

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA**  
**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS – ESO**

**ELINE MAIA BARBOSA**  
**WILLIAN DE LIMA GUIMARÃES**

**ANÁLISE DO TECHNOLOGY READINESS LEVEL EM STARTUPS: O CASO DO**  
**OCEAN BRASIL**

**Manaus – AM**

**2024**

ELINE MAIA BARBOSA  
WILLIAN DE LIMA GUIMARÃES

**ANÁLISE DO TECHNOLOGY READINESS LEVEL EM STARTUPS: O CASO DO  
OCEAN BRASIL**

Relatório final, apresentado a Universidade do Estado do Amazonas, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Aline Gomes Peixoto

**Manaus – AM  
2024**

# FOLHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Eline Maia Barbosa  
Willian de Lima Guimaraes

Análise da Technology Readiness Levels em startups: o caso do Ocean Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado a Universidade do Estado do Amazonas, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Ciências Contábeis.

DATA DA APROVAÇÃO: DATA DA DEFESA 03/12/2024

## BANCA EXAMINADORA

Ass.: \_\_\_\_\_

Orientador (a): MSc. Aline Gomes Peixoto.

Ass.: \_\_\_\_\_

Membro da Banca: Dra. Roberta Maia Said.

Ass.: \_\_\_\_\_

Membro da Banca: Dr. Victor Godeiro de Medeiros Lima.

## ANÁLISE DO TECHNOLOGY READINESS LEVEL EM STARTUPS: O CASO DO OCEAN BRASIL

*ANALYSIS OF TECHNOLOGY READINESS LEVEL IN STARTUPS: THE CASE OF OCEAN  
BRASIL*

ELINE MAIA BARBOSA

Graduando em Ciências Contábeis  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

WILLIAN DE LIMA GUIMARÃES

Graduando em Ciências Contábeis  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

ALINE GOMES PEIXOTO

Mestre em Administração pela Universidade Federal de Viçosa  
Docente da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

**Resumo:** Este estudo analisou o desenvolvimento tecnológico de *startups* participantes da 1ª edição do programa Ocean Launch em 2024, utilizando a escala *Technology Readiness Level* (TRL) como principal métrica. O programa, parte do Ocean Brasil, visa capacitar *startups* em estágio inicial por meio de mentorias e avaliações periódicas. A pesquisa caracterizou-se como estudo de caso com base documental, analisando dados de relatórios de mentorias e avaliações. Os resultados demonstraram que *startups* como A e B evoluíram de TRL 4 e 5 para TRL 9, mostrando maturidade tecnológica e capacidade de inserção no mercado. Já *startups* como C e H progrediram até os níveis 5 e 6, evidenciando desafios no "Vale da Morte", fase crítica do desenvolvimento. O estudo reforça a importância de programas de aceleração para aumentar a sustentabilidade de *startups*, oferecendo suporte técnico e estratégico. Entre as contribuições práticas, estão dados relevantes para gestores e formuladores de políticas, evidenciando o papel de iniciativas como o Ocean Launch na redução das taxas de mortalidade das *startups* e no fortalecimento da competitividade tecnológica no cenário nacional.

**Palavras-chave:** *Technology Readiness Level*, *startups*, inovação, Ocean Launch, aceleração.

**Abstract:** This study analyzed the technological development of startups participating in the 1st edition of the Ocean Launch program in 2024, using the Technology Readiness Level (TRL) scale as the main metric. The program, part of Ocean Brasil, aims to train early-stage startups through mentoring and periodic evaluations. The research was characterized as a case study with a documentary basis, analyzing data from mentoring reports and evaluations. The results showed that startups like A and B evolved from TRL 4 and 5 to TRL 9, showing technological maturity and the ability to enter the market. On the other hand, startups like C and H progressed to levels 5 and 6, showing challenges in the "Valley of Death", a critical phase of development. The study reinforces the importance of acceleration programs to increase the sustainability of startups, offering technical and strategic support. Among the practical contributions are relevant data for managers and policymakers, highlighting the role of initiatives such as Ocean Launch in reducing startup mortality rates and strengthening technological competitiveness on the national stage.

**Key Words:** Technology Readiness Level, startups, innovation, Ocean Launch, acceleration.

## 1. INTRODUÇÃO

As *startups* surgem em um cenário competitivo impulsionado pelo avanço tecnológico, onde a inovação é essencial para enfrentar a constante necessidade de adaptação. Essas empresas jovens têm como objetivo criar produtos e serviços inovadores, atuando em contextos marcados pela volatilidade e pela exigência de respostas rápidas às mudanças do mercado. Durante seu desenvolvimento, elas passam por etapas como ideação, validação, operação, tração e escala. No entanto, apesar de seu potencial disruptivo, muitas *startups* enfrentam dificuldades para alcançar a aceitação do mercado, resultando em uma conversão limitada de ideias inovadoras em negócios sustentáveis e, conseqüentemente, em altas taxas de falência.

A taxa de mortalidade das *startups* no Brasil é alta, com 25% fechando no primeiro ano e 50% encerrando atividades em até quatro anos (Nogueira; Oliveira, 2015). Comparando-se esses dados aos das pequenas empresas, apresentados pelo Serviço de Apoio a Pequenas e Médias Empresas (Sebrae, 2023), observa-se um risco ainda maior para as *startups*, pois em 2020 apenas 25% delas sobrevivem aos primeiros cinco anos, enquanto o índice de sobrevivência para pequenas empresas no mesmo período é de 38%. Esses números reforçam os desafios enfrentados pelas *startups*, que precisam não apenas de inovação, mas também de uma forte adaptação às demandas do mercado para garantir sua sobrevivência.

Ao estágio de transição da ideação para a validação, muitas *startups* enfrentam desafios significativos que contribuem para sua alta taxa de mortalidade, como a necessidade de desenvolver e testar um protótipo (*Minimum Viable Product*, ou Produto Mínimo Viável - MVP) com clientes. Constata-se também a falta de profissionais qualificados e uma administração com uma mentalidade empreendedora limitada. Além disso, a ausência de capacitação em administração, *marketing* e vendas, bem como uma gestão inadequada de recursos e a carência de conhecimentos especializados, como jurídico e contábil, são fatores que impedem o crescimento e a escalabilidade das *startups*, colocando-as em risco de falência (Uchôa; Filho; Petry, 2024).

Diante desse cenário, a existência de programas de apoio e aceleração é fundamental para reduzir as elevadas taxas de mortalidade entre *startups* e contribuir para sua maturação no mercado. Essas iniciativas auxiliam os empreendedores a superar os desafios críticos dos primeiros estágios, proporcionando suporte financeiro, mentorias e oportunidades de *networking*. Ao promover a capacitação em áreas estratégicas, como gestão de recursos, desenvolvimento de MVP e estruturação de modelos de negócios, esses programas não apenas

impulsionam a viabilidade das *startups*, mas também aumentam suas chances de se tornarem empresas sustentáveis e escaláveis.

Nesse ecossistema dinâmico, o Ocean Brasil é um programa de inovação, empreendedorismo e educação da Samsung, criado para incentivar o desenvolvimento de *startups*, projetos de tecnologia e soluções inovadoras. O Ocean Brasil ocorre atualmente em Manaus e é custeado principalmente por recursos da Samsung, por meio do seu Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil. Esses recursos são destinados a partir da Lei de Informática, que exige que empresas do setor de tecnologia que recebem incentivos fiscais invistam em projetos de P&D no país, especialmente em regiões como a Zona Franca de Manaus. Além do financiamento direto da Samsung, o Ocean conta com parcerias e colaborações com instituições de ensino e pesquisa locais, como a Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Esses parceiros ajudam a ampliar a infraestrutura e a oferta de atividades do Ocean, como cursos e mentorias.

