



Pós-Graduação em Ciência da Computação

**Marcello Cysneiros Landim Valença**

**CREADTIVITY: UM PROCESSO QUE INTEGRA DESIGN THINKING E TÉCNICAS DE  
CRIATIVIDADE NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE**

Dissertação de Mestrado



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CIN - CENTRO DE INFORMÁTICA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
posgraduacao@cin.ufpe.br  
[www.cin.ufpe.br/~posgraduacao](http://www.cin.ufpe.br/~posgraduacao)

Recife

2016

Marcello Cysneiros Landim Valença

**CREADTIVITY: UM PROCESSO QUE INTEGRA DESIGN THINKING E TÉCNICAS DE  
CRIATIVIDADE NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE**

Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado em  
Ciência da Computação do Centro de Informática da  
Universidade Federal de Pernambuco como requisito  
parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da  
Computação.

Orientador: Carla Taciana Lima Lourenço Silva

Recife

2016

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

V152c Valença, Marcello Cysneiros Landim  
Creadtivity: um processo que integra design thinking e técnicas de criatividade na elicitação de requisitos de software / Marcello Cysneiros Landim Valença. – 2016.  
146 f.: il., fig., tab.

Orientadora: Carla Taciana Lima Lourenço Silva.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2016.  
Inclui referências e apêndices.

1. Engenharia de software. 2. Engenharia de requisitos. 3. Criatividade na tecnologia. 4. Design thinking. I. Silva, Carla Taciana Lima Lourenço (orientadora). II. Título.

005.1                      CDD (23. ed.)                      UFPE- MEI 2016-118

**Marcello Cysneiros Landim Valença**

**cREaDTivity: Um Processo que Integra Design Thinking e Técnicas de Criatividade na Elicitação de Requisitos de Software**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação

Aprovado em: 10/06/2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Hermano Perrelli de Moura  
Centro de Informática / UFPE

---

Prof. Dr. Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho  
Departamento de Estatística e Informática / UFRPE

---

**Profa. Dra. Carla Taciana Lima Lourenço Silva Schuenemann**  
Centro de Informática / UFPE  
(Orientadora)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, que é um guia inseparável na minha vida e que permite que tudo isso aconteça.

A professora Carla Silva, pela orientação, incentivo, receptividade e paciência, me mostrando os melhores caminhos para alcançar os objetivos.

Ao professor Jaelson, por ter disponibilizado uma turma para a realização do experimento.

Aos participantes do experimento, que se disponibilizaram a participar e ajudar, e o fizeram com motivação e prazer.

Aos funcionários da empresa onde o processo foi aplicado, que ajudaram bastante na aplicação e teste do processo.

A minha filha, que é uma fonte eterna de inspiração e luz na minha vida.

Ao meu (quase) filho Kevin, por todo o apoio, compreensão e incentivo.

Aos meus pais, pela educação e base que me deram.

Aos amigos que fiz durante o curso.

Aos professores do Centro de Informática da UFPE, pela contribuição de valor incalculável para a minha formação.

Por fim, um agradecimento especial a minha esposa, Emanuela da Silva, pela paciência e conforto nas horas mais difíceis, mas acima de tudo pelo incentivo e apoio em todos os momentos. Sem ela, eu nem teria começado esse trabalho. Muito obrigado. Eu te amo!

*Algumas pessoas acham que foco significa dizer sim para a coisa em que você vai se focar. Mas não é nada disso. Significa dizer não às centenas de outras boas ideias que existem. Você precisa selecionar cuidadosamente.*

-STEVE JOBS para a revista Fortune, 2008

## RESUMO

As soluções de Tecnologia da Informação vêm se tornando cada vez mais parte da vida cotidiana das pessoas, e com isso as exigências sobre a utilidade e a usabilidade têm crescido continuamente. Os problemas a serem resolvidos estão cada vez mais complexos, e as técnicas tradicionais utilizadas pelos engenheiros de software para encontrar oportunidades e resolver problemas nem sempre conseguem atingir o seu objetivo e, quando o fazem, nem sempre chegam a produtos que satisfaçam os usuários e tragam vantagem competitiva para a empresa. A verdade é que os produtos de TI dependem, cada vez mais, da dinâmica da vida social, que não são primariamente a preocupação da engenharia, mas do design. Nesse contexto, o Design Thinking fornece uma metodologia para eliciar as necessidades dos usuários, produzindo uma série de protótipos rápidos e simples que eventualmente convergem para soluções inovadoras. Já as técnicas de criatividade possuem uma grande capacidade de geração de novas ideias, o que pode ajudar na elicitação de requisitos. Para integrar a filosofia do Design Thinking e as técnicas de criatividade, unindo assim os conceitos do design com a exploração de novas ideias, um processo estruturado foi proposto. Este trabalho descreve esse processo, chamado de Creadtivity, que integra a metodologia do Design Thinking com técnicas de criatividade para elicitação de requisitos de software, visando promover a inovação. Espera-se que este processo possa ser utilizado para ampliar as habilidades das equipes de TI para resolver problemas de forma criativa. Uma primeira avaliação do processo foi realizada através da aplicação do processo em uma empresa de desenvolvimento de software e da utilização de um questionário para coletar os dados. Uma segunda avaliação foi feita através de um experimento para a utilização do processo por alunos de mestrado e posterior comparação dos protótipos gerados, realizada pelos stakeholders e especialistas em design. Como resultado das duas avaliações, o Creadtivity se mostrou fácil de ser aprendido e utilizado, sistemático e possível de ser integrado com outros processos e técnicas. Já o resultado da comparação dos protótipos mostrou que o protótipo gerado pela equipe que utilizou o Creadtivity possui indícios de inovação.

