

O ensino de startups de software em cursos da área de computação

Cristiane Alves Estevo (UEM)¹
Gislaine Camila Lapasini Leal (UEM)²
Renato Balancieri (UNESPAR)³
Edson Alves de Oliveira Junior (UEM)⁴

Resumo

O ensino de startups de software aborda circunstâncias sobre sua criação, condições de operação, transformação para um modelo de negócios e planos de fundação. Este artigo buscou identificar as ferramentas, modelos, métodos e metodologias que são aplicados no ensino e aprendizagem de startups de software para alunos de graduação nas instituições de ensino superior. A partir de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) foram selecionados 32 estudos. O MSL resultou na descoberta das práticas empregadas tais como a Aprendizagem Experiencial, o Estudo Empírico e o Método Experimental. A partir disso, algumas suposições e direcionamentos foram delineados e apresentados buscando melhorar a qualidade do ensino, motivação dos alunos e o alinhamento entre a academia e o mercado de trabalho.

Palavras-chave: Educação; Ensino; Aprendizagem; Startup de Software.

Abstract

The software startups teaching approach questions about startups creation, operating conditions, when they end up and become a business model and foundation plans. This paper sought to identify the tools, models, methods and methodologies that are applied in the teaching and learning of software startups for undergraduate students in higher education institutions. Based on a systematic mapping of the literature (SML) 32 studies were selected. The SML resulted in the discovery of practices employed such as Experiential Learning, Empirical Study and Experimental Method. From that, some assumptions and directions were outlined and presented seeking to improve the quality of teaching, students' motivation and alignment between academia and the job market.

Keywords: Education; Teaching; Learning; Startup de Software.

¹ Contato: pg402909@uem.br

² Contato: gclleal@uem.br

³ Contato: renatobalancieri@gmail.com

⁴ Contato: edson@din.uem.br

1. Introdução

As startups de software fornecem um ambiente com maior agilidade para conceber e desenvolver ideias inovadoras a menor custo, possibilitando produzir, testar e oferecer possibilidades com o desenvolvimento de um produto viável, em pouco tempo (KON; MONTEIRO, 2014). Elas possibilitam alavancar um produto com o ganho de grandes benefícios como fácil acessibilidade, infraestrutura física dispensável para pequenas e médias organizações, redução dos custos entre outros (EDISON *et al.*, 2018).

Uma startup de software possui um ambiente colaborativo e é utilizada a fim de oferecer uma solução tecnológica por meio de um ambiente virtual, obtendo desta forma maior agilidade no processo de planejamento e produção de ideias a menores custos. Logo, a necessidade da criação de boas práticas durante seu desenvolvimento para guiar os esforços empregados destinados à criação destes novos produtos e startups de software (RIES, 2012).

Já para Blank (2021), uma startup é descrita como uma organização temporária que cria produtos inovadores de alta tecnologia e não possuem histórico operacional anterior, tratando de organizações que visam crescer e almejam um modelo de negócios escalonável, repetível e lucrativo. Mesmo que compartilhem características em comum, como a escassez de fontes e a falta de histórico operacional, as startups de software acompanham a onda da mudança tecnológica que frequentemente ocorre na indústria de software, como novas tecnologias e a crescente variedade de dispositivos de computação, sendo necessário o uso de ferramentas e técnicas para o desenvolvimento de produtos de software inovadores e oferecimento de serviços (SUTTON, 2000).

Leal *et al.* (2019) exploraram ferramentas e práticas de desenvolvimento de software utilizadas em startups, já que estas trabalham com métodos ágeis demandando um acompanhamento de seu rápido progresso. Portanto, a maioria das ferramentas auxilia representando esta evolução nas equipes e na realização das metas, possibilitando vislumbrar a evolução e aumentando a capacidade de permanência no caminho certo para evitar conflitos. Assim, a indicação é a junção de ferramentas que além de possibilitar a conexão com distintas tecnologias, oferecerá um vínculo com as mudanças que ocorrem nas equipes durante a evolução das startups.

Nichols, Cator e Torres (2016) destacam que é fundamental a implementação de uma abordagem envolvente e colaborativa para ajudar os alunos no entendimento sobre o que é necessário para desenvolver uma startup de software real. Para Chanin (2020), em relação às metodologias de ensino, a aprendizagem experiencial se apresenta como a

abordagem mais reconhecida no contexto de ensino e aprendizagem de startups. A aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em tarefas e aprendizagem baseada em desafios são apenas alguns exemplos de frameworks aplicáveis ao processo. Trata-se de abordagens que envolvem os alunos e melhoram seu desempenho, estimulando-os a deixarem de ser meros espectadores para serem ativamente engajados na solução de problemas do mundo real (DOCHY *et al.*, 2005).

Diariamente, surgem startups de software onde a maioria se destina ao fracasso por motivos como recursos extintos e concorrência no mercado, e são poucos os casos de sucesso. É necessário o oferecimento de experiências do mundo real aos alunos que estudam startups de software. Este ambiente realista requer a adoção de processos, práticas e metas e ao observar a literatura, em termos do impacto da educação para startups de software no seu sucesso, pouco foi investigado (CHANIN *et al.*, 2020).

Sob o ponto de vista educacional, as universidades estão adaptando seus currículos no intuito de abordar o conteúdo educacional de startups, porém, o desafio de fornecer experiências reais aos estudantes para que desenvolvam startups relevantes ainda permanece. Um dos maiores desafios do ponto de vista educacional, para os docentes, é encontrar formas de oferecer desafios reais aos estudantes, isto é, colocá-los em contato com o cenário real de uma startup e seus desafios (CHANIN *et al.*, 2020)

Estudos abordando a temática de ensino e startups foram conduzidos por Chanin *et al.*, (2018) e Cico *et al.*, (2021). Em Chanin *et al.*, (2018) foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) com o intuito de analisar e identificar lacunas, oportunidades e melhores práticas que podem ser adotadas no ensino de startups. O estudo de Cico *et al.* (2021) discute as principais tendências da ES no ambiente acadêmico para identificar até que ponto elas permanecem presentes na pesquisa sobre a educação em ES, entre estas tendências é apontada a temática de startups de software.

Este artigo é um complemento aos estudos anteriores, pois teve por objetivo identificar ferramentas, modelos, métodos e metodologias que são aplicadas para a disseminação do ensino e da aprendizagem de startups de software aos alunos de cursos de graduação na área de Computação, a partir de um MSL. É um estudo que evidencia como tem ocorrido o ensino e aprendizagem de startups de software e promove a discussão, por educadores e profissionais envolvidos com startups de software.

O texto encontra-se estruturado em 4 seções, além desta introdutória. Na Seção 2 são descritos os procedimentos metodológicos. A Seção 3 apresenta os resultados e a Seção 4 as discussões. Por fim, na Seção 5 tem-se as conclusões.

2. Procedimentos metodológicos

O MSL possibilita o entendimento do cenário existente sobre o ensino e aprendizagem de startups de software nos cursos da área de Computação, e ao mesmo tempo identificar lacunas e oportunidades para trabalhos futuros (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015). Com o objetivo de analisar como o ensino e aprendizagem de startups de software tem acontecido em cursos da área de computação, assim como a identificação dos estudos existentes na área, foram definidas as seguintes **questões de pesquisa**:

QP1. Quais metodologias de ensino têm sido adotadas para o ensino de startups de software?

QP2. Quais ferramentas têm sido adotadas para o ensino de startups de software?