O projeto também é conhecido por programas de pré-incubação de *startups*, como o Ocean Launch. Esse programa auxilia *startups* em seus primeiros estágios de desenvolvimento, oferecendo suporte na criação e validação de modelos de negócios, desenvolvimento de MVP (Produto Mínimo Viável) e acesso a mentores especializados.

Além disso, o Ocean Launch apoia *startups* no aumento do seu TRL (*Technology Readiness Level*), uma métrica que avalia a maturidade de uma tecnologia em uma escala de 1 a 9, onde cada nível representa um avanço desde a ideia inicial até a aplicação em um ambiente real. O uso da escala TRL permite que *startups* e programas de apoio acompanhem a evolução tecnológica e identifiquem as etapas necessárias para transformar inovações em produtos viáveis para o mercado (Guedes, 2021).

À medida que startups em fase inicial buscam expandir suas ideias e consolidar soluções inovadoras, elas enfrentam desafios que vão desde a criação de protótipos até a validação de seus produtos no mercado. Ao apoiar o aumento do TRL das *startups*, espera-se que o Ocean Launch facilite a transição dessas empresas para níveis mais elevados de maturidade e competitividade no mercado local e nacional. Neste contexto, questiona-se: **Quais os principais resultados alcançados pelas startups selecionadas para o Ocean Launch em termos de evolução do Technology Readiness Level (TRL)?**

O objetivo geral deste estudo consiste em analisar *Technology Readiness Level* das *startups* do programa Ocean Launch em 2024.

A escolha do programa Ocean Launch fundamenta-se em sua atuação na capacitação de *startups* em estágios iniciais, onde a taxa de mortalidade dessas empresas é alta. O Ocean

Launch, parte do programa Ocean Brasil, reflete a expansão do programa Ocean da empresa Samsung, também implementado na Coreia do Sul, com o objetivo de fomentar a competitividade e a sustentabilidade de startups em contextos de inovação. Além disso, o programa está alinhado às ações de políticas públicas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil, viabilizadas por recursos provenientes das exigências da Lei de Informática.

No âmbito acadêmico, este artigo busca fortalecer a literatura sobre o tema e contribuir com o desenvolvimento de pesquisas que possam auxiliar a compreensão sobre a *Technology Readiness Level*. Como contribuição teórica, o estudo aprofunda o conhecimento sobre como programas de aceleração influenciam a sustentabilidade de *startups*, especialmente em contextos de alta volatilidade. Além disso, a contribuição prática da pesquisa, oferece dados empíricos que orientam gestores de programas e formuladores de políticas a otimizar estratégias de apoio e capacitação. Como contribuição social, a pesquisa traz a evidenciação de *insights* para a sociedade entender e monitorar a utilização dos recursos públicos provenientes de contrapartidas de renúncias fiscais direcionados para o crescimento econômico e a competitividade tecnológica nacional.

Expostas nesta seção introdutória as justificativas que engajaram o estudo e as contribuições esperadas, o estudo seguiu com a revisão de literatura sobre o desenvolvimento de *startups*, os desafios na trajetória de inovação e os estudos relacionados ao Ocean Launch. Em seguida, foram descritos os procedimentos metodológicos, acompanhados pela análise e discussão dos resultados, e, por fim, as considerações finais.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Startups e o processo de incubação e aceleração**

As *startups* são entidades constituídas por indivíduos que criam e disponibilizam inovações em produtos ou serviços em um contexto de incertezas (Ries, 2012). São organizações emergentes e notavelmente inovadoras que operam em um ambiente dinâmico, buscando desenvolver modelos de negócios escaláveis e rentáveis. Em meio a este contexto de inovação e volatilidade, muitas *startups* deparam-se com desafios substanciais para assegurar sua continuidade operativa (Silva, 2020).

Entre os fatores principais que contribuem para o insucesso de *startups*, destacam-se a inadequada gestão de *feedback*, a ausência de clareza em relação ao público-alvo, e uma equipe cujas habilidades não correspondem às exigências do negócio (Ferreira et al., 2019). Arruda et al. (2015) destacam que o ambiente e a estrutura inicial, mais que as características dos empreendedores, têm uma influência significativa nas probabilidades de sobrevivência de uma

*startup*. Os autores complementam que frente a esses desafios, iniciativas de pré-incubação e incubação se apresentam como soluções estratégicas para apoiar essas organizações.

As pré-incubadoras têm como objetivo fomentar a formação de empresas tecnológicas e estreitar a conexão entre o ambiente acadêmico e o mercado. Além disso, promovem o empreendedorismo, preparando as *startups* para a fase formal e, assim, para o processo de incubação subsequente. O papel das incubadoras é, portanto, essencial para fornecer suporte técnico e gerencial a essas empresas durante a fase inicial de desenvolvimento dos negócios (Nascimento; Labiak, 2011).

Hackett e Dilts (2004) enfatizam que as incubadoras supervisionam o progresso das *startups* em tempo real, proporcionando apoio estratégico para mitigar riscos e prevenir falhas. Para *startups* que já transcenderam essa fase inicial, as aceleradoras surgem com o intuito de impulsionar um crescimento veloz e escalável (Totvs, 2024). Elas proporcionam mentorias intensivas, investimentos e uma vasta rede de contatos (Limeira, 2014), contribuindo significativamente para o fortalecimento do modelo de negócios.

Novotny *et al.* (2020) enfatizam que incubadoras e aceleradoras apresentam características específicas, com as incubadoras voltadas para *startups* em estágios iniciais, como ideias ou protótipos, frequentemente associadas a instituições de pesquisa, enquanto as aceleradoras se concentram em *startups* que já têm modelos de negócios validados e estão prontas para ajustes. Por sua vez, Pereira e Sousa (2020) observam que, em ambos os ambientes, o propósito é igual: preparar as *startups* para alcançar o sucesso no mercado, oferecendo suporte por meio de mentorias, consultorias jurídicas e contábeis, além de facilitar o *networking*.

Outro aspecto relevante para o sucesso das *startups* é o gerenciamento do conhecimento e a aprendizagem contínua, tornam-se diferenciais competitivos importantes (Sousa, 2018). Compreender o negócio dentro de uma conjuntura sistêmica é essencial para que as empresas se adaptem ao mercado e aproveitem oportunidades de inovação (Gnyawali e Fogel, 1994).

Neste sentido, antes de lançar um produto no mercado, é fundamental realizar testes que garantam sua funcionalidade e valor agregado ao usuário final. Essa prática permite ajustes antes da comercialização, contribuindo para um desempenho mais eficaz (Kooiman *et al.*, 2023). O *feedback* rápido dos usuários também desempenha um papel essencial ao informar decisões e identificar necessidades específicas, auxiliando no desenvolvimento de *personas* e na segmentação do público-alvo (Giardino *et al.*, 2016).

Na área de Experiência e Interface do Usuário (UX/UI), Unterkalmsteiner *et al.* (2016) destacam a importância de integrar métodos de UX ao ciclo de vida das *startups* para agregar valor aos modelos de negócios. Contudo, *startups* frequentemente enfrentam dificuldades para

obter *feedback* formal devido às limitações de tempo e recursos, recorrendo a meios informais para *insights* (Hokkanen; Väänänen-Vainio-Mattila, 2015). Para apoiar essas empresas, Hokkanen, Kuusinen e Väänänen (2016) introduzem o conceito de "MVUX" (Minimum Viable User Experience), que propõe atributos mínimos de qualidade necessários para uma experiência satisfatória ao usuário.