**Palavras-chave:** Engenharia de Requisitos. Elicitação. Design Thinking. Técnicas de Criatividade. Inovação.

## ABSTRACT

IT solutions are becoming more and more part of people's everyday life, and with that the demands on usefulness and usability have been growing continuously. The problems to be solved are increasingly complex, and traditional techniques used by software engineers to find opportunities and solve problems do not always manage to achieve their goals and, when they do, the result is not always a product that satisfies users and brings competitive advantage to the company. The truth is that IT products deeply depend on social life dynamics, which are primarily not the concern of engineering but of design. In this context, Design Thinking provides a methodology to elicit user needs, producing a series of quick and simple prototypes that eventually converge to innovative solutions. In addition, creativity techniques have a great capacity to generate new ideas, which can help in the requirements elicitation. To integrate the philosophy of design thinking with creativity techniques, thus uniting concepts of design with the exploitation of new ideas, a structured process was proposed. This paper describes this process, called Creadtivity, which integrates the Design Thinking methodology with creativity techniques for software requirements elicitation, in order to reach innovation. The aim is that this process can be used to expand the skills of IT teams to solve problems creatively. A first evaluation of the process was carried out by applying the process in a software development company and by using a questionnaire to collect data. A second evaluation was performed through an experiment for the use of the process by master's students and subsequent comparison of the prototypes generated, getting the opinion of stakeholders and experts in design. As a result of the two assessments, Creadtivity proved to be easy to be learned and used, systematic and possible to be integrated with other processes and techniques. In addition, the result of the comparison of the prototypes showed that the prototype generated by the team using Creadtivity has indication of innovation.

**Key words:** Requirements Engineering. Elicitation. Design Thinking. Creativity Techniques. Innovation.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo das técnicas de criatividade .....	60
Tabela 2: Cronograma da primeira avaliação.....	67
Tabela 3: Cronograma da segunda avaliação (experimento) .....	72
Tabela 4: Quadro comparativo de aspectos observados nos trabalhos relacionados .....	91

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espaço de problema e de solução no Design Thinking .....	22
Figura 2: Lista final das técnicas de criatividade utilizadas na construção do Guia de Padrões de Criatividade.....	26
Figura 3: Página do Guia de Padrões de Criatividade.....	28
Figura 4: Creadtivity: Um Processo que Integra Design Thinking e Técnicas de Criatividade na Elicitação de Requisitos de Software .....	31
Figura 5: Geração de ideias através dos insights: informação em destaque .....	33
Figura 6: Geração de ideias através dos insights: insight em destaque .....	35
Figura 7: Geração de ideias através dos insights: ideia em destaque .....	38
Figura 8: Referência para técnica de criatividade .....	43
Figura 9: Processo proposto para aplicações m-learning usando DT.....	81
Figura 10: Subprocesso Imersão .....	82
Figura 11: Subprocesso Ideação .....	83
Figura 12: Subprocesso Prototipação .....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>Abreviação</b>	<b>Significado</b>
TI	Tecnologia da Informação
ER	Engenharia de Requisitos
DT	Design Thinking
AVAM	Ambiente Virtual de Aprendizagem Móvel
BPMN	Business Process Management Notation
INNOTRACE	Innovation-driven Software Requirement Traceability
CPS	Creative Problem Solving
RESCUE	Requirements Engineering with Scenarios for a User-centered Environment
RAD	Rapid Application Development
JAD	Joint Application Development
EPM	Elementary Pragmatic Model
EPMCreate	EPM Creative Requirements Engineering Technique
RUP	Rational Unified Process
TRIZ	Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch
SODA	Strategic Options Development and Analysis
NAF	New, Appeal, Feasibility
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
B2B	Business to Business
UX	User Experience
UI	User Interface
PROACAD	Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos da UFPE
CIN	Centro de Informática

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	13
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E MOTIVAÇÃO .....	14
1.3 OBJETIVOS .....	16
1.4 METODOLOGIA.....	17
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	17
<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
2.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS.....	19
2.2 DESIGN THINKING.....	20
2.3 TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA ENGENHARIA DE REQUISITOS.....	23
2.4 GUIA DE PADRÕES DE CRIATIVIDADE PARA DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE.....	25
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	29
<b>PROCESSO.....</b>	<b>30</b>
3.1 CREATIVITY: UM PROCESSO QUE INTEGRA DESIGN THINKING E TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE .....	30
3.2 UM MAPEAMENTO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE .....	42
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	62
<b>AVALIAÇÃO.....</b>	<b>63</b>
4.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO .....	63
4.1.1 Hipóteses e variáveis .....	64
4.1.2 Questionário .....	65
4.1.3 Experimento .....	65
4.2 AVALIAÇÃO 1: APLICAÇÃO DO PROCESSO E QUESTIONÁRIO .....	66
4.2.1 Participantes.....	66
4.2.2 Cronograma.....	67
4.2.3 Procedimento .....	67
4.2.4 Coleta e análise dos dados .....	69
4.2.5 Ameaças à validade .....	71
4.3 AVALIAÇÃO 2: EXPERIMENTO .....	72
4.3.1 Participantes.....	72
4.3.2 Cronograma.....	72
4.3.3 Procedimento .....	73
4.3.4 Coleta e análise dos dados .....	74
4.3.5 Ameaças à validade .....	77
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	78
<b>TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>80</b>
5.1 USO DO DESIGN THINKING NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM MÓVEL.....	80

5.1.1	<i>Um Processo de Elicitação e Documentação de Requisitos para AVAMs</i> .....	81
5.2	<i>INNOTRACE</i> : RASTREAMENTO DE REQUISITOS DE INOVAÇÃO NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS DE SOFTWARE.....	85
5.3	<i>DT@SCRUM</i> : UTILIZANDO SCRUM COM DESIGN THINKING.....	86
5.4	MODELO DE INOVAÇÃO DIRIGIDO AO USUÁRIO .....	88
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	90
<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS .....</b>		<b>92</b>
6.1	CONCLUSÕES .....	92
6.2	CONTRIBUIÇÕES .....	93
6.3	LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	94
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>96</b>
<b>APÊNDICE A. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO .....</b>		<b>99</b>
<b>APÊNDICE B. RESUMO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.....</b>		<b>103</b>
<b>APÊNDICE C. QUESTIONÁRIO DO EXPERIMENTO.....</b>		<b>110</b>
<b>APÊNDICE D. RESUMO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO DO EXPERIMENTO .....</b>		<b>115</b>
<b>APÊNDICE E. PROTÓTIPOS .....</b>		<b>121</b>
<b>ANEXO A. PRODUTOS DE TRABALHO GERADOS DURANTE O EXPERIMENTO .....</b>		<b>135</b>
<b>ANEXO B. DOCUMENTO DE REQUISITOS DO GRUPO DE CONTROLE .....</b>		<b>144</b>

