



Juliana Ferreira dos Santos

**Aplicação do Processo de Design no
Desenvolvimento de um Produto de Software
para suporte à Inovação Social**

Recife

2018

Juliana Ferreira dos Santos

Aplicação do Processo de Design no Desenvolvimento de um Produto de Software para suporte à Inovação Social

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Departamento de Computação

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Ricardo André Cavalcante de Souza

Recife

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237a Santos, Juliana Ferreira dos
Aplicação do processo de design no desenvolvimento de
um produto de software para suporte à inovação social /
Juliana Ferreira dos Santos. – Recife, 2018.
60 f. : il.

Orientador: Ricardo André Cavalcante de Souza.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da
Computação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Computação, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Inovações tecnológicas – Aspectos sociais 2. Arquitetura de
software 3. Software - Desenvolvimento 4. Águas pluviais
5. Comunicações digitais 6. Redes de informação I. Souza, Ricardo
André Cavalcante de, orient. II. Título

CDD 004

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, em especial a minha mãe Rejane, que se dedicou tanto pela minha educação. Agradeço também aos meus professores pela contribuição na minha formação acadêmica, em especial ao meu orientador Ricardo Souza, pela paciência, conhecimento e empenho dedicado à elaboração deste trabalho. E agradeço aos meus colegas de curso, pelo companheirismo durante toda a graduação.

Resumo

Inovação pode ser descrita como uma boa ideia de solução de um problema relevante implementada. Já a Inovação Social é uma inovação que ao mesmo tempo atende uma necessidade social e cria novas relações ou colaborações sociais. As inovações sociais de grande impacto e alta escalabilidade são geralmente auxiliadas por TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). Diante deste contexto, este trabalho apresenta a aplicação do Processo de Design para concepção, design e implementação de um produto de software para dar suporte a uma Inovação Social. Para tanto, foi necessário alinhar o Processo de Design a um Modelo de Inovação Social. A Inovação Social tratada neste trabalho consiste em fomentar uma rede social de pluviometria (medição da água de chuva) para apoiar diversas áreas (agricultura, pecuária, mobilidade, etc.) que utilizam informações climatológicas na tomada de decisão. O produto de software desenvolvido mantém o registro e visualização das informações pluviométricas compartilhadas pelas pessoas e consiste na primeira capacidade implementada de uma Rede de Colaboração Tempo e Clima (RecTec).

Palavras-chave: Inovação Social, Processo de Design, Produto de Software.

Abstract

Innovation can be described as a good idea of solving a relevant problem implemented. Social Innovation is an innovation that at the same time meets a social need and creates new relationships or social collaborations. Social innovations of high impact and high scalability are generally aided by ICT (Information and Communication Technology). In this context, this work presents the application of the Design Process for the inception, design and implementation of a software product to support Social Innovation. To do so, it was necessary to align the Design Process with a Social Innovation Model. The social innovation treated in this work consists in fomenting a social network of rainfall (rainwater measurement) to support several areas (agriculture, livestock, mobility, etc.) that use climatologic information in decision making. The developed software product maintains the record and visualization of the pluviometric information shared by the people and consists of the first implemented capacity of a Time and Weather Collaboration Network.

Keywords: Social Innovation, Design Process, Software Product.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Processo de Design	18
Figura 2 – Modelo SECI	19
Figura 3 – Ciclo KM	20
Figura 4 – Business Model Canvas	21
Figura 5 – Mapa de Valor	23
Figura 6 – Perfil do Cliente	23
Figura 7 – Modelo para Inovação Social	24
Figura 8 – Mapa Mental Revisão da Literatura	26
Figura 9 – Workflow de Inovação Social	31
Figura 10 – Fases do Processo de Design	32
Figura 11 – Workflow - Fase de Decoberta	32
Figura 12 – Workflow - Fase de Interpretação	32
Figura 13 – Workflow - Ideação	33
Figura 14 – Workflow - Fase de Experimentação	33
Figura 15 – Workflow - Fase de Evolução	33
Figura 16 – Fragmento do Mapa da Mental	35
Figura 17 – Gráfico da Matriz de Avaliação de Valor	36
Figura 18 – Mapa da Empatia dos Usuários	37
Figura 19 – Mapa da Empatia das Organizações	37
Figura 20 – Workshop de Cocriação	38
Figura 21 – Cardápio de Ideias	39
Figura 22 – Telas do Protótipo	40
Figura 23 – Gráfico Relevância do Cenário	40
Figura 24 – Gráfico Nota Protótipo	40
Figura 25 – Gráficos Recomendação Protótipo	41
Figura 26 – Business Model Canvas do Projeto	41
Figura 27 – Mapa de Valor	42
Figura 28 – Perfil do Cliente	42
Figura 29 – Envolvidos	43
Figura 30 – Gráficos para Análise Tecnológica	44
Figura 31 – Gráfico Registro de Informações	44
Figura 32 – Sala Extensão Digital	45
Figura 33 – Pluviômetros	45
Figura 34 – Visão de Implantação da Arquitetura do RecTec	46
Figura 35 – Visão de Dados RecTec	47
Figura 36 – Modelo de Navegação RecTec	47

Figura 37 – Tela de Cadastro RecTec	48
Figura 38 – Gráfico Pluviometria	48
Figura 39 – Mapa Localização Pluviômetros	49

Lista de tabelas

Tabela 1 – Princípios do Design Thinking	16
Tabela 2 – Ferramentas do Design Thinking	17
Tabela 3 – Trabalhos Relacionados	27
Tabela 4 – Artefatos	29
Tabela 5 – Lista de Tarefas	30
Tabela 6 – Papéis	31
Tabela 7 – Tabela da Matriz de Avaliação de Valor	35
Tabela 8 – Lista de Riscos	44

Lista de abreviaturas e siglas

DSI	Digital Social Innovation
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
KM	Gestão do Conhecimento
BMC	Business Model Canvas
PRAE	Pró-Reitoria de Extensão
RecTec	Rede Colaborativa Tempo e Clima
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa e Motivação	12
1.2	Objetivos	13
1.2.1	Objetivo Geral	13
1.2.2	Objetivos Específicos	13
1.3	Estrutura do Trabalho	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Fundamentação Teórica	15
2.1.1	Design Thinking	15
2.1.2	Processo de Design	16
2.1.3	Gestão do Conhecimento	18
2.1.4	Gestão de Valor	20
2.1.5	Modelo de Inovação Social	22
2.2	Trabalhos Relacionados	24
3	ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DA ABORDAGEM PROPOSTA	28
3.1	Processo de Design alinhado ao Modelo de Inovação Social	28
3.1.1	Elementos Estruturais	28
3.1.2	Elementos Comportamentais	31
3.2	Desenvolvimento do Produto de Software	34
3.2.1	Descoberta	34
3.2.2	Interpretação	36
3.2.3	Ideação	38
3.2.4	Experimentação	39
3.2.5	Evolução	43
3.3	Resultados Obtidos	48
4	CONCLUSÃO	51
4.1	Síntese do Trabalho	51
4.2	Contribuições	52
4.3	Limitações e Trabalhos Futuros	52
	REFERÊNCIAS	54
A	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA USUÁRIOS	56

B	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA ORGANIZAÇÕES	57
C	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO CONDIÇÕES TECNOLÓGICAS	58
D	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO <i>STORYTELLING</i> E PROTÓTIPO	60

1 Introdução

Inovação é o processo multi-estágio no qual organizações transformam ideias em produtos, serviços ou processos novos/melhorados de modo a avançar, competir e diferenciar-se com sucesso no seu mercado de atuação (BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009). Já a Inovação Social é uma inovação que é social tanto nos seus fins como nos seus meios, ou seja, cobre novas ideias que simultaneamente atendem necessidades sociais reconhecidas e cria novas relações ou colaborações sociais, que são boas para a sociedade e aumentam sua capacidade de agir (MULGAN, 2012).

A inovação no contexto social refere-se a qualquer entidade social, sistema ou grupo de pessoas envolvidas em um processo de inovação ou em fatores que o afetam (BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009). Portanto, envolve a colaboração de grupos sociais relevantes por meio de processos de cocriação, os quais requerem um papel ativo de usuários comprometidos e auxiliam na formação da inovação através de interações sociais (BATTISTI, 2014).

Com o advento das tecnologias digitais e da conectividade ubíqua provida pela Internet, surgiu um novo conceito denominado Inovação Social Digital (*Digital Social Innovation* - DSI) que consiste em um tipo de inovação colaborativa e social na qual inovadores, usuários e comunidade cocriam conhecimento e soluções para atender necessidades sociais em grande escala (NESTA, 2015). Os projetos de DSI usam tecnologias digitais, tais como, *crowdfunding*, *big data*, *open data*, *open source code* e *open hardware*, para realizar iniciativas de impacto social.

A busca pela inovação compreende identificar problemas reais para gerar soluções efetivas, em um processo que exige criatividade e que é centrado no usuário (VIANNA, 2012). Um processo de inovação geralmente inicia com a geração de ideias e termina com a comercialização do produto/serviço (BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009).

Entre as abordagens para fomentar a busca pela inovação com ênfase no envolvimento dos usuários está o *Living Lab* (Laboratório Vivo). Um *Living Lab* consiste em um ambiente de inovação aberta para a cocriação de soluções que atendam às necessidades específicas da sociedade (BATTISTI, 2014). Com o auxílio das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), os *Living Labs* podem ser lugares ideais para criar ferramentas usando recursos tecnológicos para resolver problemas, gerar novos conhecimentos e desenvolver inovações.

O Modelo de Inovação Social proposto por Battisti (2012, 2014) incorpora o *Living Lab* como um ambiente de promoção da colaboração entre os atores envolvidos

no processo de inovação, tais como equipe técnica, usuários finais e grupos sociais. Este Modelo de Inovação Social tem como entrada uma necessidade social, a qual é tratada por um processo de inovação para criação de uma Inovação Social.

Entre os processos de inovação que podem ser usados no contexto do Modelo de Inovação Social está o Processo de Design (GONSALES et al., 2014), o qual consiste de uma sistematização da abordagem *Design Thinking* (BROWN et al., 2010). O Processo de Design prescreve etapas e fornece um conjunto de ferramentas de propósito específico para auxiliar a busca pela inovação.

Este trabalho procura então realizar o alinhamento do Processo de Design ao Modelo de Inovação Social proposto por Battisti (2012,2014) visando dar suporte ao desenvolvimento de soluções de Inovação Social baseada em produtos de software.

1.1 Justificativa e Motivação

Uma inovação social é motivada por uma ou mais necessidades sociais. Há necessidades sociais cada vez mais urgentes e que precisam ser tratadas por soluções inovadoras. Por exemplo, a Agenda 2030 das Nações Unidas (ONUBR, 2015) aponta dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável relacionados a temática social, entre os quais estão (a) cidades e comunidades sustentáveis e (b) ação contra a mudança global do clima. Neste contexto, a necessidade social tratada neste trabalho refere-se ao uso da pluviometria (medição da água da chuva) para auxiliar a tomada de decisão dos mais diversos atores, tais como, cidadão comum, governo e setor produtivo.

A pluviometria é medida pela altura em milímetros(mm) da água da chuva acumulada em um recipiente especialmente graduado para este fim, considerando um determinado período de tempo, sendo que um 1mm de chuva equivale a 1 litro de chuva por metro quadrado. O instrumento usado para este fim (pluviometria) denomina-se pluviômetro.

No contexto de um programa institucional de extensão universitária, denominado Extensão Digital, mantido pela Pró-reitoria de Atividades de Extensão da UFRPE, encontra-se em execução um projeto chamado Pluviometria Social que consiste da construção e instalação de pluviômetros de baixo custo, confeccionados com materiais recicláveis (garrafas PET, PVC), nas mais diversas localidades urbanas e rurais do estado de Pernambuco. O objetivo do projeto é a criação de uma rede social de pluviometria, na qual as próprias pessoas possam medir a água da chuva, manter o registro histórico e compartilhar informações. Existem também outros pluviômetros, construídos industrialmente, mantidos pelo Laboratório de Águas e Solos (LAS), parceiro do projeto, que estão inseridos nesta rede social de pluviometria. Atualmente, 19 pluviô-

metros, instalados na região metropolitana de Recife e no interior do estado, fazem parte desta rede de pluviometria.

Tendo em vista que as tecnologias digitais desempenham um papel cada vez mais importante na forma como a inovação social ocorre (NESTA, 2015), um outro projeto em execução denominado Rede Colaborativa Tempo e Clima (RecTec) objetiva a construção de produtos de software para dar suporte à iniciativas de inovação social relacionadas a fatores climáticos, tal como a Pluviometria Social. Este trabalho relata a aplicação do Processo de Design para desenvolvimento do primeiro produto de software deste projeto.

Para tanto, o Processo de Design precisou ser alinhado ao Modelo de Inovação Social proposto por Battisti (2012.2014). Tal Modelo de Inovação Social prescreve os elementos em alto nível para *o quê* deve ser feito para desenvolvimento de uma solução de Inovação Social baseada em TIC, enquanto que o Processo de Design fornece as etapas e ferramentas para orientar este desenvolvimento. O Processo de Design se preocupa com o entendimento aprofundado das necessidades das pessoas antes da proposição da solução. Isto é possível através da imersão no contexto do problema para ir além do que os usuários dizem que querem, diferentemente dos processos de engenharia de software, baseados nas declarações explícitas dos usuários.

Desse modo, o problema de pesquisa abordado neste trabalho refere-se a seguinte questão: "Como desenvolver uma solução de inovação social com o suporte de produto de software?"

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Experimentar o Processo de Design no contexto de um Modelo de Inovação Social.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Especificar os valores sociais.
2. Analisar os parceiros, grupos sociais e *lead-users*.
3. Analisar a implantação de um *Living Lab* no contexto do projeto.
4. Especificar os elementos estruturais e comportamentais para alinhamento do Processo de Design ao Modelo de Inovação Social.
5. Aplicar o Processo de *Design* para desenvolvimento do produto de software.

1.3 Estrutura do Trabalho

Além deste capítulo introdutório, o trabalho está organizado em mais três capítulos. O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico que contempla as abordagens que fundamentaram o trabalho desenvolvido, bem como os trabalhos relacionados. O Capítulo 3 apresenta as contribuições do trabalho desenvolvido, trata da especificação do Processo de Design em alinhamento ao Modelo de Inovação Social, e a aplicação deste no desenvolvimento de um produto de software. O Capítulo 4 apresenta as considerações finais.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico deste trabalho que contempla a fundamentação teórica e os trabalhos relacionados. A fundamentação teórica consiste das abordagens usadas como base para desenvolvimento do trabalho. Já os trabalhos correlatos, resultantes de um levantamento bibliográfico, representam o entendimento sobre um panorama de iniciativas relacionadas ao tema tratado pelo trabalho desenvolvido.

2.1 Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta as teorias que fundamentaram o desenvolvimento deste trabalho. Basicamente, abordagens que tratam de aspectos relacionados à inovação em geral e um modelo específico para inovação social.

