



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

RAFAELA XIMENES MOTA

**INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA
ANÁLISE DO ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CEARENSE**

CRATEÚS
2022

RAFAELA XIMENES MOTA

INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE DO
ECOSSISTEMA DE INOVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL CEARENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil.

Orientador: Prof. Me. Luis Felipe Candido

CRATEÚS

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M871i Mota, Rafaela Ximenes.

Inovação e empreendedorismo na construção civil: uma análise do ecossistema de inovação da construção civil Cearense / Rafaela Ximenes Mota. – 2022.
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús, Curso de Engenharia Civil, Crateús, 2022.
Orientação: Prof. Me. Luis Felipe Candido .

1. Startups. 2. Construção civil. 3. Inovação. I. Título.

CDD 620

RAFAELA XIMENES MOTA

INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE DO
ECOSSISTEMA DE INOVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL CEARENSE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Luis Felipe Cândido (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

Prof. Dr. Allysson Allex de Paula Araújo
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

Profa. Me. Tathyana Moratti
Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús

Profa. Esp. Laíse do Nascimento Silva
Instituição de ensino e pesquisa do Piauí (IFPI)

À Deus.

Aos meus pais, Junior e Cicera.

AGRADECIMENTOS

À Deus por nos piores e melhores momentos está ao meu lado e nunca me permitir desistir.

Aos meus pais, Junior e Cícera, que nunca mediram esforços para que os meus sonhos se tornassem realidade, onde tudo que conquistei devo a eles e são a minha maior fonte de inspiração. Aos meus irmãos, Raquel, Rafael e Luzanira que me apoiaram, incentivaram e me fizeram ver que nada é impossível quando se tem garra para lutar pelo que queremos. Ao meu sobrinho, Enzo Gabriel, que com poucos meses de vida e sem entender me transmitiu força para continuar.

Aos meus amigos Yasser, Diego, Ruan, Juninho, Marcos Henrique, Edimar, Duda, Luna, Lara e Vania que sempre estiveram comigo e desempenharam um papel significativo no meu crescimento, e onde eu tenho uma eterna gratidão. Um agradecimento especial para minha amiga de infância Andressa, que esteve comigo sempre e nunca deixou de me apoiar, incentivar e me consolar nos momentos de angústia.

Ao Prof. Me. Luis Felipe Candido, meu orientador, que dedicou o seu tempo no decorrer desse ano a me orientar da melhor forma possível, acreditar em mim e me inspirar profissionalmente.

A todos os amigos que conquistei nessa instituição por fazerem com que esses anos se tornassem mais leves e alegres, por me ajudarem na minha evolução profissional e pessoal, gratidão Helber, Iuri, Eric, Vitória Martins, Gabriel Carvalho, Sinhá, Bia Nobre, Davi, João Vitor, Luis Deived, Lucas Nascimento e Natanael.

A Elvira que esteve comigo desde o primeiro dia de aula, se tornou muito mais que uma amiga e sim minha afilhada, tornando a nossa amizade abençoada por Deus e ao Vanutti por me acolher, incentivar e nunca me deixar desistir.

A todos os professores e funcionários dessa instituição que tenho orgulho em fazer parte.

“É melhor ter muitas ideias para algumas delas estarem erradas, do que estar sempre certo por não ter ideia nenhuma.”

Edward de Bono

RESUMO

Diversos setores econômicos têm investido em inovação como forma de superar os atuais desafios dos seus negócios, sendo o surgimento de *Startups* um dos reflexos disso. No setor da construção civil não é diferente, ainda que o setor seja visto como pouco inovador. As startups que atuam nesse setor são denominadas de *Construtechs e Propptechs*. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar o ecossistema de inovação de *Startups* na construção civil no estado do Ceará. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa em que se identificou, a partir de editais de fomento a inovação no estado do Ceará, os atores com vínculo com as startups do setor de construção. Ou seja, mapeou-se o ecossistema que ficou composto por 22 mantenedoras, 8 instituições de fomento, 3 aceleradoras, 2 Hubs de inovação, 4 promotoras, 2 instituições de ensino e 2 parceiros. Com isso, desenhou-se a rede com os atores em que foi possível visualizar as principais relações entre eles, podendo-se destacar o papel do Governo do Estado do Ceará, através do Programa Corredores Digitais e Clusters Econômicos de Inovação. Tendo mapeado as startups, aplicou-se um questionário online para aprofundar a análise e compreender em profundidade os problemas e soluções por elas abordadas. Neste específico pode-se destacar a abrangência dos problemas que envolve toda a cadeia produtiva. As soluções mais recorrentes foram *market place* e plataforma de gestão. Já com relação à atuação no ciclo de vida do empreendimento, verificou-se a etapa de projeto e viabilidade e a etapa de construção como as que têm maior atuação de startups. Em seguida, descreveu-se as principais tecnologias aplicadas pelas startups da construção civil do Ceará, sendo a computação móvel, computação em nuvem, *design*, automação e big data as tecnologias mais recorrentes. Por fim, realizou-se uma análise da maturidade do negócio (com base no modelo CERNE) e a maturidade tecnológica (com base na escala TRL) das startups em que pôde-se notar dois grupos de startups, startups iniciais e avançadas. Constatou-se que cerca de 50% das startups atuantes no setor ainda estão em processos iniciais, no qual suas soluções ainda não foram lançadas no mercado. Pode-se concluir que, apesar de o setor ser considerado tradicional e de baixa intensidade tecnológica, já existe um ecossistema ativo e que tem proporcionado o surgimento de novas ideias que podem ser absorvidas pelas empresas e se tornarem inovações. Esta transformação tem sido conduzida fortemente pelo Governo do Estado, demonstrando sua relevância para a promoção de uma economia criativa e tecnológica. Trabalhos futuros foram sugeridos.

Palavras-chave: Startups, Construção Civil e Inovação.

ABSTRACT

Many economic sectors have invested in innovation to fix the current challenges of its business. One of the ways to do it is the creation of Startups. This can be observed in construction sector, where startups are called of Construtechs and Propstechs. Thus, this work aimed to analyze the innovation ecosystem of startups in civil construction in the state of Ceará, Brazil. For that, qualitative research was carried out. Initially, from public fomentation notice to promote innovation in the state of Ceará, the actors were identified. That is, the ecosystem was mapped, which was composed of 22 sponsors, 8 development institutions, 3 accelerators, 2 Innovation Hubs, 4 promoters, 2 educational institutions and 2 partners. With this, the network was plotted with the actors what enabled to visualize the main relationships between these actors. It can be highlight the role of the Government of the State of Ceará, through Programa Corredores Digitais Programa Clusters Econômicos de Inovação (public fomentation programs). With startups mapped, an online survey was carried out led to deepen the analysis and understand in depth the problems and solutions addressed by startups. In this specific one, the scope of the problems that involve the entire production chain can be highlighted. The most recurrent solutions were digital marketplace following by management platform. It was also possible to classify startups according to the life cycle of the building. The design & feasibility phase and the construction phase were found to have the highest number of active startups. Then, the main technologies applied by construction startups in Ceará were described, with mobile computing, cloud computing, design, automation and big data being the most recurrent technologies. Finally, an analysis of business maturity (based on the CERNE model) and technological maturity (based on the TRL scale) was carried out, in which two groups of startups, early startups and advanced startups, can be seen. It could be seen that about 50% of startups operating in the sector are still in initial processes, and its solutions have not yet been launched on the market. It can be concluded that despite the sector being considered traditional and low technological intensity, it is seen that there is already an active ecosystem and that it has provided the emergence of new ideas that can be absorbed by companies and become innovations. This transformation has been strongly driven by the State Government, demonstrating its relevance for the promotion of a creative and technological economy. Future works were suggested.

Keywords: Startups, Construction, Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala dos Níveis de Prontidão	23
Figura 2 – Atores mapeados pela ANPEI.....	27
Figura 3 – Exemplo do Mapa do Ecossistema de Inovação Cearense	28
Figura 4 – Exemplo de mapa do Ecossistema na plataforma REVIVE Negócio.....	28
Figura 5 – Exemplo de mapa das Construtechs & Proptechs Brasil 2022	29
Figura 6 – Delineamento da pesquisa.....	30
Figura 7 – Composição quantitativa do ecossistema de inovação mapeado	32
Figura 8 – Mapa de rede e ligações presentes nas Startups.....	34
Figura 9 – Startups e Problemáticas.....	39
Figura 10 – Gráfico com as tecnologias aplicadas.....	40
Figura 11 – Maturidade tecnológica das startups	41
Figura 12 – Maturidade por dimensão de negócios das startups.....	42
Figura 13 – Ranking da maturidade de negócios das startups.....	45
Figura 14 – Maturidade tecnológica e de negócios	45
Figura 15 – Maturidade tecnológica por etapa do ciclo de vida.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis da escala TRL.....	23
Quadro 2 - Conceitos dominantes nas três lentes de pesquisa sobre inovação	25
Quadro 3 – Documentos coletados.....	30
Quadro 4 – Caracterização dos respondentes	36
Quadro 5 – Problemáticas e soluções abordadas.....	37
Quadro 6 – Startups e fases do ciclo de vida.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre os programas identificados e startups	33
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas
trad.	Tradutor
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNIFO	Universidade de Fortaleza
IFCE	Instituto Federal do Ceará
IES	Instituição de Ensino Superior
COO	Chief Operation Officer
CEO	Chief Executive Officer
CFO	Chief Financial Officer
CMO	Chief Marketing Officer
RCC	Resíduos de Construção Civil

SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	15
<u>1.1</u>	<u>Contextualização</u>	15
<u>1.2</u>	<u>Questão de pesquisa</u>	15
<u>1.3</u>	<u>Objetivos</u>	16
<u>1.3.1</u>	<u>Objetivo geral</u>	16
<u>1.3.2</u>	<u>Objetivos específicos</u>	16
<u>1.4</u>	<u>Justificativa</u>	16
<u>1.5</u>	<u>Delimitação</u>	17
<u>1.6</u>	<u>Roteiro temático</u>	18
<u>2</u>	<u>REFERENCIAL TEÓRICO</u>	19
<u>2.1</u>	<u>Inovação e <i>Startup</i></u>	19
<u>2.2</u>	<u>Ecosistema de inovação</u>	25
<u>3</u>	<u>MÉTODO DE PESQUISA</u>	30
<u>4</u>	<u>RESULTADOS E DISCUSSÕES</u>	32
<u>4.1</u>	<u>O ecossistema de inovação de Startups na construção civil do Ceará</u>	32
<u>4.1.1</u>	<u>Caracterização preliminar</u>	32
<u>4.1.2</u>	<u>Mapa do ecossistema de inovação da construção civil cearense</u>	33
<u>4.2</u>	<u>Análise detalhada das startups</u>	36
<u>4.2.1</u>	<u>Caracterização dos respondentes</u>	36
<u>4.2.2</u>	<u>Problemáticas e soluções</u>	37
<u>4.2.3</u>	<u>Startups e fases do ciclo de vida do empreendimento</u>	39
<u>4.2.4</u>	<u>Tecnologias aplicadas</u>	40
<u>4.2.5</u>	<u>Maturidade tecnológica e de negócios</u>	40
<u>5</u>	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	47
	<u>REFERÊNCIAS</u>	49
	<u>APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS</u>	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Diversos setores econômicos têm investido em inovação como forma de superar os atuais desafios de seus negócios. Neste sentido, um dos meios pelos quais têm se buscado a inovação é a formação de *Startups*. Segundo Blank e Dorf (2012), uma startup trata-se de uma equipe trabalhando em prol da concepção e da execução de um modelo de negócio inovador, repetível e escalável, trabalhando em condições de extrema incerteza.

No setor da Construção Civil, essas startups têm sido denominadas de *Construtechs* e *Proptechs*, embora, segundo Beuren, Floriani e Hein (2014), o setor não seja percebido como inovador. Ao longo do ciclo de vida da edificação (projeto, construção, uso e manutenção, desmonte ou reforma/*refurbishment*) tem-se várias problemáticas que são alvo dessas empresas inovadoras. Por exemplo, no Ceará, o *Agilean*, desenvolvido pela Aval tecnologia, é uma solução inovadora aplicada à gestão da construção com o uso de tecnologias que remetem à indústria 4.0, tais como como IoT (internet of Things) e RFID (*Radio Frequency Identification*) (CARNEIRO; CARNEIRO; CÂNDIDO, 2019).

Um outro exemplo é o *Construct App*, desenvolvido pela empresa *Construct*, que utiliza a tecnologia de um aplicativo móvel que melhora a comunicação e a colaboração entre as equipes e a gestão de tarefas em projetos de construção centralizando a troca de informações e a documentação em um único sistema (CONSTRUCT, 2021).

Entretanto, pouco se conhece sobre as soluções desenvolvidas por essas *Construtechs*, colocando em dúvida sua capacidade de se tornar inovação que impactem o desenvolvimento do setor. Ou seja, de serem selecionadas pelas empresas e agregarem valor. Assim, constitui-se uma oportunidade de pesquisa a identificação destas empresas, conforme se detalha no problema de pesquisa apresentado a seguir.

1.2 Questão de pesquisa

Diante do exposto, há na literatura relatos sobre a inovação e empreendedorismo na construção civil, mas não contemplam um mapeamento sobre essas *Construtechs* e *Proptechs*. Esse mapa só existe comercialmente, ou seja, não se verificou pesquisas que mostrem o ecossistema de inovação a ele atrelado, as principais inovações em desenvolvimento, seus tipos, tecnologias aplicadas e estágios do ciclo de vida de uma edificação em que são aplicadas. O

presente trabalho busca recolher tais informações, contribuindo para a diminuição das barreiras à melhoria do setor da construção civil. Assim, tem-se a questão de pesquisa:

Como está configurado o ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo analisar o ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Mapear e identificar os atores do ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará;
- b) Conhecer os problemas e soluções em desenvolvimento pelas startups na construção civil do estado do Ceará;
- c) Classificar em estágios do ciclo de vida da edificação as soluções em desenvolvimento pelas startups na construção civil do estado do Ceará;
- d) Descrever as principais tecnologias aplicadas pelas startups na construção civil do estado do Ceará;
- e) Analisar a maturidade do negócio das startups da construção civil do Ceará;
- f) Analisar a maturidade tecnológica das startups da construção civil do Ceará.

1.4 Justificativa

Seguindo os critérios de originalidade e relevância, propostos por Marthins e Teóphilo (2004), apresenta-se a seguir a justificativa para este trabalho. Não se identificou na literatura um mapeamento do ecossistema de inovação com foco em *startups* e *proptechs* do setor da construção civil no estado do Ceará e mesmo em nível Brasil, o que caracteriza a originalidade do trabalho.