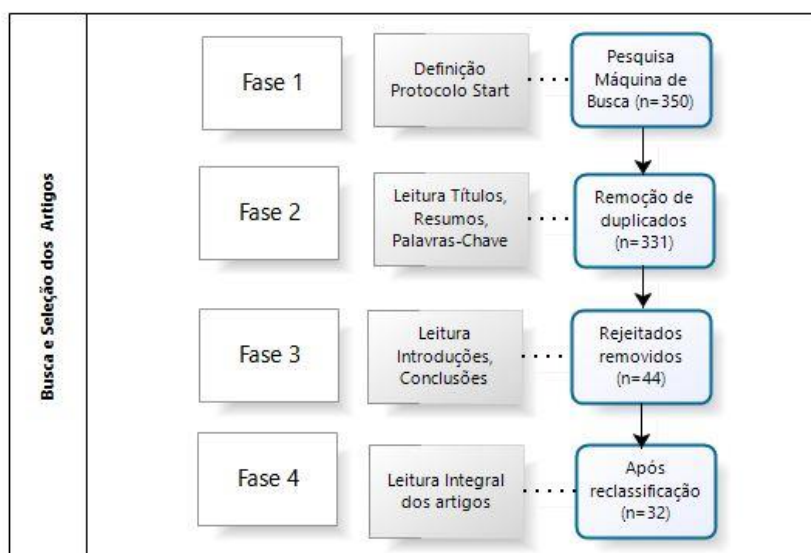
QP3. Quais tipos de atividades têm sido realizados para avaliar o desempenho dos estudantes no ensino de startups de software?

QP4. Quais métodos práticos têm sido aplicados no ensino de startups de software?

QP5. Quais métodos empíricos têm sido realizados no ensino de startups de software?

A Figura 1 apresenta as etapas do método de pesquisa, bem como o número de estudos envolvidos em cada etapa.

Figura 1 – Etapas do método de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O **processo de busca** iniciou com a definição de termos e sinônimos. Tais termos e sinônimos foram identificados com base em palavras-chave de trabalhos relacionados e na

leitura de estudos da área, conforme segue: *Education (Learning e Teaching)*; e “*Software Startup*”.

Após a definição desses termos com seus sinônimos, foi possível vinculá-los com o operador lógico OR (OU) e depois uni-los com o operador AND (E). Dessa forma, originou-se a seguinte *string* de busca geral:

software AND (education OR teaching OR learning) AND (software startup OR startup software)

A *string* de busca foi aplicada às seguintes fontes: ACM Digital Library², IEEE Xplore³, Scopus⁴ e Web of Science⁵, retornando, respectivamente, 51, 94, 185 e 20 estudos, totalizando 350 estudos primários. O idioma escolhido foi o inglês por ser abrangente para a área de computação e o corte temporal foi dos 10 últimos anos.

Para incluir um artigo na pesquisa, foi determinada sua relevância em relação às questões de investigação, determinada pela análise do título, palavras-chave e resumo. Desta forma, os estudos relevantes que pudessem responder às questões de pesquisa foram definidos seguindo **critérios de inclusão (CI)**:

CI1 - Estudos que consideram o ensino e/ou a aprendizagem sobre startups de software;

CI2 - Estudos na língua inglesa.

Após aplicar os critérios de inclusão, foram aplicados os **critérios de exclusão (CE)** com a análise do título, palavras-chave e resumo, foram excluídos os estudos que se enquadram em algum dos critérios:

CE1 - Estudos que não estavam disponíveis;

CE2 - Estudos que não consideram ensino e aprendizagem de startups de software;

Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 32 estudos⁶, que foram lidos na íntegra.

O processo de extração envolve atividades que analisam a qualidade dos estudos e extrai informações dos estudos selecionados para organizar o mapeamento. Foram

² <https://dl.acm.org/>

³ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁴ <https://www.scopus.com/home.uri>

⁵ <http://webofscience.com/wos/woscc/basic-search>

⁶ as referências bibliográficas estão em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22704925>

estabelecidas três classes, citadas a seguir, que permitiram um melhor entendimento da contribuição de cada artigo na percepção geral do mapeamento:

1. *Qualidade do Artigo*: a Tabela 1 atribui determinada quantidade de pontos às questões elaboradas no protocolo, aos objetivos estabelecidos em cada artigo, aos métodos utilizados em cada artigo e às descobertas feitas em cada um, identificadas por meio da análise nas conclusões em cada estudo deste mapeamento realizado pelo autor.

Tabela 1 – Critérios para classificação da qualidade do artigo

Critério	Questão
QP1	O artigo responde a QP1? (1 ponto)
QP2	O artigo responde a QP2? (1 ponto)
QP3	O artigo responde a QP3? (1 ponto)
QP4	O artigo responde a QP4? (1 ponto)
QP5	O artigo responde a QP5? (1 ponto)
Objetivo do Artigo	A meta está claramente definida? (1 ponto)
Método do Artigo	O método citado foi aplicado no artigo de forma explícita? (2 pontos)
Descobertas do Artigo	As conclusões do artigo servem de fundamento ao mapeamento? (2 pontos)

Fonte: Elaborado pelos autores.

2. *Foco da Pesquisa*: identifica o foco da pesquisa realizada em cada estudo como Multidisciplinar (promovem a colaboração em startups de tecnologia com abordagens de aprendizagens ativas para que consigam resolver questões deficientes que foram encontradas durante o processo de aprendizagem), Projeto Real (possibilita perceber o pouco investimento em experimentos reais para que possa testar startups a serem concebidas, o que pode ser uma indicação da existência de uma lacuna no contexto de educação de inicialização de software de startups), Experiência Vivenciada (permite o ganho do conhecimento trabalhando em problemas abertos dentro de equipes colaborativas) e Ensino (selecionam metodologias de ensino adequadas que servem de guia a professores).

3. *Método da Pesquisa*: identifica o método da pesquisa realizada em cada estudo como Pesquisa (identifica as lacunas existentes na educação de desenvolvimento de startups, moldando soluções à elas), Estudo de Caso (auxilia os alunos no entendimento do que é preciso na elaboração e construção de uma startup real por meio da aprendizagem experiencial), Estudo Empírico (oferece formulação de hipóteses que retratam a adoção de paradigmas, práticas e configurações, para afetar de forma positiva habilidades dos alunos no contexto da educação em Engenharia de Software) e Estudo Experimental (oferece orientações sobre como criar uma forma própria de trabalho e ferramentas próprias para o processo).

A avaliação da qualidade de cada artigo foi definida segundo um questionário cujo cálculo da pontuação é possível de ser verificado na Tabela 1. A atribuição de pontos para as questões elaboradas no protocolo, em relação aos objetivos estabelecidos em cada artigo, aos métodos utilizados em cada artigo e às descobertas feitas em cada um foram identificadas por meio da análise nas conclusões em cada estudo deste mapeamento.

Os dados a serem extraídos de cada estudo primário foram: i) Título; ii) Autor(es); iii) Ano de Publicação; iv) Fonte de Publicação; v) Palavras-Chave; vi) Resumo. O processo de análise envolveu: a definição da Qualidade do Artigo com o uso da Tabela 2, a definição do Foco da Pesquisa (que indica em que se concentram os artigos selecionados) e a definição do Método da Pesquisa (que indica os métodos aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de startups no meio acadêmico).

2.1. Ameaças à Validade do MSL

O processo da construção da *string* levou em consideração resultados que retornassem artigos sobre ensino e aprendizagem de startups de software nas bibliotecas digitais e a escolha das máquinas de busca ocorreu por serem fontes mundiais em Ciência da Computação e Engenharia de Software, que permitem buscas por termos específicos, tópicos, expressões booleanas entre outras que não foram necessárias neste estudo sistemático. Uma ameaça a ser levada em consideração pode ser a existência de artigos relevantes em outras máquinas de busca que não foram consideradas neste mapeamento. A pesquisa foi realizada de forma ampla nas fontes eletrônicas no intuito de captar grande quantidade de artigos.