# 1 INTRODUÇÃO

*“A melhor maneira de prever o futuro é inventá-lo”*

*ALAN KAY (Cientista da computação, 1971)*

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Os requisitos de um sistema são a descrição do que o sistema deve prover. Estes requisitos refletem as necessidades dos clientes para um sistema que tem um propósito específico (SOMMERVILLE, 2010). A engenharia de requisitos é, por natureza, um processo criativo em que as partes interessadas e os projetistas trabalham juntos para criar ideias para novos sistemas. Essas ideias são eventualmente expressas como requisitos (MAIDEN *et al.*, 2006).

Na última década, um tópico que tem recebido muita atenção dos pesquisadores da engenharia de requisitos é o tópico de criatividade (MAHAUX *et al.*, 2013). A palavra criatividade é usada de forma extensiva nos negócios e no meio acadêmico, mas ela pode ter significados diferentes dependendo do contexto (MAHAUX *et al.*, 2012). Por exemplo, alguns autores da área de engenharia de requisitos, como Jones e Maiden (JONES *et al.*, 2008), definem a criatividade como sendo a produção de alguma coisa nova e que tenha valor, enquanto outros autores, como Ocker (2010), olham para o lado colaborativo da criatividade, e definem criatividade como a complexa interação entre pessoa e situação, tanto no nível individual como no nível de grupo (OCKER, 2010). Assim, é importante que os engenheiros de requisitos possuam uma definição clara de criatividade, e determinem quais ferramentas de criatividade serão relevantes para o seu projeto (MAHAUX *et al.*, 2012). Nesse trabalho, a palavra criatividade é definida como a geração de novas ideias.

O uso de técnicas de criatividade como cenários, *storyboards* e *Role Playing* tem reforçado a comunicação entre o analista de sistemas e o usuário (seja adulto ou criança), ajudando assim a promover o "surgimento" dos requisitos. Essas técnicas são particularmente apropriadas para o desenvolvimento de sistemas que não possuam requisitos bem definidos, que sejam centrados no ser humano, que foquem na inovação e/ou que exijam que os usuários pensem em uma “versão futura” do seu mundo (MILLARD *et al.*, 1998).

Existem diversas definições de inovação. Uma das definições mais bem aceitas e utilizadas pela indústria diz que inovação é a exploração bem sucedida de novas ideias; é o processo total de desenvolvimento de um novo conceito para um novo produto ou processo que agrega valor ao negócio (DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY, 2007). Portanto, só é possível dizer que um produto é inovador se ele de fato agrega valor para o cliente ou para o negócio.

Uma metodologia que vem ganhando força nos últimos anos é o Design Thinking. Com características de ser centrado no usuário e utilizando de métodos de prototipação rápida (VETTERLI *et al.*, 2013), o DT se divide em três fases, chamadas de Imersão, Ideação e Implementação. Essa metodologia também conhece várias técnicas de criatividade que ajudam a compreender o ambiente do projeto, as partes interessadas (stakeholders), os utilizadores e o espaço de design, como a Pesquisa 360°, Personas, Clustering, Matriz 2 por 2 e Brainstorming (VETTERLI *et al.*, 2013-b). Por exemplo, no início da fase de ideação, a equipe deve realizar uma sessão de brainstorming, e as ideias geradas nessa sessão precisam ser prototipadas de uma forma rápida, focando sempre no transporte da ideia principal em vez da criação de artefatos "bonitos" (VETTERLI *et al.*, 2013-b). Portanto, a metodologia do Design Thinking utiliza técnicas de criatividade em suas fases, para ajudar na busca de ideias para solucionar problemas.

O pensamento dos engenheiros de TI é influenciado, principalmente, pela abordagem dedutiva-racionalista, como ensinado em matemática e informática - subsequentes à lógica de ter um determinado problema e deduzir a solução certa em conformidade com as regras da lógica racional (LINDBERG *et al.*, 2011). Design Thinking, pelo contrário, ensina a tratar problemas como problemas traiçoeiros (do inglês "*wicked problems*") (LINDBERG *et al.*, 2011), que são problemas incompletos ou contraditórios, de difícil solução. Portanto, o Design Thinking ensina a tratar problemas mais abertamente, com o propósito de abraçar o espaço obscuro da ambiguidade social através do qual um processo de design de sucesso também deve passar. Assim, a ideia por trás de aplicar o pensamento do design ao desenvolvimento de TI pede a criação de um estilo de pensamento complementar, que estende as habilidades de resolução de problemas das equipes de desenvolvimento de TI com o objetivo de tornar os seus resultados mais inovadores (LINDBERG *et al.*, 2011).

## **1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E MOTIVAÇÃO**

Desde que as soluções de Tecnologia da Informação vêm se tornando cada vez mais parte da vida cotidiana das pessoas, as exigências sobre a utilidade e a usabilidade têm crescido

continuamente e, com isso, os engenheiros de TI precisam aprender a desenvolver para os mercados altamente competitivos em que inovações de sucesso são mais definidas pelos pontos de vista dos usuários do que pela perfeição técnica (LINDBERG *et al.*, 2011). Os problemas a serem resolvidos estão cada vez mais complexos e as técnicas tradicionais (como entrevistas, observação e questionários) utilizadas pelos engenheiros para encontrar oportunidades e resolver problemas nem sempre conseguem atingir o seu objetivo e, quando o fazem, nem sempre chegam a produtos que satisfaçam os usuários e tragam vantagem competitiva para a empresa. A verdade é que os produtos de TI dependem, cada vez mais, da dinâmica da vida social, que não são primariamente a preocupação da engenharia, mas do design (LINDBERG *et al.*, 2011).