Quanto à relevância, a disseminação das soluções inovadoras pode ajudá-las em sua seleção e uso pelo mercado e vencer o “vale da morte” das *startups* e, dessa forma, impactar positivamente no desenvolvimento do setor, seja na perspectiva econômica, social ou ambiental. Na perspectiva econômica, nos últimos cinco anos, o setor apresentou um crescimento de 235% no número de startups ativas sendo 955 *startups* (TERRACOTA VENTURES, 2021). Isto constitui um mercado crescente e lucrativo e com potencial de promover o desenvolvimento econômico do setor e contribuir com o desenvolvimento do país, com base em uma economia baseada no conhecimento.

Na perspectiva social ao se conhecer o ecossistema colabora-se com a viabilização das *startups* que estão no início de sua jornada, fomentando mais empreendedorismo e inovação no setor. Assim, contribui-se ao identificar negócios inovadores que podem agregar valor e, conseqüentemente, promover a geração de empregos e renda.

Na perspectiva ambiental, tem-se um cenário de globalização, o estímulo constante ao consumo desenfreado dos recursos naturais, poluição do meio ambiente e de sérios impactos socioambientais. Neste específico, o setor de construção civil ainda é marcado por altas taxas de desperdício e reconhecido como um dos que mais consomem matérias-primas e poluem o meio ambiente (PASSUELLO *et al.*, 2014). Assim, argumenta-se que as startups podem desempenhar papel fundamental, uma vez que têm por base a inovação que pode incluir em sua proposta de valor os aspectos socioambientais, além do econômico.

Assim, este estudo ajuda a entender as particularidades do ecossistema do Ceará e, com isso, constituir uma fonte de informações capaz de nortear os empreendedores e os gestores da construção civil em relação a ações que possam influenciar de maneira positiva o ecossistema. Isto pode, ainda, subsidiar a formulação de políticas de ciência, tecnologia e inovação para modernizar o setor da construção civil e cuja importância já é reconhecida pelos atores do universo acadêmico e os setores privados e públicos (CARDOSO, 2013).

1.5 Delimitação

O estudo se delimitará a investigar as *Startups* no setor de construção civil do estado do Ceará. Este recorte permite investigar Startups sob o mesmo ambiente institucional, submetido às mesmas políticas de incentivo à inovação. Ainda, as inovações concorrem para o mesmo ambiente de negócios, ou seja, competem por espaço pelas mesmas empresas locais, o que permite entender o ecossistema de inovação na construção civil cearense.

1.6 Roteiro temático

A presente pesquisa foi dividida em cinco capítulos, incluindo esta introdução, que aborda a contextualização, questão de pesquisa, objetivos, justificativa, delimitação e roteiro temático.

Na segunda seção é apresentado o referencial teórico, onde a uma revisão da literatura sobre inovações e startups e sobre ecossistemas de inovação. Na terceira seção apresenta-se o método de pesquisa, onde se caracteriza os procedimentos metodológicos da pesquisa realizada.

Na quarta seção apresentam-se os resultados e as discussões, seguidos das considerações finais na quinta e última seção. Por fim, são apresentados as referências e os apêndices da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos da pesquisa e está subdividida em duas partes. Inicialmente apresenta-se o conceito de inovação, lincando-a com o conceito de startups, alvo da pesquisa empírica. As Startups estão inseridas em um ambiente voltado à inovação e interagindo com diversos atores dentro do que se chama por Ecosistema de Inovação, segunda subseção do referencial.

2.1 Inovação e *Startup*

Para Magalhães (2007, p. 42), inovação é “toda mudança evolutiva ou disruptiva, em qualquer das dimensões competitivas, que tiver como objetivo prolongar a vida das organizações”. Para Ojasalo (2008, p. 53), “inovação é caracterizada por sua unicidade”. Inovar deriva do latim *in+novare* que significa fazer novo, renovar ou alterar (SAKAR, 2007). Ressalta-se também que inovação envolve dois elementos fundamentais: criatividade e ideias novas, que devem ser implementadas e proporcionar seu impacto (SAKAR, 2007). Segundo Barbieri e Álvares (2003, p. 45) inovação é obtido a partir da seguinte equação: “inovação=idéia+ implementação+resultados”.

Pode se conceber inovação como o ato de pensar, produzir, implementar algo novo ou promover melhorias que permitam diferenciação e, conseqüentemente, personalização, visando o atendimento de necessidades ou a criação de demandas, a facilitação de usos ou redução de custos, importantes para a aceitação pelo mercado e a conseqüente obtenção de benefícios (BEUREN, FLORIANI, HEIN; 2014, p. 163).

Para Barbieri e Álvares (2003) o processo de inovação está relacionado a mais de uma ideia, onde pode se referir a assuntos conhecidos, provendo em várias outras ideias durante o desenvolvimento do processo. Salientam que a tolerância às falhas importantes para a geração de ideias. O processo de inovação é a motivação e coordenação das pessoas para o desenvolvimento e implantação de novas ideias por meio de relacionamentos ou transações, adaptando a organização para obter os objetivos estabelecidos (VAN DE VEN; ANGLE; POOLE, 2000).

Na literatura, há a definição de diversos tipos de inovações como inovações de produto, incrementais, radicais, tecnológicas, organizacionais e entre outras. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento (OCDE, 1997, p. 20) inovação em produto é definida como “a implantação/comercialização de um produto com características de

desempenho melhoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços aprimorados ou novos”. Um produto tecnologicamente novo pode ser definido como aquele cuja suas características fundamentais divergem significativamente de todos os produtos que já foram desenvolvidos e produzidos pela empresa (IBGE, 2005).

As inovações em produto podem ser divididas em duas categorias: produtos tecnologicamente novos e produtos tecnologicamente aprimorados (OCDE, 1997). Segundo Fontatini e Carvalho (2005), as inovações em produtos apresentam uma relação de proximidade com consumidores estando, portanto, relacionadas a aspectos de marketing, gerenciamento, aspectos socioeconômicos e design.

Já as inovações incrementais são definidas como aquelas que agregam algum valor, produzem melhorias e que a partir de mudanças em seu original, são consideradas como um novo diferencial em relação às organizações concorrentes (SILVA; HARTMAN; REIS, 2006). Alguns autores a denominam como inovação progressiva afirmam que ela acontece quando um produto existente é aprimorado com o uso de matérias-primas que possuem maiores rendimentos, assim obtendo um desempenho melhor com um menor custo (BRITO; BRITO; MORGANTI, 2009).

As inovações de caráter incremental, referem-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção que venha a ter dentro de uma empresa, não alterando a estrutura industrial da mesma (FREEMAN, 1988). Assim, tendo como aquela que incorpora melhoramentos, tanto nas suas características técnicas, utilizações e custos em produtos ou processos preexistentes.

Inúmeros são os exemplos de inovações incrementais, muitas delas imperceptíveis para o consumidor, podendo gerar crescimento da eficiência técnica, aumento da produtividade, redução de custos, aumento de qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo (LEMOS, 1999).

Inovações radicais são aquelas que ainda não existem, ou seja, criar o inexistente (GOSS; PASCALE; ATHOS, 2005). Vila e Küster-Boluda (2007) ressaltam que as mudanças radicais são menos seguras, pois tendem a provocar uma maior proporção de experimentação e interação para a solução de problemas, assim necessitando de uma maior flexibilidade e gerando uma maior curva de aprendizado para a organização.

As inovações Tecnológicas de Produto e Processo (TPP) são definidas como todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que pretendem ou levam a implantação de produtos tecnologicamente novos ou melhorados (OCDE, 1997). Segundo o Manual de Bogotá (RICYT et al., 2001) cita que as inovações tecnológicas que se

referem a produtos e processos de TPP, incluindo produtos e processos tecnologicamente novos e melhorias tecnológicas, são consideradas implementadas se tiverem sido introduzidas no mercado ou utilizadas no processo de produção.

Segundo Silva, Hartman e Reis (2006), a inovação tecnológica vem a ser como uma fonte geradora de diferencial para empresas, sendo a continuidade das inovações uma ampliação e conseqüentemente a fidelização dos clientes, podendo assim gerar um potencial aumento na lucratividade. A inovação tecnológica refere-se à melhoria ou introdução de elementos completamente novos em um produto (bens ou serviço) e/ou processo, incluindo qualquer estágio de diferenciação que possa ser entendido como a implementação de um novo produto ou processo.

Inovação organizacional, segundo o Manual de Bogotá (RICYT et al., 2001), é compreendida como mudanças na gestão de negócios e mudanças nos processos de produção, incluindo diretrizes para estratégias corporativas novas ou substancialmente melhoradas. Assim, as inovações organizacionais e gerenciais tendem a ser: gerenciamento da qualidade total, implantação de técnicas avançadas de gerenciamento e orientações estratégicas novas (BEUREN; FLORIANI; HEIN, 2014).

A inovação é um dos grandes desafios encontrados em diferentes organizações, pois é vista como uma meta a ser alcançada. A partir dela é possível atingir diferenciação e competitividade no mercado. Segundo Lawson e Samson (2001), as organizações necessitam ter essa capacidade de inovação, de transformação contínua e conhecimento a fim de gerar resultados inovadores em benefício da empresa e de seus *stakeholders*.

Os estudos clássicos sobre inovação normalmente relatam sobre organizações que interagem com ambientes relativamente estáveis e cujos produtos e tecnologias apresentam longos ciclos de vida. Assim, são os casos de empresas pertencentes e setores industriais tradicionais, que não são significativamente afetados por revoluções tecnológicas ou por novas preferências de mercado (BIGNETTI, 2002), como é o caso do setor da construção civil sendo o foco deste trabalho.

As indústrias tradicionais, normalmente, apresentam limitações para executar as atividades de P&D (Pesquisa e desenvolvimento) e para gerar inovação (SPITHOVEN; CLARYSSE; KNOCKAERT, 2011). Ainda, as empresas que estão fora do setor de alta tecnologia e as empresas com baixa intensidade de P&D, inovam, constantemente, por meio da cooperação, porque o número e a qualificação dos funcionários de muitas dessas empresas carecem de uma massa crítica necessária (SPITHOVEN; CLARYSSE; KHOCKAERT, 2011).

Devido a essa dificuldade de inovar das empresas tradicionais e mesmo das empresas em geral, que já possuem toda uma estrutura organizacional e tecnológica, voltada para produção de um bem ou o fornecimento de um serviço, uma nova forma de buscar as inovações tem se dado por meio das *startups*.

Ries (2012, p. 27) define que “uma *startup* é uma instituição humana projetada para criar novos produtos e serviços sob condições de extrema incerteza”. Para Blank (2012, p. 17) “uma *startup* é uma organização temporária projetada para buscar um modelo de negócio escalável, repetível e lucrativo”. *Startups* são consideradas empresas nascentes de base tecnológica, que apresentam na inovação tecnológica disruptiva os fundamentos de sua estratégia competitiva. Entre as mais importantes características de tais negócios estão o caráter de organização temporária com potencial de rápido crescimento, os quais atuam em um ambiente de extrema incerteza, em busca de um modelo de negócios que possa tornar-se repetível e escalável (SIGAHI, 2015; BLANK, 2013).

Para Blank e Dorf (2012), as *startups* não podem ser julgadas como uma versão menor de grandes empresas. Assim, enquanto uma grande companhia executa um modelo de negócios onde seus clientes, seus problemas e as suas características de produtos são conhecidas, as *startups* trabalham em uma rede de incertezas, de forma a apresentar desde o seu início uma série de hipótese e suposições, para assim chegar em uma ideia estável e inovadora.

Com isso, as *startups* existem para adquirir uma habilidade prática para desenvolver um negócio, assim tendo a validação por meio de experimentos frequentes, cujos testes validam cada elemento.

Durante o seu desenvolvimento, as *startups* passam por diversas fases conhecidas como jornada de ideação, validação, operação, tração e escala, que têm diferentes níveis de maturidade no que diz respeito ao produto, tecnologia e estágio do negócio. Segundo Mankins (2009), uma das principais tarefas para os gerentes de sistema e tecnologia é fornecer avaliações claras e bem documentadas e compreender os riscos de uma tecnologia. Assim, diversas abordagens estão sendo utilizadas para avaliar a maturidade e o risco da tecnologia, com intuito de antecipar melhor os riscos futuros de desenvolvimento do sistema (FERREIRA; BIESEK; SCALICE, 2018).

Dentre essas abordagens a principal delas para medir o nível tecnológico é a escala TRL (*Technology Readiness Levels*). Já com relação à maturidade do negócio, tem-se o modelo CERNE, do Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos, para medir o nível de empreendimentos inovadores. A TRL e o modelo CERNE foram adotados nessa pesquisa e a seguir realiza-se uma apresentação de ambos.

A TRL foi desenvolvida pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) por volta dos anos de 1970 com o objetivo de estruturar uma escala de avaliação da maturidade tecnológica (VIEIRA, 2021), especialmente para seu uso em sistemas aeroespaciais (SILVA NETO; TRABASSO, 2015).

A escala TRL possui uma escala em nove níveis, sendo eles:

Quadro 2 – Níveis da escala TRL

1	Ter os princípios básicos da pesquisa observados e reportados.
2	Formular os conceitos de tecnologia e/ou sua aplicação.
3	Provar de forma analítica e experimental os conceitos de tecnologia já formulados para sua função crítica e/ou outra característica relevante.
4	Validar o uso da(s) tecnologia(s), já analítica e experimentalmente comprovadas, em um ambiente de laboratório.
5	Validar o sistema aonde foi(foram) aplicada(s) a(s) tecnologia(s) em um ambiente relevante.
6	Demonstração do protótipo do sistema onde foi aplicada a tecnologia em um ambiente relevante.
7	Demonstração do protótipo do sistema onde foi aplicada em seu ambiente operacional.
8	Sistema real qualificado em seu ambiente operacional.
9	Sistema real aprovado através do sucesso em uma missão real.

Fonte: Nasa (1970)

A Figura 1 apresenta esquematicamente os níveis de prontidão e suas interpretações.

Figura 1 – Escala dos Níveis de Prontidão



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2017).

Note-se que, nas escalas iniciais, o produto ainda é considerado um modelo teórico, enquanto na TRL 3 até a 5 refere-se aos ensaios de laboratório, com a validação dos protótipos e, depois a TRL 6 e iniciando a TRL 7, está em escala piloto, assim indo para escala final (BERGAMINI, 2020). Estes níveis foram adotados para a caracterização das soluções tecnológicas das startups desse estudo.

Com relação ao modelo CERNE, surgiu a partir do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e Associação Nacional de Entidades Promotoras de

Empreendimentos Inovadores (Anprotec), que trabalharam juntos para construir um novo modelo de atuação para as incubadoras brasileiras (SEBRAE, 2021).

Denominado de Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE), criou um modelo e um padrão de atuação, assim ampliando a capacidade de incubadoras em gerar, sistematicamente, empreendimentos inovadores bem-sucedidos. Assim, sendo criada uma base de referência para que incubadoras de diferentes áreas e tamanhos pudessem utilizar elementos básicos para reduzir o nível de variabilidade na obtenção de sucesso das empresas apoiadas, conforme a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC, 2021).