A visão geral do MSL envolveu a definição das questões, o processo da pesquisa, da seleção, da extração e o processo de análise dos artigos, portanto para cada biblioteca digital houve a necessidade da elaboração de uma cadeia de pesquisa específica, o que diante da inabilidade do motor de busca possa ter comprometido o retorno de algum artigo importante para a pesquisa. Uma ameaça a ser levada em consideração pode ser a existência de artigos sobre o assunto em outro idioma diferente do inglês que foi a linguagem definida em um dos critérios de inclusão.

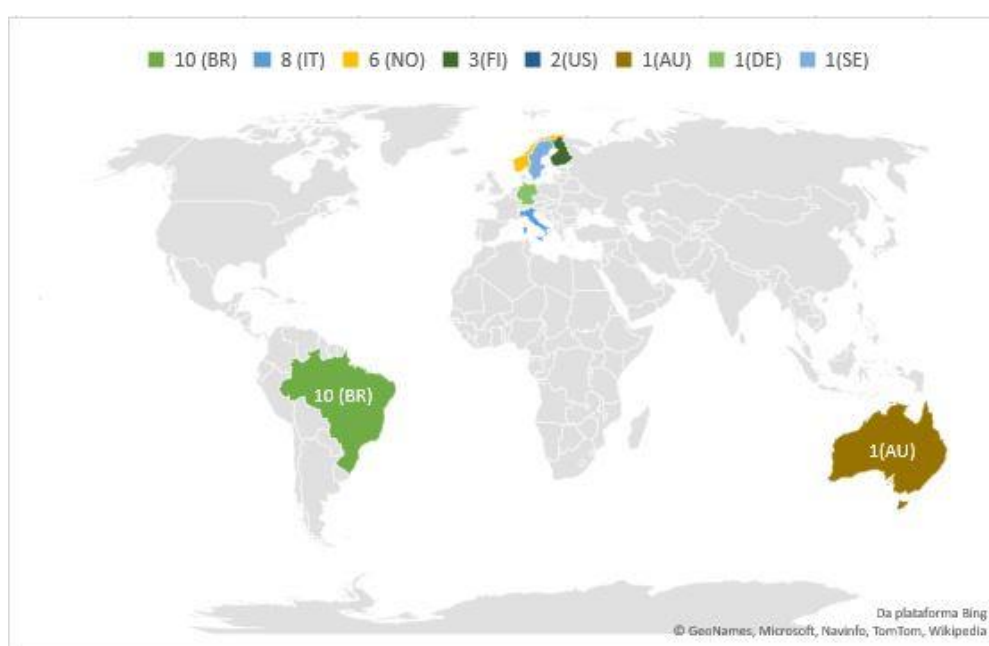
No caso dos estudos duplicados, para cada pesquisa realizada nas bibliotecas, foi gerado um arquivo bibtex e importado na ferramenta StArt™ que se encarregou de identificar as duplicações de cada busca isolada, e após a importação dos arquivos bibtex de todas as bibliotecas, os artigos foram dispostos seguindo a ordem alfabética para verificação manual na intenção de identificar ainda a ocorrência de estudos duplicados e excluí-los. Posteriormente, para a triagem dos artigos mais significantes ao mapeamento,

foram utilizados os critérios de inclusão/exclusão totalizando 44 artigos a serem lidos de forma integral. Após esta leitura, a reclassificação resultou somente em artigos que realmente interessavam ao tema da pesquisa, finalizando com 32 artigos selecionados.

3. Resultados

Uma análise descritiva foi realizada com base nos 32 artigos selecionados, e foi possível identificar a localização dos autores das publicações no momento da realização do mapeamento e a sua distribuição geográfica, conforme podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2 – Distribuição Geográfica das publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito ao rastreamento dos países dos estudos selecionados, foi constatado que a maior parte se concentrou no Brasil com 10 artigos, seguido por Itália com 8, Noruega com 6, Finlândia com 3, EUA com 2, Austrália com 1, Alemanha com 1 e Suécia com 1 artigo. É importante destacar que alguns autores escreveram mais de um artigo e a maior parte dos estudos analisados foram publicados em 2018 e 2020, com a maior parte concentrada em 2019, mantendo uma boa qualidade acordando com os critérios definidos para a pesquisa, o que contribuiu de forma significativa para responder às questões formuladas no protocolo.

Figura 3 – Linha do tempo das publicações.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 ilustra um gráfico com o aumento de publicações no decorrer dos anos, identificando uma tendência de crescimento da pesquisa no assunto, onde a maioria dos estudos foi considerada com média e alta qualidade, sendo 8 estudos de pesquisa, 9 estudos de caso, 8 estudos experimental e 7 estudos empíricos, e todos foram escritos a partir de 2013.

Este MSL comportou duas atividades principais: 1) a organização dos dados primários do artigo, reunindo o título, os autores, o ano e a fonte de publicação de cada estudo com o objetivo de ordenar o MSL; 2) reuniu informações importantes acerca de como cada estudo responde às questões elaboradas no protocolo, mostrando suas formas de lidar com as necessidades de carência relacionados ao ensino e aprendizagem de startups em cursos da área da computação, estas informações foram sumarizadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Artigos x Questões de Pesquisa

Estudo	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5
S1 (Chanin <i>et al.</i> , 2018)	X				
S2 (Devadiga; Nitish, 2017)			X		
S3 (Cico; Orges, 2020)					X
S4 (Buffardi; Kevin, 2018)			X		
S5 (Cico; Duc; Jaccheri, 2020)			X	X	
S6 (Cico <i>et al.</i> , 2020)			X	X	
S7 (Detoni <i>et al.</i> , 2019)	X				
S8 (Cico; Duc; Jaccheri, 2020)					X
S9 (Chanin; Sales; Prikladnik, 2020)	X	X		X	
S10 (Kemell <i>et al.</i> , 2020)		X		X	
S11 (Kemell <i>et al.</i> , 2020)				X	
S12 (Souza <i>et al.</i> , 2019)				X	

S13 (Almeida; Souza, 2019)	X	X			
S14 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)	X				
S15 (Chanin <i>et al.</i> , 2019)				X	
S16 (Khanna; Wang, 2019)			X	X	
S17 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)					X
S18 (Kemell <i>et al.</i> , 2019)				X	
S19 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)				X	X
S20 (Chanin <i>et al.</i> , 2019)	X				
S21 (Khanna; Dron, 2018)			X		X
S22 (Rafiq <i>et al.</i> , 2017)				X	
S23 (Souza <i>et al.</i> , 2017)				X	
S24 (Gutbrod; Münch; Tichy, 2017)					X
S25 (Wang <i>et al.</i> , 2016)					X
S26 (Nguyen-Duc <i>et al.</i> , 2015)	X				
S27 (Seppanen <i>et al.</i> , 2015)	X				
S28 (Giardino <i>et al.</i> , 2015)					X
S29 (Shi; Xu; Green, 2014)					X
S30 (Bosch <i>et al.</i> , 2013)	X				
S31 (Chanin <i>et al.</i> , 2018)	X				
S32 (Jaervi <i>et al.</i> , 2015)					X

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados foram baseados nas características dos estudos analisados, com a definição de cada foco e método avaliando o conteúdo dos estudos e definindo a qualidade conforme uma atribuição de pontos que acordou com as questões definidas no protocolo. A totalização dos pontos foi calculada seguindo respostas negativas ou positivas às perguntas elaboradas para cada critério estabelecido no estudo (Tabela 1).

