

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

André Augusto Baldissera de Bitencourt ¹;

Ângela de Moura Ferreira Danilevicz ²;

Vitória Abreu Flores da Cunha ³

Abstract: *This work analyzed the knowledge of Lean Startup and Design Thinking development methodologies by Startups leaders. A study of multiple cases at Hestia Technological Incubator of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) was conducted. The study was divided into two stages. The first stage consisted of selecting Startups and the accomplishment of the diagnosis, through a face-to-face interview, following a script of questions. 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. Finally, the main difficulties faced by entrepreneurs are presented.*

Keywords: *Lean Startup; Design Thinking; Startups; Innovation; Agile Tools*

Resumo: Este trabalho analisou o conhecimento das metodologias de desenvolvimento Lean Startup e Design Thinking por parte de líderes de Startups. Foi realizado um estudo de múltiplos casos na Incubadora Tecnológica Hestia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 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 perguntas. Na segunda etapa, foi realizada a consolidação do diagnóstico. Dessa maneira, foi verificada a familiaridade com ferramentas ágeis e analisada as principais dificuldades para suas implementações. Entre os principais resultados, destaca-se que há conhecimento de ferramentas de desenvolvimento por parte de todas as Startups entrevistadas. Por fim, são apresentadas as principais dificuldades enfrentadas pelos empreendedores.

Palavras-chave: Lean Startup; Design Thinking; Startups; Inovação; Ferramentas Ágeis

1 INTRODUÇÃO

O termo *Startup* não apresenta uma definição global (Eisenmann, Ries & Dillard, 2011), possível definir um conceito somando diferentes visões sobre o tema. De acordo com Fonseca, Lopez-Garcia e Pissarides (2001), uma *Startup* é definida como um empreendimento ou uma nova organização empresarial, que em estágios iniciais de seu desenvolvimento, são projetados 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

¹ Departamento de Engenharia de Produção e Transportes (DEPORT) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil. Correo electrónico: andre.bitencourt@ufrgs.br

² Grupo de Pesquisa em Tecnologia e Inovação (GPTI) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil. Correo electrónico: angelamfd@producao.ufrgs.br

³ Grupo de Pesquisa em Tecnologia e Inovação (GPTI) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Porto Alegre – Brasil. Correo electrónico: v.abreufc@gmail.com

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, O'Sullivan, Robbins & Roberts, 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 afim de atingir os objetivos estabelecidos (Mansoori, 2016).

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 *Framework* de Desenvolvimento de Clientes (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 (Ghezzi & Cavallo, 2018). Por isso, Bortolini, Cortimiglia, Ferreira, Danilevicz e Ghezzi (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).

Dada a importância e popularidade de metodologias de práticas enxutas para o desenvolvimento de *Startups* capazes de dar suporte ao processo empreendedor, 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, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LEAN STARTUP

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 novo empreendedores (Blank & Dorf, 2012; Eisenmann *et al.*, 2011). Osterwalder e Pigneur (2010) 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. 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. 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).

A 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 representa como as *Startups* transformam ideias em produtos, medem a resposta dos clientes e aprendem com esses dados. Esse ciclo oferece uma proposta de desenvolvimento suportadas 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). Ries (2011) também sugere que o mesmo *loop* do ciclo CMA 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

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. Adicionalmente, 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. Em complemento, Glen, Suciú, Baughn e Anson (2015) afirmam que o termo *Design Thinking* foi cunhado para lidar com problemas confusos e desestruturados, enfrentados por empreendedores e tomadores de decisões. 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 (Brown, 2008; 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). 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, Filho, Adler, Lucena & Russo, 2012).

O conceito de persona determina que um número pequeno de representantes estereotipados do público tende a representar a maioria dele (Garrett, 2011). LeRouge (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). No que diz respeito a 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 a ideia, enfatizando o conceito de fazer e a atitude de experimentação da metodologia (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

3.1 CENÁRIO DE PESQUISA

Considerando o ambiente incerto e a característica presente de produto único, *Startups* usualmente passam por processos decisórios dinâmicos. 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 técnico e gerencial a esse processo enfrentado pelas *Startups*, além de proporcionar formação complementar ao empreendedor, surgiram as instituições conhecidas como ‘Incubadoras’. Essas organizações 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. Nesse contexto, torna-se relevante compreender quais são as metodologias escolhidas pelas *Startups* inseridas em incubadoras e quais as principais dificuldades que as *Startups* encontram nesse ‘caminho empreendedor’.

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 UFRGS, que favorece e estimula a atividade empreendedora na Universidade e na comunidade. A instituição 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, Incubação e Incubação PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação).

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, 2011). 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.

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 da 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. O teste preliminar foi realizado 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. 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 com conveniência. O tempo de duração das entrevistas variou 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

4.1 SELEÇÃO E ENTREVISTAS COM STARTUPS

Foram selecionadas seis *Startups*, estando quatro em estágio de incubação e duas empresas já graduadas pela Incubadora Tecnológica Hestia. Os empreendimentos foram selecionados 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 em operação no mercado. 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. Foram agendados encontros presenciais com os líderes das seis *Startups* para consecução das entrevistas. Visando manter a identidade das empresas preservadas, os nomes das *Startups* não serão divulgados e serão substituídos por S1, S2, S3, 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 desenvolve controles remotos industriais para máquinas e equipamentos hidráulicos. Tais controles permitem que o operador da máquina trabalhe em um local seguro e apropriado. 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.