2.1.1 Design Thinking

O *Design Thinking* pode ser definido como uma disciplina que usa a sensibilidade e métodos dos designers para atender necessidades das pessoas com o que é tecnologicamente viável e dentro de uma estratégia de negócio sustentável para converter em valor para os clientes e oportunidades de mercado (BROWN et al., 2010).

O *Design Thinking* atua como uma abordagem experimental, nela é estimulado o compartilhamento de processos, o incentivo a propriedade coletiva de ideias e aprendizado das pessoas umas com as outras. Além de ser guiado por projeto, possibilitando avaliar o progresso, fazer correções durante o progresso e redirecionar atividades futuras.

O *Design Thinking* consiste dos seguintes espaços que se sobrepõem: Inspiração, circunstâncias (problema, oportunidade ou ambos) que motivam a busca por soluções; Ideação, processo de geração, desenvolvimento e teste de ideias que podem levar a soluções; e Implementação, caminho do produto ou serviço até o mercado.

O *Design Thinking* é orientado pelas seguintes restrições: Praticabilidade, o que é fundamentalmente possível num futuro próximo; Viabilidade, o que provavelmente se tornará parte de um modelo de negócio sustentável; e Desejabilidade, o que faz sentido para as pessoas. Além disso, o *Design Thinking* baseia-se também em princípios que dão suporte à geração de novas ideias para criação de produtos inovadores, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Princípios do Design Thinking

Princípios	Descrição
Projeto	É o veículo que transporta uma ideia do conceito à realidade. Ele tem começo, meio e fim. O <i>Design Thinking</i> é expresso no contexto de um projeto e força a articular uma meta clara desde o início.
<i>Briefing</i>	Ponto de partida. Conjunto de restrições que proporcionam à equipe uma referência a partir da qual começar.
Equipe do Projeto	Encoraja a criação de equipes multidisciplinares – cada pessoa defende a própria especialidade técnica e interdisciplinar – de modo que todos se sentem donos das ideias e assumem responsabilidades por elas.
Culturas de inovação	Para ser criativo, um lugar não precisa ser excêntrico. O pré-requisito é um ambiente – social e espacial – em que pessoas saibam que podem fazer experimentos, assumir riscos e explorar todas as suas aptidões. .
Espaços físicos para projetos	Em uma cultura de reuniões e marcos, pode ser difícil sustentar os processos exploratórios e iterativos que residem no centro do processo criativo.
Converter necessidade em demanda	Ferramenta de pesquisas de mercados convencionais podem ser úteis para indicar melhorias incrementais, porém nunca levarão a ideias revolucionárias capazes de mudar paradigmas.

Fonte: (SILVA, 2015)

No *Design Thinking* três elementos são importantes para converter necessidades em demandas, esses elementos são: *Insight*, utilizado para observar as experiências, comportamento das pessoas e analisar as relações entre pessoas e produtos, orientando para as necessidades não atendidas; Observação, utilizado para descobrir o que as pessoas fazem e necessitam; e Empatia, utilizado para compreender e desenvolver conexão com as pessoas que estão sendo observadas, permitindo identificar necessidades.

O *Design Thinking* também fornece algumas ferramentas essenciais para fomentar a busca pela inovação, conforme apresentado na Tabela 2.

2.1.2 Processo de Design

O Processo de Design é uma sistematização da abordagem *Design Thinking*. O Processo de Design, ilustrado na Figura 1, consiste das seguintes fases: Descoberta, Interpretação, Ideação, Experimentação e Evolução (GONSALES et al., 2014).

Na fase de Descoberta, é aprofundado o entendimento do desafio de *design*,

Tabela 2 – Ferramentas do Design Thinking

Ferramentas	Descrição
Pensamento convergente e divergente	O pensamento divergente cria opções, já o pensamento convergente faz escolhas .
Análise e síntese	A análise é usada para decompor problemas complexos, a fim de compreendê-los melhor, contudo o processo criativo se baseia na síntese, ato coletivo de juntar as partes para criar ideias completas.
Atitude de Experimentação	Necessidade de conceder a equipes criativas o tempo, espaço e orçamento para cometer erros.
Brainstorming	Extremamente necessária quando se objetiva obter uma ampla variedade de ideias.
Prototipagem	Qualquer coisa tangível que permita explorar uma ideia, avalia-la e levá-la adiante.
Cenários	Forma de projetar a realização de produtos / serviços de forma convincente e realista, ajudando-os a visualizar possíveis oportunidades ou desafios que podem acontecer.
Storytelling	Forma de transmitir uma ideia com clareza o suficiente para ser aceita. Cenários que descrevem alguma situação futura potencial utilizando palavras e imagens.
Design de experiência	Atitude de proporcionar aos usuários, através de produtos ou serviços, novas experiências reais. As pessoas passam do consumo passivo à participação ativa.

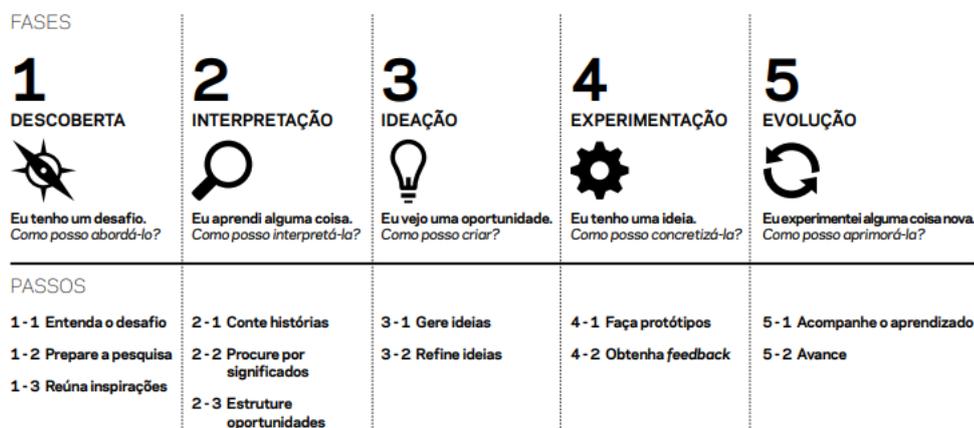
Fonte: (SILVA, 2015)

além de criar novas ideias e reunir inspiração, através da imersão no contexto do projeto. As ferramentas utilizadas nessa fase são: Pesquisa Exploratória - Ajuda a definir o contexto a ser trabalhado e fornecer insumos para a definição dos perfis de usuários ou momentos do ciclo de vida do produto/serviço que serão explorados; Pesquisa Desk - Busca informações sobre o tema do projeto em fontes diversas (sites, artigos, blogs, etc.); Observação Direta - Visualiza e entende como o cliente interage com o meio, através da observação do habitat do cliente; e Matriz de Avaliação de Valor - Avalia atributos de valor do segmento do mercado, compreende em que os competidores estão investindo e identifica os fatores nos quais a competição se baseia.

A fase de Interpretação tem o objetivo de encontrar e estruturar oportunidades de inovação, avaliar os dados de alto nível coletados e identificar *insights*. As ferramentas utilizadas nessa fase são: Mapa da Empatia - Sintetiza informações sobre o cliente numa visualização do que ele diz, pensa e sente; e Cartões de Insights - Identifica padrões e inter-relações dos dados obtidos na fase de descoberta.

Na fase de Ideação, são analisados os principais problemas para gerar e refinar

Figura 1 – Processo de Design



Fonte: (GONSALES et al., 2014)

ideias sobre o tema do projeto. As ferramentas utilizadas nessa fase são: *Brainstorming* - Exercita a criatividade e incentiva o livre fluxo de ideias e sugestões; Cardápio de Ideias - Sintetiza todas as ideias geradas no projeto; Workshop de cocriação - Estimula a geração de ideias de forma colaborativa, fomentando a criação de soluções inovadoras; e Matriz de posicionamento - Apoia o processo de decisão, a partir da comunicação eficiente dos benefícios e desafios de cada solução.

Na fase de Experimentação, ocorre a concepção de uma solução para retratar o produto final, a fim de validar as ideias propostas. As ferramentas utilizadas nessa fase são: *Storytelling* - Descreve uma situação de uso futura com personagens, textos e imagens que ilustram um cenário de uso da solução; e Prototipação - Permite explorar uma ideia, avalia-la e levá-la adiante.

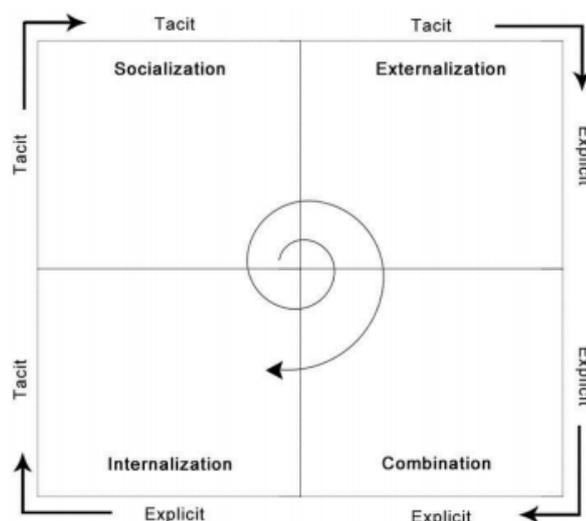
Na fase de Evolução, é planejada a evolução do protótipo para o produto final. As ferramentas utilizadas nessa fase são: *Business Model Canvas* - Descreve a lógica de como o valor será capturado, criado e entregue ao público-alvo; e Questionários e Entrevistas - Obtém *feedbacks* a respeito de questões sobre aspectos de inovação do software.

2.1.3 Gestão do Conhecimento

O conhecimento é geralmente classificado em explícito e tácito. O conhecimento explícito é aquele conhecimento sistematizado, documentado, acessível e transmissível em linguagem formal, a principal característica deste conhecimento é a rápida transmissão entre indivíduos. Já o conhecimento tácito é aquele pessoal, inerente a experiência de cada indivíduo, não é facilmente visível ou explicável. Este último é altamente pessoal e difícil de formalizar, tornando difícil sua comunicação e compartilhamento.

A transmissão do conhecimento é realizada através de conversões entres os conhecimentos tácito e explícito. Nonaka e Takeuchi (2008) propõem o modelo SECI, observado na Figura 2, usado como referência para conversão entre os conhecimentos tácito e explícito, através dos seguintes modos: Socialização; Externalização; Combinação; e Internalização.

Figura 2 – Modelo SECI



Fonte: (NONAKA; TAKEUCHI, 2008)

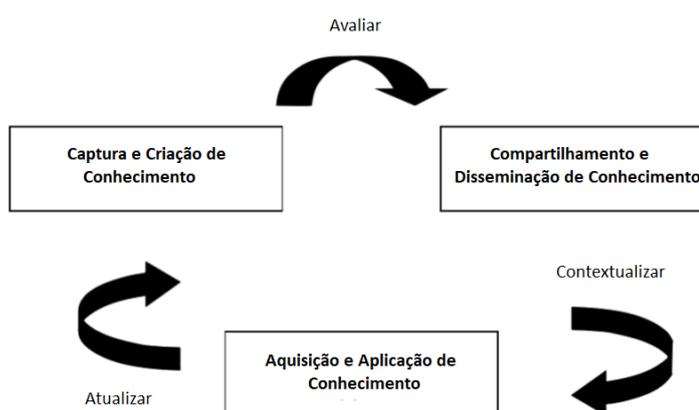
A Socialização é a conversão de conhecimento tácito para tácito, é o compartilhamento e a criação de conhecimento através de experiência direta, de indivíduo para indivíduo. A Externalização é a conversão de conhecimento tácito para explícito, é feito através da articulação do conhecimento tácito pelo diálogo e reflexão do indivíduo para o grupo. A Combinação é a conversão de conhecimento explícito para explícito, do grupo para a organização, sistematizando o conhecimento explícito e a informação. Finalmente, a Internalização é a conversão de conhecimento explícito para tácito, realizado quando se adquire um novo conhecimento tácito na pratica, passando o conhecimento da organização para o indivíduo.

Segundo Ichijo e Nonaka (2006), o Modelo SECI pode ser usado na construção de um produto como, por exemplo, um produto de software. O desenvolvimento de um produto inicia com a Socialização, no qual o conhecimento tácito dos clientes é acumulado e compartilhado. Em seguida, tal conhecimento tácito é articulado em um conceito de produto através da Externalização. O conceito de produto é então sistematizado e transformado em um produto através da Combinação, na qual o conhecimento explícito coletado dentro e/ou fora da organização é selecionado, combinado e processado para formar conjuntos mais complexos e sistemáticos de conhecimento explícito. O conhecimento criado na forma de um novo produto é finalmente convertido em conhecimento tácito pelos clientes de mercado através da Internalização.

O conhecimento é considerado o principal ativo das organizações modernas. A gestão deste ativo é crucial para economia baseada em conhecimento. A Gestão do Conhecimento (KM do inglês *Knowledge Management*) é o conjunto de estratégias e processos projetados para identificar, capturar, estruturar, valorar, alavancar e compartilhar ativos de conhecimento da organização para aumentar sua performance e competitividade, a fim de auxiliar na geração de ideias, solução de problemas e tomada de decisão (The Business Dictionary).

A implantação de KM em uma organização ocorre através de iterações, como proposto pela abordagem Ciclo KM, ilustrado na Figura 3. O Ciclo KM contém três etapas: Captura e Criação, para identificação e codificação do conhecimento e *know-how* da organização; Compartilhamento e Disseminação, para tornar o conhecimento disponível e acessível pelos interessados; e Aplicação e Aquisição, para internalização do conhecimento pelas pessoas de modo a aplicá-lo nos processos de trabalho.