O modelo CERNE é estruturado em três níveis:

- a) Empreendimento: inclui os sistemas relacionados diretamente com a operacionalização do empreendimento, tendo como foco os sistemas que possibilitam às empresas apoiadas desenvolverem seus produtos e serviços, acessarem capital e mercado, realizarem a gestão do negócio e promoverem o desenvolvimento pessoal dos empreendedores;
- b) Processo: tem como foco os sistemas de prospecção, geração, desenvolvimento e graduação de empreendimentos inovadores, ou seja, sistemas que viabilizam a transformação de ideias em negócios;
- c) Incubadora: a gestão da incubadora como um empreendimento é o principal foco desse nível, com destaque para sistemas referentes a finanças, pessoas e ao relacionamento da incubadora com o entorno.

Em relação à complexidade e do número de processos-chave a serem implantados, o CERNE foi estruturado como um Modelo de Maturidade da Capacidade da incubadora em gerar empreendimentos de sucesso. Com isso, foram criados quatro níveis crescentes de maturidade, sendo que cada nível de maturidade representa um passo da incubadora em direção à melhoria contínua (SEBRAE, 2021).

São 4 níveis crescentes de maturidade:

- CERNE 1 - empreendimento
- CERNE 2 - incubadora
- CERNE 3 - rede de parceiros
- CERNE 4 - melhoria contínua

Sendo esses os sistemas utilizados para aferir o nível de maturidade tecnológica das *startups* e a maturidade dos negócios desta pesquisa.

2.2 Ecossistema de inovação

O processo de inovação pode ser visto como um sistema (Sistemas de Inovação), redes (Redes de Inovação) e Ecossistemas (Ecossistemas de Inovação) (RUSSO-SPENA; TREGUA; BIFULCO, 2017). Cada uma dessas lentes possui concepção de inovação, contexto, principais atores, modos de governança e facilitadores, cujas principais diferenças são resumidas no Quadro 2.

Quadro 2 - Conceitos dominantes nas três lentes de pesquisa sobre inovação

	Sistemas de Inovação	Redes de Inovação	Ecossistemas de Inovação
Comunidades de pesquisa/ Principais conceitos	Política Economia Economia da inovação	Economia industrial Estratégia e gestão	Inovação tecnológica Estratégia e negócios Economia e estudos regionais Empreendedorismo
Inovação (foco)	Analisar e explicar as mudanças na tecnologia e no crescimento econômico	Analisar o surgimento, estruturação e evolução de atividades inovadoras que exigem formas organizacionais flexíveis e adaptáveis	Compreender a dinâmica dentro das empresas e na teia de atividades de inovação econômica e social
Contexto	Delimitado em um espaço geográfico ou uma indústria específica	Estabelecido por colaborações em diferentes indústrias, mercados e países	Não é limitada física ou setorial, mas considerada emergente e autorregulada, semelhante a uma plataforma que fornece estruturas modulares de recursos para inovação
Atores	Interação entre atores econômicos, empresariais e institucionais, mas mantendo sua autonomia	Interação entre parceiros colaborativos principalmente com base em relacionamentos comerciais e industriais	Interação entre negócios, economia e partes institucionais inter independentes; mais atenção à periferia e relações distantes
Facilitadores	Conhecimento e aprendizagem favorecidos pelas instituições	A tecnologia é crucial e abrange fronteiras industriais e geográficas	Conhecimento e tecnologia misturados e potenciados numa abordagem equilibrada baseada na fertilização cruzada
Governança	Dependente da trajetória por natureza, com um papel crucial desempenhado pelas instituições	Dependente da trajetória, mas dinâmico por natureza, com o papel de orquestrador	Resultante da interação de processos deliberados e imprevistos, liderados pelas empresas por meio de um processo dialético de negociações
Posição ontológica principal	Conjunto complicado de diversos atores, conectando-se dentro de um conjunto de interações previsíveis visando o equilíbrio e dependendo de regras claras e estabelecidas	Conjunto complicado de atores colaborando e em contínua expansão com um ‘desequilíbrio controlado’ como suporte para mudanças	Conjunto complexo com diversos atores, mas com múltiplas interações imprevisíveis impulsionadas pelo conhecimento em estado de desequilíbrio. As regras são ajustadas ao longo do tempo e baseadas na tolerância ao desequilíbrio para transmitir inovação.

Fonte: Russo-Spena, Tregua e Bifulco (2017).

Nesse sentido, ao adotar a perspectiva de ecossistemas, a presente pesquisa entende que um Ecossistema de Inovação é formado um conjunto em evolução de atores, atividades, artefatos, instituições e relações importantes para o desempenho inovador de um ator ou de uma população de atores (GRANSTRAND; HOLGERSSON, 2020). Segundo Akoijam e Krishna (2017), os ecossistemas de inovação prosperam a partir de sistemas nacionais de inovação, em que a perspectiva de ecossistema compreende um ambiente ou a ecologia de várias instituições, atores e outros fatores que envolvem a prática de pesquisa e inovação.

Moore (1993) relata que os gerentes pensam em empresas como parte um ecossistema, que equivale em uma rede de atores que estão interconectados (uma comunidade), englobando empresas e outras entidades, unindo suas capacidades em volta de uma inovação, compartilhando conhecimento, tecnologias, habilidades e recursos, cooperando e competindo.

À uma relação quando se fala de ecossistema de inovação com o ecossistema biológico. Jackson (2011) fala que o ecossistema biológico é um conjunto complexo de relações entre os recursos vivos, habitats e residentes de uma área, cujo a função é manter um estado de equilíbrio de sustentação. Desta forma, o ecossistema de inovação modela a dinâmica econômica e não a energia, das complexas relações que são formadas entre atores ou entidades cujo objetivo funcional é permitir o desenvolvimento tecnológico e a inovação.

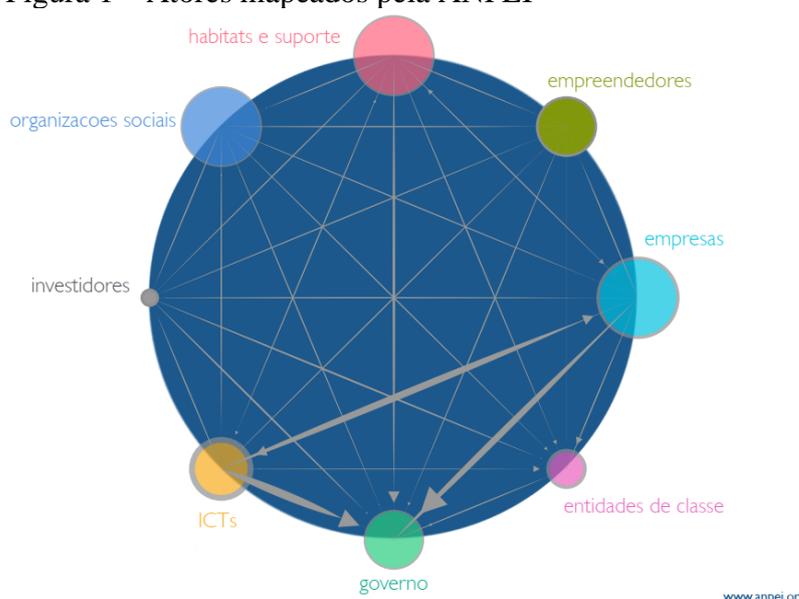
O desenvolvimento do ecossistema de inovação se transformou em um relevante meio para impulsionar a competitividade regional ao aumentar a habilidade das regiões em atrair oportunidades de desenvolvimento e captar empresas de alta tecnologia e talentos, assegurando uma maior criação de riqueza e empregabilidade (LOPES; FARINHA, 2018). Com isso, o ecossistema de inovação é composto por atores que interagem em um ambiente comum, onde realizam trocas de recursos e conhecimentos, com a adesão de novas tecnologias para alavancar suas capacidades de competir por meio da inovação (SILVA *et al.*, 2021). Desse modo, à uma dinâmica de criação, difusão e absorção do conhecimento que sustenta o surgimento do empreendedorismo inovador e a produção de novos conhecimentos (RUSSO-SPENA; TREGUA; BIFULCO, 2017).

Surie (2017) descreveu o ecossistema de inovação como sistemas adaptativos complexos compostos de subsistemas, blocos e mecanismos que permitem a formação de ligações e interação de diversos agentes, que coevoluem dinamicamente, levando ao surgimento da ordem e da auto-organização. Carayannis e Campbell (2009) possuem definição parecida, ao definir ecossistema de inovação, onde pessoas, cultura e tecnologia, se encontram e interagem para catalisar a criatividade, acionar a invenção e acelerar a inovação nas disciplinas

científicas e tecnológicas, setores públicos e privados, orientada pela política, bem como de baixo para cima, de forma empreendedora.

Neste sentido, considerou-se os seguintes atores para elaboração do mapa de construtechs e propstechs cearenses: habitats e suporte; empreendedores; empresas; entidades de classe; governo; ICT; investidores e organizações sociais. Estes são os atores considerados pela ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras) que mapeia o Sistema Brasileiro de Inovação, conforme reproduzido na Figura 2. É digno de nota que a última pesquisa da ANPEI não contemplou o estado do Ceará, *locus* da presente pesquisa.

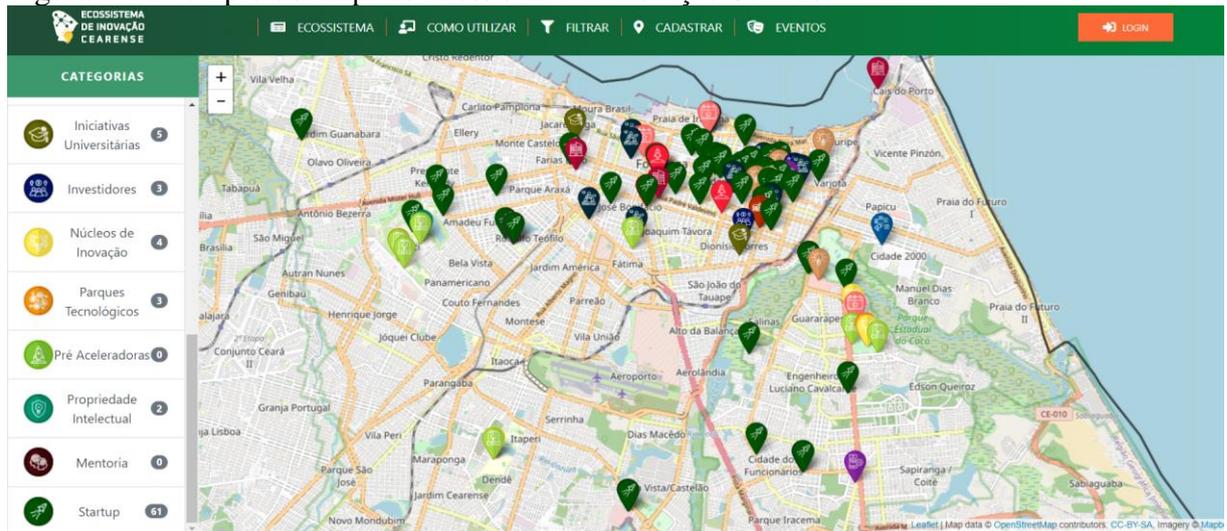
Figura 1 – Atores mapeados pela ANPEI



Fonte: Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação (intensidade das relações entre os atores), ANPEI.

No Ceará chama a atenção o Mapa do Ecossistema de Inovação Cearense, plataforma colaborativa vinculado a Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus de Crateús, que oferece uma visão geral do ecossistema de inovação, por meio de um mapa interativo e colaborativo, conforme reproduzido na Figura 3.

Figura 2 – Exemplo do Mapa do Ecosistema de Inovação Cearense

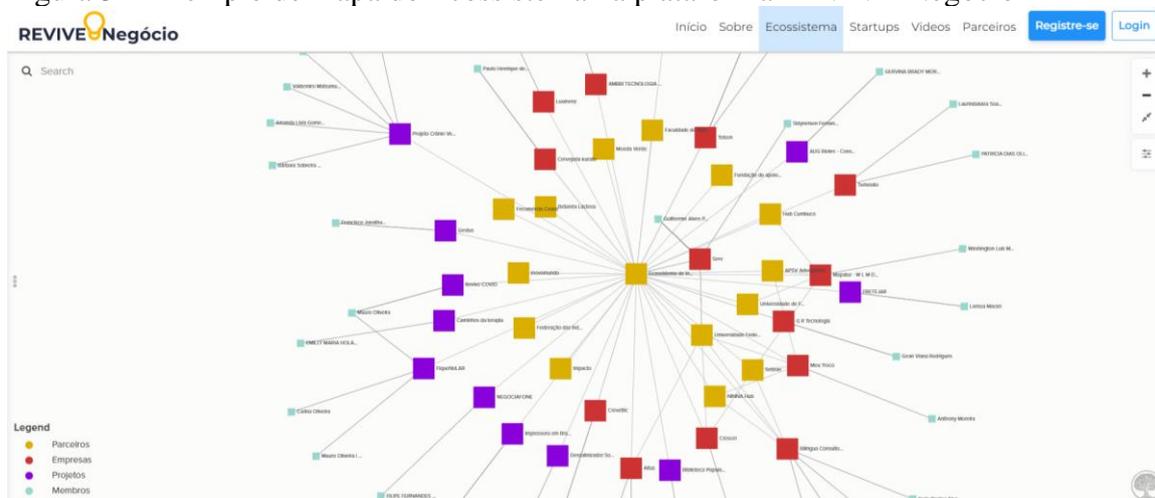


Fonte: Mapa do Ecosistema de Inovação Cearense.

Salienta-se que o referido mapa tem um nível de detalhe (categorias) maior, além de ser georreferenciado com a localização de cada um dos atores. Como ponto negativo, aponta-se a falta de informações setorizadas e a ausência de Construtechs e Proptechs entre as 61 startups mapeadas. Neste sentido, a presente pesquisa contém contribuição.

Outra iniciativa que merece relevo é a plataforma REVIVE Negócio do Governo do Estado do Ceará, que apresenta o ecossistema por parceiros, empresas, projetos e membros conforme reproduzido na Figura 4.

Figura 3 – Exemplo de mapa do Ecosistema na plataforma REVIVE Negócio



Fonte: REVIVE Negócio (2022)

A Plataforma REVIVE é aquela que mais se assemelha ao proposto neste estudo. Entretanto, a plataforma não é especializada no setor de construção, o que faz com que algumas análises pertinentes ao setor não sejam realizadas. Destarte, o mapa da plataforma REVIVE

propõe-se a ser iterativo e utiliza mapas dinâmicos com o Kumo que não apresentam indicadores da estrutura da rede como se pretende analisar, também, com a presente pesquisa.