Líderes agora olham para a inovação como a principal fonte de diferenciação e vantagem competitiva (BROWN, 2008). Entre as diversas definições de inovação, uma das definições mais bem aceitas e utilizadas pela indústria diz que inovação é a exploração bem sucedida de novas ideias (DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY, 2007). Nesse contexto, uma nova metodologia vem ganhando força na resolução de problemas complexos. Nos últimos anos, o Design Thinking evoluiu para uma metodologia poderosa na implementação de inovações de sucesso e, com sua característica de iteratividade e foco no usuário, tem sido aplicada com sucesso em vários projetos. Além disso, o Design Thinking é consistente com as práticas iniciais de elicitação de requisitos da engenharia de requisitos (VETTERLI *et al.*, 2013).

Estudantes de Design Thinking aprendem, em equipes interdisciplinares, como lidar com um determinado problema de design, explorando o seu espaço de problema através de pesquisas (como entrevistas, observações, experimentos), explorando o seu espaço de solução com várias técnicas de criatividade (como brainstorming, sketching e prototipagem) e alinhando as ideias com a realidade através de repetidos feedbacks que ajudam a refinar ou revisar os caminhos escolhidos para se encontrar uma solução (LINDBERG *et al.*, 2011). Assim, a metodologia do Design Thinking já utiliza algumas técnicas de criatividade específicas em suas fases, com o objetivo de ajudar na busca de ideias para solucionar problemas. Mas existem diversas outras técnicas de criatividade, com características e aplicações diferentes, que também possuem a capacidade de auxiliar no objetivo das fases, e por isso elas também poderiam ser utilizadas dentro dessas fases. Dessa forma, os utilizadores da metodologia poderiam escolher qual técnica utilizar, de acordo com fatores como o conhecimento prévio da técnica, características e aplicação da técnica, características e limitações da equipe e calendário do projeto.

Outra limitação é que aplicar o Design Thinking pode não ser tão trivial. A partir de uma perspectiva didática, colocar o Design Thinking em ação pode funcionar bem em um nível

individual ou de grupo através de uma abordagem de aprender fazendo, mas pode vir a ter fatores limitantes ao aplicá-lo dentro de um contexto organizacional (LINDBERG *et al.*, 2011), como a estrutura, organização e cultura da empresa e a integração com outros processos e técnicas. Por isso, um processo bem estruturado pode ajudar grupos e organizações a colocarem o Design Thinking em prática.

### 1.3 OBJETIVOS

A proposta deste trabalho é a definição de um processo que integra o Design Thinking e técnicas de criatividade, visando ampliar as habilidades das equipes de TI para resolver problemas e promover a inovação. O processo será modelado visualmente, mostrando suas atividades e fases de acordo com as fases do Design Thinking. Além disso, técnicas de criatividade serão mapeadas dentro das atividades do processo, estendendo o conjunto de técnicas de criatividade que o DT propõe e permitindo assim a escolha pelo usuário da técnica mais apropriada.

Mesclar o pensamento do design com a engenharia de requisitos vai fazer os engenheiros considerarem o divergente modo de trabalho orientado ao ser humano, bem como as perspectivas de orientação técnica das outras metodologias de trabalho (VETTERLI *et al.*, 2013). Isso, aliado a capacidade de gerar novas ideias das técnicas de criatividade, criará uma nova forma de perceber as necessidades dos usuários e de agir para solucionar essas necessidades, aumentando assim a probabilidade de se encontrar soluções inovadoras e disruptivas<sup>1</sup>.

Com isso, teremos um processo que pode ser instanciado para ajudar a encontrar as reais necessidades dos usuários e analisar diferentes soluções para os problemas encontrados a partir de diferentes pontos de vista. Independente de utilizar uma metodologia tradicional de engenharia de requisitos, uma metodologia ágil ou qualquer outra metodologia para o desenvolvimento de software, esse processo poderá ser instanciado para ajudar a encontrar os requisitos e construir produtos mais inovadores. Portanto, o objetivo não é substituir as metodologias existentes para elicitar requisitos de software e desenvolver produtos de software, mas sim complementar essas metodologias, integrando o pensamento criativo e a inovação através do foco no usuário.

Para alcançar o objetivo geral deste trabalho, temos os seguintes objetivos específicos:

- Revisão da literatura nas áreas de Elicitação de Requisitos, Design Thinking e Técnicas de Criatividade;

---

<sup>1</sup> Inovação tecnológica, produto ou serviço que cria um novo mercado e desestabiliza os concorrentes que antes o dominavam.

- Concepção de um processo, com atividades, objetivos e entradas e saídas, para elicitación de requisitos com foco em inovação, baseado na filosofia do Design Thinking;
- Mapeamento de técnicas de criatividade dentro das atividades do processo;
- Avaliação do processo, através da aplicação prática, experimento e questionários.

#### 1.4 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos dessa dissertação de mestrado, o método utilizado foi o que segue:

- Revisão bibliográfica das áreas referenciadas por esse trabalho;
- Definição do problema de pesquisa e dos objetivos do trabalho;
- Estudo das áreas referenciadas, especificamente Design Thinking, técnicas de criatividade na engenharia de requisitos e Inovação;
- Definição do processo proposto nessa dissertação;
- Estudo de técnicas de criatividade, aprofundamento do Guia de Padrões de Criatividade (VIEIRA *et al.*, 2012) e definição do Mapeamento de Técnicas de Criatividade, referenciado no processo proposto;
- Identificação na literatura e análise comparativa de trabalhos relacionados;
- Definição do método de avaliação do processo proposto, incluindo o questionário de pesquisa;
- Aplicação do processo proposto em uma empresa de grande porte;
- Coleta e análise dos dados da aplicação do processo;
- Execução de um experimento controlado;
- Coleta, análise e integração dos dados do experimento;
- Conclusão da avaliação do processo;
- Conclusões e trabalhos futuros.