Figura 3 – Ciclo KM



Fonte: (DALKIR, 2013)

2.1.4 Gestão de Valor

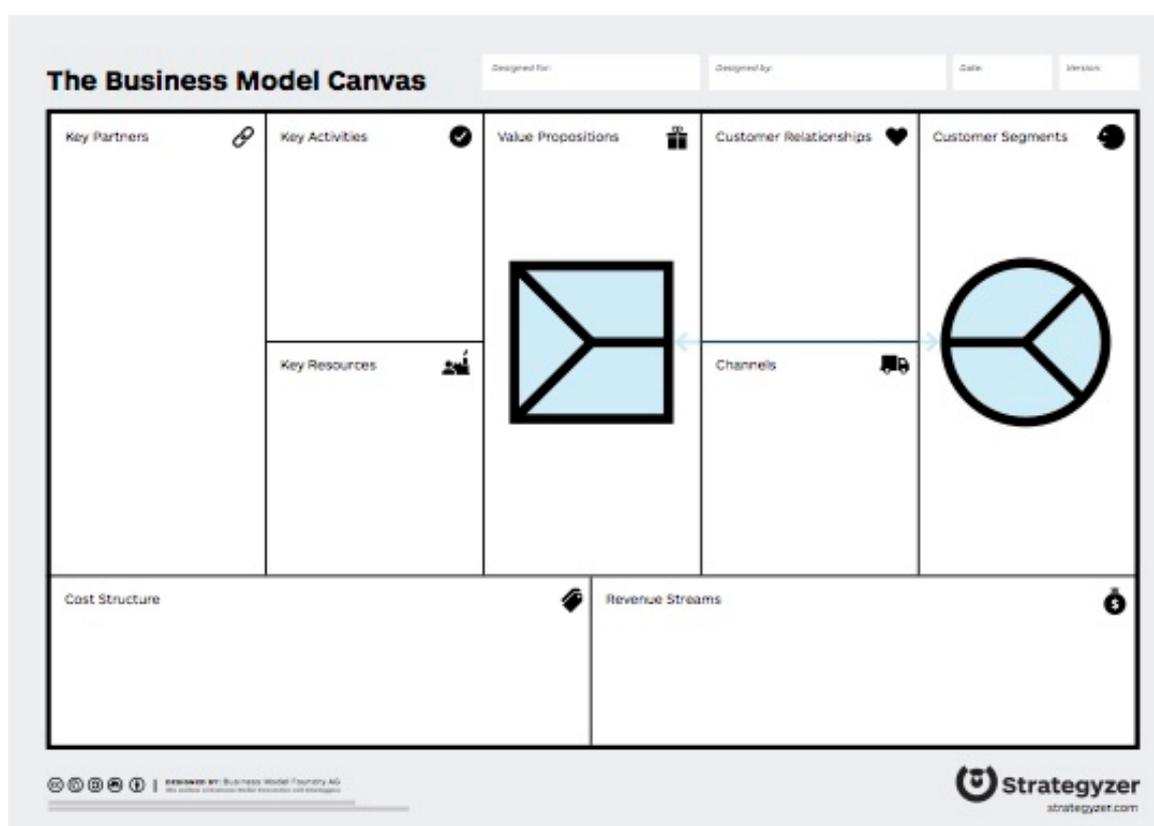
Um Valor consiste no atendimento de uma necessidade de negócio e/ou social. No contexto de um produto de software, o valor é gerado a partir do uso pelos usuários das funcionalidades que determinam a utilidade do produto. Existem alguns métodos para dar suporte à gestão de valor, tais como os descritos nesta seção.

A engenharia e análise de Valor é um método que visa reduzir custos e melhorar a qualidade, satisfazendo as necessidades do usuário (MILES, 2015). A engenharia de valor atua em um produto já existente, enquanto a análise de valor atua em um produto novo. Para o funcionamento da engenharia e análise de valor é necessário identificar as atividades necessárias para que o processo desenvolva um produto ou serviço e encontre a maneira mais econômica de realizá-lo garantindo a qualidade do processo.

A engenharia e análise de valor é composta por algumas fases, são elas: Fase de origem, onde é selecionado e definido o projeto, levando em consideração as atividades que serão necessárias para sua execução; Fase informativa, onde é definida a importância de cada funcionalidade; Fase de avaliação, onde são selecionadas as funcionalidades que entregam melhor custo/benefício; Fase de planejamento, onde é planejada a implementação do projeto; Fase de implementação, onde são realizadas as ações para implementação das funcionalidades; e Fase de revisão, onde ocorre o monitoramento do projeto e revisão para garantir que o valor está sendo entregue.

A Proposta de Valor tem o objetivo de entender os padrões de criação de valor, identificando o quê os clientes desejam para então elaborar proposições de valor e modelos de de negócio baseados no que o cliente considera mais importante, evitando riscos do projeto fracassar e perder tempo com ideias que não geram valor (OSTERWALDER et al., 2015). Algumas ferramentas podem ser utilizadas para auxiliar na identificação do valor, essas ferramentas mapeiam o projeto e identificam oportunidades, como o *Business Model Canvas*, para valor de negócio e o *Value Proposition Canvas*, para o valor do cliente, como pode ser visto na Figura 26.

Figura 4 – Business Model Canvas



Fonte: (OSTERWALDER et al., 2015)

O *Business Model Canvas* (BMC) é uma ferramenta de gerenciamento estratégico responsável por auxiliar a criação de valor de negócio, descrevendo como uma

organização cria, entrega e captura valor. O BMC é organizado nos seguintes blocos: Segmento de clientes, descreve o público-alvo, para quem a solução pretende criar e entregar uma proposta de valor; Relacionamento com clientes, descreve o tipo de relacionamento com cada segmento de cliente e como esse relacionamento é estabelecido e mantido; Canais, descreve como uma proposta de valor é entregue ao cliente; Proposta de valor, descreve os produtos e/ou serviços que criam valor para um segmento de clientes; Atividades chave, descreve as atividades necessárias para que a proposta de valor seja entregue com sucesso; Recursos chave: descreve os recursos necessários para entregar as propostas de valor; Parcerias chave, descreve os parceiros que apoiam e contribuem para o sucesso do projeto; Estrutura de custos, descreve todos os custos para o projeto desde sua implementação até durante seu funcionamento; e Fontes de receita, descreve a forma pela qual cada segmento de cliente irá gerar receita para o negócio.

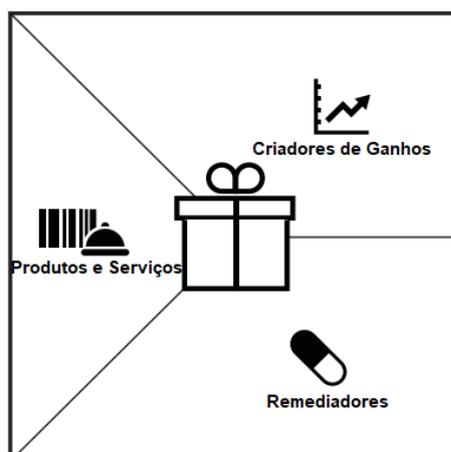
O *Value Proposition Canvas* auxilia na criação de valor para o cliente e torna as proposições de valor fáceis de discutir e gerenciar. Ele atua como uma ramificação do BMC que se preocupa em detalhar como criar valor para os clientes.

O *Value Proposition Canvas* é dividido entre o Mapa de Valor e Perfil do Cliente. O Mapa de Valor, como pode ser visto na Figura 5, descreve as técnicas para especificar a proposta de valor, sendo dividido em 3 partes: Produtos e serviços, descreve os produtos e serviços para entregar valores para os clientes; Criadores de ganhos, descreve como produtos e serviços criam ganhos para os clientes; Remediadores, descreve como os produtos e serviços mitigam as "dores" dos clientes. O Perfil do Cliente, como pode ser visto na Figura 6, descreve o segmento de clientes de uma forma mais detalhada, sendo dividido em 3 partes: Tarefas, descreve as tarefas para atender as necessidades dos clientes, observando que nem todas as tarefas têm a mesma importância para o cliente; Ganhos, descreve os objetivos e benefícios para os clientes; e Dores, descreve obstáculos, riscos e resultados ruins.

2.1.5 Modelo de Inovação Social

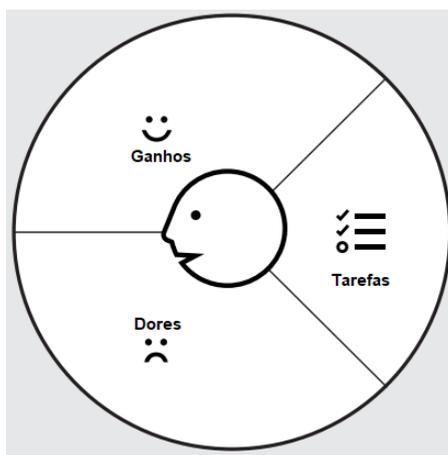
As inovações sociais de grande impacto e alta escala são geralmente auxiliadas por intermédio de soluções de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). A Figura 7 apresenta um Modelo para Inovação Social, baseado em TIC, proposto por Battisti (2012). O modelo proposto consiste na execução de um processo de inovação para desenvolver uma Inovação Social que objetiva atender/satisfazer uma necessidade social. Os componentes deste modelo são: Necessidades Sociais - necessidades ou desafios sociais relevantes que motivam o desenvolvimento de uma inovação social; Empresas com alto conhecimento – organizações centradas em conhecimento ou cujo principal ativo é o conhecimento; Inovação em TIC – inovações de TIC mais

Figura 5 – Mapa de Valor



Fonte: (OSTERWALDER et al., 2015)

Figura 6 – Perfil do Cliente

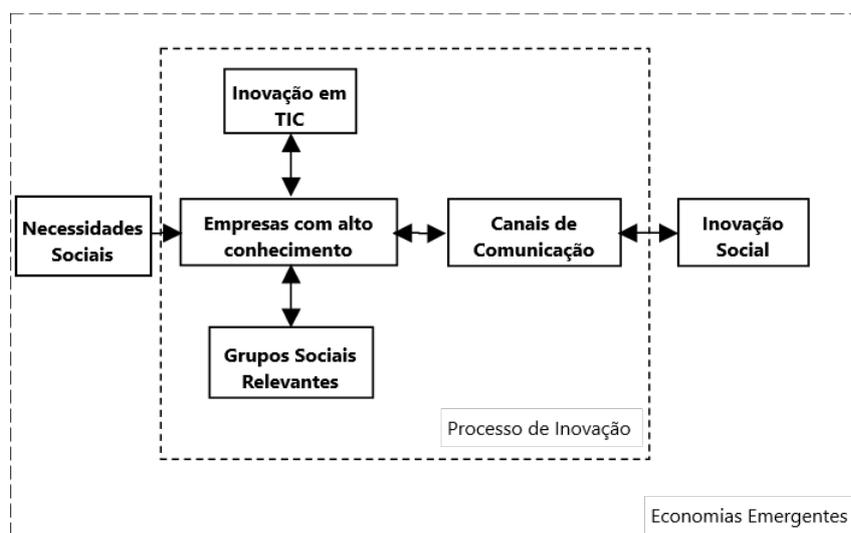


Fonte: (OSTERWALDER et al., 2015)

recentes produzidas em centros de pesquisa, incubadoras tecnológicas, etc.; Grupos Sociais Relevantes – representam os relevantes atores externos à organização do conhecimento e que fornecem informações sobre valores sociais e expressam os requisitos sobre os domínios específicos; Canais de Comunicação – representam os canais de comunicação que possibilitam a organização do conhecimento manter forte relacionamento com os *lead-users* (usuários de vanguarda externos à organização que antecipam tendências e têm necessidades além do que o mercado oferece); e Inovação Social – solução, baseada na entrega de valor social, para uma necessidade econômica e social.

O Modelo de Inovação supracitado, proposto por Battisti (2012), evoluiu e também passou a incorporar a utilização da abordagem de *living lab* para estimular a inovação (BATTISTI, 2014). O *living lab* é uma abordagem que consiste em um ambiente de inovação aberta. No *living lab*, os usuários participam da cocriação de soluções,

Figura 7 – Modelo para Inovação Social



Fonte: (BATTISTI, 2012)

ajudam a validar os produtos e serviços para atender suas necessidades, além de estarem envolvidos no processo de inovação do início até a aplicação da solução em ambiente real.

A evolução do Modelo de Inovação Social (BATTISTI, 2014) teve o objetivo de criar um modelo de processo de micro nível, que consiste em abordar a investigação da vida social tal como existe nos processos interpessoais. Esta evolução utiliza como base a integração entre os campos de inovação organizacional e inovação de usuários, começando a partir de uma necessidade social e utilizando habilidades e aprendizagem organizacional, colaboração e capacitação dos usuários de modo a garantir o boa execução do processo. A versão evoluída do Modelo de Inovação Social foi aplicada em cinco *living labs*, os quais apresentaram como resultado alto aprendizado a partir do compartilhamento das experiências e desafios abordados.

2.2 Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta o resultado de um levantamento bibliográfico visando a obtenção um panorama geral sobre o tema de inovação social. Para tanto, foram realizadas buscas em duas bases de pesquisas: (1) Google Acadêmico e (2) *IEEE Xplore Digital Library*. A seguir são apresentados as principais descobertas.

O estudo elaborado por Baregheh et al. (2009) tem o objetivo de identificar uma definição multidisciplinar de inovação e com isso propõe um processo de inovação organizado em etapas, meio social, recursos, objetivos, tipos e natureza. Através de uma revisão da literatura foram coletadas e analisadas distintas definições de inovação, onde foi possível desenvolver um significado comum e compartilhado de inova-

ção, além de selecionar componentes para criar um modelo de inovação. O trabalho elaborado por Baregheh et al. (2009) descreve um modelo conceitual e processo de inovação baseado em alguns elementos encontrados em uma revisão da literatura. Já este trabalho parte de um Modelo de Inovação Social específico para iniciativas de Inovação Social baseada em TIC e usa o Processo de Design para orientar o processo de desenvolvimento da solução.

No estudo realizado por Edwards-Schachter et al. (2012) são abordadas formas de promover inovação social através de *Living Labs* e como definir o seu papel na inovação orientada para o usuário e parcerias colaborativas em processos de inovação. Em função disso, foi realizado um estudo de caso do CVida, que propõe projetos de inovação social em várias cidades usando *Living Labs* e TIC, visando melhorar o desenvolvimento local e apoiar o trabalho comunitário com foco na inovação das relações e práticas sociais. Através desse estudo foram identificadas as necessidades, preferências e expectativas das pessoas através da participação de um *Living Lab* implementado na cidade, onde foi possível comprovar que a inovação pode ser aprimorada e desenvolvida para promover a qualidade de vida dos cidadãos. Esse estudo define um *framework* de inovação social e o aplica em um *Living Lab*. Já este trabalho utiliza o *Living Lab* como parte integrante do Modelo de Inovação Social.

Já no estudo realizado por De Mello Freire et al. (2017), foi proposta uma maneira de orientar os processos de inovação social através de estratégias dirigidas ao design, que propõem o desenvolvimento de estratégias para orientar organizações e projetos para inovação e sustentabilidade, onde é possível não apenas entender a necessidade de mudança, mas também preservar algumas qualidades inovadoras e competitivas e, ao mesmo tempo, criar condições propícias para novas transformações futuras. Assim, foi criado o modelo para inovação e sustentabilidade social (*Design for Social Innovation and Sustainability - DESIS*), que consiste em um conjunto de *Living Labs* experimentais autônomos, embora interconectados. O modelo DESIS ratifica o uso da abordagem *Living Lab* como fomento a iniciativas de inovação social.