Por fim, destaca-se o Mapa de Construtechs e Proprotechs da Terracotta Ventures. Específico para o setor, o mapa traz as startups por segmento dentro da cadeia da construção civil e mercado imobiliário e identificou 955 em sua última versão (2022). Como limitação, aponta-se que o mapa apresenta apenas as Startups, não apresenta relações com outros atores, não está georreferenciado, nem traz informações extras sobre as Startups, apenas seu nome, como se pode observar na Figura 5,

Figura 4 – Exemplo de mapa das Construtechs & Proprotechs Brasil 2022



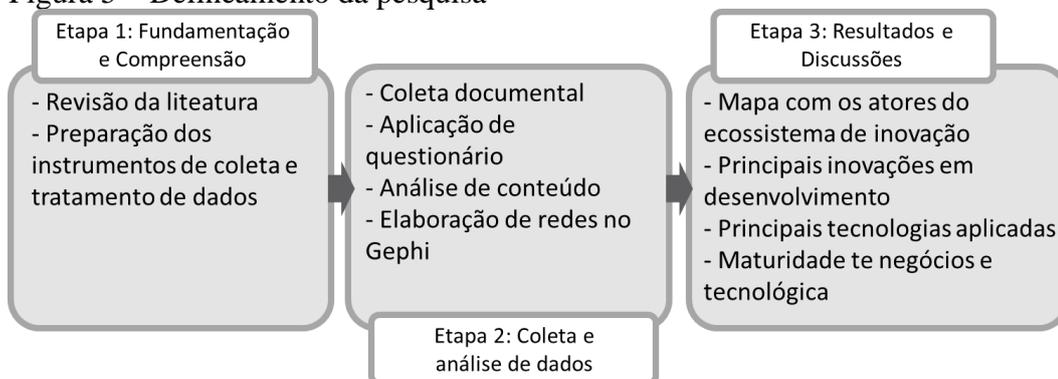
Fonte: Terracotta Ventures.

Desta forma, a partir da perspectiva de Ecosistemas de Inovação e com base nas principais iniciativas de mapeamento desses ecossistemas, a presente pesquisa avança ao oferecer um mapa focado no setor da construção civil cearense, que apresente as principais relações entre os atores e que identifique o grau de maturidade em termos tecnológicos (TRL) e de negócios.

3 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa desenvolvida tem uma abordagem qualitativa com o objetivo de analisar o ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará e seguiu as etapas apresentadas na Figura 6 e detalhadas na sequência.

Figura 5 – Delineamento da pesquisa



Fonte: da autora.

Para a realização da presente pesquisa, inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura no qual buscou-se trabalhos semelhantes, conceitos sobre inovação e startups, escala TRL, modelo CERNE e ecossistema de inovação, a partir disso planejou-se o estudo empírico e preparou-se os instrumentos de coleta de dados. Para coleta de dados realizou-se uma pesquisa documental de editais de fomento a inovação no estado do Ceará, bem como das principais iniciativas de mapeamento de ecossistemas de inovação, conforme apresentado no referencial teórico. Os materiais analisados são sumarizados no Quadro 2.

Quadro 3: Documentos coletados

Instituição	Descrição
Governo do Estado do Ceará	Plataforma REVIVE Negócios
	Edital Inovafit 2022 – FUNCAPE
	Resultado da seleção Inovafit 2022 – FUNCAPE
	Edital Corredores Digitais 2022 - SEDET & SECITECE
	Resultado da seleção dos corredores 2022 - SEDET & SECITECE
	Edital Startup- CE 2021 – SEBRAE
	Resultado da seleção Startup- CE 2021 – SEBRAE
	Edital Cluster economicos 2021- SEDET
	Resultado Cluster econômicos 2021- SEDET
Universidade Federal do Ceará	Programa Empreende UFC 2022
	Mapa do Ecossistema de Inovação Cearense

Instituição	Descrição
Terracotta Ventures	Mapa das Construtechs & Proptechs Brasil 2022
BS Innovation Hub	Aceleradora digital
HUB de inovação-IEL Ceará	Programa de Inovação Industrial do Sistema FIEC
Casa Azul Ventures	Aceleradora digital
PRAIA	Programa de aceleração em rede
FUNCAP	Programa de inovação e tecnologia

Fonte: da autora.

A partir desses editais foi possível identificar os atores participantes do ecossistema de inovação em estudo como: instituição de pesquisa, governo, prestador de serviços, grandes empresas, investidores, agência de fomento, aceleradoras, mentores, habitat, startups e instituição de apoio. Assim, utilizando o *Gephi* 0.9.7 foi possível gerar um mapa de rede com todas as ligações realizadas por esses atores do ecossistema, como é apresentado no tópico 4.1.2 dos resultados e discussões dessa pesquisa.

Realizou-se uma segunda coleta de dados com aplicação de questionário on-line via Google Formulário, no período de trinta e um de outubro até dezesseis de novembro de 2022 com as *startups* identificadas na análise documental. O formulário foi composto por onze perguntas estruturadas e nove questões abertas em que se buscou analisar: (1) identificação das startups; (2) inovações em desenvolvimento, de acordo com o ciclo de vida da edificação; (3) tecnologias aplicadas; (4) nível de maturidade tecnológica; e (5) nível de maturidade do negócio.

Para classificação no ciclo de vida da edificação, considerou-se as etapas, conforme Wong e Zhou (2015). Para classificação do nível de maturidade tecnológica utilizou-se a escala *Technology Readiness Level* (TRL). Para a classificação do nível de maturidade do negócio utilizou-se o modelo CERNE. O questionário completo encontra-se no Apêndice A.

A partir da coleta desses dados foi possível gerar uma análise detalhada desses gráficos, demonstrado a partir de gráficos apresentados nos resultados e discussões dessa pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

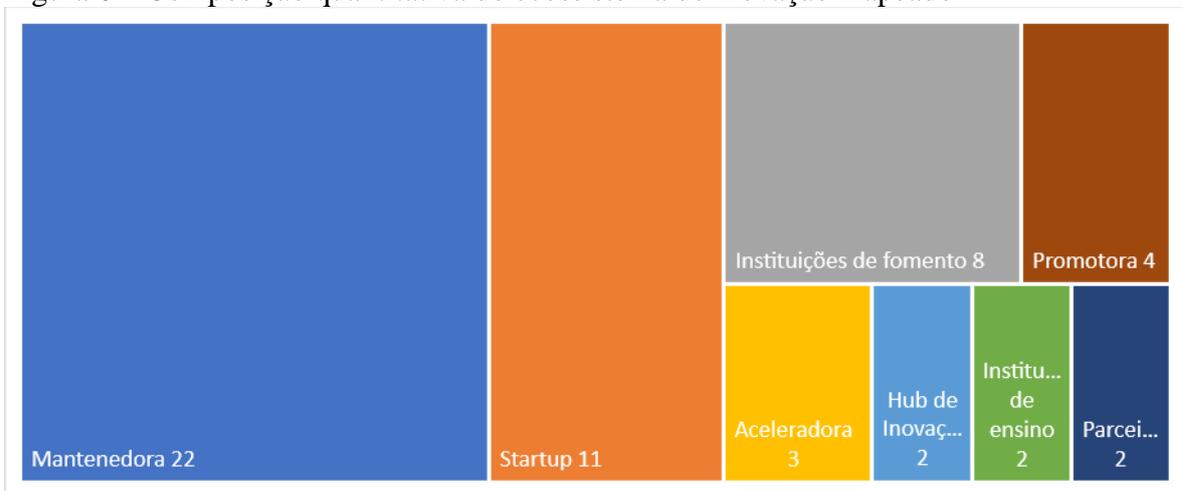
Nesta seção são apresentados os resultados e discussões do trabalho. Primeiramente, apresenta-se as redes que representam o ecossistema de inovação relacionado ao setor de construção civil cearense dividido. Na sequência, apresenta-se uma análise do ecossistema. Por fim, apresenta-se a pesquisa realizada com as *Construtechs* e *Proptechs* identificadas de acordo com a sua maturidade tecnológica, inovação em desenvolvimento, ciclo de vida da edificação que atua, tecnologias aplicadas e o nível de maturidade do negócio.

4.1 O ecossistema de inovação de Startups na construção civil do Ceará

4.1.1 Caracterização preliminar

O levantamento realizado identificou 11 startups ligadas ao setor de construção civil no estado do Ceará. Estas estão ligadas a outras 33 instituições que figuram os mais diversos papéis com mantenedora, instituições de fomento, aceleradora, hub de inovação, instituição de ensino, parceiros e promotora. Dos 44 atores identificadores, pode-se citar que 31 delas são privados e 13 públicos, cuja composição é apresentada na Figura 7. É imprescindível destacar que essas não são os únicos atores do ecossistema de inovação cearense, mas, são os atores que têm alguma relação com as startups do setor de construção civil.

Figura 6 – Composição quantitativa do ecossistema de inovação mapeado



Fonte: da autora.

Destaca-se a grande quantidade de mantenedora que está associada aos programas para startups e aos hubs de inovação. Neste caso, a Tabela 1 apresenta a relação entre os programas identificados e as startups.

Tabela 1 – Relação entre os programas identificados e startups

Startup/progr ma	Corredores Digitais	Empreende UFC	Startup-CE	Scale Up Endeavor	EMBRAP II
2Save	x				
7cantos.com				x	
Agilean				x	X
Be my guest					
Check+	x				
Dunasytem			X		
Hi.O	x				
Hub de Projetos	x	X			
Inovilar	x				
Pedreiro Cariri			X		
Resolv BR					
Total	5	1	2	2	1
% das startups	45%	9%	18%	18%	9%

Fonte: da autora.

Observa-se que o programa com maior número de startups do setor de construção foi o Corredores Digitais, com cinco equipes tendo participado de seu ciclo. Ademais, a *Be my guest* e a *Resolv BR* não estão participando de programas. Estas startups estão ligadas à Universidade Federal do Ceará (11 startups) e ao Instituto Federal do Ceará (1 startup). Em termos de governo, identificou-se o envolvimento do Governo Federal, do Governo do Estado do Ceará e da Prefeitura municipal de Fortaleza. Com isso, duas das plataformas de mapeamento foram identificadas: Mapa do Ecossistema de Inovação Cearense e REVIVE Negócios.

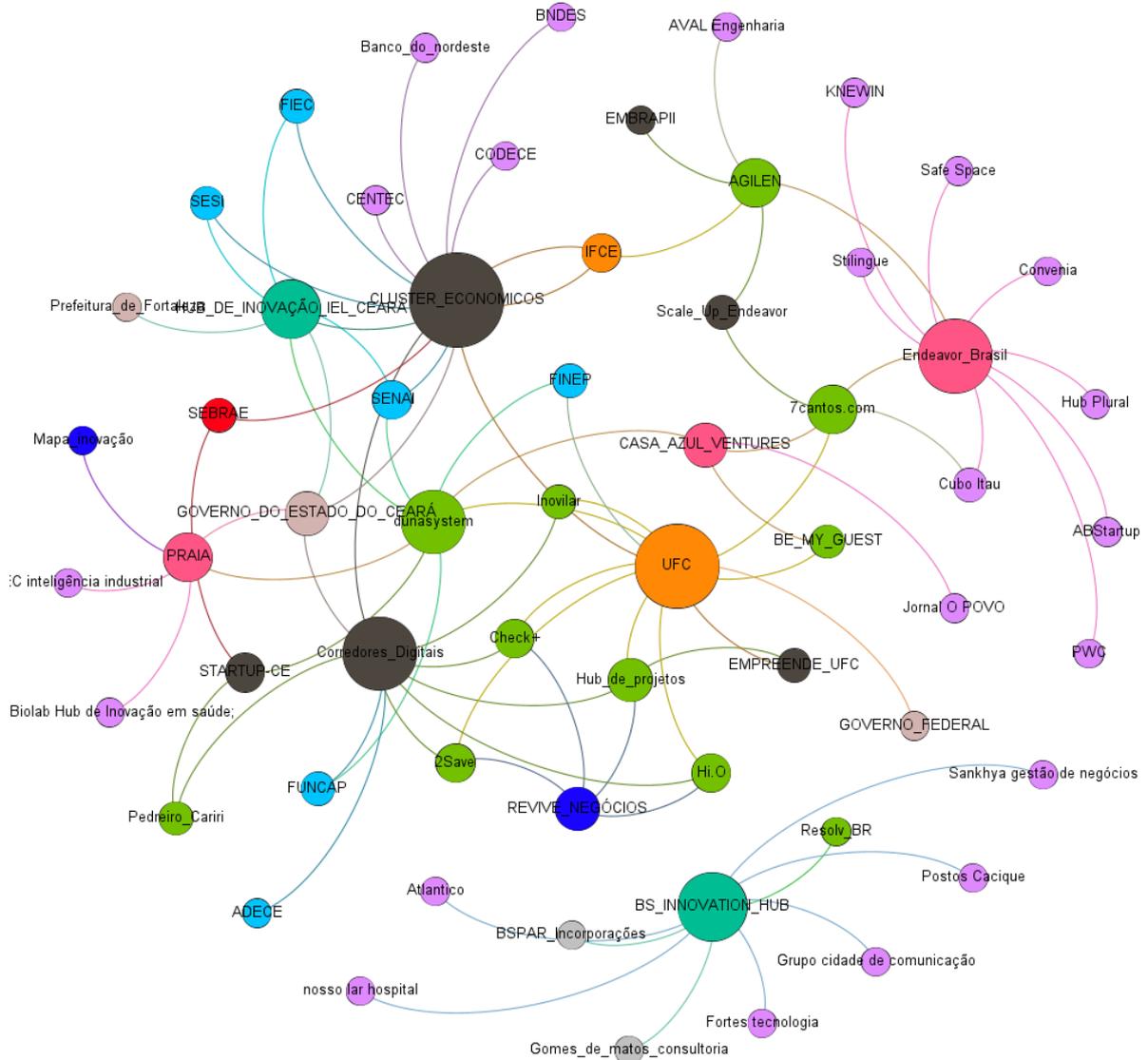
Por fim, pode-se destacar que essas equipes são de diferentes regiões do estado sendo 5 de Fortaleza (7cantos.com, Agilen, Be my guest, Dunasytem e Resolv BR), 3 de Crateús (2Save, Check+ e Hub de Projetos), uma de Tauá (Hi.O), uma de Itapajé (Inovilar) e uma de Juazeiro do Norte (Pedreiro Cariri).

4.1.2 Mapa do ecossistema de inovação da construção civil cearense

A Figura 8 apresenta a primeira rede gerada com o mapa do ecossistema de inovação da construção civil cearense. Neste mapa apresentam-se todos os atores identificados:

startups, hubs de inovações, aceleradoras, investidores, Instituições de Ensino Superior (IES), plataformas digitais e programas de fomento a inovação. Os mapas de rede evidenciaram as principais ligações realizadas entre estes atores citados. Nesta análise, quanto maior o nó maior a sua importância

Figura 7 – Mapa de rede e ligações presentes nas Startups



Fonte: da autora.

Legenda: as cores designam a categoria dos atores (lilás=mantenedora, verde claro=startup, azul=Instituições de Fomento, marrom=programa, vermelho=aceleradora, marrom claro=governo, verde água=hub de inovação, cinza=parceiros, laranja=instituições de ensino, azul escuro=plataforma online, vermelho escuro=organizadores/realizadores).