Nos estudos que utilizaram o método Estudo de Caso, percebeu-se que por meio de uma aprendizagem experiencial com variedades de estruturas de aprendizagens utilizadas mundialmente, é possível ajudar os alunos no entendimento do que é preciso na elaboração e construção de uma startup real. E naqueles que fizeram referência ao Estudo Empírico houve por exemplo a formulação de hipóteses que concentraram a existência de um conjunto de paradigmas, práticas e configurações comuns entre startups de software em sua fase de crescimento e hipóteses que retratam a adoção destes paradigmas, práticas e configurações que podem afetar de forma positiva as habilidades dos alunos no contexto da educação em Engenharia de Software. E nos estudos que apresentaram o método Experimental, houve a aplicação de métodos e adaptações aplicáveis a startups de software durante o processo de inicialização, com orientações sobre como criar uma maneira própria de trabalho e recomendando uma ferramenta própria para este processo.

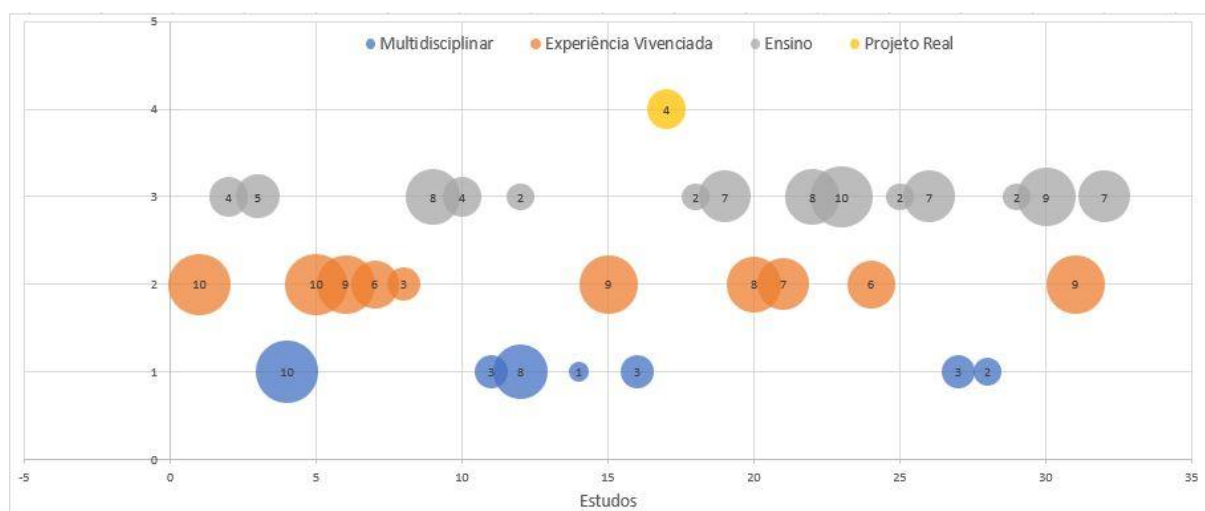
Em relação ao foco de cada artigo, aqueles que focaram em Experiência Vivenciada permitiram aos alunos ganharem conhecimento trabalhando em problemas abertos dentro de equipes colaborativas, onde alunos, professores e outras partes interessadas trabalham

juntos como colaboradores ativos, com o pensamento criativo e divergente sendo estimulado. Os estudos que focaram no Ensino citaram a importância da seleção de metodologias de ensino adequadas que possam servir de guia aos professores, enquanto aqueles com foco Multidisciplinar, promovem a colaboração em startups de tecnologia com abordagens de aprendizagens ativas para que consigam resolver questões deficientes que foram encontradas durante o processo de aprendizagem.

Observou-se ainda artigos focados em Projeto Real, como o caso em que foi possível a identificação de facilitadores e inibidores em uma experimentação na fase inicial de quatro startups de software, que resultaram em facilitadores e inibidores classificados em categorias de individual, organizacional, contexto e ambiente, sinalizando o pouco investimento em experimentos reais para que se possam testar startups a serem concebidas, o que pode ser uma indicação da existência de uma lacuna no contexto de educação startups de software.

A Figura 4 representa a relação dos estudos com seus distintos focos e o total de pontos adquiridos, acordando com os requisitos da Tabela 1.

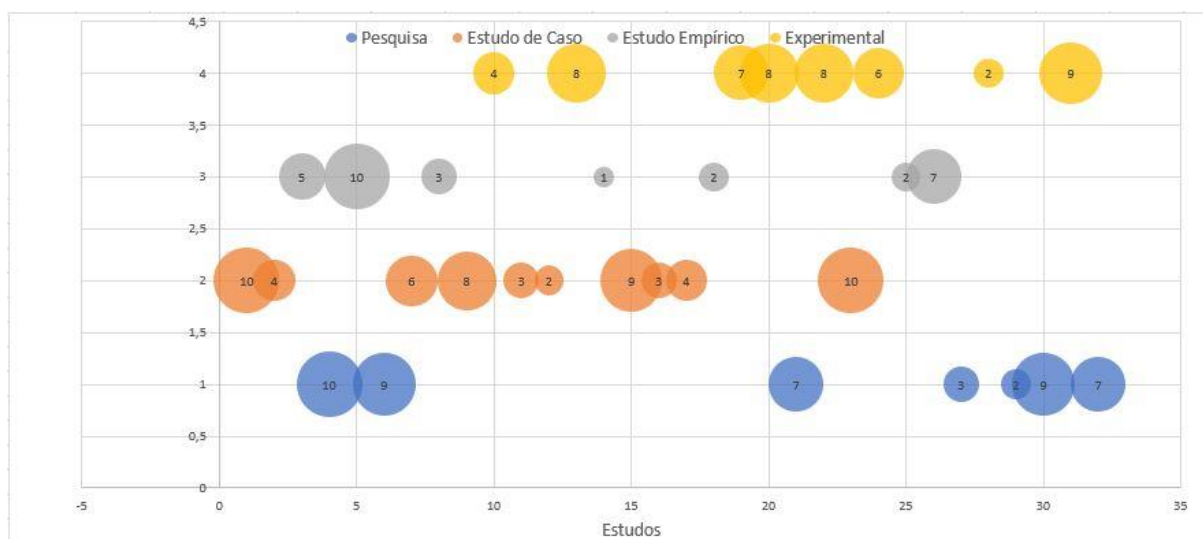
Figura 4 – Estudos e focos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 5 representa a relação dos estudos com seus distintos métodos e o total de pontos adquiridos, acordando com os requisitos da Tabela 1.

Figura 5 – Estudos e métodos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito ao objetivo do artigo, apenas um deles apresenta o foco da pesquisa com projeto real, o que significa o pouco investimento em experimentos reais para testar startups que possam ser concebidas, o que pode ser uma indicação da existência de uma lacuna no contexto de educação.

As questões de pesquisa foram analisadas com o propósito de se identificar narrativas que pudessem auxiliar no alcance dos objetivos desta pesquisa.

Em relação à classificação dos estudos, tem-se *Challenge Based Learning* - CBL (S1, S7), *Challenge Based Startup Learning* - CBSL (S20, S31) e *Bootcamp* (S5,S6) que indicam a adoção de metodologias ao ensino e aprendizagem de startups de software. Os modelos que apareceram nos estudos foram Processo de Reflexão (S16, S21), Lean Startup (S3), *Tech Startup* (S4), Modelo Acadêmico de Startup - ASM (S23), Ciclo *Hunter-Gatherer* (S23), Desenvolvimento de startups de software em Estágio Inicial - ESSSDM (S30), Modelo ISM (S12, S27, S29), Processo ER (S14,S15,S22) e *Business Model Canvas* - BMC (S13) que contribuíram com informações acerca da estruturação das atividades de desenvolvimento de startups de software. A única ferramenta identificada foi Essence (S10, S11, S19), ou seja, a teoria da essência da ES apareceu apoiando o ensino e aprendizagem de startups de software.