Além dos testes de funcionalidade e da experiência e interface do usuário, a startup pode utilizar ferramentas, como o *Business Model Canvas* (BMC), que auxiliam empreendedores na estruturação de seus negócios, com foco na identificação de clientes, canais e propostas de valor, além de mapear recursos e atividades-chave. Essa abordagem destaca-se por sua aplicação prática e aprimoramento contínuo, tornando-se uma referência eficaz para a gestão de modelos de negócios (Lopes et al., 2023; Tageo et al., 2020; Taipale-Erävala, Salmela e Lampela, 2020).

Com isso, tanto o trajeto quanto o desenvolvimento das *startups* são observados por diferentes etapas, divididas em cinco situações de acordo com Blank (2021), ABStartups (2020) e Ries (2012): Ideação (pré-seed), Validação (seed), Operação (early stage), Tração (growth stage) e Escala (expansion stage).

Na fase de ideação, o empreendedor realiza um estudo de mercado para identificar as necessidades dos clientes e formula hipóteses sobre o produto ou serviço a ser desenvolvido. Em seguida, na fase de validação, o produto ou serviço é testado no mercado por meio de um MVP, que é uma versão básica destinada a um público seletivo para avaliar sua aceitação. Após a validação, a operação se inicia com a comercialização da versão oficial do produto, onde a empresa implementa suas estratégias de *marketing* e vendas, além de buscar investimentos (ABStartups, 2020; Blank, 2021; Ries, 2012).

Na etapa de tração, a empresa já está em pleno funcionamento, com processos padronizados e uma base de clientes fidelizada, atraindo investimentos mais significativos e se preparando para a expansão. Por fim, na fase de escala, a empresa experimenta um crescimento exponencial, aumentando sua base de clientes e faturamento, enquanto capta grandes aportes em rodadas de investimento, mantendo uma estrutura de custos enxuta (ABStartups, 2020; Blank, 2021; Ries, 2012).

Em síntese, conforme as *startups* progredem nas etapas de desenvolvimento, a incorporação de ferramentas como o *Business Model Canvas* (BMC), amplamente discutido por Osterwalder e Pigneur (2010), e a avaliação do *Technology Readiness Level* (TRL), conforme descrito por Mankins (1995), torna-se fundamental para assegurar um avanço estratégico e sustentável. Na etapa de tração, a empresa está solidificando seus procedimentos

e cultivando a fidelidade dos clientes, como sugerido por Blank (2021), ao mesmo tempo em que se prepara para a fase de expansão, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento enxuto defendidos por Ries (2012).

## 2.2. Technology Readiness Level

O TRL constitui uma ferramenta essencial para compreender em que fase uma tecnologia se localiza, permitindo assim que empreendedores e investidores façam escolhas mais informadas sobre os próximos passos no avanço e na comercialização de inovações tecnológicas (Moresi et al., 2017). A adoção generalizada da escala TRL estabeleceu-a como um padrão internacional para mensurar o progresso das tecnologias, sendo essencial para orientar investimentos, avaliações de risco e estratégias de desenvolvimento (Veras et al., 2022).

A ISO:16290 (2013) define o Nível de Maturidade Tecnológica (*Technology Readiness Level* - TRL) como uma sistemática que permite avaliar, em um determinado instante, o nível de maturidade de uma tecnologia particular. A escala TRL, amplamente adotada por governos e instituições, vai de 1 a 9 e descreve o nível de prontidão de uma tecnologia, ajudando a alinhar expectativas e a padronizar a comunicação entre as partes interessadas (Veras et al., 2022).

Os níveis de TRL são descritos da seguinte forma: TRL 1 – Princípios básicos observados e reportados; TRL 2 – Formulação de conceitos tecnológicos e/ou de aplicação; TRL 3 – Estabelecimento de função crítica de forma analítica ou experimental e/ou prova de conceito; TRL 4 – Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório; TRL 5 – Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante; TRL 6 – Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante; TRL 7 – Demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional; TRL 8 – Sistema qualificado e finalizado; TRL 9 – Sistema operado e comprovado em todos os aspectos de sua missão operacional (ISO16290, 2013).

Os níveis de 1 a 3, e ocasionalmente o nível 4 em determinadas situações, englobam tecnologias que são desenvolvidas no início da jornada acadêmica universitária. Os níveis 5 e 6 simbolizam o Vale da Morte, estágio de desenvolvimento conhecido por “matar” *startups* e projetos. Finalmente, os estágios 7 a 9 representam fases mais consolidadas de desenvolvimento, com produtos já industrializados e comercializados, abrindo caminho para investimentos privados (Guedes, 2021).

Considerando a relevância do TRL como um instrumento de avaliação e monitoramento do progresso tecnológico, sua aplicação não se limita apenas à análise isolada de tecnologias, mas também à interação com ecossistemas empreendedores e programas de apoio à inovação.

O uso estratégico do TRL pode influenciar diretamente a eficácia de programas de incubação e aceleração, bem como a sobrevivência de *startups* em ambientes competitivos (Castro, 2022).

### 2.3. Estudos anteriores

O desenvolvimento de ecossistemas empreendedores e a eficácia dos programas de pré-incubação, incubação e aceleração são temas investigados na literatura. Esta seção revisa estudos de Blanck, H. L (2019). Cândido et al., Barbosa (2022), J. G. P. et al., Freire C. D. et al. (2023), Nogueira e Oliveira (2023) e O.V. Pereira, Fernanda Maria (2024). Os estudos abordam o papel do apoio institucional, da inovação organizacional e tecnológica e da política fiscal e dos programas públicos na sobrevivência e no desenvolvimento das *startups* brasileiras, destacando seus métodos e principais resultados.

**Quadro 1 - Estudos anteriores**

<b>Autor(es)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método Utilizado</b>	<b>Principais Resultados</b>
Blanck <i>et al.</i> , 2019	Contextualizar e compreender o que são <i>startups</i> , aceleradoras e políticas públicas voltadas ao empreendedorismo inovador no avanço da inovação do Brasil por meio do incentivo via ciclos de aceleração do programa Inovativa Brasil do ministério da indústria, comércio exterior e serviços (MDIC).	Pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, utilizando procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental.	A pesquisa obteve impacto positivo do programa Inovativa Brasil no ecossistema empreendedor, pois empresas aceleradas apresentam uma menor taxa de mortalidade, geram empregos e conseguem acesso a mais oportunidades de investimentos.
Barbosa <i>et al.</i> , 2022	Analisar a influência da inovação organizacional e tecnológica no crescimento de pessoal ocupado assalariado das empresas brasileiras.	Realização de testes qui-quadrados, com finalidade explicativa e classificada como documental.	Foi constatado que a probabilidade de uma empresa alcançar alto crescimento aumenta com iniciativas de inovação, como: (i) foco em produtos de baixo grau de novidade; (ii) colaboração com outras empresas ou institutos para inovação de produtos; (iii) inovação de processos com alto grau de novidade; (iv) parceria com empresas ou institutos para inovação de processos; (v) novos métodos de organização do trabalho; e (vi) mudanças significativas nas relações com outras empresas ou instituições públicas e sem fins lucrativos.