Diante da análise feita é possível enunciar que o ecossistema de inovação cearense no setor da construção civil é bem diverso e possui alguns atores significativos. Assim, os

diversos atores possuem níveis de relevância diferentes que são caracterizados de acordo com as suas ligações, destacando-se o Programa Corredores Digitais, Programa Clusters Econômicos de Inovação e a Universidade Federal do Ceará. Isto já era esperado, haja vista a caracterização preliminar realizada em 4.1.1, que já apontou o Programa Corredores Digitais como mais relevante. Este é um programa parceiro do Programa Clusters Econômicos de Inovação e são promovidos pelo Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Trabalho (SEDET) e da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE).

O Programa Corredores Digitais e Programa Clusters Econômicos de Inovação trata-se de um edital de fomento e incentivo a Startups de diversos segmentos. Os programas possuem conexões com instituições de fomento, como FIEC, SENAI e SESI. Além de possuir apoio do governo do estado do Ceará e com Hubs de inovação como o Hub de inovações IEL Ceará e NINNA Hub. Outros mantenedores do programa são o Banco do Nordeste, BNDES, CENTEC, CODECE.

Já o programa empreende UFC se trata de um projeto destinado aos discentes da instituição, destacando-se apenas uma única startup: Hub de projetos. Outro programa foi o Startup-Ce, promovido pelo SEBRAE. Tanto a startup 7cantos.com quanto o Agilean estão participando do Scale Up Endeavor. Destaca-se que a Agilean mencionou ter participado do EMBRAPPII.

A UFC é a instituição de ensino com maior número de startups (Be My Guest, 2Save, 7cantos.com, Check+, Dunasystem, Hi.O, Hub de projetos e Inovilar), enquanto o Agilean está vinculado ao IFCE. O nó BS Innovation Hub ficou em destaque pelas suas ligações, entretanto, apenas a startup Resolve BR está vinculada a este cluster. Outro ponto que merece ser explicado é o destaque ao nó Endeavor Brasil, que também possui muitas ligações, mas só tem ligação com as Startups 7cantos.com e Agilean.

É notável que a startup Duna System tem um maior destaque devido possuir mais ligações, pois mantém relações com o Hub de inovação IEL Ceará e com duas aceleradoras de destaque, a Casa azul ventures e a PRAIA, com isso possuindo mais visibilidade dentre os investidores, como FINEP, FUNCAP e SENAI.

Também possível notar que a plataforma Revive Negócios mantém ligações com muitas startups, como Duna System, Hub de projetos, Hi.O, 2 Save e Check + mostrando assim a importância da sua atuação, já que tem a função de divulgar diversas startups.

Com relação aos hubs de inovações identificou-se o Hub de inovação IEL Ceará e o BS Innovation Hub. O BS Innovations Hub se destaca por possuir maiores ligações com

investidores e parceiros que fomentam a inovação, como a BS Par Incorporações, Gomes de matos consultoria, Atlantico, Grupo cidades comunicação, Fortes tecnologia e Snkhya gestão de negócios. O Hub de inovação IEL Ceará também possui um amplo leque de investidores e parceiros, como o FIEC, a Prefeitura de Fortaleza, SESI e Governo do estado do Ceará.

Por fim, destaca-se as aceleradoras, destacando a Endevoar Brasil que é localizada no estado de São Paulo e atua nacionalmente. Como citado, tanto a startup 7cantos.com quanto o Agilean possuem apoio dessa aceleradora. Esta aceleradora possui diversos investidores como a PWC, Stilingue, Safe Space, Knewin, Convenia, AbStartup, Hub plural e Cubo Itaú. Já a aceleradora PRAIA possui investidores parceiros como NUTEC inteligência industrial e o CC Biolab Hub de Inovação em saúde Governo federal do Ceará.

Por fim, tem a Casa Azul Ventures onde sua única relação com apoiadores é o jornal O povo, que, segundo aceleradora utilizam além das redes sociais a ferramenta do jornal para divulgação das suas atividades.

4.2 Análise detalhada das startups

Nesta subseção realiza-se uma análise detalhada das startups com base no questionário aplicado. Inicialmente realiza-se uma caracterização dos onze respondentes. Em seguida, classifica-se as soluções de acordo com a etapa do ciclo de vida, as tecnologias envolvidas e por fim o nível de desenvolvimento da solução tecnológica e do negócio.

4.2.1 Caracterização dos respondentes

O Quadro 4 apresenta a caracterização dos respondentes que estavam cientes do uso dos dados obtidos no questionário para a presente pesquisa.

Quadro 4 – Caracterização dos respondentes

Respondente	Startup	Cargo	Tempo de empresa	Formação	Registro no CREA
A	Duna System	CEO	3 anos	Mestrado	Não
B	Hub de projetos	CMO	7 meses	Graduanda de Engenharia Civil	Não
C	7 Cantos	CFO	7 anos	MBA Executivo FGV	Não

D	Resolv BR	CEO	1 ano e 5 meses	Direito / pós-graduação em Direito Imobiliário	Não
E	Be My Guest	Operacional	4 Anos	Bacharel em Administração	Não
F	2 Save	CEO	2 anos	Mestranda em Engenharia Civil	Não
G	Pedreiro Cariri	CEO	2 anos	Engenheiro Civil	Sim
H	Check +	CEO	1 ano	Graduação em Engenharia Civil	Sim
I	Hi.O	CEO	5 meses	Técnica em redes de computadores / estudante de engenharia civil	Não
J	Agilean	COO	10 anos	Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual	Sim

Fonte: da autora.

Pode-se observar que de 10 dos respondentes 6 são CEO (Chief Executive Officer), cuja suas funções são ligadas a direção executiva das suas respectivas Startups. É notável também que 4 dos CEO são graduandos e graduados em engenharia civil. E que a CMO (Chief Marketing Officer) respondente também é graduando em engenharia civil. Assim, sendo possível notar que parte dessas ideias inovadoras partem de pessoas que vivenciam os problemas atrelados a construção civil diariamente, que é o caso dos engenheiros civis.

Outros cargos e profissionais de diferentes áreas fizeram-se presente como, COO (Chief Operating Officer) onde o respondente possui formação em mestre em inovação tecnológica e propriedade intelectual, sendo integrante da startup mais madura dessa pesquisa, que possui 10 anos de atuação. Tem também um CFO (Chief Financial Officer), que possui formação em MBA (Master of Business Economics (o que se traduz como "Mestre em Negócios Econômicos") Executivo FGV, na empresa que está a 7 anos de mercado. E por fim um respondendo do setor operacional, que possui bacharel em Administração, na empresa que está a 4 anos no mercado.

Adicionalmente pode-se apontar que, além de profissionais do ramo da construção civil é notável outros profissionais de áreas diferentes, para, as empresas alavancarem suas ideias e se tornarem crescentes no mercado.

Pode-se indicar conjuntamente que a maioria das startups são formadas por alunos de graduação ou pós-graduação.

4.2.2 Problemáticas e soluções

O Quadro 5 apresenta as problemáticas e as soluções abordadas pelas onze startups.

Quadro 5 – Problemáticas e soluções abordadas

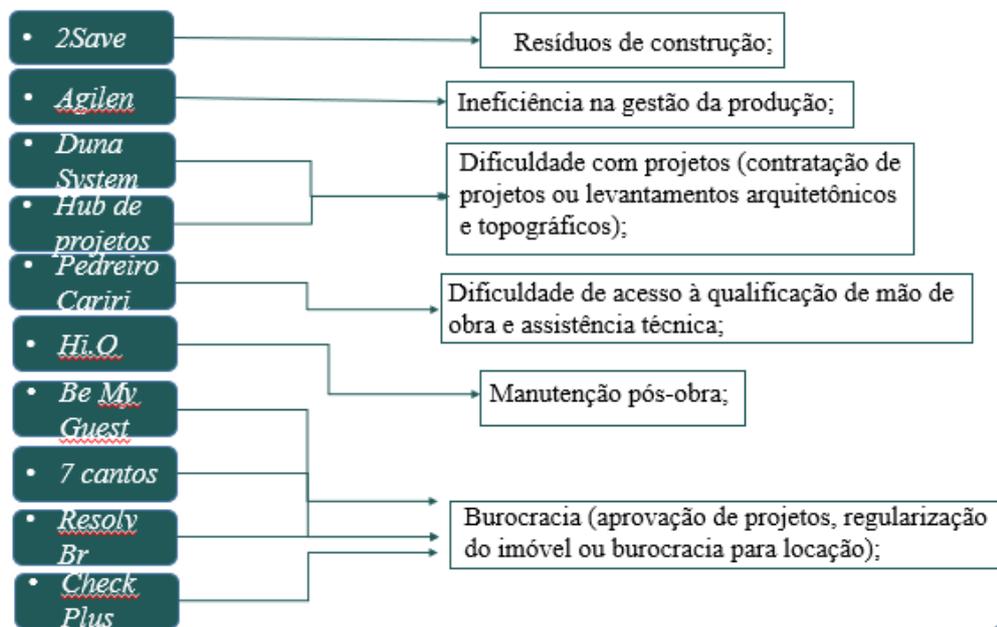
Startup	Problemática e solução
2Save	Problemática relacionada à disposição incorreta de resíduos sólidos de construção. A solução está por meio da criação de um aplicativo que cria ponte entre quem está vendendo restos de RSCC com quem deseja comprar.
7Cantos	O mercado de locação residencial no Brasil é extremamente burocrático e ineficiente e a 7Cantos facilita o acesso a moradia aliando pessoas e tecnologia. Ofertamos um Marketplace e esteira de locação digital que permite encontrar um inquilino em cerca de 17 dias e a nossa esteira de locação permite que o locatário receba as chaves do imóvel em até 24h após este sinalizar que quer o imóvel, pois todo o processo é digital. Com isso entregamos uma maior rentabilidade ao proprietário que aluga seu imóvel mais rapidamente ao mesmo tempo que o inquilino tem um processo fluido, sem a necessidade de se deslocar tendo em vista que pode fazer tudo pelo celular ou computador!
Agilean	A Agilean é a maior plataforma de Gestão Lean do Brasil, que traz inovação em gestão de obras do planejamento ao canteiro. (ver site: www.agilean.com.br)
Be My Guest	Rentabilizar imóveis que são de uso do proprietário ou estão parados e trazer a melhor experiência para os Hospedes
Check PLUS	Problema: burocracia e demora em análise de projetos para emissão de alvarás. Solução: plataforma de análise de projetos segundo os critérios da prefeitura ou órgão avaliador
Duna System	Levantamentos arquitetônicos e topográficos mal feitos impactam na gestão de risco dos projetos de construção. Nossa solução foi a de desenvolver um equipamento de captura de realidade, além de oferecer serviços de levantamento arquitetônico e topográfico mais rápidos e confiáveis potencializadas pelo uso de tecnologia LiDAR.
Hi.O	Durante a garantia, usuários não observam o manual de uso e falhas na execução da manutenção podem ocorrer gerando muitos chamados improcedentes de manutenção e onerando o custo pós-obra da empresa. E mais, equipes de campo são mal gerenciadas e correções não são feitas corretamente, levando a um grande desgaste com o cliente com litígios judiciais, clientes detratores e repercutindo negativamente na imagem da construtora. A Hi.O é uma plataforma para a gestão da assistência técnica e atendimento ao cliente no pós-obra. A Hi.O: dinamiza o uso do manutenção pelos seus clientes, conscientizando-os sobre os seus direitos e deveres junto à manutenção da edificação; ajuda no cumprimento do plano de manutenção das edificações evitando a perda da garantia
Hub de Projetos	Por meio de 40 entrevistas semiestruturadas com clientes e projetistas de engenharia e/ou arquitetura, pôde-se verificar a recorrência de alguns problemas no mercado de aquisição e venda de projetos de engenharia e/ou

Startup	Problemática e solução
	arquitetura. Por um lado, os clientes têm dificuldade em encontrar um projetista de qualidade e confiável, saber quais projetos deveriam ser contratados, se o preço cobrado é adequado, se o prazo de entrega é razoável, entre outras questões que os preocupam quando precisam adquirir esse tipo de serviço. Do outro lado, os projetistas têm dificuldades para captar clientes, baixa visibilidade de mercado e dificuldades em se relacionar com clientes. Para mitigar esses problemas surgiu a proposta da HUB de Projetos, startup do setor de construção civil que oferece uma plataforma online multilateral (App mobile e Web) com o objetivo de melhorar a conexão, a confiança, a transparência e a colaboração entre clientes e projetistas e entre projetistas de diferentes especialidades.
Pedreiro Cariri	Facilidade de acesso de mão de obra qualificada e com preço acessível para serviços da Construção Civil
Resolv BR	Resolver em um só lugar, todas as irregularidades relacionadas a documentação do imóvel, deixando-o regularizado. Trazendo segurança ao patrimônio familiar, empresarial e para as transações imobiliárias, resolvendo as irregularidades dos imóveis de forma desburocratizada, garantindo que sejam vendidos, alugados, reformados, inventariados ou negociados da melhor forma para a necessidade do cliente e dentro do mercado atual

Fonte: da autora.

A figura 9 mostra quais as principais problemáticas que estas *startups* procuram solucionar.

Figura 9- Startups e Problemáticas



Fonte: da autora.

Pode-se observar que os problemas abordados pelas startups são os mais diversos: resíduos de construção, burocracia (aprovação de projetos, regularização do imóvel ou burocracia para locação), ineficiências na gestão da produção, dificuldade com projetos (contratação de projetistas ou levantamentos arquitetônicos e topográficos), dificuldade de acesso à qualificação da mão de obra e assistência técnica e manutenção pós-obra. A solução mais recorrente foi market place (5 startups), seguido de plataforma de gestão (online e app) (2 startups), uma plataforma online para análise de projetos, uma plataforma online para regularização e o uso de tecnologia LiDAR (*Light Detection And Ranging* ou tecnologia de detecção e alcance de luz) na captura de dados para levantamento topográfico.

4.2.3 Startups e fases do ciclo de vida do empreendimento

A partir da identificação em qual fase do ciclo de vida das edificações estas *startups* estão atuando foi possível enunciar de acordo com o Quadro 5 que apresenta as startups nas respectivas fases do ciclo de vida.

Quadro 3 – Startups e fases do ciclo de vida

Startup/Etapa	A	B	C	D	E	F
2Save	X	X	X			
7Cantos						X
AGILEAN		X	X			
Be My Guest						X
Check PLUS	X					
Duna System	X	X			X	X
Hi.O				X		
HUB de Projetos	X					
Pedreiro Cariri		X				
ResolvBR	X	X	X	X	X	X
Quantidade de Startups	5	5	3	2	2	4

Legenda: (A) Projeto e viabilidade; (B) Construção; (C) Aquisição/Suprimentos; (D) Uso e manutenção; (E) Desmonte ou reforma/refurbishment; (F) Compra/venda e locação de imóveis

Fonte: da autora.