Da perspectiva do ensino, algumas práticas foram observadas como o argumento de autores onde cursos que abordam startups de software devem possuir atividades práticas que induzam os alunos a se colocarem em uma situação de real necessidade para criar uma startup de software mesmo estando no ambiente acadêmico. Outros estudos abordam o

BMC que segundo Cruz (2016), os cinco passos iniciais a serem desenhados para o modelo de negócios da empresa tomando como base o *Business Model Canvas* devem se associar a elementos mais subjetivos e emocionais, sendo os mais difíceis de serem identificados, e concentrando a alma do modelo sendo responsáveis por sugerir a viabilidade do modelo de negócios. Outros quatro passos restantes devem estar ligados a elementos que sejam mais objetivos, estruturados e lógicos. Da mesma forma, os estudos que citaram este modelo relatam a extração de descobertas relacionadas a aprendizagem dos alunos que ocorre a medida com que eles falam com clientes e trabalham dentro de equipes, relacionadas aos projetos que devem ser explorados como questões reais e obter informações por meio de métodos de entrevistas, relacionados ao ambiente, que pode proporcionar uma avaliação externa aos alunos.

A metodologia CBSL foi indicada em alguns artigos, por se tratar de uma forma de aprendizagem colaborativa, onde os integrantes desenvolvem as inovadoras soluções tecnológicas para os problemas em questão a partir dos desafios impostos. O ensino de startups se une a esta metodologia de forma a oferecer o conhecimento durante o trabalho com problemas abertos dentro de equipes colaborativas, abordando assim uma desconstrução proposta na forma da aquisição do conhecimento, com o oferecimento de desafios do mundo real para que os alunos busquem soluções.

Eventos *Bootcamp* são adotados no contexto da educação de startups de software em virtude da abordagem de uma forma de treinamento imersivo onde alunos conseguem adquirir experiências por meio um ensino *hands-on* (que permite ao aluno uma postura mais autônoma), desenvolvendo técnicas e estratégias para resolução de problemas. Geralmente os intensivos possuem 3 dias de duração e os alunos conseguem ter contato com inovação e empreendedorismo, o que colabora no estabelecimento de metas para as futuras startups. As atividades diárias contam com a aplicação de exercícios práticos (seleção de ideias, *brainstorming*, proposta de solução), com foco no desenvolvimento das ideias (Lean Metodologia, Prototipagem, Modelo de Negócios) e com a apresentação das ideias. São eventos como o *Bootcamp* que possibilitam ao aluno vislumbrar o valor do trabalho em equipes multidisciplinares, pois elas possibilitam a identificação entre alunos com mais e com menos experiências vivenciadas.

Outros estudos forneceram informações extras acerca do ensino sobre startups de software, como o estudo S13 que reportou a integração de duas ferramentas a *Value Blueprint* e *Business Model Canvas*, evitando o ensino de distintas ferramentas no processo de aprendizagem de startups. Interessante destacar que este estudo envolveu alunos e os

avaliou da seguinte forma: durante a fase em que não estão trabalhando de fato em startups reais, os alunos se comportam de forma semelhante aos integrantes de empresas reais iniciantes, desta forma, a avaliação dos alunos de uma turma de graduação do curso de Ciência da Computação ofereceu a experiência da criação de uma startup de software desde seu surgimento, partindo da geração de ideias até chegar a um protótipo de trabalho com o uso de abordagens e ferramentas apropriadas.

O estudo S23 retratou a importância da ES no desenvolvimento de startups que mesmo não identificando um padrão de metodologia para o desenvolvimento de uma startup, tendem a aumentar a velocidade do desenvolvimento através da capacitação da equipe e prototipagem. O S26 colaborou com a importância de usar processos de inicialização de software devido às diferentes situações em que as atividades acontecem, em virtude do ambiente onde ideais se inovam e pelo qual ocorre a velocidade das transições entre as fases de inicialização do software. E por fim, o estudo S30 apresentou o Modelo ESSSDM que abrange princípios enxutos com mais suporte ao processo de decisão no caso de empresas iniciantes.

4. Discussão dos Resultados

Esta seção destaca como os artigos selecionados estão contribuindo para as descobertas em relação ao ensino e aprendizagem de startups de software em graduações da área da Computação nas instituições de ensino superior.

4.1. Contribuições dos artigos para as questões de pesquisa elaboradas

QP1. Quais metodologias de ensino têm sido adotadas para o ensino de startups de software?

O estudo S1 realizou um estudo descrevendo a trajetória de 191 alunos por um programa de desenvolvimento de aplicativos móveis para startups e os resultados indicaram que o uso da metodologia de aprendizagem baseada em desafios combinada com práticas ágeis pode fortalecer a colaboração e o envolvimento dos alunos no processo.

O S7 descreveu o percurso de 30 estudantes da graduação de ES com a aplicação da metodologia de aprendizagem baseada em desafios durante a orientação de seus projetos e os resultados indicaram que a metodologia possibilita o fortalecimento dos alunos perante a colaboração e o engajamento, além de auxiliar no processo do aprendizado de como desenvolver uma startup.

O estudo S13 apresentou uma versão estendida da tela do modelo de negócios (BMC) que suporta ideias da ferramenta de *blueprint* de valor para modelar riscos no

contexto dos ecossistemas de negócios. O modelo foi avaliado com alunos na intenção de fomentar ideias de startups, como resultados, foram identificados benefícios e desafios da versão estendida e estes podem ser justificados pela inexperiência dos alunos.

O S14 respondeu como as práticas de Engenharia de Requisitos (ER) ocorrem no contexto das startups de software e elaborou um modelo para demonstrar que elas não seguem somente um conjunto de práticas, e desenvolvem um processo customizado que se altera ao longo do desenvolvimento da empresa, combinando diferentes práticas acordando com as influências (fundadores, gerente de desenvolvimento de software, desenvolvedores, mercado, modelo de negócios e ecossistema de inicialização). Os resultados afirmam que as atividades de ER nas startups de software se assemelham às atividades das equipes ágeis, com algumas etapas variando em função da falta de um cliente acessível.

O S20 apresentou a avaliação do método de aprendizagem inicial baseado em desafio (*Challenge Based Startup Learn*) a fim de coletar um *feedback* útil para melhorar a estrutura e fornecer ao aluno uma melhor experiência de desenvolvimento de startups de software.

O S26 propôs um modelo conceitual para entender como as atividades de startups de software ocorrem e evoluem. O uso do modelo é ilustrado com a descrição de três histórias de startups de software e os resultados mostram que ele é capaz de capturar a geração da inovação das atividades e a evolução não linear das atividades de engenharia.

O S27 trouxe uma pesquisa sobre as necessidades de competência em startups de software comparando-os com os modelos de startups identificados na literatura recente identificando a viabilidade dos modelos com uma pesquisa feita com pessoas chave de nove startups de software em três países europeus. Como resultado, foi identificada a necessidade de um novo modelo de startups que combinasse aspectos dos modelos existentes para obter uma visão abrangente de um framework para a pesquisa de necessidades de competências em startups de software.

O S30 propôs o Modelo ESSSDM que estende princípios enxutos já existentes oferecendo novo suporte para profissionais investigarem ideias de produtos em paralelo, permitindo determinar quando avançar com uma ideia de produto e quando abandonar uma ideia do produto. O modelo foi avaliado em um projeto de startup de software, com profissionais da indústria dentro do domínio de startups de software.