#### 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este **Capítulo 1**, de Introdução, apresentou a motivação do trabalho, a caracterização do problema que deverá ser atacado, e os objetivos do trabalho.

O restante dessa dissertação está estruturado da seguinte forma:

**Capítulo 2 - Fundamentação Teórica:** apresenta uma visão das principais áreas envolvidas nesta pesquisa. Especificamente, serão abordadas as áreas de engenharia de requisitos, o Design

Thinking, as técnicas de criatividade usadas na engenharia de requisitos e o Guia de Padrões de Criatividade para Desenvolvedores de Software, que será utilizado como referência no mapeamento de criatividade proposto neste trabalho.

**Capítulo 3 – Processo:** esse capítulo detalha o Creadtivity, processo que integra Design Thinking e técnicas de criatividade na elicitação de requisitos de software, mostrando o diagrama do processo e descrevendo todos os seus subprocessos e atividades. Também será mostrado o mapeamento de criatividade, que deve ser utilizado como base para a escolha de qual a melhor técnica de criatividade para se utilizar em cada atividade do processo.

**Capítulo 4 – Avaliação:** mostra a metodologia utilizada para avaliar o processo proposto no capítulo anterior, detalhando os passos que foram seguidos. A avaliação foi dividida em duas partes: a primeira consiste da aplicação do processo em uma empresa, e posterior coleta dos dados dessa aplicação através de um questionário. A segunda parte consiste de um experimento, onde dois grupos foram formados e os resultados foram comparados após a coleta dos dados.

**Capítulo 5 – Trabalhos Relacionados:** aqui serão apresentados os trabalhos que tem uma relação com este trabalho, seja pelo objetivo ou pela área de atuação. Serão abordados os seguintes trabalhos: Uso do Design Thinking na Elicitação de Requisitos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móvel, Innotrace, DT@Scrum e Modelo de Inovação Dirigido ao Usuário.

**Capítulo 6 – Conclusão e Trabalhos Futuros:** apresenta algumas considerações finais, as contribuições deste trabalho, as limitações e a expectativa de trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

*“Quando eu estava na escola, o computador era uma coisa muito assustadora. As pessoas falavam em desafiar aquela máquina do mal que estava sempre fazendo contas que não pareciam corretas. E ninguém pensou naquilo como uma ferramenta poderosa.”*  
BILL GATES (Fundador da Microsoft, 2004)

Neste capítulo será apresentada a revisão da literatura relacionada ao tema de pesquisa. Os assuntos abordados aqui fazem parte da fundamentação da proposta apresentada nesta dissertação. Serão abordados os seguintes assuntos: Engenharia de Requisitos, Design Thinking, Técnicas de Criatividade e o Guia de Padrões de Criatividade.

### 2.1 ENGENHARIA DE REQUISITOS

Os requisitos de um sistema são a descrição do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições ao seu funcionamento, e refletem as necessidades dos clientes (SOMMERVILLE, 2010). Em outras palavras, um requisito de software é uma propriedade que deve ser atendida, a fim de resolver problemas no mundo real (SWEBOK, 2004). O processo de descobrir, analisar, documentar e verificar esses serviços e restrições é chamado de engenharia de requisitos (SOMMERVILLE, 2010).

Segundo Sommerville (2010), o termo ‘requisito’ nem sempre é usado consistentemente na indústria de software. Em alguns casos, o requisito é apenas uma declaração abstrata em alto nível de um serviço que o sistema deve oferecer ou uma restrição a um sistema. No outro extremo, é uma definição detalhada e formal de uma função do sistema. Para evitar falhas durante o processo de engenharia de requisitos, é necessário fazer uma clara separação entre esses diferentes níveis de descrição. Para isso, Sommerville (2010) descreve duas diferentes visões dos requisitos: a visão do usuário e a visão do sistema. Os requisitos do usuário são descrições, em linguagem natural ou com diagramas, de serviços que o sistema deve oferecer, e são escritos para os clientes. Os requisitos do sistema são descrições detalhadas sobre os serviços do sistema, e serve de contrato entre o cliente e o fornecedor. Os requisitos precisam ser escritos em diferentes níveis de detalhamento para que diferentes leitores possam usá-los de diversas maneiras (SOMMERVILLE, 2010).

O processo de engenharia de requisitos pode incluir quatro macro atividades: estudo de viabilidade, elicitação e análise, especificação e validação (SOMMERVILLE, 2010). É amplamente reconhecido dentro da indústria de software que, quando estas atividades não são bem realizadas, os projetos de engenharia de software ficam extremamente vulneráveis (SWEBOK, 2004).

Durante as atividades da engenharia de requisitos, o engenheiro tentará descobrir todos os requisitos das partes interessadas. Mas esses requisitos poderão ser descritos de diversas formas diferentes, dependendo do conhecimento e do contexto em que a parte interessada está inserida. Além disso, o engenheiro também tem o seu nível de conhecimento e a sua percepção das coisas, e também pode influenciar o entendimento dos requisitos. Nesse momento, o engenheiro precisa usar sua criatividade, para transformar os requisitos descritos pelo usuário em requisitos detalhados do sistema, que serão utilizados como um contrato entre as partes e guiarão o desenvolvimento do sistema. Portanto, a engenharia de requisitos não é apenas um processo colaborativo, mas também um processo criativo (MAIDEN *et al.*, 2010).