<b>Autor(es)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método Utilizado</b>	<b>Principais Resultados</b>
Freire <i>et al.</i> , 2023	Identificar as diferenças e semelhanças entre programas de incubação e aceleração, baseando-se nos recursos oferecidos, utilizando como perspectiva teórica a visão baseada em recursos.	Estudo de caso, com entrevistas semiestruturada a uma incubadora e uma aceleradora.	Os programas de incubação e aceleração possuem características distintas, mas complementares, não sendo excludentes entre si.
Nogueira; Oliveira (2023)	Examinar a influência das políticas públicas fiscais, ancoradas no sistema jurídico nacional, na inovação tecnológica empresarial	Pesquisa do tipo exploratório-descritivo e documental, incluindo entrevistas com profissionais envolvidos no ensino e pesquisa relacionados à inovação tecnológica e incentivos fiscais.	Observou-se que os incentivos fiscais tiveram pouca influência na baixa taxa de inovação observada; contudo, a Lei do Bem tem se mostrado uma aliada importante na promoção de políticas fiscais no Brasil.
Pereira, 2024	Analisar os programas públicos existentes e avaliar aqueles que podem incentivar as startups no setor espacial.,	Pesquisa bibliográfica e documental	Políticas públicas que estimulam a inovação e as <i>startups</i> frequentemente não se adequam ao setor espacial, devido às suas particularidades e complexidades.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Em contexto internacional o tema é tratado na literatura por autores como Eljasik-Swoboda; Rathgeber; Hasenauer (2019); Otalora-Luna, Valero-Bustos, et al (2023); López; Cabal; Fernndez (2023); Widyasari; Satrya, (2024), que abordam o tema de *startups*, ressaltando seus objetivos, métodos e resultados mais relevantes, conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Estudos anteriores internacionais**

<b>Autor(es)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método Utilizado</b>	<b>Principais Resultados</b>
Eljasik-Swoboda; Rathgeber e Hasenauer, 2019	Avaliar a prontidão tecnológica e de mercado para inovações em inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (ML). O foco é desenvolver um modelo que ajude a gerenciar e avaliar a prontidão das inovações, considerando tanto a prontidão da tecnologia ( <i>Technology Readiness Level - TRL</i> ) quanto a prontidão do mercado ( <i>Market Readiness Level - MRL</i> ).	Foi desenvolvido o READINESSnavigator, uma ferramenta de <i>software</i> que permite a avaliação sistemática da prontidão das inovações.	Foi identificado que níveis de prontidão são essenciais para garantir que inovações em IA e ML sejam viáveis e atendam às exigências legais e de mercado. A falta dessa prontidão pode dificultar tanto a captação de investimentos quanto a implementação de inovações. Destaca-se ainda a importância de uma análise cuidadosa da legalidade no uso de dados, especialmente para conformidade com regulamentos como o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados da UE (GDPR).

<b>Autor(es)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método Utilizado</b>	<b>Principais Resultados</b>
Otalora-Luna, Valero-Bustos e Callejas-Cuervo, 2023	Identificar o alcance das atividades associadas à investigação, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação (I+D+i) dos projetos que lhe são apresentados.	Realizou-se uma revisão sistemática sobre a adoção do TRL para produtos de <i>software</i> incluindo aplicativos móveis. A revisão identificou pesquisas relevantes que serviram de base, reafirmando o uso de uma metodologia que abrange de forma ampla a aplicação de aplicativos móveis.	Conclui-se que ferramentas como a apresentada são fundamentais para apoiar processos de pesquisa e inovação, assegurando a qualidade tecnológica dos produtos e o alinhamento com o modelo TRL.
López <i>et al.</i> , 2023	Avaliar a aplicabilidade de metodologias de avaliação do nível de maturidade tecnológica (TRL) em pequenas e médias organizações (PMEs). O foco é entender como essas metodologias podem ser utilizadas para melhorar os esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nessas organizações, que frequentemente enfrentam limitações de recursos	Foi utilizada uma abordagem quantitativa, baseada em dados abertos, para desenvolver e validar a metodologia SmET ( <i>Systematic Method for Evaluating Technology</i> ). Essa metodologia foi testada em diferentes contextos, incluindo tecnologias de fabricação aditiva, demonstrando sua viabilidade para uma ampla gama de tecnologias industriais.	Os resultados indicam que a abordagem quantitativa baseada em dados abertos foi eficaz para desenvolver e validar a metodologia SmET ( <i>Systematic Method for Evaluating Technology</i> ). Essa metodologia foi testada em diversos contextos, incluindo tecnologias de fabricação aditiva, demonstrando sua viabilidade em uma ampla gama de tecnologias industriais.
Widyasari e Satrya, 2024	Compreender o planejamento, implementação e avaliação de estratégias de recrutamento por empresas iniciantes para garantir seu sucesso.	Abordagem qualitativa, utilizando o método de estudo de caso.	A investigação revelou que as estratégias de recrutamento em startups incluem várias etapas, como a escolha de canais para divulgação de vagas, a seleção de candidatos e a oferta de incentivos. Contudo, as limitações da pesquisa residem no foco exclusivo em startups de Jacarta e no potencial viés na interpretação dos dados.

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Com base nos estudos revisados, políticas públicas, programas de aceleração e incubação desempenham um maior destaque na promoção da inovação e no fortalecimento do ecossistema empreendedor. Tais pesquisas destacam a importância de uma integração mais precisa entre as políticas de incentivos e as especificidades do ambiente empreendedor, visando obter resultados positivos em programas na geração de inovação e competitividade.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com relação à natureza de pesquisa, o presente artigo pode ser caracterizado como uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório-descritivo, pois concentra-se em torno de análises presentes em atividades de instituições, organizações, grupos ou atores sociais (Severino, 2016). Considerando que o estudo envolve materiais e pesquisas disponíveis na literatura, bem como dados fornecidos pelo o Programa Ocean Launch, podemos citá-lo como um estudo de caso com base em pesquisa bibliográfica (Gil, 2008).

Para Marconi e Lakatos (2010) tanto os métodos quanto às técnicas de estudo devem adequar-se ao problema estudado, às hipóteses levantadas e que se deseja confirmar, e ao tipo de informantes com que se vai entrar em contato. Dessa forma, a técnica aplicada nesta pesquisa foi a documental. Para a análise dos dados, foi feita a utilização da Escala TRL (níveis de maturidade tecnológica) a fim de validar a problemática da pesquisa.

O Programa de Pré-incubação Ocean Launch, cujo histórico e dados subsidiaram esta pesquisa, é uma iniciativa integrante do Ocean Brasil, com 10 anos de atuação no país. Suas instalações estão localizadas na Escola Superior de Tecnologia (EST), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em Manaus-AM.

O programa possui como público-alvo empreendedores com ideias inovadoras as quais estejam direcionadas a produtos e serviços de caráter tecnológico, com potencial de mercado. Para ingressar no programa as *startups* precisam se inscrever, conforme regras dispostas em edital de seleção. Devem atender requisitos como serem compostas por no mínimo 03 (três) e no máximo 06 (seis) pessoas, maiores de 18 (dezoito) anos, de preferência possuindo uma formação e/ou habilidades complementares adequados ao nível de exigência do protótipo.

Além disso, devem possuir um Produto Mínimo Viável (*Minimum Viable Product*, MVP) validado. De outro modo, a startup precisa estar em posse de um protótipo simples, minimamente estruturado, em conjunto com as suas funcionalidades básicas e que tenham passado por algum teste de validação diante do público alvo que confirme a sua viabilidade.

As *startups* objeto deste estudo são aquelas que participaram da 1ª edição do programa Ocean Launch no ano de 2024. A 1ª edição teve 4 meses de duração, mais precisamente, 16 semanas. Ocorrendo entre os meses de abril a julho de 2024. Foram selecionadas 9 startups das quais 8 concluíram o processo de pré-incubação. Durante este período, as equipes participaram de atividades de capacitação, mentorias, palestras, *workshops*, treinamentos e avaliações quinzenais que possibilitam mensurar a performance de cada equipe participante.