O S31 apresentou o *Challenge Based Startup Learning*, uma estrutura que combina a aprendizagem baseada em desafios, startup enxuta, *Customer Development* e técnicas de desenvolvimento de software. O *framework* foi aplicado em um curso de graduação em

empreendedorismo digital e os resultados indicaram que os alunos compreenderam o que é preciso para conduzir uma startup real e se sentiram envolvidos e capacitados para entregar um software útil e significativo.

A partir dos estudos levantados observou-se que as metodologias de ensino que têm sido adotadas para o ensino de startups de software são: aprendizagem baseada em desafios, que pode ser ou não combinada com práticas ágeis; *Business Model Canvas (BMC)*; práticas de Engenharia de Requisitos; e o Modelo ESSSDM.

QP2. Quais ferramentas têm sido adotadas para o ensino de startups de software?

O estudo S9 reuniu as principais contribuições, iniciativas e lições aprendidas encontradas na literatura em relação à educação de startups de software, e apresentou resultados separados em ferramentas, modelos, metodologias, *frameworks* aplicados ao contexto e as melhores práticas encontradas na literatura. Em relação à ferramentas, foi sugerido o uso do BMC para que os alunos possam ter uma visão geral do processo, trazendo a ideia de que os ajude na análise de todos os aspectos de um determinado modelo de negócio e não apenas na parte técnica.

O S10 recomendou uma ferramenta que oferece orientações sobre como criar uma forma própria de trabalhar em startups de software, a Teoria da Essência da ES, discutindo a importância de se trabalhar de forma sistemática e melhorando-a gradativamente.

O S13 relatou uma versão estendida da tela do modelo de negócios (BMC) que suporta ideias da ferramenta de blueprint de valor para modelar riscos no contexto dos ecossistemas de negócios. O *Value Blueprint* enfatiza a análise de riscos nos negócios sugerindo estratégias para reorganizar o processo para aumentar as chances de sucesso de um negócio.

Os estudos encontrados apontaram que as ferramentas que têm sido adotadas para o ensino de startups de software são: BMC (com ou sem extensão da ferramenta *Blueprint*); e a Teoria da Essência da ES.

QP3. Quais tipos de atividades têm sido realizados para avaliar o desempenho dos estudantes no ensino de startups de software?

O estudo S2 apresentou um estudo realizado durante um período de 2 anos com dados que foram coletados em processos de software, dinâmica de equipe, desenvolvimento, requisitos de implantação, infraestrutura e contratação por meio de entrevistas em startups. As características das startups foram comparadas ao processo de educação em Engenharia de Software e como resultado foi identificado que o currículo não suporta de forma adequada aos requisitos da indústria de startups.

O S4 trouxe uma avaliação formal da aprendizagem com a aplicação de atividades para a concepção do projeto, planejamento do projeto, entrega iterativa e *feedbacks* e avaliação do trabalho em equipe, sintetizando as respostas de três grupos focados na conclusão de um período acadêmico.

O S5 avaliou os alunos permitindo que eles interagissem com *stakeholders* externos por meio das atividades do *Bootcamp* com o objetivo avaliar a percepção deles em relação à relevância da atividade para motivá-los no desenvolvimento de startups. Um questionário foi aplicado no início e durante o evento de *Bootcamp* e foi constatado que as motivações gerais envolvidas na criação da startup e o envolvimento de membros de outra equipe aumentou após a colaboração de *stakeholders* que são considerados principalmente clientes em potencial, ao contrário de integrar a equipe central da startup.

O S6 trouxe a avaliação do impacto do *Innovation Bootcamp* em alunos em situação de aprendizagem e formação inicial, medindo como a percepção deles foi afetada a respeito dos desafios relacionados às habilidades técnicas de gerenciamento de projetos e a mentalidade de formação de startups.

O S16 focou na reflexão de equipes, formatos e desafios de startups de software com a definição de um quadro conceitual de reflexão, os dados obtidos de duas startups de software identificou a realização de diferentes tipos de reflexões que tomam por base fatores como tamanho e colocação da equipe.

O S19 expôs um conjunto de conceitos a ser explorado em um curso sobre a equipe de startups de software, utilizando uma ferramenta que propiciou um ambiente de aprendizagem artificial aos alunos fazendo com que respondessem a um questionário sobre motivação, experiência do usuário e percepção de aprendizagem. Como resultado, houve um efeito positivo no uso da ferramenta em relação à aprendizagem percebida pelos alunos.

O S21 abordou a questão do problema da aprendizagem em equipes e focou na prática reflexiva ágil de retrospectivas em reuniões. Diversos estudos de caso foram aplicados à pesquisa para analisar a prática da retrospectiva em startups de software e tomando por base conceitos e proposições específicas foi proposta uma estrutura conceitual para a aprendizagem experimental da equipe da startup de software.

Dentre os tipos de atividades que têm sido realizadas para avaliar o desempenho dos estudantes no ensino de startups de software pode-se destacar os seguintes: entrevistas; grupo focal; *Bootcamp*; quadro conceitual de reflexão; questionários; e práticas reflexivas ágeis de retrospectiva em reuniões.

QP4. Quais métodos práticos têm sido aplicados no ensino de startups de software?

O estudo S5 avaliou os alunos permitindo que eles interagissem com *stakeholders* externos por meio das atividades do *Bootcamp* com o objetivo avaliar a percepção deles em relação à relevância da atividade para motivá-los no desenvolvimento de startups. O *Bootcamp* é composto por três dias para propor soluções inovadoras específicas que possam ser identificadas usando ES para alcançar o desenvolvimento sustentável desejado.

O S6 trouxe a avaliação do impacto do *Innovation Bootcamp*, com a aplicação de questionários e entrevistas focados em grupos com alunos e partes interessadas participando do *Innovation Bootcamp*.

O S9 reuniu as principais contribuições, iniciativas e lições aprendidas encontradas na literatura em relação à educação de startups de software, e apresentou resultados separados em ferramentas, modelos, metodologias, frameworks aplicados ao contexto e as melhores práticas encontradas na literatura. As melhores práticas encontradas na literatura foram agrupadas e organizadas em quatro categorias (Projetos reais, Multidisciplinar, Meio ambiente, Ensino).

O S10 recomendou uma ferramenta que oferece orientações sobre como criar uma forma própria de trabalhar em startups de software (Teoria da Essência). É uma prática definida em três etapas (Identificando os elementos. Desenhando as relações entre os elementos. Fornecendo mais detalhes sobre os elementos).

O S11 estudou o desenvolvimento de software em startups sob o ponto de vista das práticas aplicadas para entender melhor como as startups desenvolvem softwares. Fazendo uso da literatura existente e com dados de estudos de caso, foi desenvolvida uma lista de práticas categorizadas segundo a Teoria da Essência da ES.

O S12 analisou práticas de ES que são aplicadas em projetos em empresas de startups e os resultados permitiram a elaboração de um ISM (modelo de inicialização) que estrutura a execução das práticas de desenvolvimento.

O S15 descreveu como algumas práticas (empreendedorismo para estudantes técnicos que os ajude no entendimento de como reunir requisitos de sistemas) foram realizadas dentro de um programa para novos empreendedores que ocorreu em um parque tecnológico. Os resultados indicaram que várias práticas colaborativas podem promover a compreensão do processo de requisitos para startups de software.

O S16 focou na importância da reflexão sobre a experiência dentro das equipes de startup de software, sessões de reflexão conduzido por startups podem significar momentos difíceis, confrontos e por vezes envolver o ego dos membros da equipe, por isso na prática

das reuniões a importância de ser aberto, honesto, abordando sempre assuntos importantes e sendo direto.