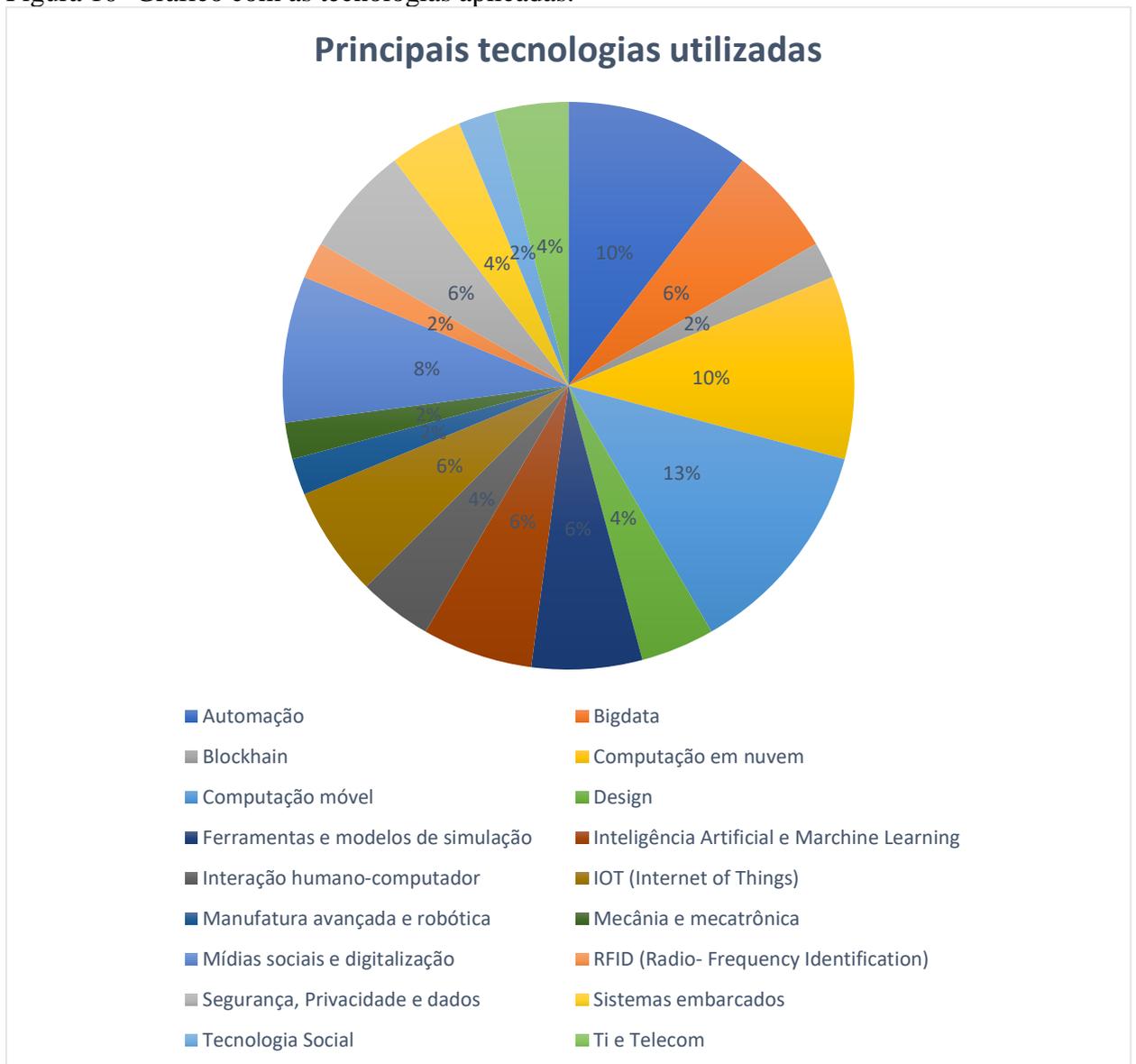
Pode-se observar que as *Construtechs* e *Proptechs* possuem soluções em setores e fases do ciclo de vida das edificações diferentes. Verifica-se que a etapa de projeto e viabilidade, bem como a etapa de construção, são as que possuem mais startups atuantes. Em segundo lugar, com 4 startups, está a compra/venda e locação de imóveis, seguido da aquisição/suprimentos

com 3 startups, e as fases de uso e manutenção e de desmonte ou reforma/refurbsihment cada uma com duas startups. Isto reflete as maiores dificuldade das empresas, neste caso no projeto e construção e na comercialização.

4.2.4 Tecnologias aplicadas

Ainda com os dados obtidos no questionário foi possível identificar as principais tecnologias utilizadas por essas startups de acordo com A Figura 10 gráfico com as tecnologias aplicadas pelas startups.

Figura 10- Gráfico com as tecnologias aplicadas.



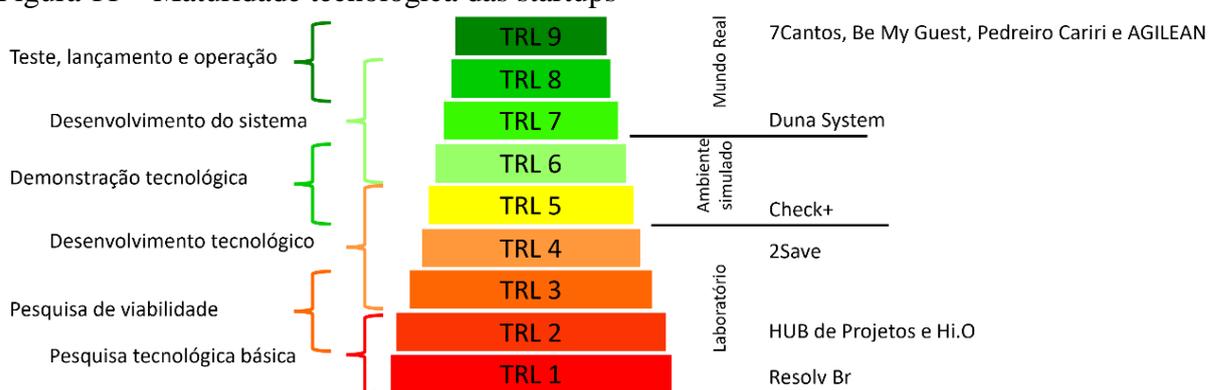
Fonte: da autora.

Dessa forma pode-se ressaltar as tecnologias mais utilizadas, são a computação móvel, computação em nuvem, design, automação e big data. Seguidas de mídias sociais e digitalização, Ti e Telecon, IOT (Internet of Things), segurança e blockchain. Isso implica que em meio as soluções encontradas para a resolução das diversas problemáticas dentro do setor da construção civil, existem tecnologias que são utilizadas para atuar em diversas propostas, a fim de mitigar e facilitar os processos por trás destas soluções. Sendo utilizada em uma só startup diversas tecnologias.

4.2.5 Maturidade tecnológica e de negócios

Utilizando o modelo da escala de maturidade tecnológica que foi apresentado no referencial teórico desta pesquisa, foi possível identificar de acordo com as respostas obtidas no questionário em qual escala de maturidade tecnológica cada *startup* está. A Figura 11 apresenta a maturidade tecnológica com base na escala TRL das startups participantes do estudo.

Figura 11 – Maturidade tecnológica das startups



Fonte: da autora.

Pode-se observar que, em geral, a maturidade tecnológica das startups é alta, tendo apenas três delas com TRL 1 a 4, ou seja, em fase de laboratório, com a Resolv BR com princípios básicos observados (TRL1), HUB de projetos e Hi.O com conceito tecnológico formulado (TRL 2) e 2Save com validação tecnológica em laboratório (TRL4). A HUB de projetos e Hi.O são as mais novas e estão sendo desenvolvidas por graduandos de engenharia civil e participando de programas de fomento a inovação. Já a 2Save está há 2 anos em operação

e conta com alunos da graduação e mestrado. Percebe-se o avanço no decorrer do tempo, fruto dos programas de fomento a inovação que a equipe participou.

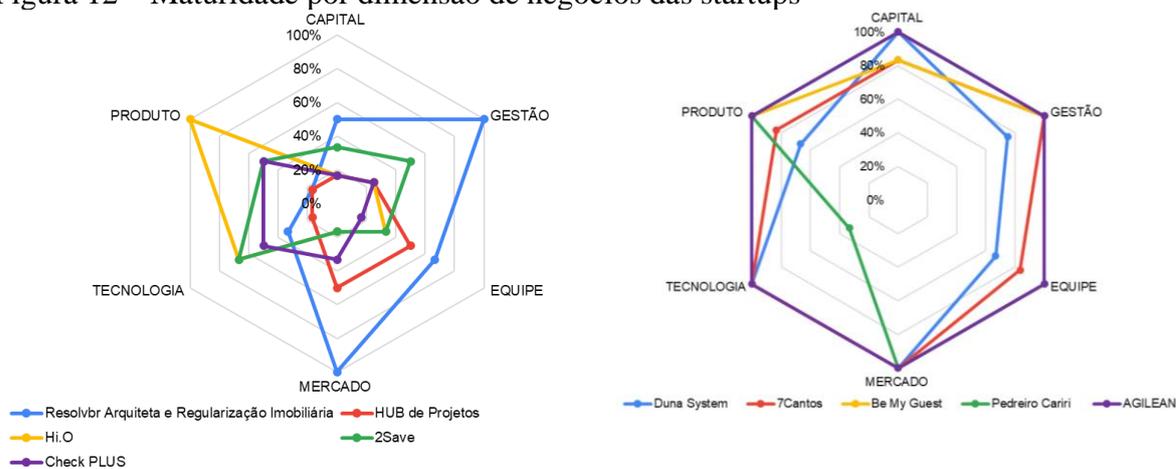
Em um nível intermediário encontrou-se apenas a check+, na validação tecnológica em ambiente relevante (TRL 5). A empresa também tem 2 anos de criação e foi idealizada por estudantes de engenharia civil dentro do Programa Corredores Digitais.

Já a maioria das startups estão no nível superior (TRL 7 a 9). A Duna System está na fase de demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional (TRL 7), enquanto 7Cantos, Be My Guest, Pedreiro Cariri e AGILEAN estão com sistema real comprovado em ambiente operacional (TRL 9). A Duna System está há mais tempo no mercado e participou de um maior processo de aceleração com Hubs de inovação, como visto na seção 4.1.2, p que aponta a importância desses processos para a prosperidade das startups. Já as demais equipes são as que estão há mais tempo no mercado, ou seja, não só estão em programas de aceleração, mas atuam no mercado.

Aprofundando a análise das startups, a Figura 11 apresenta a maturidade por dimensão do negócio da startup, considerando a adaptação realizada a partir dos critérios e dimensões do modelo CERNE. As startups foram apresentadas em dois grupos com base nas TRL supracitadas: um primeiro composto por cinco startups de TRL 1 a 5 (Resolv BR, HUB de Projetos, Hi.O, 2Save e Check PLUS) e outro com TRL 6 a 9 (Duna System, 7Cantos, Be My Guest, Pedreiro Cariri e AGILEAN).

Para melhor analisar a maturidade dos negócios das startups foram divididas em dois grupos, seguindo a escala TRL que foi obtida pelas mesmas. No grupo 1 ficou as startups que obtiveram resultados da escala TRL de 1 a 5 e no grupo as que tiveram escala TRL de 6 a 9. Com isso, ter uma melhor compreensão de acordo com os gráficos ilustrados na figura 12.

Figura 12 – Maturidade por dimensão de negócios das startups



a) Grupo 1 – TRL 1 a 5

b) Grupo 2 – TRL 6 a 9

Fonte: da autora.

Nota-se que o grupo 1, de menor TRL, está mais deficitária com relação às dimensões do negócio. É natural que se avance nas questões de negócios à medida que as startups se apropriam dos problemas e desenvolvem tecnologia para solucioná-los, ou seja, aumenta sua TRL. Para tanto, é imprescindível o contato com o mercado, o que pode ser percebido no grupo 2.

A ResolvBr Arquitetura e Regularização imobiliária tem o seu mercado 100% definido, gestão em 100%, capital em 40% e equipe 60% mostrando resultados positivos de acordo com esses pontos observados. Porém, em relação à tecnologia a ser utilizada tem apenas 20% do conhecimento sobre a mesma e o produto apresentou resultado de 0%. Assim, demonstrando que o negócio possui apenas as bases de conhecimento, mas nenhum experimento feito do produto relacionado. Deste modo, mostrando que a empresa precisa persistir nas suas bases tecnológicas e no aprimoramento do seu produto.

A Hub de projeto apresentou desempenho em relação ao mercado de 30%, possui a primeira versão do seu produto e teve um primeiro feedback. A gestão e a equipe tiveram resultados de 10% e 30%, respectivamente, desse modo esclarecendo que o projeto não está constituído formalmente e que como a empresa está em fase inicial já possui sócios e planejamento das necessidades de equipe para o futuro. A tecnologia apresentou um resultado de 10%, expondo que a empresa conhece pouco sobre as tecnologias associadas ao projeto. Em relação ao produto e capital ambas apresentaram um resultado de 0%, tendo assim revelado que a empresa tem apenas as bases de conhecimento, mas, nenhum experimento feito no produto relacionado e em relação ao capital não possui recursos, além, do que conseguiu no edital de fomento que participou.

A Hi.O apontou resultados de 100% em relação ao seu produto, com isso expondo que o produto já teve exposição em feiras ou comercialização do produto. Com relação a tecnologia foi expresso um valor de 50% indicando o domínio da tecnologia que é necessária para o desenvolvimento do seu produto. Para a equipe obteve-se 20% revelando que mesmo no início do negócio a empresa já possui sócios integrados e com funções bem definidas. Para as variáveis gestão, capital e mercado ambos os resultados foram 0%, expressando que o projeto não está constituído formalmente, não possui capital além do que foi conseguido em programas de fomento e o não atuou ainda no mercado.

A Check + teve resultados de produto e tecnologia de 40%, esboçando assim que o projeto tem experimentos que mostram a consistência do produto e que o negócio tem domínio razoável da tecnologia necessária ao seu projeto. Com relação ao mercado obteve-se um

resultado de 20%, revelando que a empresa ainda não atuou, porém tem articulações com o público-alvo e conhecimento de suas necessidades. Quanto a equipe e ao capital, ambos tiveram resultados de 0%, expondo que a startup ainda não possui sócios com capacitação mínima para iniciar o negócio e não tem recursos além do que conseguiu em editais/instituições de fomento a inovação.

A 2 Save obteve para produto um resultado de 40%, ou seja, tem experimentos que mostram a consistência do produto. Sobre a tecnologia obteve um resultado de 60%, indicando o domínio da tecnologia necessária para o seu produto. Com relação a gestão alcançou 40%, apontando que o projeto já está formalizado e possui um modelo de negócio elaborado. Quanto ao capital a mesma mostrou resultados de 30%, mostrando que a empresa não possui recursos, porém já tem um plano de captação de capital de terceiros. Para a equipe alcançou a marca de 20%, manifestando que o negócio está no início e já possui sócios integrados e com funções bem definidas para o negócio. Por fim, o mercado marcou 0% evidenciando que a startup não atuou ainda, mas possui definição de abrangência e foco da ideia de negócio no nicho de mercado que pretende atuar.