Deste modo, a população deste estudo foi composta por 8 *startups*, sendo todas da 1ª edição, nomeadas de forma fictícia por A, B, C, D, E, F, G, H. A partir dessa descrição e afim de atender o objetivo proposto que consistiu em analisar a *Technology Readiness Level* das

*startups* do programa Ocean Launch em 2024, foi realizada a pesquisa documental por meio dos relatórios de mentorias, avaliações quinzenais das *startups* realizadas pelos professores e técnicos do Ocean Launch, documentos gerados pelas próprias *startups* sobre sua estrutura inicial e final durante a participação no programa.

A análise documental permitiu classificar as *startups* com base na escala TRL, considerando os níveis inicial, no momento de ingresso no programa, e final, ao término da participação. Essa abordagem evidenciou a evolução das *startups* ao longo de sua permanência no Ocean Launch. Para simplificar e estruturar esse processo, foi elaborado o Quadro 4, que apresenta os indicadores de cada nível da escala TRL.

**Quadro 3: TRL e indicadores**

Nível de TRL	Conceito	Indicadores
1	Observação de princípios básicos	Identificação científica de princípios fundamentais. Documentação inicial da ideia ou conceito teórico.
2	Formulação do conceito tecnológico.	Definição do conceito básico, esboços iniciais e exploração de aplicações potenciais.
3	Prova de conceito experimental.	Realização de testes de laboratório para validar a viabilidade técnica do conceito.
4	Validação em ambiente laboratorial.	Desenvolvimento de um protótipo inicial e sua avaliação em condições controladas.
5	Validação em ambiente relevante.	Protótipo funcional testado em um ambiente que simula o uso real.
6	Demonstração em ambiente relevante.	Protótipo totalmente funcional validado em ambiente relevante, próximo do real.
7	Demonstração em ambiente operacional.	Demonstração do sistema ou subsistema em ambiente operacional real, com desempenho validado.
8	Sistema completo qualificado.	Produto final testado e qualificado em ambiente real, pronto para comercialização ou implementação.
9	Sistema comprovado em operação.	Produto totalmente operacional e comprovado em condições reais de uso. Comercialização iniciada.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

BiotechTown (2021) descreve esses níveis em: de 1 a 4 estão as *startups* que possuem seu projeto ainda em fase inicial, necessitando de atenção, cuidados e amadurecimento; nos níveis 5 e 6 encontram-se as *startups* na fase chamada “Vale da Morte”, conhecida por matar *startups* e projetos; e os níveis 7 a 9 são fases mais consolidadas de desenvolvimento, nelas estão presentes as *startups* e os projetos de produtos e/ou serviços em estado avançado de industrialização e/ou comercialização.

Diante disso, utilizou-se a escala para medir a prontidão, qualidade e disponibilização do ativo tecnológico no mercado em que está sendo desenvolvido. Os resultados foram analisados a luz da Revisão de literatura.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nesta seção, apresentam-se os resultados relacionados à classificação do Nível de Maturidade Tecnológica (*Technology Readiness Level – TRL*) das *startups* participantes. A análise baseou-se nos relatórios da banca avaliadora para determinar o TRL inicial, e nas apresentações dos *pitches* e relatórios das mentorias para a definição do TRL final. Essa metodologia permitiu avaliar a evolução tecnológica de cada empreendimento ao longo do programa, identificando tanto o estágio inicial quanto o estágio final de maturidade.

A startup A atua no setor de gestão de energia elétrica, com um modelo de negócios focado em fornecer informações que auxiliem seus clientes a avaliar a eficiência dos gastos com energia. Ao ingressar no programa, seu objetivo era validar o MVP, garantindo funcionalidades como gerenciamento de faturas, segmentação de gastos e análise de informações contratuais. Inicialmente, a startup utilizava apenas Inteligência Artificial (IA) para processar as faturas, o que a posicionou no TRL 5, conforme a ISO 16290 (2013), que caracteriza esse estágio pela validação tecnológica em ambiente relevante.

Durante o programa, a startup A concentrou-se no desenvolvimento de sua plataforma, focando na resolução de problemas e melhorias contínuas. Com o apoio de mentorias e um *roadmap* estruturado, alcançou um produto operacional em ambiente real. Ao final do programa, a startup atingiu o TRL 9, apresentando uma solução plenamente funcional, atendendo a múltiplos clientes e ganhando participação no mercado. Esse avanço confirma que a startup seguiu os critérios de maturação tecnológica definidos pela ISO 16290 (2013), demonstrando sua prontidão para a comercialização e consolidação no setor.

A startup B atuou no setor de Edutech, com foco em desenvolver planos de carreira e habilidades comportamentais para recém-formados em contabilidade. A startup iniciou no TRL 4, com um protótipo validado em laboratório, mas sem integração real ao mercado pois não contava com desenvolvedores internos, optando por terceirizar o desenvolvimento da plataforma. Apesar de não contar com uma plataforma própria e estruturada, a startup já estava em processo de implementação de algumas soluções, incluindo mentorias e desenvolvimento de uma conexão entre os recém-formados e as empresas, utilizando plataformas terceirizadas e ferramentas externas.

Ao término do programa, a startup B avançou para o TRL 9, alcançando a plena operação e validação de seus serviços. A equipe conseguiu definir suas *personas*, desenvolvendo produtos como o plano de carreira e oficinas de *soft skills*, que ajudaram os recém-formados a se conectarem com o mercado de trabalho, e também a aproximar empresas de contabilidade em busca de talentos. A startup conseguiu estruturar um modelo de negócios mais robusto, adotando o modelo *Freemium* para seus serviços, e implementou estratégias de monetização que alinham suas ofertas às demandas do mercado.

A startup C atua no setor educacional, com foco no mercado de jovens aprendizes, oferecendo uma plataforma integrada a um jogo virtual que ensina habilidades práticas, como elaboração de currículos e desenvolvimento de competências essenciais para o mercado de trabalho. No início de sua participação no programa, a startup estava no TRL 4, com uma tecnologia funcionando, porém, limitada a testes em ambiente controlado e simulações.

No final do programa, a startup C alcançou o TRL 5, validando seu protótipo em um ambiente controlado, conforme a ISO 16290, essa fase realiza uma transição do laboratório para condições mais próximas da realidade. Um avanço significativo foi a assinatura de um contrato com um desenvolvedor para aprimorar o site e integrar inteligência artificial, melhorando o suporte ao aprendizado dos jovens.

Esses esforços fortaleceram a proposta de valor da startup e aproximaram clientes e parceiros estratégicos. Além de garantiu sua participação no segundo ciclo do programa, um indicativo de sua evolução no mercado. Embora não tenha atingido grandes avanços tecnológicos, a startup C consolidou seu modelo de negócios, construiu parcerias estratégicas e garantiu maior sustentabilidade financeira.

A startup D, focada em soluções de crédito rural voltadas para agricultura familiar, iniciou no programa Ocean Launch com um TRL 4, apresentou um protótipo funcional em laboratório. Ao longo do programa, a startup evoluiu seu MVP, migrando para uma plataforma *web* para facilitar a intermediação de crédito. Com a formalização de novas parcerias, e a adesão a um processo de incubação residente, a startup alcançou o TRL 8, um estágio próximo ao TRL 9, onde o sistema está completo e pronto para ser testado em condições operacionais reais (ISO 16290). O progresso demonstra que a startup seguiu as etapas previstas, validando a tecnologia em condições reais, mas com aprimoramentos finais pendentes.