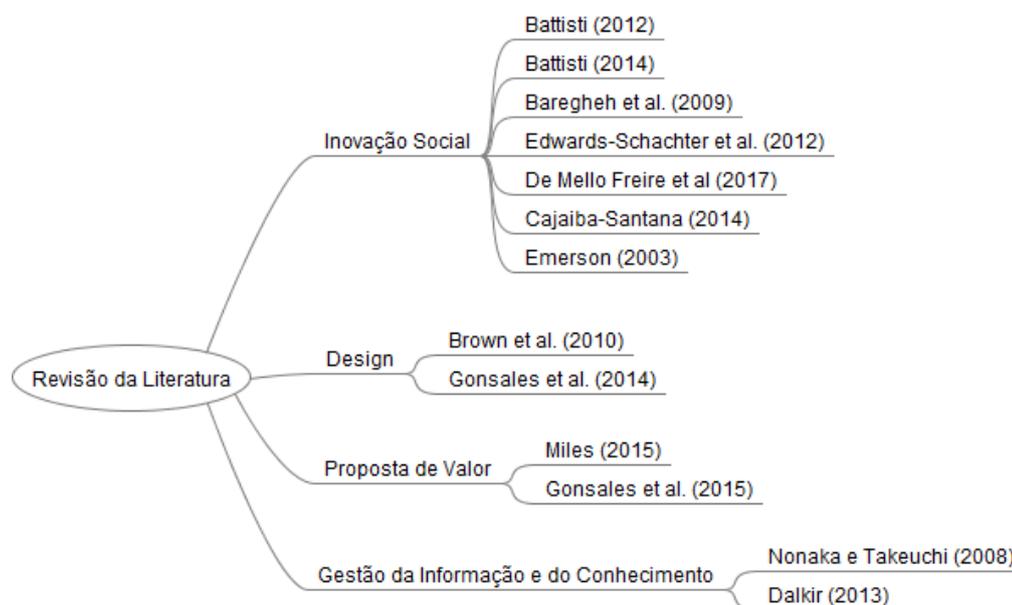
O estudo produzido por Cajaiba-Santana (2014), baseou-se em teorias institucionais e de estruturação, que consiste em explicar como as instituições influenciam nossa compreensão de como as sociedades estão estruturadas e como ocorrem as mudanças nelas, para então explicar a ação social e a evolução social. O estudo propôs integrar essas abordagens e apresentar um novo *framework* conceitual para investigar a inovação social como meio para mudança social. Desta forma, foi proposto um modelo com três diferentes níveis: no primeiro nível (intragrupo) são entendidas e descritas as normas básicas, valores, regras, hábitos e convenções de um determinado grupo social; no segundo nível (intergrupo) é abordado como a distribuição de poder entre os diferentes grupos sociais envolvidos no processo de inovação social pode ser

aumentado através da capacidade de mudar e implementar novas práticas; e no terceiro nível (extra grupo) consiste em um nível de sistemas sociais ou inovações sociais em grupo, sendo apresentado na análise de movimentos sociais. Desse modo, esse estudo propõe um *framework* para promover inovação social, mas se limita em apresentar um modelo baseado apenas em grupos sociais, sem levar em conta etapas, meios e objetivos de inovação.

O estudo efetuado por Emerson (2003), sugere uma proposta de valor combinada através da integração social e retorno financeiro com base em mudança contínua e inovação. Sendo necessária uma ampliação das atividades colaborativas envolvendo setores privado e público, bem como os usuários finais, já que o acesso ao financiamento ainda é uma grande barreira para muitos inovadores sociais. Assim, o foco desse estudo é na integração entre inovação social e retorno financeiro, fator não abordado por nenhum outro trabalho relacionado e nem por esse presente trabalho, mas de grande importância para desenvolver inovação social, já que muitas vezes sem investimento financeiro ou atividades colaborativas trabalhos de inovação social não podem ser elaborados.

A Figura 8 apresenta em formato de Mapa Mental o agrupamento, por categorias temáticas, dos trabalhos que representam o referencial teórico para o desenvolvimento deste trabalho.

Figura 8 – Mapa Mental Revisão da Literatura



Fonte: Autor

A Tabela 3 apresenta um quadro comparativo entre os 7 trabalhos relacionados analisados e este trabalho. As linhas representam os trabalhos analisados e as colunas os fatores de comparação.

Os fatores avaliados referem-se aos seguintes aspectos: (a) Modelo Conceitual – Especifica “o que fazer”; (b) Método – Especifica “como fazer”; (c) Framework - Conjunto de conceitos, valores e práticas; (d) Aplicação – Aplica um modelo, método ou *framework* para realizar uma inovação social; (e) Living Lab – Utiliza abordagem de *Living Lab*; e (f) Financiamento – Leva em consideração o retorno financeiro.

Tabela 3 – Trabalhos Relacionados

Trabalho / Fator de Comparação	a	b	c	d	e	f
(BAREGHEH; ROWLEY; SAMBROOK, 2009)	X	X				
(EDWARDS-SCHACHTER; MATTI; ALCÁNTARA, 2012)			X	X	X	
(FREIRE; GAUDIO; FRANZATO, 2017)	X				X	
(CAJAIBA-SANTANA, 2014)	X		X			
(BATTISTI, 2012)	X					
(BATTISTI, 2014)	X			X	X	
(EMERSON, 2003)						X
Este Trabalho	X	X		X	X	

Fonte: Autor

Os trabalhos apresentados neste capítulo de referencial teórico basicamente descrevem como a inovação social pode ser alcançada por meio de modelos ou processos. Porém, a maior parte desses trabalhos limitam-se a descrever “o quê” e não fornecem meios práticos (“como”) para prover a entrega de valor visando assim promover uma Inovação Social. Este trabalho procura então aplicar o Processo de Design (BROWN et al., 2010) como componente Processo de Inovação do Modelo de Inovação Social proposto por Battisti (2012, 2014). Para tanto, faz-se necessário instanciar e adaptar o Processo de Design para atender as especificidades do Modelo de Inovação Social. A especificação do Processo de Design adaptado ao contexto do Modelo de Inovação Social e a descrição de um estudo de caso, são objetos de discussão no próximo capítulo.

3 Especificação e Aplicação da Abordagem Proposta

Este capítulo apresenta as contribuições do trabalho desenvolvido, organizado em três seções. A Seção 3.1 descreve a especificação do Processo de *Design* alinhado ao Modelo de Inovação Social usado como referência para este trabalho. A Seção 3.2 descreve a aplicação do Processo de Design, alinhado ao Modelo de Inovação Social, para desenvolvido de um produto de software para dar suporte a uma Inovação Social. A Seção 3.3 descreve os resultados obtidos e as considerações finais do capítulo.

3.1 Processo de Design alinhado ao Modelo de Inovação Social

Esta seção descreve os elementos estruturais e comportamentais do Processo de Design (GONSALES et al., 2014) alinhado ao Modelo de Inovação Social (BATTISTI, 2012; BATTISTI, 2014). Os elementos estruturais descrevem a fundamentação do processo em termos de fases, tarefas, papéis, produtos de trabalho, entre outros. Os elementos comportamentais descrevem a dinâmica do processo, por meio de um *workflow* que descreve as relações entre os elementos estruturais ao longo do tempo.

3.1.1 Elementos Estruturais

A especificação dos elementos estruturais é baseada em componentes padrão de processos de software, conforme definido no Metamodelo de Engenharia de Processos de Software e Sistemas (SPEM) (OMG, 2008).

Uma fase representa um período significativo no processo, o qual termina com o alcance de um marco, e Compreende a execução de um conjunto de tarefas. As fases do processo de *design* são: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução.

Na fase de descoberta é realizado o entendimento inicial do problema. É a fase que visa criar novas ideias e reunir inspiração, além de identificar e selecionar necessidades sociais.

Na fase de interpretação são descobertas e estruturadas as oportunidades de inovação. Nesta fase os dados e necessidades descobertas são avaliadas para identificar *insights*.

Na fase de ideação é quando a criatividade é fomentada. É a fase responsável por gerar e refinar ideias, analisando os principais problemas e propondo soluções de

alto nível, através dos dados coletados na fase de descoberta.

Na fase de experimentação é colocado em prática tudo que foi discutido ao longo das fases anteriores. Nesta fase são desenvolvidos protótipos da solução, os quais devem ser compartilhados com as pessoas para que sejam validados e refinados. Além disso, neste fase é realizada a modelagem do negócio centrada no valor a ser entregue aos segmentos de cliente.

Na fase de evolução é onde a solução idealizada e prototipada é transformada em um produto de software. Nesta fase, o produto desenvolvido é disponibilizado para os usuários finais.

Os produtos de trabalho (artefatos) especificam o que é produzido no processo. Os produtos de trabalho (documentos, modelos, diagramas, etc.) são consumidos, produzidos e modificados por tarefas, com auxílio de práticas e ferramentas. A Tabela 4 apresenta a identificação e descrição do conjunto de produtos de trabalho produzidos no Processo de Design, no contexto deste trabalho.

Tabela 4 – Artefatos

Artefatos	Descrições
Lista de Tarefas	Lista das principais tarefas (<i>backlog</i>) necessárias para a execução do projeto, servindo como guia do projeto.
Lista de Riscos	Lista dos principais riscos do projeto, contendo estratégias de mitigação e contingência.
Mapa de Empatia	Síntese das informações sobre o cliente de forma a compreender o contexto, comportamentos, preocupações e as aspirações deles.
Modelo de Negócio	Descreve lógica de uma organização cria, entrega e captura valor. Especificado por meio da ferramenta <i>Business Model Canvas</i> (OSTERWALDER et al., 2015)
Visão	Contém as informações gerais do projeto.
Cartões de Insight	Descreve as oportunidades de inovação relacionadas ao problema.
Mapa Mental	Síntese de informações sobre o que o usuário necessita, pensa e sente de uma forma visual.
Matriz de Avaliação de Valor	Capta a situação atual no segmento de mercado.
Cardápio de ideias	Síntese das ideias geradas para atender aos <i>insights</i> .
<i>Storytelling</i>	Desenvolve uma narrativa sobre o contexto do problema e a solução proposta.
Pesquisa de Campo	Levantamento de informações para entendimento do problema. Operacionalizada por meio de questionários e entrevistas.

Fonte: Autor

As tarefas especificam como realizar o trabalho. Uma tarefa descrever uma unidade de trabalho assinalável a um papel (responsável) e é executada com o auxílio de práticas e/ou ferramentas. A Tabela 5 descreve a lista de tarefas do Processo de Design, no contexto deste trabalho.

Tabela 5 – Lista de Tarefas

Tarefas	Descrição
Entender Problema	Imergir no contexto do problema visando entender as necessidades e perspectivas das pessoas.
Fornecer Inspirações	Prover informações e documentos sobre atividades realizadas e ambiente social e de trabalho.
Entender Desafio	Buscar informações sobre um desafio relevante para orientar o desenvolvimento de uma solução.
Identificar e Selecionar Necessidades	Aprender com as pessoas para identificar e selecionar as necessidades mais importantes.
Identificar Oportunidades	Encontrar e estruturar oportunidades de inovação (<i>insights</i>) associadas às necessidades das pessoas.
Gerar Ideia	Fomentar a criatividade para construir ideias de propriedade coletiva para atender um ou mais <i>insights</i> .
Refinar Ideia	Melhorar e refinar a ideia a partir do <i>feedback</i> das pessoas.
Materializar Solução	Desenvolver <i>storytelling</i> protótipo para avaliar rapidamente uma ideia de solução do problema.
Fornecer <i>Feedback</i>	Compartilhar as impressões realistas após uma avaliação.
Especificar Valor	Definir o valor social provido pela solução para o público-alvo.
Definir Visão	Definir o escopo e restrições da solução para orientar o desenvolvimento.
Analisar Riscos	Analisar e tratar os principais riscos associados ao desenvolvimento da solução.
Identificar Envolvidos	Identificar os <i>stakeholders</i> da solução.
Desenvolver solução	Desenvolver a solução proposta orientado pela entrega de valor.
Analisar Valor Social	Verificar o alinhamento entre as funcionalidades desenvolvidas e o valor social prometido.

Fonte: Autor

Um papel (*role*) define: as responsabilidades de um indivíduo ou de um conjunto de indivíduos trabalhando juntos como uma equipe; conjunto de habilidades, competências e responsabilidades relacionadas de um indivíduo ou da equipe; quem realiza uma tarefa. A Tabela 6 apresenta o conjunto de responsabilidades para cada papel definido no Processo de Design no contexto deste trabalho.

Tabela 6 – Papéis

Papel	Descrição
Parceiros	Pessoas externas que podem tanto contribuir quanto se beneficiar da solução a ser criada.
<i>Lead-users</i>	Consumidores com necessidades além do que o mercado oferece, responsáveis por antecipar tendências.
Grupos Sociais	Atores externos divididos em grupos, responsáveis por fornecer informações sobre valores sociais e expressar os requisitos sobre os domínios específicos.
Time	Pessoas de áreas diversificadas, responsáveis por executar as tarefas planejadas para desenvolvimento da solução.

Fonte: Autor

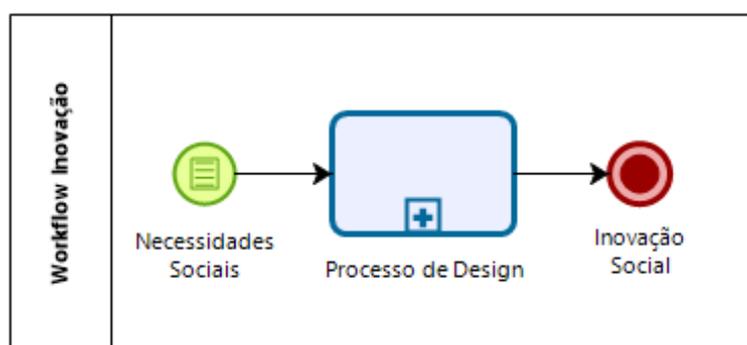
3.1.2 Elementos Comportamentais

Workflow pode ser definido como o modo pelo qual um tipo de trabalho em particular é organizado, ou a ordem das etapas de um processo de trabalho em particular (Dictionary Cambridge, 2018).

No contexto deste trabalho, o *workflow* corresponde a parte dinâmica do alinhamento do Processo de Design ao Modelo de Inovação Social e através do qual é descrito o fluxo de execução das fases e as respectivas relações destas com as tarefas, papéis e produtos de trabalho.

A Figura 9 apresenta, através da notação BPMN, o *Workflow* de Inovação Social, o qual recebe como insumo uma ou mais necessidades sociais e, a partir da aplicação do Processo de Design, produz uma Inovação Social. O Processo de Design é composto por um conjunto de fases, conforme apresentado na 10. Os parágrafos a seguir descrevem O fluxo de cada fase do Processo de Design.