Diante do exposto do grupo 1 é perceptível que o maior problema dessas empresas é não possuírem capital para investirem em seus negócios e com isso não implementando no mercado.

No grupo 2 é possível observar que os resultados foram quase todos em 100%. A Agilen apresentou a marca de 100% em todas as variáveis avaliadas, indicando a maturidade do negócio. Isto pode ser observado na ampla participação de mercado da empresa, que atua em todo o Brasil, e seus prêmios de inovação recebidos, conforme consultado em seu site institucional.

A 7 Cantos.com obteve resultados de 100% em relação a sua tecnologia, mercado e gestão expondo assim que a empresa tem conhecimento profundo sobre as tecnologias utilizadas em sua plataforma, realizou transações completas no mercado e gerou receita com o seu produto e já está estruturado, atuando no mercado possuindo procedimentos formais de gestão e controle. Para a variável produto marcou-se 80%, tendo assim que o produto já tem um design comercial e prova de viabilidade econômica do produto. A equipe da empresa está completa com pessoal competente e especializado, marcando 85%. E por fim, o capital atingiu a marca de 70%, evidenciando que a empresa possui recursos próprios, inclusive com sócios capitalistas, aceleradoras de negócios como sócias ou investidores individuais.

A Be My Guest alcançou a marca de 100% tanto em relação ao produto, tecnologia, mercado, gestão e equipe. O único a não chegar a 100% foi a variável capital, marcando 80%,

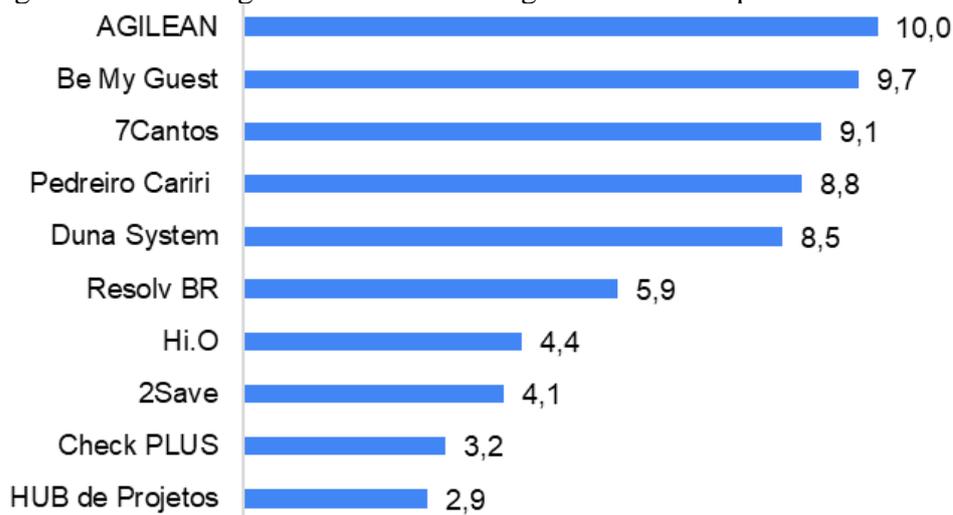
demonstrando que a empresa possui recursos próprios, inclusive com sócios, aceleradoras de negócios como sócias ou investidores individuais.

O Pedreiro Cariri também alcançou a marca de 100% em quase todos os quesitos avaliados, como, em relação ao seu produto, mercado, equipe, gestão e capital. Sendo assim a única variável a marcar 20% foi a tecnologia, exibindo que o negócio conhece pouco sobre a tecnologia utilizada. Este resultado parece contraditório, uma vez que ao se buscar informações adicionais sobre a empresa não se constatou sequer um site.

A Duna System por sua vez obteve resultados de 100% sobre a tecnologia, o mercado e capital. Tendo o resultado de 60% para o produto, comprovando a viabilidade técnica do produto. Para gestão obteve resultado de 70%, expondo que o projeto está devidamente formalizado, já possui um modelo de negócios elaborado e um planejamento já realizado. As marcas de produto e equipe ambas obtiveram a marca de 60%, com isso, percebendo que o negócio comprovou sua viabilidade técnica do produto e que realizou a incorporação de pessoal na sua equipe, além dos sócios para assim obter novos avanços.

A Figura 13 apresenta um ranking da maturidade de negócios das startups.

Figura 13 – Ranking da maturidade de negócios das startups

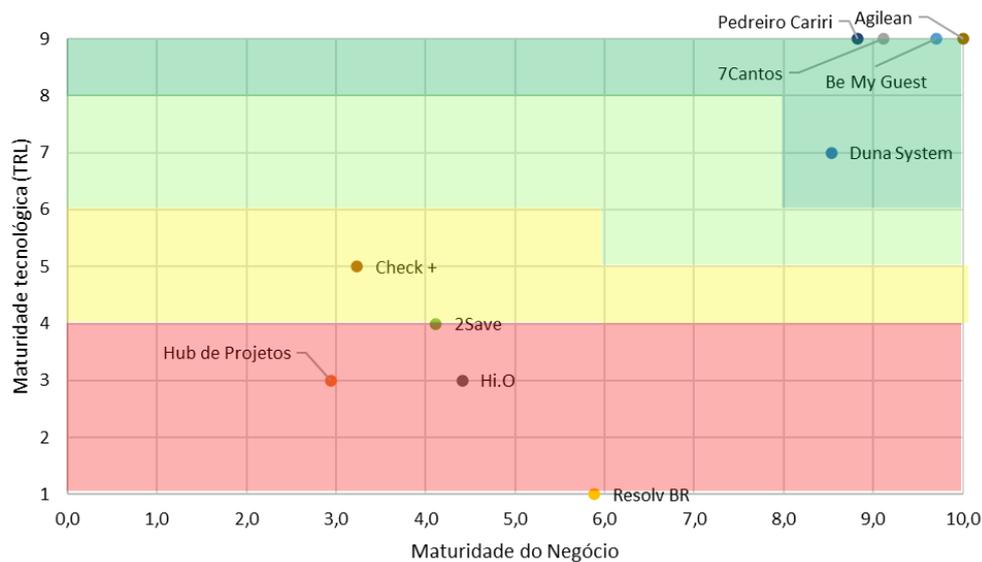


Fonte: da autora.

Observa-se que a maturidade variou de 2,9 a 10,0, com média de 6,7, estando no topo a startup Agilean, e na última posição a Hub de Projetos.

Assim, a Figura 14 apresenta a maturidade tecnológica versus a maturidade de negócio das Startups.

Figura 14 – Maturidade tecnológica e de negócios



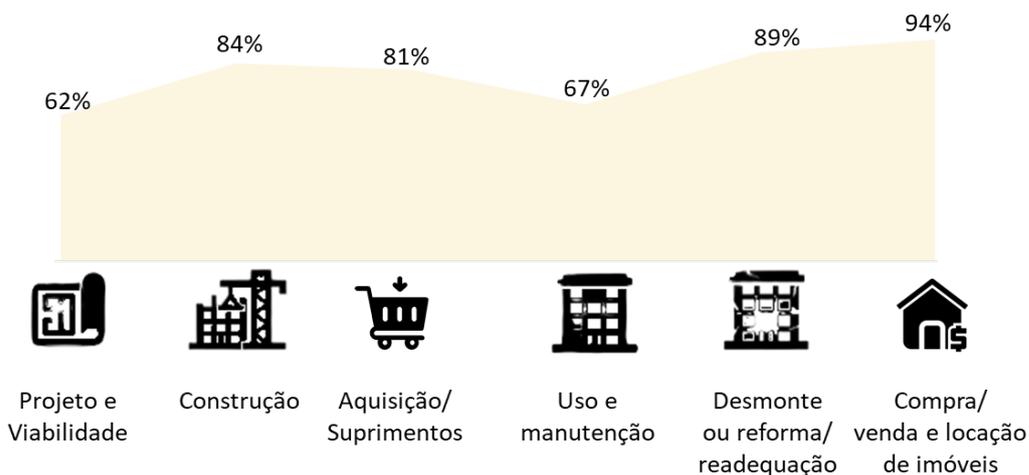
Fonte: da autora.

Nesta análise, dividiu-se em quatro zonas as startups a partir de sua maturidade tecnológica e sua maturidade de negócios. Na zona vermelha, em que há baixa maturidade tecnológica e de negócios encontra-se a Hub de Projetos e a Hi.O, o que aponta o seu baixo potencial para alcançar o mercado e a necessidade urgente de melhoria em ambas as direções. A Resolv Br está em situação mais crítica, afinal, não se pode ser bem-sucedida em um mercado para o qual não se desenvolveu sua solução em termos tecnológicos. A 2Save encontra-se no limiar entre as zonas vermelha e amarela.

Na zona amarela, encontram-se a check plus, em que a maturidade tecnológica não está acompanhando a maturidade do negócio na mesma proporção. Assim, as demais equipes que estão com atuação no mercado estão posicionadas na região verde.

Por fim, analisou-se a maturidade tecnológica por etapa do ciclo de vida, para assim poder analisar como está a maturidade tecnológica de cada fase do ciclo de vida das edificações, o que foi apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Maturidade tecnológica por etapa do ciclo de vida



Fonte: da autora.

Os setores que estão mais avançados de acordo com a maturidade tecnológica são o de compra/venda e locação de imóveis, estando com uma média de 94% do total de TRL que se poderia alcançar com as empresas atuantes. Por exemplo, 4 startups atuam nesta etapa, assim, seria possível somar 36 pontos (4 startups com TRL 9) e obteve-se 3 TRL 7 e uma TRL 7 (34 ou 94%). Seguido do setor de desmonte ou reforma/readequação, com cerca de 89% do nível de maturidade tecnológica, setor de construção com 84% e na fase de aquisição/suprimentos 81%. Os setores que ainda estão em fase de aprimoramento segundo a sua TRL são o de projeto e viabilidade com 62 % e uso e manutenção com 67%.

Diante do exposto é considerável que tem startups para todas as fases do ciclo de vida das edificações, entretanto, alguns setores ainda necessitam amadurecer mais os seus negócios e assim desenvolverem um negócio repetível e escalável. Dessa maneira ajudando a resolver as problemáticas dentro do setor da construção civil no estado do Ceará e sendo uma fonte de receita.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo analisar o ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa em que se identificou, a partir editais de fomento a inovação no estado do Ceará, os atores com vínculo com as startups do setor de construção. Ou seja, mapeou-se o ecossistema que ficou composto por 22 mantenedoras, 8 instituições de fomento, 3 aceleradoras, 2 Hubs de inovação, 4 promotoras, 2 instituições de ensino e 2 parceiros, conforme objetivo específico a, e que constitui a primeira contribuição do trabalho.

Apresentou-se este mapa graficamente a partir de uma rede elaborada com o software *Gephi*, em que foi possível visualizar as principais relações entre esses atores, conforme objetivo específico b. Com o mapa foi possível identificar os principais contribuidores deste ecossistema no qual se pode destacar o papel do Governo do Estado do Ceará, através do Programa Corredores Digitais, em conjunto com o Programa Clusters Econômicos de Inovação.

Tendo mapeado as startups, aplicou-se um questionário online para aprofundar a análise e compreender em profundidade os problemas e soluções por elas abordadas, conforme objetivo específico c. Neste específico pode-se destacar a abrangência dos problemas que envolve toda a cadeia produtiva. As soluções mais recorrentes foram market place e plataforma de gestão. Assim, pode-se classificar as startups de acordo com o ciclo de vida do empreendimento, objetivo específico d. Verificou-se que a etapa de projeto e viabilidade, bem como a etapa de construção, são as que possuem mais startups atuantes.

Em seguida, descreveu-se as principais tecnologias aplicadas pelas startups da construção civil do Ceará, conforme objetivo específico e, sendo a computação móvel, computação em nuvem, design, automação e big data as tecnologias mais recorrentes.

Assim, realizou-se uma análise da maturidade do negócio e a maturidade tecnológica das startups da construção civil do Ceará, objetivos específicos f e g, respectivamente. Pode-se notar dois grupos de startups, seja quanto à maturidade do negócio, seja em termos tecnológicos – em startups iniciais e avançadas. Pôde-se constatar que cerca de 50% das startups atuantes no setor ainda estão em processos iniciais, no qual suas soluções ainda não foram lançadas no mercado.

Desta forma, pode-se concluir que o trabalho atingiu seu objetivo pretendido, na medida em que analisou o ecossistema de inovação de startups na construção civil do estado do Ceará. Apesar de o setor ser considerado tradicional e de baixa intensidade tecnológica, vê-se que já existe um ecossistema ativo e que tem proporcionado o surgimento de novas ideias que podem ser absorvidas pelas empresas e se tornarem inovações. Esta transformação tem sido conduzida fortemente pelo Governo do Estado, demonstrando sua relevância para a promoção de uma economia criativa e tecnológica.

Com isso, apesar do esforço para realização da pesquisa, o trabalho possui suas limitações. A primeira delas é a falta de envolvimento de outros atores relevantes do ecossistema no questionário, o que poderia melhorar a compreensão acerca da dinâmica do ecossistema. Outro aspecto que merece relevo é o fato de não ter sido realizada uma avaliação complementar para constatar as respostas autodeclaradas pelas startups no questionário. Ainda,

não se analisou a influência dos programas de fomento à inovação no nível de maturidade tecnológico e de negócios. Por fim, não se obteve informações sobre o uso das soluções junto às empresas, que poderiam avaliar efetivamente o valor agregado por elas. Todas essas limitações são oportunidades de pesquisa futura e fica como sugestão para aprofundamento sobre a dinâmica do ecossistema de inovação de startups do setor de construção civil.