A startup E, atua no setor de conexão de serviços, utilizando inteligência artificial (IA) para atender clientes e definir escopos de serviços. Iniciou o projeto no TRL 4, com um MVP da plataforma focado na prestação de serviços para condomínios e no processo de antecipação de recebíveis em parceria com financeiras. No entanto, a proposta para a Ocean Launch foi

direcionada para atender a indústrias, o que resultou na migração da plataforma para a criação de um aplicativo mais robusto e adaptado a esse novo mercado.

Durante o programa, a startup E avançou significativamente, alcançando o TRL 8, validando a tecnologia em ambiente operacional e próximo da completa aplicação comercial. Esse progresso reflete a conformidade com os critérios de validação tecnológica em ambientes reais e mostra que a *startup* está pronta para lançar sua solução comercialmente.

A startup F, atua no setor de energia compartilhada, foca no mercado de investidores e clientes interessados em comprar cotas excedentes de energia por meio de um sistema de compensação de energia. Iniciou no TRL 3, com provas de conceito básicas e validação experimental inicial. mas sem um MVP ou desenvolvedor dedicado, e com uma equipe composta por profissionais de áreas diversas.

Durante o programa Ocean Launch, a startup F avançou para o TRL 7 atingindo o estágio de demonstração em ambiente operacional, conforme a ISO 16290, desenvolvendo uma plataforma de vendas B2B e B2C com foco na coleta e análise de dados de clientes. A plataforma visa facilitar a negociação de cotas de energia excedente, utilizando inteligência artificial para otimizar o processo.

A startup G atua no setor de e-commerce de moda, oferecendo uma vitrine virtual para lojistas de roupas e cosméticos, além de serviços logísticos de entregas agendadas. Inicialmente classificada no TRL 6, a startup possuía um protótipo funcional testado em ambiente relevante, mas ainda demandava aprimoramentos no modelo de negócios e na estrutura interna. Utilizando Inteligência Artificial (IA) para otimizar a experiência do cliente e impulsionar as vendas, a startup focava também na eficiência logística.

Durante o programa, a startup G participou de diversas mentorias que possibilitaram ajustes no modelo de negócios, priorizando melhorias na logística sem abandonar sua proposta de vitrine virtual. A equipe da *startup* enfrentou desafios na definição do público-alvo e na estruturação de estratégias de precificação, explorando diferentes modelos de monetização. Ao final do programa, a startup G avançou para o TRL 8, próximo da aplicação plena, conforme os critérios da ISO 16290 (2013).

A startup H atuante no setor de turismo, com foco em conectar turistas a pacotes de turismo de base comunitária. A plataforma foi desenvolvida inicialmente com um MVP funcional e começou a realizar vendas, validando seu modelo de negócios e conectando turistas a experiências locais. A equipe, tinha como objetivo integrar inteligência artificial (IA) para otimizar o atendimento e a gestão dos pacotes de viagem.

Inicialmente, o produto estava em um nível TRL 4, com um MVP testado em ambiente controlado, evoluindo para TRL 6 com demonstração em ambiente operacional relevante. Conforme a ISO 16290 (2013), nesse estágio, inicia-se a transição de validação laboratorial para a aplicação em ambiente real. Apesar de já realizar vendas, a plataforma ainda não entregou sua versão completa, pois dependia de tecnologias externas, como WhatsApp e e-mail, para concluir os pagamentos.

A comparação da evolução das *startups* com a ISO 16290 (2013) evidencia que o programa Ocean Launch desempenhou um papel crucial no desenvolvimento das *startups*, proporcionando um ambiente que favoreceu a evolução dos TRL. *Startups* como A e B atingiram TRL 9, confirmando que suas soluções passaram por todos os estágios de desenvolvimento tecnológico até a operação comercial plena. Outras *startups*, como C e H, avançaram significativamente, mas ainda têm desafios a superar para alcançar os níveis mais altos. Destacando a importância de programas de incubação estruturados para promover a maturidade tecnológica e a validação de modelos de negócios no mercado competitivo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação deste estudo foi feita com base nos relatórios da banca avaliadora, nas apresentações dos *pitchs* e nas mentorias. A tabela a seguir apresenta o segmento de cada *startup*, seu TRL inicial e final, e as razões pelas quais elas se encontravam nos níveis mencionados.

**Tabela 4: Tabela de análise das startups**

Startup	Segmento empresarial	TRL Inicial	Motivo	TRL Final	Motivo
A	Gestão de Energia Elétrica	5	A tecnologia estava validada em um ambiente relevante, com funcionalidades como gerenciamento de faturas, mas sem plena operação.	9	A plataforma foi aprimorada com base em mentorias e entrou em operação comercial plena, atendendo múltiplos clientes.
B	Eduotec (Planos de carreira para recém-formados)	4	O protótipo foi validado em laboratório, mas a plataforma não estava integrada ao mercado real e não havia desenvolvedores internos.	9	A <i>startup</i> validou seus serviços, estruturou um modelo de negócios robusto (modelo <i>Freemium</i> ), e alcançou operação comercial plena com validação de soluções.
C	Mercado Educacional	4	A tecnologia estava funcional, mas limitada a testes em ambiente	5	A <i>startup</i> validou seu protótipo em ambiente controlado e fez avanços

	(Jovens aprendizes)		controlado, sem uma implementação mais ampla no mercado.		significativos, como a assinatura de contrato com desenvolvedor para aprimorar a plataforma
D	Crédito Rural para Agricultura Familiar	4	O protótipo estava funcional em laboratório, mas sem a aplicação em ambiente operacional real.	8	A startup avançou sua plataforma para o ambiente <i>web</i> , validando a tecnologia em ambiente operacional real e formalizando parcerias importantes.
E	Conexão de serviços com IA (para indústrias)	4	A plataforma estava em fase inicial, sem adaptação para o mercado industrial e com um MVP em desenvolvimento.	8	A <i>startup</i> adaptou sua plataforma para o mercado industrial, validando a tecnologia em ambiente operacional real e estando próxima da comercialização.
F	Energia Compartilhada (Mercado de cotas de energia)	3	A prova de conceito estava em estágio inicial, sem um MVP ou desenvolvedor dedicado.	7	A plataforma foi desenvolvida e validada em ambiente operacional real, utilizando IA para otimizar o processo e avançando para a demonstração operacional.
G	<i>E-commerce</i> de Moda	6	O protótipo estava testado em ambiente relevante, mas o modelo de negócios e a estrutura interna ainda precisavam de aprimoramentos.	8	A <i>startup</i> aprimorou seu modelo de negócios, otimizou a logística e fez ajustes para alcançar um estágio de validação em ambiente operacional real.
H	Turismo (Pacotes de turismo comunitário)	4	O MVP foi validado em ambiente controlado, mas sem vendas reais e com dependência de tecnologias externas para concluir os pagamentos.	6	A plataforma passou para um ambiente operacional relevante, validando o modelo de negócios com vendas reais e integrando IA para otimizar o atendimento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para responder o questionamento do problema de pesquisa deste estudo — Quais os principais resultados alcançados pelas startups selecionadas para o Ocean Launch em termos de evolução do Technology Readiness Level (TRL)? — os dados demonstraram que o uso estratégico dessa métrica foi essencial para guiar as *startups* em diferentes estágios de maturidade tecnológica. *Startups* como A e B, que começaram em níveis intermediários (TRL 5 e 4, respectivamente), alcançaram o TRL 9 ao final do programa, evidenciando que o suporte técnico, as mentorias e as parcerias estratégicas foram cruciais para transformar seus MVPs em

soluções operacionais no mercado. Em contraste, *startups* como C e H evoluíram até o TRL 5 e 6, mas ainda enfrentam desafios relacionados ao fortalecimento técnico e à escalabilidade de suas soluções, desafios que estão alinhados ao “Vale da Morte” descrito por Guedes (2021).