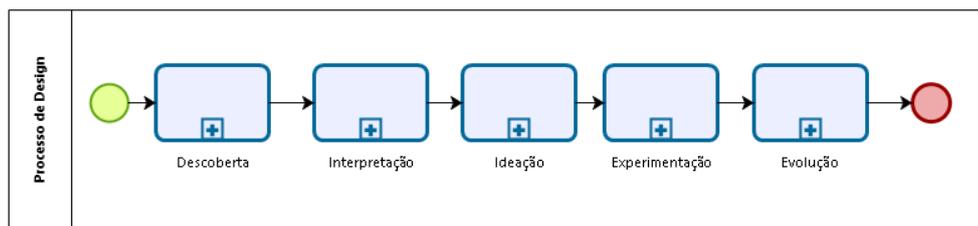
Figura 9 – Workflow de Inovação Social



Fonte: Autor

A Figura 11 apresenta o *workflow* da fase de Descoberta, retratando a sequência das tarefas executadas pelos responsáveis (papéis) e respectivos produtos de tra-

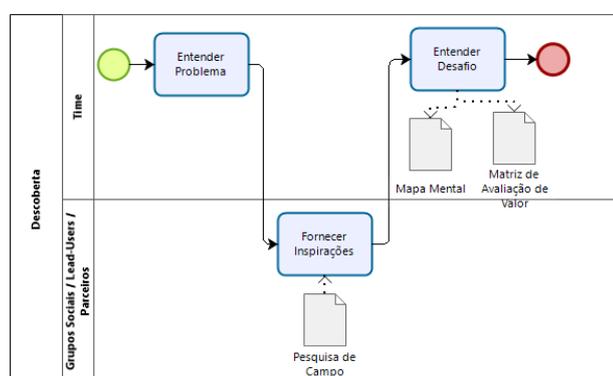
Figura 10 – Fases do Processo de Design



Fonte: Autor

balho consumidos e produzidos.

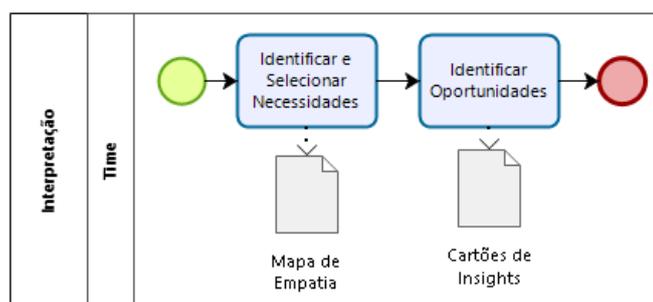
Figura 11 – Workflow - Fase de Decoberta



Fonte: Autor

A Figura 12 apresenta o *workflow* da fase de Interpretação, retratando a sequência das tarefas executadas pelos responsáveis (papéis) e respectivos produtos de trabalho consumidos e produzidos.

Figura 12 – Workflow - Fase de Interpretação

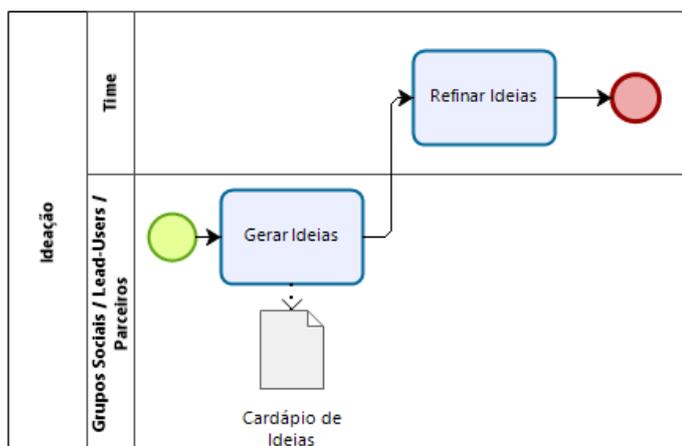


Fonte: Autor

A Figura 13 apresenta o *workflow* da fase de Ideação, retratando a sequência das tarefas executadas pelos responsáveis (papéis) e respectivos produtos de trabalho consumidos e produzidos.

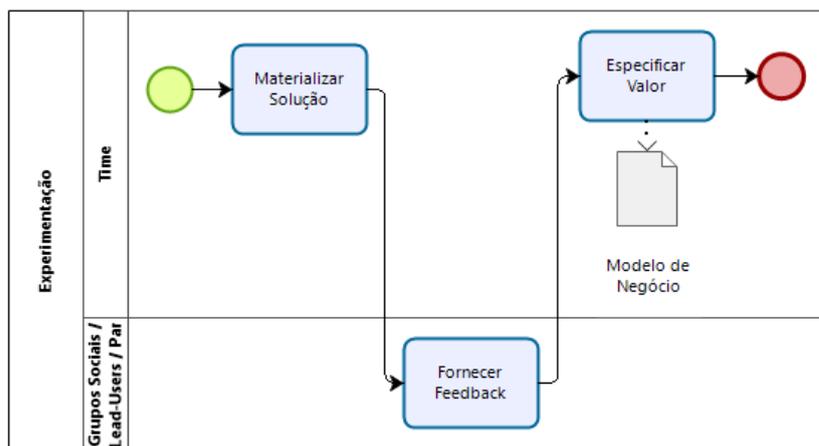
A Figura 14 apresenta o *workflow* da fase de Experimentação, retratando a sequência das tarefas executadas pelos responsáveis (papéis) e respectivos produtos de trabalho consumidos e produzidos.

Figura 13 – Workflow - Ideação



Fonte: Autor

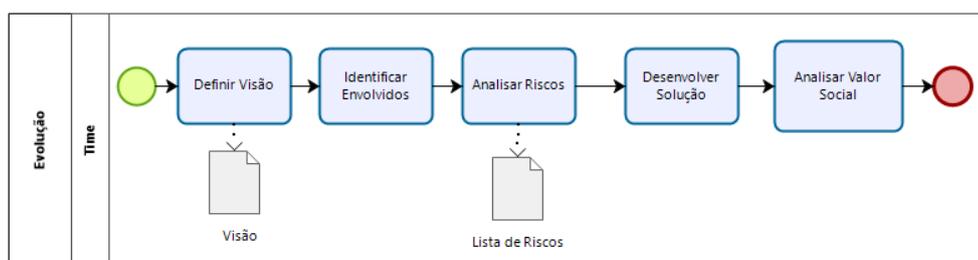
Figura 14 – Workflow - Fase de Experimentação



Fonte: Autor

A Figura 15 apresenta o *workflow* da fase de Evolução, retratando a sequência das tarefas executadas pelos responsáveis (papéis) e respectivos produtos de trabalho consumidos e produzidos.

Figura 15 – Workflow - Fase de Evolução



Fonte: Autor

3.2 Desenvolvimento do Produto de Software

Esta seção apresenta a aplicação do Processo de Design, alinhado ao Modelo de Inovação Social, para desenvolvimento de um produto de software de suporte a uma Inovação Social. A Inovação Social consiste em uma rede social de pluviometria na qual as pessoas compartilham a informação da medição da água da chuva extraída de pluviômetros de baixo custo. O produto de software desenvolvido é um dos módulos da denominada Rede Colaborativa Tempo e Clima (RecTec), responsável pelo registro e produção de gráficos sobre pluviometria social. Nas seções a seguir são apresentadas as execuções das fases do Processo de Design.

3.2.1 Descoberta

Durante a fase de Descoberta, foram realizadas as atividades essenciais para auxiliar o entendimento inicial do problema e identificar as necessidades e oportunidades. Os resultados dessas atividades foram utilizados para garantir que o projeto atendesse as necessidades do público alvo.

O estudo se iniciou com o objetivo de atender alguma demanda das estações experimentais denominadas Campi Avançados. Os Campi Avançados são instalações localizadas em áreas estratégicas do estado, nas quais são realizadas ações de ensino, pesquisa e extensão. Os Campi Avançados foram escolhidos por não possuírem sistemas de informação para dar suporte às atividades lá desenvolvidas.

Primeiramente, foi necessário entender o problema, para isso foram aplicados dois questionários direcionados para públicos distintos: usuário, composto por pessoas que poderiam se beneficiar com dados da área de pluviometria, presente no Apêndice A; e organizações, composto por empresas relacionadas a área de pluviometria, presente no Apêndice B.

O questionário enviado para os usuários obteve 22 respostas, colaborando na percepção de suas necessidades através de suas sugestões e analisando aplicativos que já são usados por eles. Enquanto o questionário enviado para as organizações obteve quatro respostas, auxiliando para nortear os tipos de problemas e as demandas existentes para cada organização. Os principais achados da pesquisa, com base nas respostas dos questionários, foram consolidados em um Mapa Mental (Figura 16).

A partir do resultado do Mapa Mental, foi possível descobrir a utilização dos dados, as demandas do mercado, os benefícios de aplicações para dados climatológicos, os interessados, as aplicações de software utilizadas, as sugestões e as demandas não atendidas, a partir desse resultado foi elaborado uma Matriz de Avaliação de Valor.

A Tabela 7 apresenta a Matriz de Avaliação de Valor de aplicações que tratam

Figura 16 – Fragmento do Mapa da Mental



Fonte: Autor

dados climatológicos. Para cada fator, foi atribuído um nível entre 0 (não atende) a 10 (atende integralmente).

Os fatores avaliados referem-se aos seguintes aspectos: (a) Precisão de previsão – o quão precisos são os dados apresentados; (b) Diversidade de localização – quantidade de áreas que atendem; (c) Gráfico climático – gráficos com dados do clima; e (d) Alerta – envio de alerta baseado nos dados.

Tabela 7 – Tabela da Matriz de Avaliação de Valor

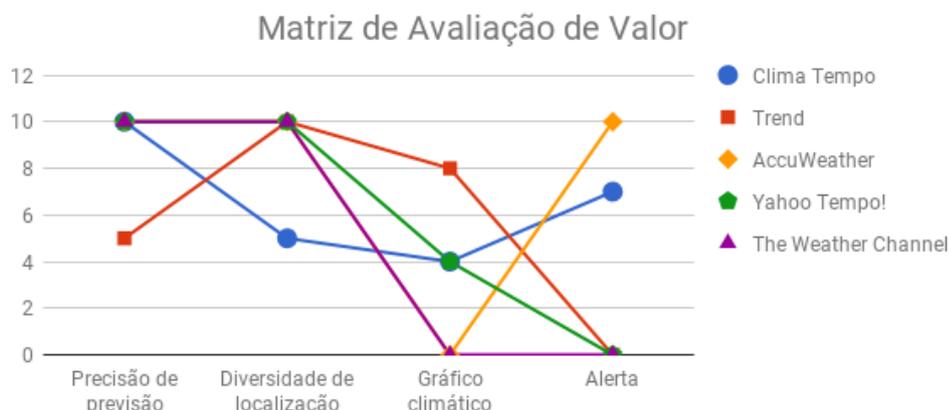
Aplicativos	a	b	c	d
Clima Tempo	10	5	4	7
Trend	5	10	8	0
AccuWeather	10	10	0	10
Yahoo Tempo!	10	10	4	0
The Weather Channel	10	10	0	0

Fonte: Autor

A Matriz de Avaliação de Valor também foi representada em formato de gráfico, como pode ser observado na Figura 17. O gráfico mostra que não existe um padrão bem definido entre as aplicações avaliadas.

Nas aplicações analisadas foi possível observar que seus dados se concentram por meio de pluviômetros pré-instalados apenas nas principais regiões do estado, gerando lacunas. Enquanto o produto de software a ser produzido nesse trabalho des-

Figura 17 – Gráfico da Matriz de Avaliação de Valor



Fonte: Autor

taca uma rede colaborativa, onde os próprios envolvidos podem auxiliar para que a rede cresça, permitindo ter dados precisos da região em que vivem.

A fase de Descoberta foi finalizada com a elaboração do desafio de *design* para orientar o restante do processo. A partir do *feedback* dos principais atores envolvidos e dos artefatos produzidos, o desafio de design selecionado pelo time consistiu em “Como fornecer dados de climatologia tratados sobre as mais diversas regiões do estado de Pernambuco?”.

3.2.2 Interpretação

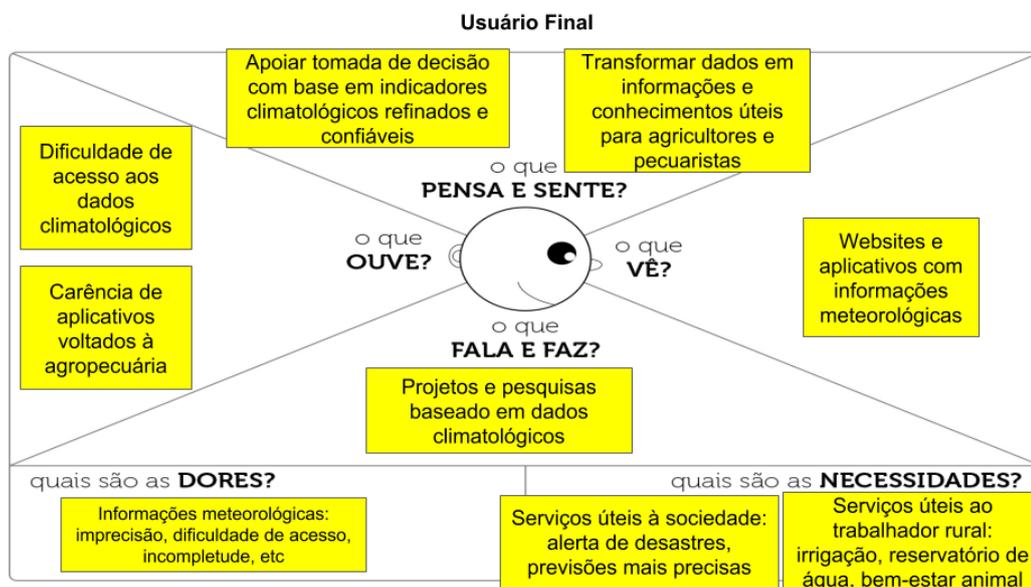
Durante a fase de Interpretação, foram realizadas as atividades necessárias para obter *insights* em resposta ao desafio de design. Os resultados dessas atividades foram utilizados para permitir o aprofundamento do contexto do problema e dos envolvidos.

Durante a atividade de identificar as necessidades sociais, os principais resultados obtidos após a fase de descoberta foram sintetizados em dois Mapas da Empatia. As Figuras 18 e 19 apresentam o que os interessados pensam e sentem, veem, escutam, falam e fazem, além de suas dores e seus desejos, de forma a compreender melhor os dois públicos interessados na solução.

Os mapas da empatia evidenciam algumas necessidades entre as quais se destacam: falta de dados climatológicos refinados e confiáveis, necessidade de transformar dados em informações úteis, suporte a tomada de decisão e falta de dados em algumas regiões.

Após a identificação das necessidades (a partir do pensamento divergente), descritas nos Mapas de Empatia, fez-se necessário realizar seleção (usando o pensamento convergente) daquelas mais importantes. Para tanto, foi solicitada a partici-

Figura 18 – Mapa da Empatia dos Usuários



Fonte: Autor

Figura 19 – Mapa da Empatia das Organizações



Fonte: Autor

pação dos interessados, permitindo a estes opinar quanto as principais necessidades a serem atendidas.

Na atividade de identificar oportunidades, com base nos dados adquiridos pelas atividades anteriores, foi realizada uma sessão de *brainstorming* para obtenção *insights*, permitindo criar interpretações dos fatos.