REFERÊNCIAS

- AKOIJAM, Amitkumar Singh; KRISHNA, Exploring the Jawaharlal Nehru National Solar Mission (JNNSM): Impact on innovation ecosystem in India. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**. v.9, n.5, 2017, p. 573-585. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/20421338.2017.1359466>>. Acessado em: 1 dez. 2022.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **O Modelo CERNE na Gestão de Incubadoras**. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/pesquisa-cerne/>. Acesso em: 14 nov. 2022.
- BARBIERI, José Carlos; ÁLVARES, Antônio Carlos Teixeira. **Inovações nas organizações empresariais**. In: BARBIERI, José Carlos. Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros. Rio de Janeiro: FGV, 2003. pp.41-63.
- BERGAMINI, Ricardo Luiz. **Avaliação do Nível de Maturidade de Tecnologia (TRL) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) com o modelo adaptado da AFRL – Air Force Research Laboratory**. Revista de Administração de Roraima - Rarr, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 1-28, 12 maio 2021. Universidade Federal de Roraima. <http://dx.doi.org/10.18227/2237-8057rarr.v10i0.5738>.
- BEUREN, I. M., FLORIANI, R., HEIN, N. Indicadores de inovação nas empresas de construção civil de Santa Catarina que aderiram ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). **Perspectivas Em Gestão & Conhecimento**, v. 4, v.1, 161–178, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/16858>>. Acessado em 01 dez. 2022.
- BIGNETTI, Luiz. O processo de inovação em empresas intensivas em conhecimento. **Revista de Administração Contemporânea** v. 6, n. 3, Set./Dez. 2002, p. 33-5. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-65552002000300003>>. Acessado em 01 dez. 2022.
- BLANK, Steve; DORF, Bob. **The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company**. California: K&S Ranch Publishing Division, 2012. 1090 p.
- BLANK, Steve. **The Four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products That Win**. California: K&S Ranch Publishing In, 2005. 419 p.
- BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F.. Inovação e desempenho empresarial: lucro ou crescimento. **RAE Eletrônica**, v. 8, n. 1, art 6, Jan./Jun, 2009.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**, v. 46, n. 3-4, p. 201, 2009.
- CARDOSO, Priscila F. Gonçalves. **Ética e projetos profissionais: os diferentes caminhos do serviço social no Brasil**. São Paulo: Papel Social, 2013.
- CARNEIRO, J. Q. .; CARNEIRO, A. Q. .; CANDIDO, L. F. Indústria 4.0 e construção enxuta: o caso do sistema AGILEAN. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA

INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1–6. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/173>>. Acesso em 01 dez. 2022.

COMO O CONSTRUCT AUXILIA VOCÊ NA GESTÃO DE PROJETOS. Construct. Disponível em: <https://constructapp.io/pt/como-o-construct-auxilia-voce-na-gestao-de-projetos/>. Acesso em: 30 abril, 2022.

COMUNIDADE SEBRAE. **O que é a certificação CERNE?**. Disponível em: <https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/o-que-e-a-certificacao-cerne>. Acesso em: 14 nov. 2022.

COMUNIDADE SEBRAE. **O que é a certificação CERNE ? Parte 2**. Disponível em: <https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/cerne>> . Acesso em: 14 nov. 2022.

FERREIRA, Cristiano; BIESEK, Fernando; SCALICE, Régis. Product innovation management model based on manufacturing readiness level (MRL), design for manufacturing and assembly (DFMA) and technology readiness level (TRL). **Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering**. v. 43. N. 7, 2018.

GRANSTRAND, O.; HOLGERSSON, M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. **Technovation**, v. 90-91, 2020.

GOSS, Tracy; PASCALE, Richard; ATHOS, Anthony. **A montanha-russa da reinvenção: arriscando o presente por um futuro poderoso**. In: RODRIGUEZ, Martius Vicente Rodriguez y. O valor da inovação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 35–62.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2005**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf> >. Acesso em: 27 mar. 2008.

JACKSON, D. J. **What is an innovation ecosystem? Research paper**. Engineering Research Centers, National Science Foundation, 15 March 2011. Disponível em: http://erc-soc.org/sites/default/files/topics/policy_studies/DJackson_Innovation%20Ecosystem_03-15-11 >. Acesso em: 08 jun. 2022.

LAWSON, B.; SAMSON, D. Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. **International Journal of Innovation Management**, v. 5, 2001, p. 377-400.

LEMONS, Cristina. **Inovação na era do conhecimento**. In: LASTRES, Helena M. M.; ALBAGLI, Sarita (Org.). Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999. cap. 5, p. 122-144.

LOPES, J. M.; FARINHA, L. Measuring the Performance of Innovation and Entrepreneurship Networks. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 9, n. 2, p. 402–423, 2018.

MAGALHÃES, Marcos Felipe. **Inovando para durar**. In: TERRA, José Cláudio Cyrineu. Inovação quebrando paradigmas para vencer. São Paulo: Saraiva. 2007. pp.41-54

MAKINS, J. C., **Technology Readiness Levels**. A White Paper. Advanced Concepts Office. Office of Space Access and Technology NASA 2009.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2004.

MOORE, J. E. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**, v. 71, n. 3, p. 75-83, 1993.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 1997. Trad. Finep. 2018.

OJASALO, J. Management of innovation networks: a case study of different approaches. **European Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 1, 2008, pp. 51-86.

PASSUELLO, A. C. B.; DE OLIVEIRA, A. F.; DA COSTA, E. B.; KIRCHHEIM, A. P. Aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida na análise de impactos ambientais de materiais de construção inovadores: estudo de caso da pegada de carbono de clínqueres alternativos. **Ambiente Construído**, v. 14, n. 4, p. 7–20, 2014

RICYT et al. Manual de Bogotá: Normalización de indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. 2001

RIES, E. **A Startup Enxuta**. 1ª ed. São Paulo: Leya, 2012

RUSSO-SPENA, T.; TREGUA, M.; BIFULCO, F. **Searching through the jungle of innovation conceptualisations: system, network and ecosystem perspectives**. *Journal of Service Theory and Practice*, v. 27, n. 5, p. 977–1005, 2017. Disponível em: <10.1108/JSTP-10-2015-0224/full/html>.

SAKAR, Soumondip. **Inovação**: metamorfoses, empreendedorismo e resultados. In TERRA, José Cláudio Cyrineu (Org.) et al. *Inovação quebrando paradigmas para vencer*. São Paulo: Saraiva, 2007. pp. 27-31.

SIGAHÍ, Cristiane Yae Odani. **Plano de negócio de uma aceleradora de startups para empresas maduras**. 2015. 132 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SILVA NETO, Almiro Martins da; TRABASSO, Luís Gonzaga. método para avaliação do grau de maturidade tecnológica no processo de desenvolvimento de produtos da indústria metal-mecânica. **Revista Processos Químicos**, v.9, n.18, 2015, p. 343-54.

SILVA, Fábio Gomes da; HARTMAN, Adriane; REIS, Dálcio Roberto dos. **Avaliação do nível de inovação tecnológica: desenvolvimento e teste de uma metodologia**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. **Anais...** São Paulo: ABEPRO, 2006.

SILVA, Deoclécio Junior Cardoso da; MATOS, Guilherme Paraol de; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; PIQUÉ, Josep Miquel; LOPES, Luis Felipe Dias. Ecosistemas de inovação e startups: uma análise bibliométrica internacional. In: CONFERÊNCIA APRONTEC, 31., 2021, **Anais...** Salvador: APRONTEC, 2021. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/Artigo-EI-Startup-Anprotec-2021.pdf?lang=en>>. Acessado em: 1 dez. 2022.

SPITHOVEN, Andre; CLARYSSE, B.; KNOCKAERT, M.. **Construindo a capacidade de absorção para organizar a inovação aberta de entrada em indústrias de baixa tecnologia**. 2011. 21 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia e Administração, Universidade de Ghent, Bélgica, 2009. Disponível em: https://econpapers.repec.org/paper/rugrugwps/09_2f606.htm. Acesso em: 27 maio 2022.

SURIE, Gita. Creating the innovation ecosystem for renewable energy via social entrepreneurship: Insights from India. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 121, p. 184-195, 2017.

TERRACOTA VENTURES. **Mapa das construtechs e proptechs do brasil**. Disponível em: <https://www.terracotta.ventures/mapa-de-startups-2022>. Acesso em: 10 maio, 2022.

VAN DE VEN, A. H.; ANGLE, H. L.; POOLE, M. S. **Research on the management of innovation: the Minnesota studies**. New York: Oxford University Press, 2000

VILA, Natalia; KÜSTER-BOLUDA, Inés. The importance of innovation in international textile firms. **European Journal of Marketing**. v. 41, n. 1/2, 2007, p.17-36. 10.1108/03090560710718094.

VIEIRA, Gabriela Fernandes. **Proposta de um modelo para avaliação do TRL em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação**. 2021. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes e Logística, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2021.

WONG, J. K. W.; ZHOU, J. Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: A review. **Automation in Construction**. V. 57, 2015, p.156-165.

Descreva sucintamente a solução oferecida pela sua startup?

Em qual etapa do ciclo da vida da edificação ela se encaixa?

- projeto e viabilidade
- construção
- Aquisição/Suprimentos
- uso e manutenção
- desmonte ou reforma/refurbishment
- compra ou venda

Quais as tecnologias sua solução utiliza?

- Automação
- Bigdata
- Blockchain
- Computação em nuvem
- Computação móvel
- Design
- Eletroeletrônica
- Ferramentas e modelos de simulação
- Geoengenharia
- Inteligência Artificial e Machine Learning
- Interação humano-computador (IHC)
- IoT (Internet of Things)
- Manufatura avançada e robótica
- Mecânica e mecatrônica
- Mídias sociais e digitalização
- Modularização/pré-fabricação
- Nanotecnologia
- Química e novos materiais
- Realidade aumentada
- Realidade mista
- Realidade virtual
- RFID (Radio-Frequency IDentification)
- Robóticas
- Segurança, privacidade e dados

- () Sistemas Cyber físicos
- () Sistemas embarcados
- () Tecnologia Social
- () TI e Telecom
- () Outro, qual?

Parte III: Caracterização da Maturidade tecnológica

A terceira parte do questionário tem por objetivo colher as informações para determinação do Nível de maturidade tecnológica (TRL)

Questionamentos:

- () O projeto já está com princípios básicos formulados.
- () O projeto já está com o conceito tecnológico formulado.
- () O projeto já está com prova experimental de conceito (POC (prova de conceito) / MVP (mínimo produto viável) de baixa fidelidade) realizada.
- () O projeto já está na forma de tecnologia em teste piloto experimental, com POC / MVP de baixa fidelidade validado internamente em ambiente controlado / laboratório.
- () O projeto já está na forma de uma tecnologia em teste piloto de demonstração (MVP aperfeiçoado) validado preliminarmente junto a potenciais usuários em ambiente controlado / laboratório.
- () O projeto já está na forma de uma tecnologia em teste piloto industrial (MVP de alta fidelidade) validado junto a potenciais usuários, já em fase de protótipo a ser utilizado em ambiente real de produção / aplicação / uso.
- () O projeto já está na forma de um produto (bem ou serviço) final a ser utilizado em ambiente real de produção/aplicação/uso, com etapas do processo de produção detalhadas e qualificadas para implementação.
- () O projeto já está na forma de um produto (bem ou serviço) final a ser utilizado em ambiente real de produção/aplicação/uso, com etapas do processo de produção implementadas antes de ir ao mercado.
- () O projeto já está na forma de um produto (bem ou serviço) final e com processo de produção implementado em ambiente e escala reais de produção/aplicação/uso para introdução no mercado, com melhoria contínua iniciada.

Parte IV: Caracterização da Maturidade do Negócio

A terceira parte do questionário tem por objetivo colher as informações para determinação da maturidade do projeto enquanto Empreendimento inovador - Modelo CERNE.

Questionamentos:

2.1. CAPITAL *

- () O projeto/negócio não tem recursos além do que conseguiu em algum edital/instituição de fomento a inovação;;
- () O projeto/negócio não tem recursos e, mas já possui um plano de captação de capital de terceiros;
- () O projeto/negócio possui recursos próprios (de sócios ou parentes) para aportar no projeto;
- () O projeto/negócio já tem recursos próprios, além de recursos oriundos de outros editais (ex.: CNPq, FINEP...);
- () O projeto/negócio tem recursos próprios, inclusive com sócio(s) capitalista(s), aceleradora(s) de negócios como sócia(s) ou investidor(es) individual(is) para o projeto;
- () O projeto/negócio possui recursos próprios e, inclusive, receitas já provenientes da venda de produtos no mercado;

2.2. GESTÃO *

- () O projeto/negócio não está constituído formalmente;
- () O projeto/negócio está formalizado e já possui um modelo de negócio elaborado;
- () O projeto/negócio está formalizado, já possui um modelo de negócio elaborado e tem um planejamento já realizado
- () O projeto/negócio já está em início de execução com um planejamento de gestão;
- () O projeto/negócio já está estruturado organizacionalmente em plena atividade
- () O projeto/negócio já está estruturado, atua no mercado e possui procedimentos formais de gestão e controle;

2.3. EQUIPE *

- () O projeto/negócio possui sócios com capacitação mínima para iniciar os negócios;
- () O projeto/negócio está no início, mas já possui sócios integrados e com funções bem definidas na gestão do projeto/negócio;
- () O projeto/negócio está no início, mas possui, além dos sócios, planejamento das necessidades de equipe para o futuro;
- () O projeto/negócio já realizou incorporação de pessoal na sua equipe, além dos sócios, para novos avanços;

- () O projeto/negócio já possui uma equipe completa com pessoal competente e especializado;
- () O projeto/negócio possui equipe completa e já realizou expansão intensa da equipe básica agregando novos membros;

2.4. MERCADO *

- () O projeto/negócio não atua ainda, mas possui definição de abrangência e foco da ideia de negócio em algum nicho de mercado;
- () O projeto/negócio não atua ainda, mas já tem articulação com o público-alvo e conhecimento de suas necessidades;
- () O projeto/negócio não iniciou ainda, mas já apresentou uma primeira versão de produto(s) ao seu mercado e teve um primeiro feedback;
- () O projeto/negócio não iniciou ainda, mas já tem negociação para a demanda do produto;
- () O projeto/negócio tem atuação pequena e inicial, e já validou o produto no mercado;
- () O projeto/negócio já atua, tendo realizado ao menos uma transação completa de mercado com o produto, gerando receitas;

2.5. TECNOLOGIA *

- () O projeto/negócio conhece muito pouco as tecnologias associadas ao(s) seu(s) projeto(s) / produto(s);
- () O projeto/negócio já conhece um pouco a tecnologia do(s) seu(s) projeto(s) / produto(s);
- () O projeto/negócio tem domínio razoável da tecnologia necessária ao(s) seu(s) projeto(s) / produto(s);
- () O projeto/negócio já domina bem a tecnologia necessária ao(s) seu(s) projeto(s) / produto(s);
- () O projeto/negócio tem pleno conhecimento e domínio das tecnologias necessárias ao(s) seu(s) projeto(s) / produto(s);
- () O projeto/negócio tem conhecimento profundo das tecnologias necessárias ao(s) seu(s) projeto(s) / produto(s) e pode, inclusive, avançar em novas tecnologias;

2.6. PRODUTO *

- () O projeto/negócio tem apenas as bases de conhecimento, mas nenhum experimento feito do produto relacionado a esse projeto;
- () O projeto/negócio tem um projeto formal do produto relacionado a esse projeto;

- () O projeto/negócio tem experimentos que mostram a consistência do produto relacionado a esse projeto;
- () O projeto/negócio já comprovou a viabilidade técnica do produto relacionado a esse projeto;
- () O projeto/negócio já tem design comercial e prova de viabilidade econômica do produto relacionado a esse projeto;
- () O projeto/negócio tem um produto já em condições de exposição em feiras ou primeiras comercializações do produto relacionado a esse projeto;