O S18 estudou a tomada de decisão em startup de software em estágio inicial em um estudo de caso argumentando que elas não funcionam em um ambiente caótico, nem se caracterizam por uma única incerteza, destacando a importância de compreender as capacidades necessárias na equipe, e de se estudar diversas habilidades práticas de empreendedorismo.

O S22 abordou como startups de software conduzem o levantamento de requisitos e quais técnicas utilizam, estudando três delas em diferentes etapas de desenvolvimento com o objetivo de identificar práticas de elicitação de requisitos e técnicas.

O S23 contribuiu para o entendimento das práticas de ES em startups de software por meio de um estudo de caso com quatro startups de software incubadas em ambiente acadêmico. O estudo de caso envolveu entrevistas semiestruturadas, questionários, observações não participativas e arquivamento de dados cobrindo práticas de ES e os resultados permitiram a elaboração de um modelo inicial acadêmico para determinar as práticas e a relação entre elas.

Os estudos levantados mostram que os métodos práticos aplicados no ensino de startups de software são os seguintes: *Bootcamp*; Teoria da Essência; ISM (modelo de inicialização); e Empreendedorismo.

QP5. Quais métodos empíricos têm sido realizados no ensino de startups de software?

O estudo S3 fez uso da revisão da literatura e de abordagens de métodos combinados (dados quantitativos, qualitativos e triangulação de métodos) para coleta de evidências empíricas com objetivo de: i) identificar tendências de ES baseadas na indústria e na academia; ii) identificar até que ponto as tendências de software são apresentadas na Educação em ES; iii) identificar as principais partes interessadas envolvidas na melhoria dos currículos ES; iv) avaliar como as atividades externas envolvendo partes interessadas promovem a inovação e startup de software dentro de currículos de ES; v) avaliar como os paradigmas de startups de software, práticas e configurações podem afetar as habilidades dos alunos.

O S8 conduziu uma pesquisa guiada por entrevistas semiestruturadas como uma etapa inicial, seguida por questionários de campo como parte de um futuro estudo exploratório com o objetivo de avaliar como o software as startups adotam práticas de ES.

O S17 identificou facilitadores e inibidores da experimentação na fase inicial em quatro startups de software, os resultados compreenderam um conjunto de facilitadores e inibidores divididos nas categorias de individual, organizacional, contexto e ambiente, com o objetivo de criar uma mentalidade experimental para trazer resultados críticos.

O S19 desenvolveu um jogo de tabuleiro onde cada jogador controla uma startup de software e deve compor sua equipe por meio do jogo. Para tornar o jogo mais divertido e rico, dois outros conceitos comuns no contexto de startups de software foram considerados na criação do jogo, a consciência de eventos inesperados e a dificuldade crescente quando uma empresa cresce.

O S24 preocupou-se na compreensão de como as startups de software abordam a experimentação e identificam desafios e vantagens para a realização de experimentos. Foi conduzido um estudo qualitativo que mostrou que as startups frequentemente gastam uma quantidade de tempo se concentrando na criação de soluções sem testar suposições críticas. As principais razões são a falta de consciência de que essas suposições podem ser testadas no início e a falta de conhecimento e suporte sobre como identificar, priorizar e testar essas suposições.

O S25 fez uso de uma pesquisa para analisar os principais desafios que as startups de software possuem para lidar com as diferentes fases do ciclo de vida, desde a definição do problema até a validação da solução e do conceito ao produto desenvolvido. Com base nos dados empíricos coletados foi descoberto que o que é compreendido como os maiores desafios de startups de software variam de acordo com o ciclo de vida.

O S28 investigou o principal desafio enfrentado por startups de software desde a ideia do conceito que querem oferecer até a entrada no mercado, utilizando uma abordagem de pesquisa de método misto incluindo uma pesquisa em grande escala de 5389 respostas e um estudo aprofundado de casos múltiplos. Descobertas iniciais revelam que prosperar na incerteza da tecnologia e conquistar o primeiro cliente pagante estão entre os principais desafios percebidos e vivenciados por startups de software em estágio inicial.

O S29 buscou contribuir para a literatura de sistemas de informação investigando como as startups de software se desenvolvem, avançando na compreensão da teoria das capacidades dinâmicas com a especificação de três tipos de recursos dinâmicos e examinando seu efeito na inovação de TI, e por fim abrindo uma investigação sobre o impacto do alinhamento entre o envolvimento do cliente e as capacidades dinâmicas.

O S32 ofereceu projetos e relatórios sobre três anos de experiência de ensino de *Lean Software Startup* para auxiliar estudantes de economia e tecnologia de informação. O curso oferece um aprendizado em ideação/inovação e subsequente desenvolvimento de

produtos e negócios usando o método de startup enxuta.

Resumindo, os métodos empíricos utilizados no ensino de startups de software são os seguintes: métodos combinados (dados quantitativos, qualitativos e triangulação de métodos) para coleta de evidências empíricas; entrevistas semiestruturadas; jogos de tabuleiro; método misto; e *Lean Software Startup*.

Os estudos selecionados indicam que as condutas adotadas para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de startups de software envolvem a prática de modelos, metodologias e ferramentas que podem envolver os alunos e oferecer experiências reais dentro do ambiente acadêmico. A Tabela 3 resume os focos de cada estudo, indicando a forma adotada para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de startups de software.

Tabela 3 – Foco dos estudos selecionados

Estudo	Modelo	Metodologia	Ferramenta
S1 (Chanin <i>et al.</i> , 2018)		X	
S2 (Devadiga; Nitish, 2017)	X		
S3 (Cico; Orges, 2020)	X		
S4 (Buffardi; Kevin, 2018)	X		
S5 (Cico; Duc; Jaccheri, 2020)		X	
S6 (Cico <i>et al.</i> , 2020)		X	
S7 (Detoni <i>et al.</i> , 2019)		X	
S8 (Cico; Duc; Jaccheri, 2020)		X	
S9 (Chanin <i>et al.</i> , 2020)		X	
S10 (Kemell <i>et al.</i> , 2020)			X
S11 (Kemell <i>et al.</i> , 2020)			X
S12 (Souza <i>et al.</i> , 2019)	X		
S13 (Almeida; Souza, 2019)	X		
S14 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)	X		
S15 (Chanin <i>et al.</i> , 2019)	X		
S16 (Khanna; Wang, 2019)	X		
S17 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)	X		
S18 (Kemell <i>et al.</i> , 2019)	X		
S19 (Melegati <i>et al.</i> , 2019)			X
S20 (Chanin <i>et al.</i> , 2019)		X	
S21 (Khanna; Dron, 2018)	X		
S22 (Rafiq <i>et al.</i> , 2017)	X		
S23 (Souza <i>et al.</i> , 2017)	X		
S24 (Gutbrod; Münch; Tichy, 2017)	X		
S25 (Wang <i>et al.</i> , 2016)	X		
S26 (Nguyen-Duc <i>et al.</i> , 2015)	X		
S27 (Seppanen <i>et al.</i> , 2015)	X		
S28 (Giardino <i>et al.</i> , 2015)	X		
S29 (Shi; Xu; Green, 2014)	X		
S30 (Bosch <i>et al.</i> , 2013)	X		
S31 (Chanin <i>et al.</i> , 2018)		X	
S32 (Jaervi <i>et al.</i> , 2015)	X		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados demonstram que os estudos que envolvem metodologias e ferramentas são mais recentes, dos últimos 5 anos, evidenciando também que há uma lacuna sobre como apoiar o processo de ensino/aprendizagem sobre startups de software. Há a necessidade de estudos mais amplos que possam avaliar tais instrumentos em sala de aula sob o ponto de vista de docentes e alunos. Um ponto observado é que além de oferecer metodologias e ferramentas é importante o oferecimento de diretrizes gerais que possam orientar os docentes em como abordar essa temática no dia a dia.