Segundo Sommerville (2010), o processo de elicitação e análise de requisitos pode ser dividido em quatro atividades. A primeira atividade é a descoberta de requisitos, que consiste da interação com as partes interessadas para descobrir as suas necessidades. Em seguida, a atividade de classificação e organização dos requisitos, que toma a coleção de requisitos não estruturados, agrupa requisitos relacionados e os organiza em grupos coerentes. A terceira atividade é a priorização e negociação de requisitos, que objetiva resolver os requisitos conflitantes. Por fim, a atividade de especificação dos requisitos, que documenta os requisitos (SOMMERVILLE, 2010). Entre as técnicas utilizadas durante o processo de elicitação de requisitos, Sommerville (2010) cita as entrevistas, os cenários, os casos de uso e a etnografia.

Podemos perceber, então, que para transformar o desejo das pessoas em um produto real é preciso explorar a criatividade. Os produtos são criados para satisfazer requisitos e esses requisitos devem refletir as necessidades do cliente. Porém, essas necessidades ainda não são totalmente entendidas e, nesse contexto, as técnicas de criatividade devem ser utilizadas para, a partir da visão do cliente, gerar os requisitos que vão resultar em produtos melhores, mais úteis e mais competitivos.

## **2.2 DESIGN THINKING**

Design Thinking é uma disciplina que usa métodos e a sensibilidade dos designers para encontrar uma correspondência entre as necessidades das pessoas com o que é tecnologicamente

viável, considerando uma estratégia de negócios que possa transformar essa correspondência em valor para o cliente e gerar uma oportunidade (BROWN, 2008). Isso geralmente demanda um grande trabalho das pessoas que participam do processo. Em sua essência, Design Thinking se refere à como os designers enxergam as coisas e, conseqüentemente, como eles pensam (LIU, 1996). O design pretende oferecer uma solução concreta para um problema complexo que é altamente ambíguo do ponto de vista social e, portanto, nem fácil nem certo de compreender (LINDBERG *et al.*, 2011).

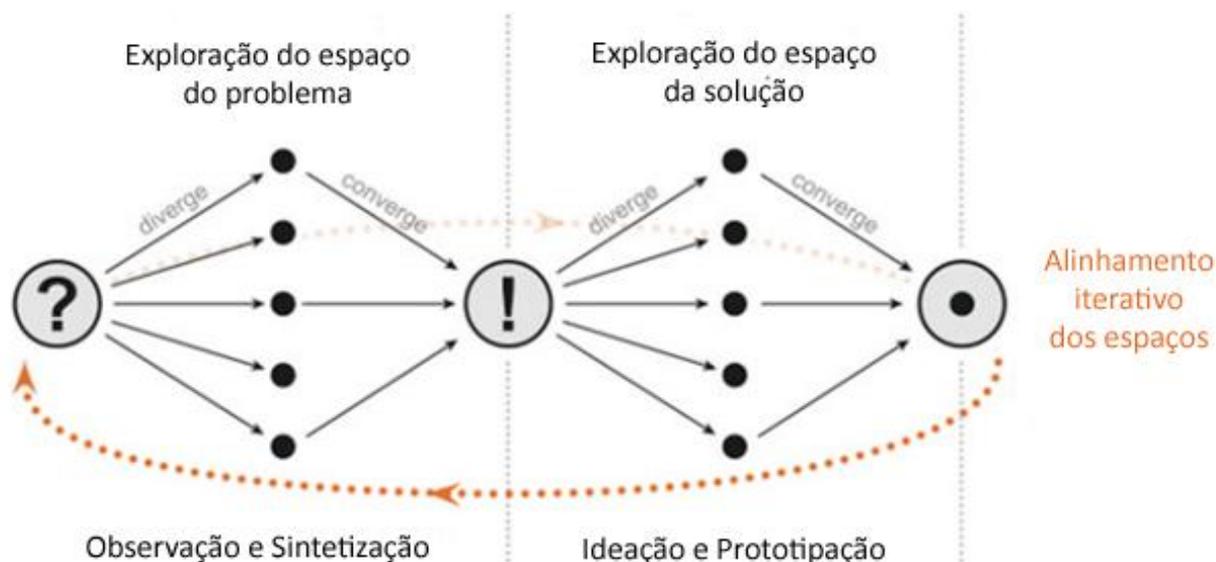
Hoje em dia, mais do que pedir a designers para fazerem uma ideia já desenvolvida se tornar mais atrativa, as empresas estão pedindo para eles criarem ideias que atendam melhor as necessidades e desejos dos consumidores (BROWN, 2008). Ou seja, o primeiro papel era apenas tático, resultando em valor limitado, enquanto agora eles passam a ter papel estratégico, com potencial para produzir grande valor para os consumidores. Além disso, a crescente complexidade dos produtos, serviços e experiências substituiu o mito do gênio criativo solitário pela realidade do entusiasta colaborador interdisciplinar (BROWN, 2008).

O Design Thinking busca encontrar a solução ideal para os problemas e necessidades das pessoas (BROWN, 2008). Ele se baseia em algumas fases, que devem ser executadas iterativamente, sem seguir necessariamente alguma ordem. Design Thinking é geralmente definido como um processo analítico e criativo que engaja uma pessoa em oportunidades de experimentar, criar e prototipar modelos, obter feedback e redesenhar (RAZZOUK *et al.*, 2012).

Lindberg (2011) afirma que o Design Thinking pode ser visto possuindo três características básicas (como mostrado na Figura 1 da próxima página):

- Exploração do espaço do problema: explora um espaço de problemas a partir de diferentes pontos de vista para adquirir uma compreensão intuitiva desse espaço, principalmente por meio da observação de casos de uso ou cenários exemplares. Em seguida, o conhecimento é sintetizado (LINDBERG *et al.*, 2011).
- Exploração do espaço da solução: procura um grande número de ideias alternativas e elabora essas ideias com técnicas de desenho e prototipagem. Desta forma, as ideias serão transformadas em representações tangíveis (LINDBERG *et al.*, 2011).
- Alinhamento iterativo de ambos os espaços: Estas representações de ideias e conceitos facilitam a comunicação não só na equipe de design, mas com usuários, clientes e especialistas também. Assim, o DT ajuda a manter o contato com o ambiente relevante para o problema, e as soluções escolhidas podem ser refinadas e revistas (LINDBERG *et al.*, 2011).