Os *insights* elaborados foram registrados em sete Cartões de Insights, com os seguintes temas: Dificuldade de acesso aos dados climatológicos; Carência de apli-

cativos voltados à agropecuária; Informações meteorológicas: imprecisão, dificuldade de acesso, incompletude; Serviços úteis à sociedade: alerta de desastres e previsões precisas; Falta de dados geográficos sobre climas; Dados não são organizados, informações descentralizada; e Carência de softwares integrados aos sistemas de defesa civil.

3.2.3 Ideação

Durante a fase de ideação, foram realizadas as tarefas para geração e refinamento de ideias para satisfazer os *insights* produzidos. Os resultados foram utilizados para identificar a ideia de solução mais promissora.

As atividades de gerar ideias e refinar ideias aconteceram de forma integrada. Essas atividades ocorreram em um *Workshop* de Cocriação (Figura 20), encontro organizado na forma de uma série de atividades em grupo com o objetivo de estimular a criatividade e a colaboração, realizado na Pró-reitoria de Atividades de Extensão (PRAE) da UFRPE e contou com a participação de 25 pessoas entre participantes dos campi avançados, discentes, docentes e outros interessados.

Figura 20 – Workshop de Cocriação



Fonte: Autor

O *Workshop* de Cocriação foi executado da seguinte forma: (1) explicação do tema do *workshop*, com base nos *insights* encontrados na fase de Interpretação; (2) formação de grupos de trabalho compostos por participantes do *workshop* de diferentes perfis; (3) proposição de ideias genéricas relacionadas ao tema pelos grupos de trabalho; (4) elaboração e apresentação de um Mapa Mental com as ideias geradas; (5) seleção de ideia genérica para maior aprofundamento; (6) proposição de ideias específicas; e (7) elaboração de um Cardápio de Ideias com as principais ideias propostas.

A Figura 21 apresenta o Cardápio de Ideias, no formato de um mapa mental. O Cardápio de Ideias apresenta uma síntese de todas as ideias geradas, contribuindo

para seleccionar entre as ideias a que mais entrega valor para os interessados.

Figura 21 – Cardápio de Ideias



Fonte: Autor

As ideias produzidas no Cardápio de Ideias foram avaliadas pelos interessados e a ideia selecionada para ser tratada na fase de experimentação foi “Criar ferramenta para alerta de desastres a serviço da população, do produtor rural e da defesa civil com base nos dados climatológicos coletados.”

3.2.4 Experimentação

Durante a fase de experimentação, foram executadas as tarefas necessárias para avaliação da ideia de solução materializada através de *storytelling* e protótipo. O principal objetivo foi a obtenção de *feedback* dos interessados sobre a ideia de solução para o desafio.

Inicialmente foi produzida uma *Storytelling*¹, na qual foi apresentado o contexto onde a solução iria atuar e como ela resolveria o problema encontrado.

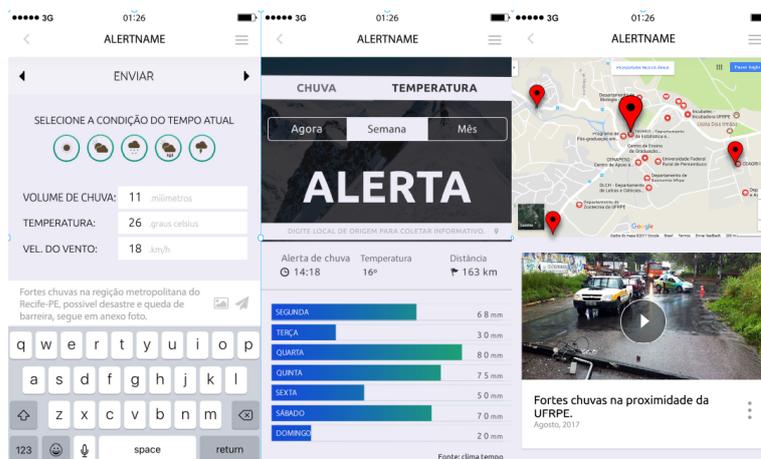
O protótipo produzido tinha como propósito apresentar as seguintes funcionalidades em alto nível, conforme telas apresentadas na Figura 22, para obtenção de *feedback* pelo público alvo: registro da pluviometria; gráficos com informações pluviométricas; e mapa com a localização dos pluviômetros.

No contexto da tarefa Fornecer *feedback*, os participantes do *workshop* de cocriação responderam um questionário, descrito no apêndice de D.

Na Figura 23 é possível perceber que a maioria dos respondentes forneceu nota máxima para a relevância do cenário apresentado na *storytelling*, evidenciando o quanto importante é a solução do problema apresentado.

¹ <https://Pixton.com/hq:f0eo7ik3>

Figura 22 – Telas do Protótipo

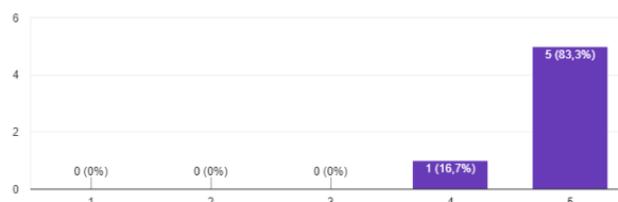


Fonte: Autor

Figura 23 – Gráfico Relevância do Cenário

Na sua opinião, qual o nível de relevância do cenário apresentado nos quadrinhos?

6 respostas



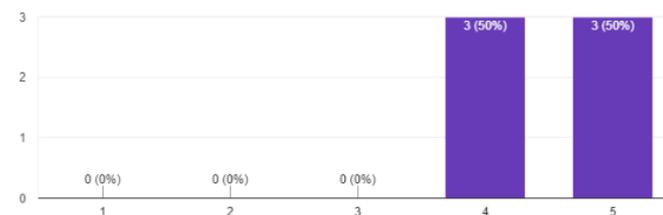
Fonte: Autor

Na Figura 24 é possível perceber que os respondentes atribuíram notas 4 ou 5 ao protótipo. Neste sentido é possível observar que protótipo atende ao que foi proposto.

Figura 24 – Gráfico Nota Protótipo

Qual nota você daria ao protótipo da solução?

6 respostas



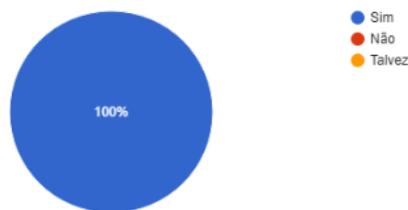
Fonte: Autor

Na Figura 25 é possível observar que a integralidade dos respondentes afirmou que usaria ou recomendaria a solução apresentada. Neste sentido é possível observar que a solução é eficiente para atender as necessidades dos interessados.

Em seguida, ocorreu a definição dos valores sociais a serem entregues pela

Figura 25 – Gráficos Recomendação Protótipo

Você usaria ou recomendaria para outras pessoas a solução apresentada?
6 respostas

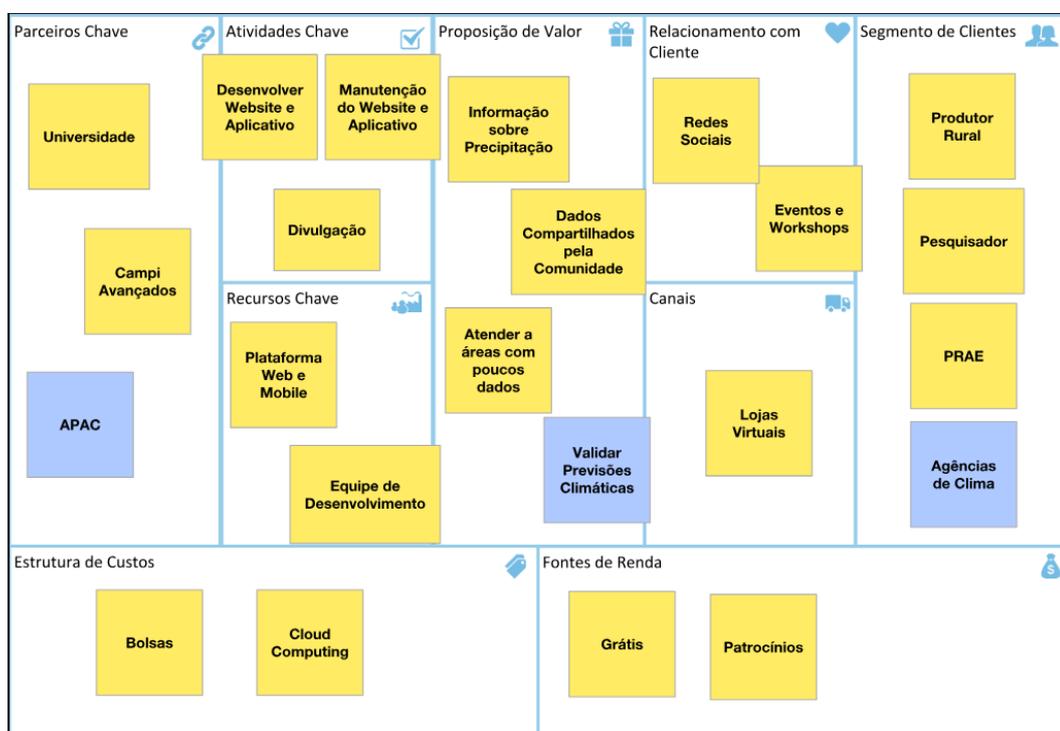


Fonte: Autor

solução planejada. Então, para a descoberta dos valores foi utilizado o *Design* de Proposição de Valor, incluindo o *Business Model Canvas* e o *Value Proposition Canvas*.

O *Business Model Canvas*, como pode ser visto na Figura 26, foi essencial para auxiliar a criação de valor de negócio, foi possível definir e observar elementos importantes para o projeto como segmento de clientes, canais, relacionamento com cliente, proposta de valor, recursos chave, parceiros chave, atividades chave, estrutura de custos e fonte de renda.

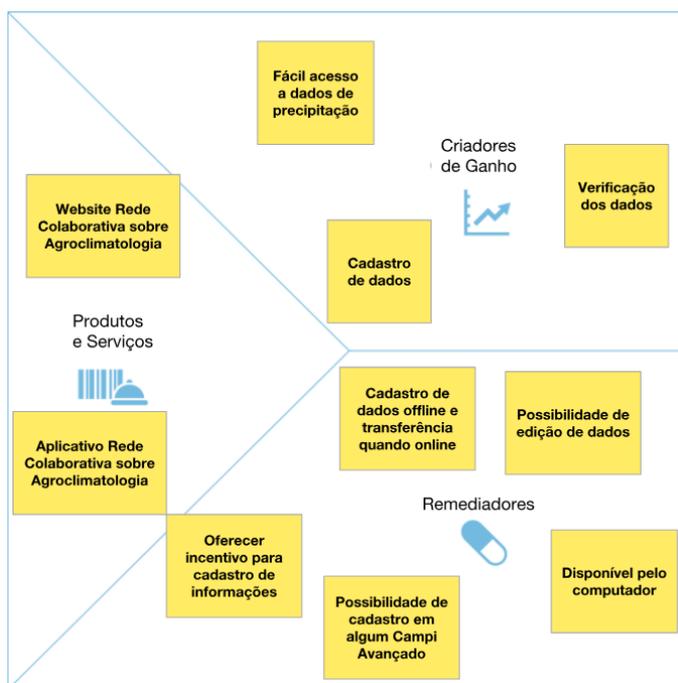
Figura 26 – Business Model Canvas do Projeto



Fonte: Autor

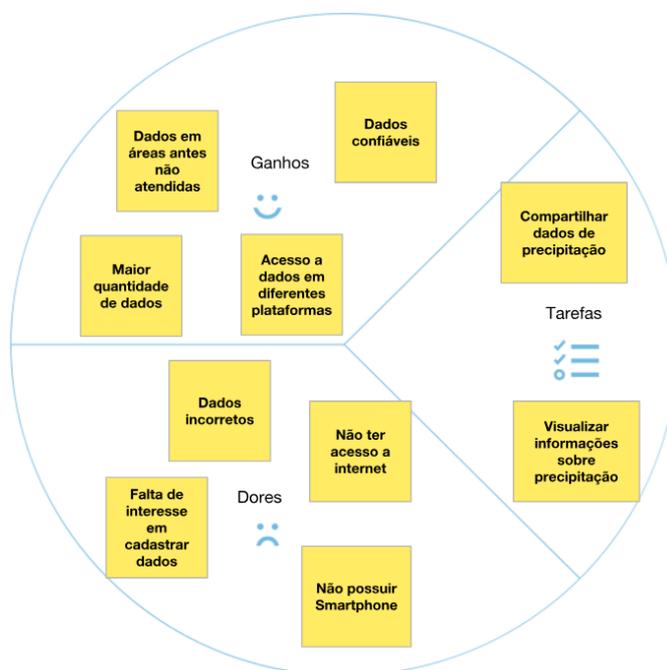
O *Value Proposition Canvas*, foi dividido entre mapa de valor e perfil do cliente. O Mapa de Valor, como pode ser visto na Figura 27, especifica a proposta de valor. Já o Perfil do Cliente, como pode ser visto na Figura 28, descreve o segmento de clientes de forma detalhada.

Figura 27 – Mapa de Valor



Fonte: Autor

Figura 28 – Perfil do Cliente



Fonte: Autor

Com base em todas as atividades realizadas e todos os dados coletados, foi criada uma base suficiente para implementar a solução baseada em *software* representada pelo protótipo.

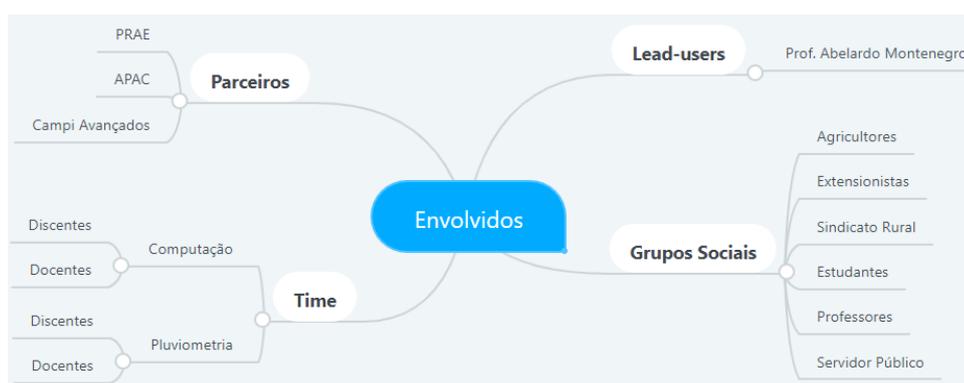
3.2.5 Evolução

A fase de evolução consiste em implementar o produto de software e disponibilizá-lo para o usuário final. Esta fase contou com reuniões constantes dos participantes do projeto para manter a equipe alinhada e para permitir a colaboração do time em torno do desenvolvimento da solução.

A fase de evolução iniciou com execução da tarefa atividade Definir Visão a partir da perspectiva do usuário e das descobertas das fases anteriores. A Visão define o escopo e as restrições do produto de software para orientar a implementação.