4.2. Suposições e Direcionamentos

Algumas suposições e direcionamentos foram delineados para o ensino e aprendizagem de startups buscando melhorar a qualidade do ensino, motivação dos alunos e o alinhamento entre a academia e o mercado de trabalho. Estas suposições foram elaboradas com base nos desafios que as startups enfrentam e nas lacunas identificadas em relação ao processo de ensino/aprendizagem.

Suposição #1: Necessidade de inovação contínua, para oferecer novos serviços e garantir a sustentabilidade do negócio. O **Direcionamento #1** sugere a capacitação de docentes para o ensino do desenvolvimento de startups.

Suposição #2: os docentes que ensinam desenvolvimento de startups enfrentam dificuldades em transmitir aos discentes conceitos relacionados à startups do mundo real. O **Direcionamento #2** sugere a exposição dos alunos a um meio que simula situações e dificuldades presentes no mundo real.

Suposição #3: o desenvolvimento de startups tem sido ensinado na maior parte em cursos de empreendedorismo, o que dificulta sua relação com disciplinas de práticas de programação. O **Direcionamento #3** sugere que o ensino de startups pode fazer parte de graduações relacionadas ao desenvolvimento de software.

Suposição #4: os docentes são motivados a ensinar startups, mas não possuem a compreensão das reais necessidades do mercado. O **Direcionamento #4** sugere a realização de estudos empíricos em startups na intenção de obter o fundamento das necessidades de uma startup real e trazê-las ao ensino.

5. Considerações Finais

Este artigo identificou ferramentas, modelos, métodos e metodologias que são utilizadas para a disseminação do ensino e da aprendizagem de startups de software aos alunos de cursos de graduação na área de Computação. O estudo evidencia como tem

ocorrido o ensino e aprendizagem de startups de software e promove a discussão, por educadores e profissionais envolvidos com startups de software.

A principal contribuição do artigo foi o mapeamento dos estudos que apresentaram abordagens envolvendo professores e alunos durante o processo de ensino e aprendizagem de startups de software. É um estudo que compila o conhecimento e compreensão sobre como melhorar os processos educacionais de startups de software em cursos de graduação da área de Computação, destacando ferramentas, modelos, métodos e metodologias que podem contribuir para esse processo.

O processo do mapeamento citado neste artigo, foi coordenado mediante um protocolo de busca e seleção de artigos que especificou o método deste estudo, onde foram analisados 32 estudos relacionados a cinco questões de pesquisa respondidas com base em um conjunto de informações extraídas dos artigos. A partir da análise dos 32 artigos selecionados foi possível identificar ferramentas, modelos, métodos e metodologias que podem auxiliar no processo de ensino/aprendizagem sobre startups de software.

As metodologias de ensino adotadas para o ensino de startups identificadas neste estudo foram: aprendizagem baseada em desafios, que pode ser ou não combinada com práticas ágeis; *Business Model Canvas (BMC)*; práticas de Engenharia de Requisitos; e o Modelo ESSSDM. As principais ferramentas identificadas foram: BMC (com ou sem extensão da ferramenta *Blueprint*); e a Teoria da Essência da ES.

No que se refere às atividades que têm sido realizadas para avaliar o desempenho dos estudantes destaca-se: entrevistas; grupo focal; *Bootcamp*; quadro conceitual de reflexão; questionários; e práticas reflexivas ágeis de retrospectiva em reuniões. Os métodos empíricos utilizados no ensino de startups de software identificados foram: métodos combinados (dados quantitativos, qualitativos e triangulação de métodos) para coleta de evidências empíricas; entrevistas semiestruturadas; jogos de tabuleiro; método misto; e *Lean Software Startup*.

É importante destacar que há uma lacuna no sentido de avaliar a percepção dos alunos sobre o processo de ensino, mesmo que eles possuam uma percepção geral positiva de oportunidades para formação de startups de software durante o curso, o entendimento de como ocorre o processo da docência em relação ao tema não é claro. Neste sentido, aponta-se como trabalhos futuros a definição de um método específico para o processo de ensino/aprendizagem de startups de software, como um guia, que possa auxiliar os docentes a tornar este processo cada vez mais próximo do cenário empresarial.

6. Referências

BLANK, S. **Do sonho à realização em 4 passos**: estratégias para criação de empresas de sucesso, 1. ed. São Paulo, SP: Alta Books, 2021.

CHANIN, R. M. **A framework to design software startups courses in software engineering undergraduate curriculum**. Orientador: Rafael Prikladnicki. 2020. 158 f. Tese (doutorado em Ciência da Computação). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/17039/1/000499501-Texto%2Bcompleto-0.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CHANIN, R.; SALES, A.; POMPERMAIER, L.; PRIKLADNICKI, R. Startup software development education: a systematic mapping study. *In*: PROCEEDINGS OF THE 40TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING: Companion. **Proceedings...** 2018. p. 143-144. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3183440.3195055>. Acesso em: 02 mar. 2023.

CHANIN, R.; SALES, A.; PRIKLADNICKI, R. Software Startup Education: A Transition from Theory to Practice. *In*: NGUYEN-DUC, A.; *et al.* (Eds.) **Fundamentals of Software Startups**. Springer, Cham, 2020, p. 217-234. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-35983-6_13. Acesso em: 02 mar. 2023.

CICO, O.; JACCHERI, L.; NGUYEN-DUC, A.; ZHANG, H. Exploring the intersection between software industry and software engineering education-a systematic mapping of software engineering trends. **Journal of Systems and Software**, v.172, n. 0164-1212, p. 110736, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220301667>. Acesso em: 18 fev. 2023.

CRUZ, F. **PMO Ágil**: Escritório ágil de gerenciamento de projetos, 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2016.

DOCHY, F. *et al.* Students' perceptions of a problem-based learning environment. **Learning environments research**, v. 8, p. 41-66, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10984-005-7948-x>. Acesso em: 01 mar. 2023.

EDISON, H. *et al.* Lean internal startups for software product innovation in large companies: enablers and inhibitors. **Journal of Systems and Software**, v. 135, p. 69-87, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121217302157>. Acesso em: 15 fev. 2023.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *In* **EBSE Technical Report**, Version 2.3, EBSE. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Barbara-Kitchenham/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering/links/61712932766c4a211c03a6f7/Guidelines-for-performing-Systematic-Literature-Reviews-in-Software-Engineering.pdf. Acesso em: 30 jan. 2023.

KON, F.; MONTEIRO, J. **Empreendedorismo em computação e startups de software**. Jornadas de atualização em informática (JAI'2014). Editora: SBC. Porto Alegre: 2014. Disponível em: <https://ccsl.ime.usp.br/startups/assets/cap5.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

LEAL, G. C. L. *et al.* Practices and tools for software start-ups. **IEEE Software**, v. 37, n. 1, p. 72-77, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8938119/>. Acesso em: 04 fev. 2023.

NICHOLS, M.; CATOR, K.; TORRES, M. **Challenge Based Learning Guide**. Redwood City, CA: Digital Promise, p. 24-36, 2016.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and software technology**, v. 64, p. 1-18, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584915000646>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIES, E. **A startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas**. São Paulo, Editora Leya, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=tjG2DwAAQBAJ&dq=A+startup+enxuta.+Leya,+2012.&hl=pt-BR&lr=>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SUTTON, S. M. The role of process in software start-up. **IEEE software**, v. 17, n. 4, p. 33-39, 2000. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/854066>. Acesso em: 04 fev. 2023.