Esses resultados dialogam diretamente com estudos anteriores. Blanck e Cândido et al. (2019) destacam que programas como o Inovativa Brasil reduziram a taxa de mortalidade de startups e aumentaram o acesso a investimentos. De forma semelhante, este estudo evidencia que o Ocean Launch facilitou a transição das *startups* entre diferentes níveis de TRL, comprovando que programas estruturados de aceleração são fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e a competitividade.

Barbosa et al. (2022) ressaltaram a importância da inovação organizacional e tecnológica para o crescimento empresarial, destacando parcerias estratégicas e novos métodos organizacionais. O estudo atual reforça essa perspectiva ao mostrar que *startups* que alcançaram TRL 9 utilizaram mentorias e colaborações para evoluir tecnologicamente, confirmando a relevância da inovação como motor de crescimento. Freire et al. (2023) destacaram que programas de incubação e aceleração possuem características complementares. Os resultados deste estudo corroboram essa conclusão ao demonstrar que o suporte diversificado oferecido pelo Ocean Launch foi essencial para *startups* em diferentes estágios de maturidade tecnológica, comprovando a eficácia de recursos personalizados na aceleração da evolução tecnológica.

Entretanto, Nogueira e Oliveira (2023) apontaram que incentivos fiscais, como a Lei do Bem, tiveram impacto limitado na inovação tecnológica. Esse aspecto é reforçado pelos desafios enfrentados por *startups* que não superaram os níveis TRL 5 ou 6, sugerindo que, mesmo com programas de aceleração, políticas públicas isoladas podem não ser suficientes para garantir avanços substanciais.

No contexto internacional, Eljasik-Swoboda; Rathgeber e Hasenauer (2019) destacaram a importância de ferramentas para avaliar a prontidão tecnológica, como o READINESSnavigator. E com base nos resultados deste estudo confirma-se esse entendimento, evidenciando que a aplicação do TRL sobre as startups participantes do programa Ocean Launch foi determinante para avaliar a evolução de cada uma, assegurando maior conformidade com exigências de mercado.

As *startups* analisadas, como a B e a H, enfrentaram desafios significativos devido à falta de sistemas de gestão estruturados. Essa ausência impactou diretamente a gestão contábil, dificultando o acompanhamento das finanças e a organização das atividades. Embora a recomendação de utilizar planilhas compartilhadas represente um esforço para melhorar a

organização, essa abordagem ainda carece de um sistema mais robusto que possa garantir um controle financeiro adequado. Por isso, a implementação de ferramentas digitais específicas para gestão contábil pode não apenas otimizar o registro das transações, mas também proporciona uma visão mais clara da saúde financeira das startups, permitindo uma tomada de decisão mais informada.

Além disso, a necessidade de aprimorar a análise de fluxo de caixa e a precificação é crucial, uma vez que a falta de uma estratégia clara de monetização e a definição do público-alvo estão intimamente ligadas à gestão financeira. As mentorias sugeriram a adoção de metodologias e ferramentas que facilitassem a organização e o acompanhamento das tarefas, promovendo uma gestão mais eficaz. Os *feedbacks* das avaliações diagnósticas também ressaltaram a importância de fortalecer a formação da equipe e aumentar a participação nas atividades, pois uma equipe bem treinada e engajada é fundamental para garantir a saúde financeira e o sucesso das *startups*.

Diante desses resultados, futuras pesquisas podem explorar com mais profundidade o impacto de fatores externos, como políticas públicas e acesso a financiamento, na evolução das *startups* em diferentes níveis do TRL. Estudos longitudinais que acompanhem o progresso dessas *startups* após a conclusão dos programas de aceleração seriam valiosos para analisar a sustentabilidade de seus modelos de negócios e sua escalabilidade tecnológica ao longo do tempo.

Com isso, este estudo não apenas valida teorias existentes, mas também oferece *insights* práticos para futuras iniciativas de apoio a startups. Contribuindo de forma significativa para o entendimento das dinâmicas de aceleração e inovação, reforçando a necessidade de um ecossistema que promova o desenvolvimento tecnológico.

## 6. REFERÊNCIAS

ABSTARTUPS. (2020). Mapeamento de Comunidades - Abstartups. Associação Brasileira de Startups. <https://abstartups.com.br/mapeamento-de-comunidades/>

ARRUDA, Carlos; NOGUEIRA, Vanessa; COZZI, Afonso; COSTA, Vinícius. Causa da mortalidade das Startups brasileiras: o que fazer para aumentar as chances de sobrevivência no Mercado. Fundação Dom Cabral – FDC, 2015.

BARBOSA, J. G. P.; FERNANDES JUNIOR, J. L. A.; BOUZADA, M. A. C.; OLIVEIRA, M. A. A. A influência da inovação tecnológica e organizacional no crescimento de empresas brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 10, n. 1, p. 123-143, 2022.

BLANCK, H. L., Cândido, G. D. S., Alves, J. B. da M., de Souza, J. A., & de Souza, M. V. (2019). INCENTIVOS PÚBLICOS AO EMPREENDEDORISMO INOVADOR POR MEIO

DE PROGRAMAS DE ACELERAÇÃO PARA STARTUPS: INOVATIVA BRASIL. Anais Do Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação –

BLANK, S. G. (2021). Do sonho a realização em 4 passos: estratégias para a criação de empresas de sucesso. Alta Books.

CASTRO, D. B. **Proposta de um modelo quali-quantitativo de avaliação de programas acadêmicos de inovação a partir da análise ex post facto do PII - Programa de Incentivo a Inovação.** Universidade Federal de Minas Gerais, 29-Jul-2022.

EC (2018). *European Union Startup Monitor-2018 Report*. Brussels: *European Commission*.

ELJASIK-SWOBODA, T.; RATHGEBER, C.; HASENAUER, R. Assessing Technology Readiness for Artificial Intelligence and Machine Learning based Innovations. **consensus.app**, p. 281–288, 2019.

EQSEED, E. **Incubadoras e Aceleradoras: impulsionando negócios.** Disponível em: <<https://blog.eqseed.com/o-papel-das-incubadoras-e-aceleradoras-no-crescimento-de-startups/>>. Acesso em: 21 nov. 2024

FERREIRA, Allan Ramos et al. Análise dos fatores que influenciam no desenvolvimento de startups em Belo Horizonte. Belo Horizonte: Ponteditora, 2019. 15 p. Disponível em: <https://revistas.ponteditora.org/index.php/naus/article/view/120/94>. Acesso em: 11 de out 2024.

FREIRE, C. D. et al. A VISÃO BASEADA EM RECURSOS EM INCUBADORAS E ACELERADORAS: UM ESTUDO COMPARATIVO. Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, 2022.

GIARDINO, C. et al. (2016) Software Development in Startup Companies: The Greenfield Startup Model. *IEEE Trans Softw Eng* 42:585–604. <https://doi.org/10.1109/TSE.2015.2509970>

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, E. **TRL: como funciona o método Technology Readiness Level.** Disponível em: <<https://biotechtown.com/blog/trl/>>. acesso em: 13 de nov de 2024

GNYAWALI, D. R.; FOGEL, D. S. Environments for entrepreneurship development: key dimensions and research implications. *Entrepreneurship: Theory & Practice*, v. 18, n. August, p. 43–62, 1994. ISSN 10422587. Disponível em: .

