se sim, onde você aprendeu sobre o *Lean Startup*?
12. Você já aplicou alguma ferramenta do método *Lean Startup*?
13. Se sim, quais ferramentas do *Lean Startup* você aplicou na sua *Startup*? Onde?
14. Você percebeu alguma barreira ou dificuldade para a implementação da metodologia *Lean Startup* em seu negócio? Se sim, qual(is)?

15. Você adotou o ciclo Construir – Medir – Aprender (CMA) de construir o seu MVP, gerar métricas para testar hipóteses; avaliá-las; e incorporá-las ao produto/serviço que está em desenvolvimento?
16. Se sim, houve alguma barreira enfrentada na sua execução?
17. Você coleta *feedback* dos clientes? Como é feito esse processo?
18. Qual(is) a(s) dificuldade(s) enfrentada(s) em coletar *feedback* dos clientes?
19. Você tem familiaridade com o método *Design Thinking*?
20. Se sim, onde você aprendeu sobre o *Design Thinking*?
21. Você já aplicou alguma ferramenta do método *Design Thinking*?
22. Se sim, para que você aplicou o *Design Thinking*?
23. Foram construídas ‘Personas’ para o seu modelo de negócio?
24. Se sim, houve dificuldades na construção dessas personas?
25. A(s) persona(s) atual é(são) a(s) mesma(s) construída no início do negócio?
26. Foi construído um protótipo do produto? Ele foi testado?
27. Se sim, como foi o processo de construção desse protótipo?
28. Você percebeu alguma barreira ou dificuldade na implementação das ferramentas *Design Thinking* em seu negócio? Se sim, qual(is)?

Bloco 3 – Informações adicionais

29. Você tem algum comentário adicional a respeito de alguma das ferramentas mencionadas no contexto da sua *Startup*?