Figura 1: Espaço de problema e de solução no Design Thinking



Fonte: (LINDBERG *et al.*, 2011)

O processo de design é mais bem descrito metaforicamente como um sistema de espaços, em vez de uma série predefinida de etapas ordenadas. Os espaços demarcam diferentes tipos de atividades relacionadas que, juntas, formam o processo contínuo de inovação (BROWN, 2008). Dessa forma, as atividades podem ser executadas a qualquer momento durante o processo de inovação, sem necessariamente ter que seguir uma ordem pré-definida.

Projetos de design devem passar por três fases (espaços, grupos de processos ou subprocessos): Inspiração, Ideação e Implementação (BROWN, 2008). Inspiração (também chamado de Imersão) são as circunstâncias (um problema, uma oportunidade, ou ambos) que motivam a busca de soluções; Ideação é o processo de geração, desenvolvimento e testes de ideias que podem levar a soluções; e Implementação é o mapeamento de um caminho para o mercado. À medida que as ideias são refinadas e novas direções são adotadas, o processo pode passar novamente por qualquer uma das fases (BROWN, 2008), caracterizando um processo iterativo.

Partindo desse ponto de vista, é possível dizer que na fase de Inspiração as descobertas sobre o contexto são feitas, e novos insights são revelados. Segundo Vianna *et al.* (2012), ideia é uma solução gerada para atender a um ou mais insights, e insight é o achado proveniente da imersão, a identificação de uma oportunidade. Portanto, um insight seria uma percepção de algum fato, seja ele um problema ou uma oportunidade. Em seguida, na fase de Ideação, os insights relevados na fase anterior serão explorados, buscando ideias que possam resolver o problema ou explorar a

oportunidade. Como mostrado por Brown, aqui as ideias surgem, e protótipos são criados e testados repetidas vezes, de forma iterativa, até se alcançar uma ideia de produto mais real e que, de fato, resolva o problema ou aproveite a oportunidade. Após essa fase, durante a Implementação, é necessário fazer as modificações no ambiente e possibilitar a implantação do produto gerado. Muitas vezes o problema não é de criação de um produto, mas sim de logística, como mostra o caso da empresa Aravind's (BROWN, 2008), em que eles possuíam os equipamentos necessários para prestar atendimento de saúde a população, mas não conseguiam atender a essa população por questões de logística. Então, na fase de Implementação, não só o produto será concebido, mas também as condições para que ele possa ser utilizado pelos usuários serão providenciadas.

O design tem um foco diferente da ciência. Enquanto na ciência o foco encontra-se em geral em explorar a solução quando o problema inicial é dado, no design tanto o problema quanto a solução são considerados como algo a ser explorado (LINDBERG *et al.*, 2011).

Segundo Vetterli (2013), diferentes técnicas existem para identificar insights significativos a partir das informações existentes, e para propor ideias para resolver os insights. Entre outras técnicas, temos o Clustering, Personas, Matriz 2x2, Pesquisa 360°, Storytelling e Brainstorming (VETTERLI *et al.*, 2013-b). Por exemplo, a técnica de Personas combina os aspectos e insights mais importantes a partir de diferentes entrevistas, e serve como um representante do grupo-alvo para a equipe de inovação, enquanto a Pesquisa 360° é uma técnica para obter uma série de informações sobre um tópico em um tempo muito curto (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

Design Thinking pode parecer caótico para aqueles que experimentam pela primeira vez, mas, ao longo do ciclo de vida de um projeto, os participantes podem perceber que o processo faz sentido e alcança resultados (BROWN, 2008).

## **2.3 TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA ENGENHARIA DE REQUISITOS**

As pessoas pensam em desenvolvimento de software como uma atividade criativa em que um sistema de software é desenvolvido a partir de um conceito inicial até se tornar um sistema funcional (SOMMERVILLE, 2010). O processo da engenharia de software em si exige criatividade das pessoas que fazem as atividades. O projeto de arquitetura, por exemplo, é um processo criativo, no qual você projeta uma organização de sistema para satisfazer aos requisitos funcionais e não funcionais de um sistema (SOMMERVILLE, 2010).

Criatividade é a capacidade de produzir um trabalho que é novo (isto é, original e inesperado) e eficaz (isto é, útil e adaptável às restrições de tarefas) (STERNBERG, 1999). Além disso, a criatividade é, por natureza, colaborativa, porque o criador não existe isoladamente, mas dentro de um ambiente que tem uma influência significativa sobre o que pode ser criado (SAWYER, 2012).

Técnicas de criatividade efetivamente ajudam a gerar ou derivar novas ideias para os produtos (SCHMID, 2006). O uso de técnicas de criatividade no processo de ER pode contribuir com o aumento do número e da qualidade dos requisitos elicitados, bem como estimular a geração de produtos inovadores (LEMOS *et al.*, 2012). Por isso, na literatura, existem várias técnicas de criatividade que podem ser utilizadas durante as fases da engenharia de requisitos.

Lemos (LEMOS *et al.*, 2012) cita vários pesquisadores e trabalhos voltados para a criatividade na área de engenharia de requisitos. Desses trabalhos, podemos extrair várias técnicas de criatividade utilizadas na engenharia de requisitos, e que foram exploradas academicamente ou empiricamente.