HACKETT, S. M.; DILTS, D. M. (2004) A Systematic Review of Business Incubation Research. *Journal of Technology Transfer*, Netherlands, v.29, p. 55-82.

HERNANDEZ, Anna K. Lopez; FERNANDEZ-MESA, Anabel; EDWARDS-SCHACHTER, Monica. Team collaboration capabilities as a factor in startup success. **Journal of Technology Management & Innovation, Santiago**, v. 13, n. 4, p. 13-23, dic. 2018. Disponible en <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-27242018000400013&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242018000400013&lng=es&nrm=iso)>. acessado em 11 oct. 2024. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242018000400013>.

HOKKANEN, Laura; VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, Kaisa (2015) UX Work in Startups: Current Practices and Future Needs. *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. Springer International Publishing, Cham, pp 81–92.

HOKKANEN, Laura; KUUSINEN, Kati; VÄÄNÄNEN, Kaisa (2016) Minimum Viable User EXperience: A Framework for Supporting Product Design in Startups. In: Sharp H, Hall T (eds) *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming*. Springer International Publishing, Cham, pp 66–78.

KOOIMAN, Vera G.M. et al. Testing and evaluation of lower limb prosthesis prototypes in people with a transfemoral amputation: a scoping review on research protocols. *J NeuroEngineering Rehabil* **20**, 1 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01125-8>

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMEIRA, T. O papel das aceleradoras de impacto no desenvolvimento dos negócios sociais no Brasil. São Paulo: FVG EAESP, 2014.

LOPES, H. E. G.; RODRIGUES, V. C.; LEITE, R. S.; GOSLING, M. Business Model Canvas and Entrepreneurs: Dilemmas in Managerial Practice. *Brazilian Business Review*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 260–280, 2023. DOI: 10.15728/bbr.2023.20.3.2.en. Disponível em: <https://bbronline.com.br/index.php/bbr/article/view/748>. Acesso em: 25 nov. 2024.

LÓPEZ, N. R. et al. Applicability of Technology Maturity Level Evaluation Methodologies within Small- and Medium-Sized Organizations: Prospects and Proposals. *Systems*, v. 11, n. 8, p. 387–387, 28 jul. 2023.

MANKINS, J. C. Technology Readiness Levels. A White Paper. April 6, 1995. Advanced Concepts Office. Office of Space Access and Technology. NASA. Disponível em: <[http://www.artemisinnovation.com/images/TRL\\_White\\_Paper\\_2004-Edited.pdf](http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf)>.

NASCIMENTO, Décio Estevão; LABIAK JUNIOR, Silvestre. Ambientes e dinâmicas de cooperação para Inovação. Aymarará: Curitiba, 2011.

NOGUEIRA, E.; OLIVEIRA, O. V. Inovação Tecnológica Empresarial e Políticas Públicas Fiscais no Brasil. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 15, n. 4, p. 0-0, 2023.

NOGUEIRA, Vanessa; ARRUDA, Carlos. Causas Da Mortalidade Das Startups Brasileiras: como aumentar as chances de sobrevivência no mercado. *Nova Lima, DOM*: v.9, n. 25, p. 26-33. 2015.

NOVOTNY, A. et al. *Research Handbook on Start-Up Incubation Ecosystems*. [s.l.] Edward Elgar Publishing, 2020.

OLIVEIRA, L. et al. Vista do A INTERFERÊNCIA DO MODELO DE NEGÓCIOS NAS STARTUPS. Disponível em: <<https://revistasunifajunimax.unieduk.com.br/intellectus/article/view/726/714>>. Acesso em: 12 out. 2024.

OSTERWALDER, A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons.

OTALORA-LUNA, J.-E., VALERO-BUSTOS, H.-A., & CALLEJAS-CUERVO, M. (2023). Proposta Metodológica para Determinação dos Níveis de Maturidade Tecnológica TRL 4 a TRL 7 para Aplicações Móveis. *Revista Facultad De Ingeniería*, 32 (64), e15681. <https://doi.org/10.19053/01211129.v32.n64.2023.15681>

PALHETA, R. R. et al. Projeto Ocean Manaus: um caso de gestão em inovação tecnológica/Ocean Manaus project: a case of management in technological innovation. *Brazilian Journal of Development*, mar. 2022.

PEREIRA, Fernanda Maria. Programas públicos de incentivo às startups: o caso do setor espacial. 2023. 54 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

PEREIRA, Frederico Cesar Mafra; SOUSA, Silvio Rodrigues de. Results of the startups acceleration program SEED in the Belo Horizonte entrepreneurship and innovation ecosystem. *International Journal of Innovation*, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 412–437, 2020. DOI: 10.5585/iji.v8i3.16440. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/innovation/article/view/16440>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PEREIRA, R. A. **Introdução ao modelo TRL**. Disponível em: <<https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/introducao-ao-modelo-trl>>. Acesso em: 21 nov. 2024.

RIES, E. (2012). A startup enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo: Leya Editora.

RODRIGUES, R. B. et al. Technology Readiness Levels (TRL) Aplicada à Análise do Nível de Maturidade Tecnológica de Projetos: Uma Revisão Sistemática e Bibliográfica de Literatura. Conference: XXIV SEMEAD Seminários em Administração, nov. 2021.

SEBRAE, **A taxa de sobrevivência das empresas no Brasil**. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-taxa-de-sobrevivencia-das-empresas-no-brasil,d5147a3a415f5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, R. H. O. (2020). Influência de Configurações Organizacionais no Desempenho de Startups do Sul do Brasil. 2020. 114 p. Dissertação [Mestrado em Ciências Contábeis] - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SOUSA, Marco Aurélio Batista de. As Incubadoras de Empresas Entendidas como uma Organização do Conhecimento. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 03, Ed. 05, Vol. 05, pp. 419-431, maio de 2018. ISSN:2448-0959

TAGEO, Valentina et al. (2020). Business Model Canvas insights for the adoption of international patient summary standards in the Mhealth industry. *Journal of Business Models*, 8(3), 91–106. <https://doi.org/10.5278/jbm.v8i3.3428>.

TAIPALE-ERÄVALA, K.; SALMELA, E.; LAMPELA, H. Towards a New Business Model Canvas for Platform Businesses in Two-Sided Markets. *Journal of Business Models*, v. 8, n. 3, p. 107–125, 2 fev. 2021.

TOTVS, E. Aceleradora de startups: o que é, como funciona e vantagens. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/aceleradora-de-startups/> Acesso em: 19 nov. 2024.

UCHÔA, A. G. F.; FILHO, A. C. S.; PETRY, J. F. BARREIRAS AO DESENVOLVIMENTO DAS STARTUPS NO ECOSSISTEMA JARAQUI VALLEY. *Desafio Online*, v. 12, n. 2, 11 abr. 2024.

UNTERKALMSTEINER, Michael et al. (2016) Software Startups - A Research Agenda. *E-Inform Softw Eng J* 10:89–123

VERAS, Carlos Alberto Gurgel; PEREIRA, Flávio Duque Estrada Soares. *Escala de Maturidade Tecnológica (TRL)*. Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB), 2022. Disponível em: <https://pctec.unb.br/documentos/179-documentos/142-trl>>. Acesso em: 12 de outubro de 2024.

Widyasari, M e Satrya, A (2024). Analysis Of Staffing Strategies In Startups Companies: AQualitative Study In Startups Companies In Jakarta, Indonesia. *Diario E edredpm*. 4 (10): 8778-8797 2775-3727.