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, 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 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 um livro, que traz abordagens do *Design Thinking*, métodos e técnicas para operacionalizá-lo. Além disso, o empreendedor diz ter lido 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 haviam 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, Nowacki & Awruk, 2016).

O lançamento de MVPs está centrado na no ciclo CMA. 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 a construção do produto, 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 quando 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 é o suficiente"*. De acordo com o respondente os empreendedores ficam muito *"amarrados aos seus produtos"* e querem atingir o sucesso *"sem passar por algumas validações"*. 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 quando 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 a 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 (Glen *et al.*, 2015; Liedtka & Ogilvie, 2011). 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). 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 que 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.

A análise das entrevistas permitiu observar que 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.

REFERÊNCIAS

- Alvarez, C. (2014). *Lean Customer Development: Building Products Your Customers Will Buy*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Belmonte, J. M. (2018). *Análise da abordagem design thinking para a aplicação na modelagem de negócios em startups através de metodologias ágeis*. Trabalho de conclusão de curso não-publicado, Antonio Meneghetti Faculdade (AMF), Restinga Sêca, Brasil.
- Blank, S. & Dorf, B. (2012). *The Startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company*. Pescadero, CA: K&S Ranch Press.
- Blank, S. (2013). *Why the lean start-up changes everything*. Harvard business review, 91(5), 63-72.
- 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), 84-92
- 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), 126–138.
- Cusumano, M.A. (1989). *The Japanese automobile industry*. Cambridge: The Council on East Asian Studies, Harvard University, pp. 262-319.
- Deming, W.E. (1986). *Out of the Crisis*. Boston, MA: MIT Press.
- Eisenmann, T., Ries, E. & Dillard, S. (2011). *Hypothesis-driven entrepreneurship: the lean Startup*. Harvard Business School Background, Note 812(95), 1-23.
- Fonseca, R., Lopez-Garcia, P., & Pissarides C. (2001). *Entrepreneurship, start-up costs and employment*. European Economic Review, 45(4), 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.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo, 6(61), 16-17.

Glen, R., Suciú, C., Baughn, C. C., & Anson, R. (2015). *Teaching design thinking in business schools*. The International Journal of Management Education, 13(2), 182–192.

Hellman, T. & Puri, M. (2002). *Venture capital and the professionalization of start-up firms: Empirical evidence*. Journal of Finance, 57(1), 169-197.

Hunter, S.L. (2004). *Ten Steps to Lean Production*. FDM Management, pp. 20-23.

LeRouge, C. (2013). *User profiles and personas in the design and development of consumer health technologies*. International journal of medical informatics. 82 (11), 251-268.

Liedtka, J., & Ogilvie, T. (2011). *Designing for growth: a design thinking tool kit for managers*. New York: Columbia Business School.

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*. Frontiers of Entrepreneurship Research, 36(16), 18.

Minayo, M. C. S. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Editora Vozes.

Moogk, D. (2012). *Minimum viable product and the importance of experimentation in technology startups*. Technology Innovation Management Review, 2(3), 23-26.

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: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Radnor, Z. & Boaden, R. (2008). *Lean in public services: panacea or paradox*. Public Money & Management, 2(1), 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.

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)*. Dissertação de mestrado não-publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

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), 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*. QUIPUS-ISSN 2237-8987, 2(2), 31-40.

Trimi, S., & Berbegal-Mirabent, J. (2012). *Business model innovation in entrepreneurship*. International Entrepreneurship and Management Journal, 8(4), 449-465.

Vianna S., Filho S., Adler K., Lucena B. & Russo B. (2012). *Design Thinking - Inovação em Negócios*. Rio de Janeiro, MJV Press.

Womack, J. P., Jones, D. T. & Roos, D. (2004). *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro, RJ: Campus.

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

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

1. Qual sua posição/cargo na *Startup*?
2. Como a *Startup* nasceu? Qual foi a ideia inicial que originou o projeto do seu negócio?
3. 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

4. Você utilizou alguma metodologia para o desenvolvimento da sua *Startup*? Qual foi?
5. Vocês construíram um MVP para testar a ideia inicial do projeto? Quanto tempo levou para a construção desse primeiro MVP?
6. Houve alguma dificuldade na sua concepção? Se sim, qual(is) foi(foram)?
7. Você tem familiaridade com a método *Lean Startup*? Se sim, onde você aprendeu?
8. Você já aplicou alguma ferramenta do método *Lean Startup*? Se sim qual(is) foram?
9. Você percebeu alguma barreira ou dificuldade para a implementação da metodologia *Lean Startup* em seu negócio? Se sim, qual(is)?
10. 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? Se sim, houve alguma barreira enfrentada na sua execução?
11. Você coleta *feedback* dos clientes? Como é feito esse processo?
12. Qual(is) a(s) dificuldade(s) enfrentada(s) em coletar *feedback* dos clientes?
13. Você tem familiaridade com o método *Design Thinking*? Se sim, onde você aprendeu?
14. Foram construídas ‘Personas’ para o seu modelo de negócio? Se sim, houve dificuldades na construção dessas personas?
15. Foi construído um protótipo do produto? Se sim, como foi o processo de construção desse protótipo?
16. Você percebeu alguma barreira ou dificuldade na implementação das ferramentas *Design Thinking* em seu negócio? Se sim, qual(is)?

Bloco 3 – Informações adicionais

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