Durante a atividade de descoberta dos envolvidos, foi aplicado um questionário, presente no Apêndice C, com o objetivo de identificar os grupos sociais e verificar suas condições tecnológicas. A Figura 29 apresenta os envolvidos classificados em grupos sociais, parceiros, *lead-users* e time.

Figura 29 – Envolvidos

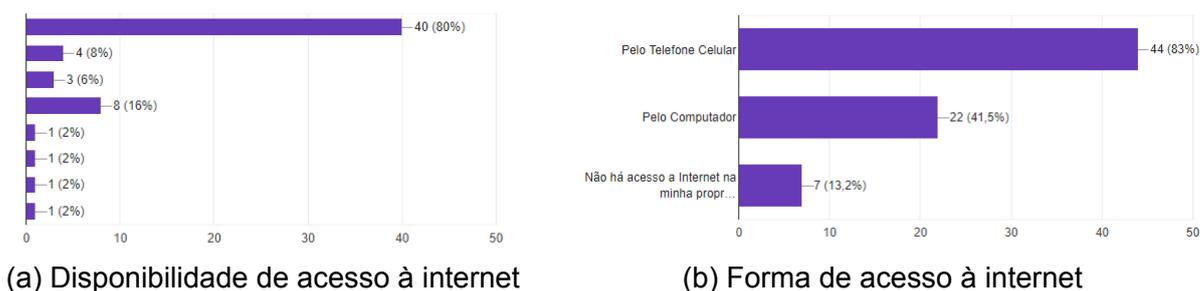


Fonte: Autor

A partir da análise das respostas do questionário, cerca de 50 respondentes, foi possível identificar que o grupo social com mais envolvidos foi o grupo de agricultores, onde através da Figura 30a é possível observar que cerca de 80% dispõe de internet em casa, enquanto apenas 16% respondeu que não tinha acesso à internet. Referente a forma de acesso à internet, é possível observar através da Figura 30b que 83% afirmaram acessar pelo celular, 40% pelo computador e apenas 13% não tem acesso à internet. Já quanto ao interesse em registrar as informações de pluviometria, é possível observar através da Figura 31 que 80% afirmou registrar as informações voluntariamente.

Durante a análise de riscos, foi elaborada uma lista de riscos, sendo identificados os principais riscos do projeto. A Tabela 8 mostra os riscos identificados no projeto e suas contingências.

Figura 30 – Gráficos para Análise Tecnológica



Fonte: Autor

Figura 31 – Gráfico Registro de Informações



Fonte: Autor

Tabela 8 – Lista de Riscos

Riscos	Contingência
Dificuldade de disseminação dos questionários	Parceria com a PRAE para levar os questionários aos locais onde o público alvo reside quando forem realizados eventos ou instalação de pluviômetros nestes locais.
O público alvo não possuir <i>smartphone</i> ou acesso à internet	Escrever os dados coletados em um papel e levar em um campi avançado, onde existe acesso à internet, para adicionar os dados a um aplicativo.
O público alvo possuir diferentes sistemas no celular	Criar uma aplicação web onde seria possível acessar tanto pelo computador quanto por qualquer tipo de celular.
O público alvo não está disposto a realizar os registros das informações climáticas	Oferecer algum tipo de retorno ou incentivo para a adição de dados ao aplicativo.
Dificuldade de interação entre os membros do time	Ter ao menos uma pessoa de cada área disponível com frequência no ambiente do <i>Living Lab</i> .

Fonte: Autor

A lista de riscos foi de grande importância para identificar e analisar os possíveis

riscos do projeto, principalmente em relação a área tecnológica, a fim de criar alternativas caso os mesmos aconteçam. Assim, permitindo um maior controle e sucesso no o projeto.

A atividade de desenvolver a solução, contou tanto com o desenvolvimento do *software* quanto com a confecção e instalação dos pluviômetros, ambos ocorrendo em paralelo no ambiente Extensão Digital, observado na Figura 32.

Os pluviômetros foram confeccionados com materiais recicláveis (garrafas PET, PVC), exemplos de dois deles podem ser vistos na Figura 33. Eles foram produzidos por participantes do projeto Pluviometria Social e instalados em diferentes regiões do estado de Pernambuco. Porém, pensando numa maior abrangência do projeto, foram realizadas oficinas ensinando os interessados a produzir seu próprio pluviômetro.

Figura 32 – Sala Extensão Digital



Fonte: Autor

Figura 33 – Pluviômetros



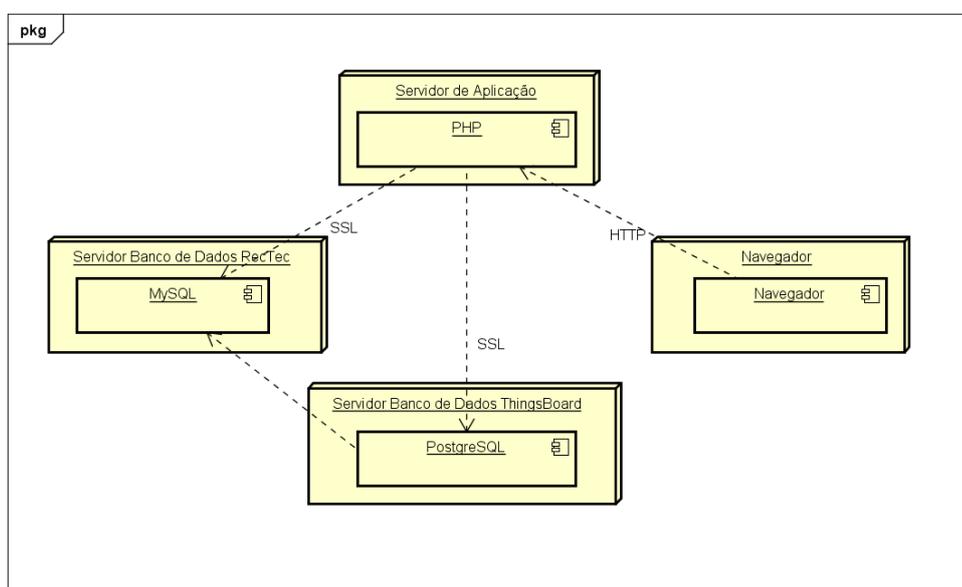
Fonte: Autor

A solução de *software* RecTec, consiste numa aplicação Web no formato de uma rede social de pluviometria, onde é possível cadastrar, editar, manter o registro histórico

e compartilhar as informações de precipitação de forma colaborativa. A Visualização desses dados ocorre de forma simples, através de gráficos.

A RecTec foi implementada por meio da linguagem de programação PHP versão 7, com uso do *framework* Laravel versão 5.6, sua persistência de dados ocorre por meio do banco de dados MySQL e a ferramenta para gerenciamento de dependências Composer. Além disso, está integrada com uma ferramenta de *dashboard* chamada ThingsBoard, utilizando o banco de dados PostgreSQL para se relacionar ao banco de dados da RecTec. A Figura 34 apresenta a Visão de Implantação da Arquitetura da Rede Colaborativa Tempo e Clima.

Figura 34 – Visão de Implantação da Arquitetura do RecTec

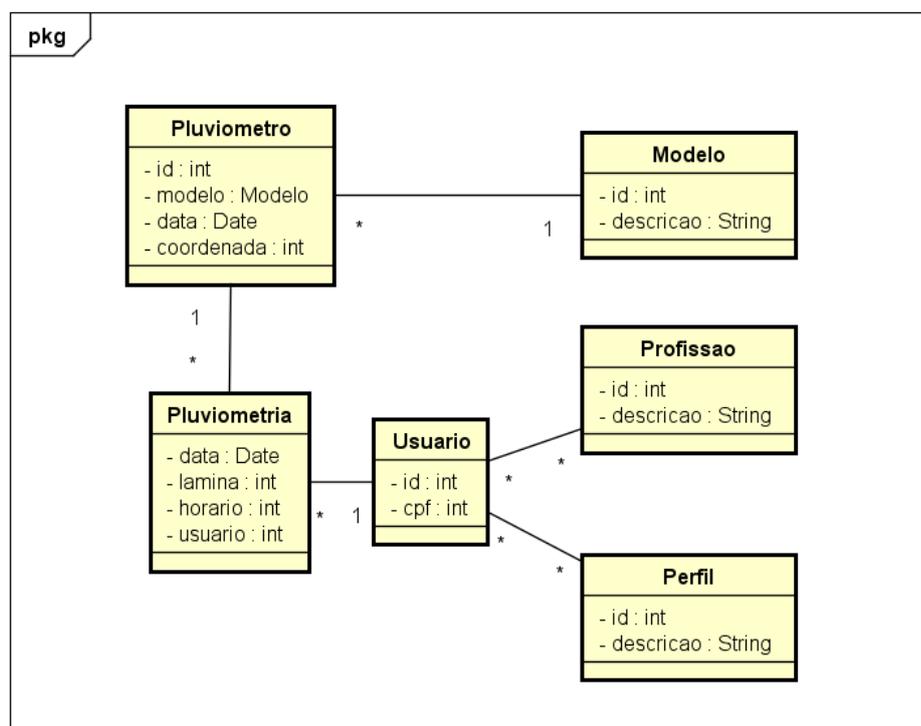


Fonte: Autor

A Visão de Implantação descreve a topologia física da RecTec através dos seguintes componentes: Servidor de Aplicação – responsável pela hospedagem da aplicação RecTec; Servidor de Banco de Dados RecTec – responsável pela hospedagem da base de dados da aplicação RecTec; Servidor de Banco de Dados ThingsBoard – responsável pela criação de *dashboard* através dos dados armazenados no banco de dados; e Navegador – representa a máquina do usuário que acessa a aplicação RecTec através de um navegador Web ou de uma aplicação móvel.

A Figura 35 apresenta a Visão de Dados da RecTec, através de um Diagrama de Classes, o qual contempla os seguintes componentes: Pluviômetro – classe que contém dados do pluviômetro; Modelo – classe que contém dados do modelo do pluviômetro; Pluviometria – classe que contém dados da pluviometria; Usuário – classe que contém dados dos usuários cadastrados no sistema; Profissão – classe que contém dados da profissão do usuário; e Perfil – classe que contém dados do perfil do usuário.

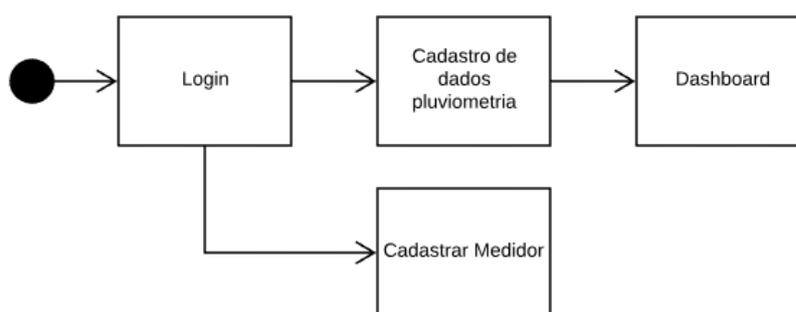
Figura 35 – Visão de Dados RecTec



Fonte: Autor

A Figura 36 apresenta um Modelo de Navegação da Rede Colaborativa Tempo e Clima, o qual descreve as interfaces com o usuário da aplicação e os relacionamentos entre estas UI.

Figura 36 – Modelo de Navegação RecTec



Fonte: Autor

De acordo com o Modelo de Navegação, a UI Login representa o meio de acesso a qualquer funcionalidade da RecTec, possibilitando também restringir quais informações podem ser adicionadas na UI seguinte. A UI Cadastro de dados pluviometria permite cadastrar e editar as informações coletadas nos pluviômetros. A UI Dashboard apresenta de forma visual indicadores e gráficos com informações de pluviometria.

A tela de cadastro da pluviometria como pode ser observado na Figura 37, contém nome, tipo de pluviômetro, data e hora da coleta, e lâmina em milímetros da coleta. A partir dessa tela, os dados são salvos no banco de dados e integrados ao banco da ferramenta ThingsBoard para gerar os *dashboard*.

Figura 37 – Tela de Cadastro RecTec

The screenshot shows a web interface for registering pluviometry data. The header includes the RecTec logo and the text 'Cadastrar medidor' and 'Cicero Lima'. The main form is titled 'Pluviometria' and contains the following fields:

- Nome:** Cicero Lima
- Pluviometro:** 2018-dois-irmaos-01
- Data:** 30/07/2018
- Hora:** 12:47
- Lâmina(mm):** (empty field)

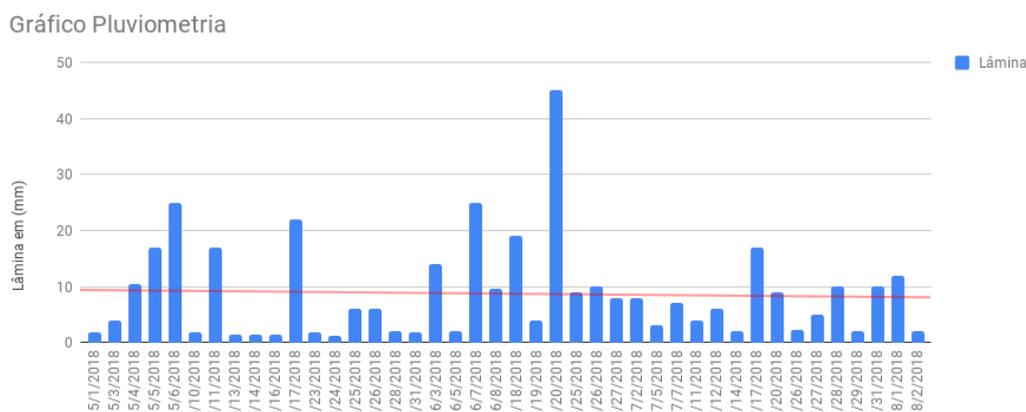
A blue 'Salvar' button is located at the bottom of the form.

Fonte: Autor

3.3 Resultados Obtidos

O resultado obtido através do produto de *software* da RecTec é a produção de gráficos de pluviometria, como pode ser observado na Figura 38. O gráfico ilustra no formato de um histograma as medições armazenadas no banco de dados da RecTec.

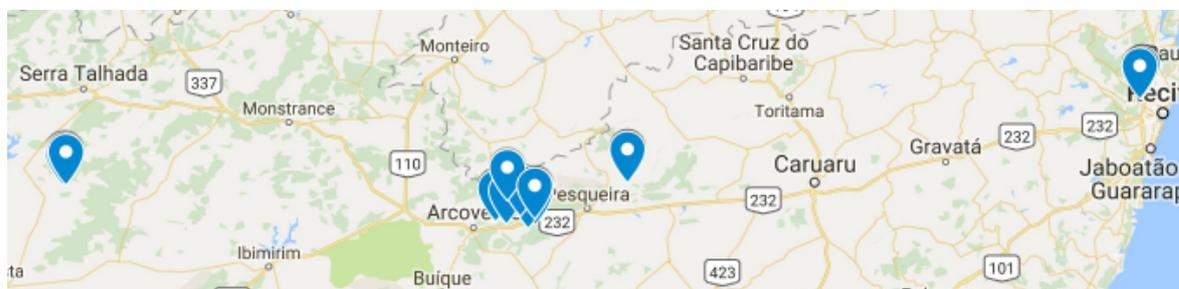
Figura 38 – Gráfico Pluviometria



Fonte: Autor

Um mapa, ilustrado na Figura 39, representa a localização onde os 19 pluviômetros que fazem parte da rede de pluviometria foram instalados, entre a região metropolitana de Recife e o interior do estado.

Figura 39 – Mapa Localização Pluviômetros



Fonte: Autor

Os valores sociais foram especificados com o auxílio dos grupos sociais, *lead-users*, parceiros e as atividades desenvolvidas ao longo do projeto. Então os valores sociais entregues são: Aumentar a resolução espacial de dados de pluviometria; Apoio para pesquisadores que necessitam de dados de pluviometria; Dados refinados e representados através de gráficos; Suporte tecnológico ao trabalhador do campo que utiliza dados de pluviometria; e Extensão universitária.

Entre os valores sociais definidos, o principal foi "aumentar a resolução espacial de dados de pluviometria", já que influencia na entrega dos outros valores. Atualmente a rede se encontra com 19 pluviômetros, instalados na região metropolitana de Recife e em cidades do interior do estado de Pernambuco. A previsão é atender todas as áreas ao redor dos Campi Avançados, por essa razão existe o planejamento de realizar oficinas disseminando entre os interessados como produzir seu próprio pluviômetro.

Os parceiros, grupos sociais e *lead-users* foram definidos. Como parceiros foram identificados a PRAE, APAC e Campi Avançados. Como *Lead-user* foi identificado o Professor Abelardo Montenegro. Já como grupos sociais foram identificados agricultores, extensionistas, sindicato rural, estudantes, professores e servidores públicos.

A implantação do *Living Lab*, denominado Extensão Digital, foi analisado através dos resultados produzidos. O *Living Lab* se mostrou eficiente por meio das atividades produzidas nele e a interação entre os envolvidos, que resultou no desenvolvimento da solução RecTec, capaz de entregar os valores sociais prometidos.

Os elementos estruturais e comportamentais para alinhamento do Processo de Design ao Modelo de Inovação Social foram especificados na seção de Especificação do Processo de Design alinhado ao Modelo de Inovação Social. Esses elementos foram apresentados em detalhes e foi descrita como realizar sua aplicação para atender à abordagem proposta por meio de um *workflow*.

O Processo de Design foi aplicado para desenvolvimento do produto de software, conforme apresentado na seção de Desenvolvimento do Produto de Software. Nesta seção, foi descrito em detalhes como ocorreu a aplicação do Processo de Design durante o desenvolvimento da RecTec.

4 Conclusão

Este capítulo apresenta as considerações finais do trabalho desenvolvido. Inicialmente, é descrita uma síntese sobre o trabalho. Posteriormente, são destacadas as principais contribuições e limitações do trabalho, bem como oportunidades de trabalhos futuros.

4.1 Síntese do Trabalho

A partir das diferentes e complementares definições encontradas na literatura, considerarmos que Inovação Social promove mudanças de comportamento das pessoas e pode estar associada a fins econômicos. A Inovação Social pode também estar relacionada a modelos de negócio que se fortaleceram no mundo virtual. A economia do grátis (freeconomics) (ANDERSON, 2017) permite o acesso gratuito a produtos/serviços de qualidade, custeado por terceiros interessados no comportamento e preferências dos usuários para, por exemplo, direcionar publicidade e propaganda, como no caso do buscador e aplicativos (Waze, Drive) da Google. A economia do compartilhamento (GANSKY, 2011) ou consumo colaborativo (BOTSMAN; ROGERS, 2009) é baseada no acesso conveniente ao produto como serviço, sem a necessidade de posse (propriedade), como por exemplo, compartilhamento de meios de transporte (ZipCar, Uber), acomodação (Airbnb) e entretenimento (Netflix). A economia da gratidão (VAYNERCHUK, 2012) se baseia no relacionamento personalizado com os clientes através das mídias sociais visando à fidelização, propaganda boca-a-boca e defesa voluntária da empresa. Há ainda iniciativas entre as próprias pessoas e comunidades de interesse em comum para compartilhamento e troca de produtos (roupas, ferramentas, livros, empréstimos financeiros), serviços (carona) e habilidades (tarefas especializadas).

As tecnologias da informação e comunicação são ferramentas que fomentam muitas das inovações sociais de grande impacto que usamos no dia-a-dia. Diante desta premissa, este trabalho procurou realizar um estudo sobre a aplicação do Processo de Design para desenvolvimento de um produto de software para dar suporte a uma iniciativa de Inovação Social. Para tanto, o Processo de Design (GONSALES et al., 2014), sistematização da abordagem *Design Thinking*, precisou ser alinhado a um Modelo de Inovação Social (BATTISTI, 2012; BATTISTI, 2014).

Para orientar a elaboração deste trabalho, a seguinte metodologia foi utilizada: a) levantamento das abordagens de referência para fundamentar o estudo; b) levantamento bibliográfico para obtenção de um panorama sobre estudos na área de ino-

vação social, em especial modelos de referência e auxílio de tecnologias no processo de inovação; c) especificação do Processo de Design em alinhamento ao Modelo de Inovação Social usado como referência; e d) aplicação do Processo de Design para concepção, design e implementação do produto de software de suporte à Inovação Social. As duas últimas etapas consistem da etapa de desenvolvimento do trabalho propriamente dita.

O Processo de Design foi especificado em termos de elementos estruturais e comportamentais. Os elementos estruturais servem para fundamentar o processo em termos de fases, tarefas, papéis e produtos de trabalho. Os elementos comportamentais servem para descrever o *workflow* das fases do processo com o sequenciamento das tarefas e respectivos responsáveis e produtos de trabalho consumidos e produzidos. O alinhamento do Processo de Design ao Modelo de Inovação Social, consistiu na incorporação de papéis e tarefas específicos para inovação social no contexto das fases do processo.

O Processo de Design foi aplicado no desenvolvimento de um produto de software responsável por manter os registros e apresentar visualizações de dados pluviométricos compartilhados por pessoas participantes de uma rede de pluviometria social. O produto de software desenvolvido consiste na primeira capacidade implementada da Rede de Colaboração Tempo e Clima (RecTec), a qual visa dar suporte à iniciativas de Inovação Social relacionadas a fatores climatológicos.

4.2 Contribuições

Este trabalho possui contribuições científica e técnica. A contribuição científica consiste na especificação do Processo de Design em alinhamento ao Modelo de Inovação Social proposto por Battisti(2012,2014). A contribuição técnica consiste na demonstração da aplicação do Processo de Design para desenvolvimento de um produto de software para suporte a uma iniciativa de Inovação Social.

4.3 Limitações e Trabalhos Futuros

A principal limitação deste trabalho relaciona-se a incipiência da rede de pluviometria social. Esta rede conta atualmente com apenas 19 pluviômetros, instalados na região metropolitana de Recife e em cidade do interior do estado de Pernambuco. As medições destes pluviômetros ainda não estão sistematizadas e são registradas manualmente em papel. Apenas as mensurações mais recentes de 2 pluviômetros estão registradas na base de dados da RecTec. Essa baixa quantidade de dados em formato digital restringe a análise da entrega do valor prometido aos usuários.

Entre as principais oportunidades de trabalhos futuros estão: comparação das informações pluviométricas entre as redes de pluviometria social e governamental; extensão da RecTec para controlar outras variáveis climatológicas como temperatura, vento, umidade do ar, etc.; adotar estratégia de gamificação para estimular colaboração na RecTec pelos atores; avaliar as informações pluviométricas para identificar e tratar possíveis *outliers* (valores atípicos); e interconectar as informações climatológicas para prover conhecimento para apoiar a tomada de decisão em atividades do setor produtivo e da sociedade.

Referências

- ANDERSON, C. *Free: grátis: o futuro dos preços*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2017.
- BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management decision*, Emerald Group Publishing Limited, v. 47, n. 8, p. 1323–1339, 2009.
- BATTISTI, S. Social innovation: the process development of knowledge-intensive companies. *International Journal of Services Technology and Management*, Inderscience Publishers Ltd, v. 18, n. 3-4, p. 224–244, 2012.
- BATTISTI, S. Social innovation in living labs: the micro-level process model of public-private partnerships. *International Journal of Innovation and Regional Development*, Inderscience Publishers Ltd, v. 5, n. 4-5, p. 328–348, 2014.
- BOTSMAN, R.; ROGERS, R. *O que é meu é seu: como o consumo colaborativo vai mudar o nosso mundo*. [S.l.]: Bookman Editora, 2009.
- BROWN, T. et al. *Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. [S.l.]: Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CAJAIBA-SANTANA, G. Social innovation: Moving the field forward. a conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, v. 82, p. 42–51, 2014.
- DALKIR, K. *Knowledge management in theory and practice*. [S.l.]: Routledge, 2013.
- EDWARDS-SCHACHTER, M. E.; MATTI, C. E.; ALCÁNTARA, E. Fostering quality of life through social innovation: A living lab methodology study case. *Review of Policy Research*, Wiley Online Library, v. 29, n. 6, p. 672–692, 2012.
- EMERSON, J. The blended value proposition: Integrating social and financial returns. *California management review*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 45, n. 4, p. 35–51, 2003.
- FREIRE, K. de M.; GAUDIO, C. D.; FRANZATO, C. Design-driven strategies for creative social innovation ecosystems. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, v. 6, n. 16, p. 46–69, 2017.
- GANSKY, L. *Mesh: porque o futuro dos negócios é compartilhar*. [S.l.]: Alta Books Editora, 2011.
- GONSALES, P. et al. Design thinking para educadores. *Instituto Educadigital, São Paulo*, 2014.
- ICHIJO, K.; NONAKA, I. *Knowledge creation and management: New challenges for managers*. [S.l.]: Oxford university press, 2006.
- MILES, L. D. *Techniques of value analysis and engineering*. [S.l.]: Miles Value Foundation, 2015.

MULGAN, G. The theoretical foundations of social innovation. In: *Social innovation*. [S.l.]: Springer, 2012. p. 33–65.

NESTA. *Digital Social Innovation*. 2015. Disponível em: <<http://www.nesta.org.uk/digital-social-innovation>>.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. Teoria da criação do conhecimento organizacional. *Gestão do conhecimento*. Porto Alegre: Bookman, p. 54–90, 2008.

ONUBR. *Agenda 2030*. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>>.

OSTERWALDER, A. et al. *Value proposition design*. [S.l.]: Campus Verlag, 2015.

SILVA, A.

GESTÃO DO CONHECIMENTO EM UM PROCESSO DE SOFTWARE DIRIGIDO À INOVAÇÃO — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, A. M. *LEANGOV.BR: UM MÉTODO ENXUTO DE SUPORTE À GOVERNANÇA DO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO*. Dissertação (Mestrado) — UFRPE, 2018.

VAYNERCHUK, G. *Gratidão: Como gerar um sentimento incrível de satisfação em todos os seus clientes*. [S.l.]: Leya, 2012.

VIANNA, M. *Design thinking: inovação em negócios*. [S.l.]: Design Thinking, 2012.

A Apêndice A - Questionário para usuários

1. Você usa algum aplicativo de software que utiliza dados climatológicos (ex: temperatura, chuva) no seu dia-a-dia e/ou para auxiliar seu trabalho? Caso positivo, quais são os aplicativos utilizados?

2. Na sua visão existe alguma demanda não atendida (ex: relacionado à alerta de desastre, bem estar de animal, agricultura/pecuária, etc.) que poderia usar dados climatológicos? Quais?

3. Alguma sugestão que gostaria de acrescentar relacionada ao uso/aplicação de dados climatológicos?

B Apêndice B - Questionário para organizações

1. É utilizada algum aplicativo de software para capturar, transmitir e/ou tratar os dados coletados pelas estações de pesquisas climatológicas? Caso positivo, quais são os softwares utilizados?
2. Os dados climatológicos (ex: temperatura, chuva) são disponibilizados para acesso público? Caso positivo, como acessar esses dados climatológicos?
3. Como os dados climatológicos são utilizados em sua organização?
4. Na sua visão existe alguma demanda organizacional não atendida relacionada ao uso de dados climatológicos (ex: relacionado à alerta de desastre, bem estar de animal, agricultura/pecuária, etc.)?
5. Na sua visão, como os dados climatológicos poderiam ajudar no dia-a-dia do cidadão comum ou do agricultor/pecuarista?
6. Alguma sugestão que gostaria de acrescentar relacionada a dados climatológicos?

C Apêndice C - Questionário condições tecnológicas

1. Qual seu sexo?

- Feminino
- Masculino

2. Qual sua faixa etária?

- 10 - 20 anos
- 21 - 30 anos
- 31 - 40 anos
- 41 - 50 anos
- Mais de 50 anos

3. Qual sua atividade?

- Agricultor
- Pecuárasta
- Professor
- Estudante
- Outro. Qual?

4. Em qual localidade (distrito, cidade) você reside?

5. Onde é possível acessar a Internet na sua localidade? (pode marcar mais de uma opção)

- Na minha propriedade
- Na escola
- No centro comunitário/cooperativa
- Outro
- Não é possível acessar a Internet na minha localidade

6. Das pessoas abaixo quem costuma acessar a Internet? (pode marcar mais de uma opção)

- Eu mesmo
- Algum familiar (marido/esposa, irmão, filho, neto, primo, etc.)
- Outra pessoa que convive comigo

7. Por quais meios a Internet é acessada na sua propriedade? (pode marcar mais de uma opção)

- Pelo Telefone Celular
- Pelo Computador

Não há acesso a Internet na minha propriedade

8. Qual a marca do seu telefone celular?

Samsung

Motorola

Sony

LG

Asus

Apple

Outro

Não possuo

9. Você ou alguém da sua família poderia registrar diariamente as informações climáticas (ex: volume de chuva, temperatura) da sua propriedade para fins de monitoramento do clima na região?

Não tenho interesse

Sim, voluntariamente

Sim, desde que haja algum retorno ou contrapartida

D Apêndice D - Questionário *Storytelling* e Protótipo

Seção *Storytelling*

1. Qual(is) problema(s) você percebeu nos quadrinhos?
2. Na sua opinião, qual o nível de relevância do cenário apresentado nos quadrinhos?
3. Alguma sugestão ou opinião a acrescentar?

Seção Protótipo

4. Qual(is) valor(es) [utilidade] você considera que a solução pode entregar?
5. Na sua opinião, qual(is) do(s) ator(es) abaixo pode(m) ser beneficiado(s) com a solução?
6. Você usaria ou recomendaria para outras pessoas a solução apresentada?
7. Qual nota você daria ao protótipo da solução?
8. Alguma sugestão ou opinião a acrescentar?