Durante a fase de elicitação de requisitos, vários autores estão primariamente preocupados em propor e avaliar técnicas para a geração de ideias e criação de requisitos. A maioria dos estudos analisados por Lemos (LEMOS *et al.*, 2012) (mais de 60%) foram classificados como sendo trabalhos relacionados com as atividades de elicitação de requisitos. Por exemplo, o RESCUE (MAIDEN *et al.*, 2007) é uma técnica proposta por Maiden e descrita como um processo onde diferentes modelos e processos de análise ocorrem em paralelo. RESCUE incorpora workshops de criatividade para incentivar o pensamento criativo e, a partir disso, descobrir e inventar necessidades. Maiden *et al.* (2007) ainda cita que algumas pesquisas em engenharia de requisitos têm abordado o pensamento criativo diretamente, como as técnicas de *brainstorming* e workshops *Rapid Application Development* (RAD) e *Joint Application Development* (JAD). Ele também cita que a maioria dos trabalhos de *brainstorming* atuais remetem ao texto de Osborn (1953), sobre os princípios e procedimentos de resolução criativa de problemas (CPS, do inglês *Creative Problem Solving*).

Outra técnica relacionada com as atividades de elicitação de requisitos é o Modelo Pragmático Elementar (EPM, do inglês *Elementary Pragmatic Model*) (MICH *et al.*, 2005), uma técnica de criatividade inovadora baseada no modelo da pragmática da comunicação. O EPM tem sido usado para definir um processo criativo, chamado de EPMCreate (*EPM Creative Requirements Engineering TEchnique*), composto de 16 passos. Em cada passo, o problema é analisado de acordo com um comportamento elementar identificado pela EPM. No trabalho citado (MICH *et al.*,

2005), os desempenhos de dois times foram comparados, onde um usava a EPMCreate e o outro usava o *brainstorming* e, como resultado, a maior eficácia do EPMCreate é destacada.

As atividades de comunicação dos requisitos, modelo e análise de requisitos, negociação dos requisitos e evolução dos requisitos também são exploradas. Em Millard *et al.*, (1998), é realizado um estudo que avalia técnicas que permitem aos engenheiros de requisitos se anteciparem a mudanças devido à evolução dos requisitos. O uso de cenários, *storyboards* e técnicas de *Role Playing* tem reforçado a comunicação entre o analista e o usuário (seja adulto ou criança) e, assim, ajuda a promover o "surgimento" dos requisitos. Essas técnicas são particularmente apropriadas para o desenvolvimento de sistemas que não estão bem definidos, que são centrados no ser humano, que são muitas vezes inovadores e que exigem dos usuários pensarem em uma "versão futura" do seu mundo (MILLARD *et al.*, 1998).

A adoção de criatividade para apoiar o processo de engenharia de requisitos envolve não apenas o uso de técnicas por um único indivíduo, mas também a sua utilização em eventos como workshops (LEMOS *et al.*, 2012). Vários estudos analisados por Lemos *et al.*, (2012) afirmam que oficinas de criatividade (workshops) são um bom meio para encontrar ideias inovadoras em um curto período de tempo, como em Maiden *et al.*, (2004) e Schlosser *et al.*, (2008).

## **2.4 GUIA DE PADRÕES DE CRIATIVIDADE PARA DESENVOLVEDORES DE SOFTWARE**

O artigo de Vieira *et al.* (2012) mostra os passos que foram seguidos para a criação de um Guia de Padrões de Criatividade. O objetivo da criação desse guia é encorajar o uso das técnicas de criatividade no desenvolvimento de software e, por isso, um grande número de técnicas de criatividade foi revisado e estruturado, resultando na criação do guia. Este guia servirá de base em nosso trabalho, e será referenciado no mapeamento de técnicas para as atividades do Creadtivity.

Inicialmente, os autores enaltecem a importância da criatividade para a resolução de problemas. Ao tentar encontrar as necessidades dos usuários e propor soluções, a criatividade pode ser essencial para encontrar alternativas e escolher a melhor solução. Em seguida, ele fala sobre os conceitos de Padrões de Projetos, que serão utilizados como base para criação do guia. Os Padrões de Projeto já são comumente utilizados na Engenharia de Software e tem um formato já bem compreendido entre as pessoas da área e, por isso, foi escolhido pelo autor. Portanto, o Guia de Criatividade é um catálogo para suportar a geração de alternativas durante as fases de desenvolvimento de software. Ele contém uma seleção de técnicas de criatividade, transcrita e

contextualizada aos cenários da engenharia de software, e as suas informações são apresentadas obedecendo aos conceitos de Padrões de Projetos (VIEIRA *et al.*, 2012).

Para construir o guia, o modelo *Rational Unified Process* (RUP) foi escolhido, por ser um modelo que tem suas fases bem definidas. A partir daí, as técnicas de criatividade presentes na literatura foram selecionadas e classificadas de acordo com o apoio que elas davam as fases da Engenharia de Software definidas no RUP. Primeiro, ele fez uma grande busca em bibliotecas digitais e livros que tratam da criatividade, identificando um total de 254 técnicas. Em seguida, foi realizada uma análise dos objetivos e operações de cada técnica, e a eliminação de técnicas redundantes ou muito semelhantes, restando um total de 98 técnicas. Por fim, as técnicas foram avaliadas com relação a compatibilidade com as fases do desenvolvimento de software definidas no RUP. Dessa forma, algumas técnicas que eram muito específicas de áreas distintas da Engenharia de Software também foram removidas. No final, o Guia de Padrões de Criatividade ficou com 60 técnicas de criatividade. A Figura 2 na página seguinte apresenta todas as 60 técnicas.

Figura 2: Lista final das técnicas de criatividade utilizadas na construção do Guia de Padrões de Criatividade

1	5 Why	23	Focus Group	43	Reciprocal Mode
2	635 Method	24	Free Association	44	Reverse
3	7x7 Technique	25	Future Fruits		Brainstorming
4	Anonymous Voting	26	Gap Analysis	45	Rolestorming
5	Appreciation	27	Greeting Cards	46	S.O.D.A.
6	Attribute Listing	28	Hall of Fame	47	SCAMPER
7	Bionic	29	Heuristic Ideation	48	Sculptures
8	Boundary Examination		Technique	49	Search Conference
9	Brainwritng	30	Ideabox	50	Similarities and
10	Bullet Proof	31	Ideas Grid		Differences
11	Cartoon Story Board	32	Ideatoons	51	Simplex
12	Cherry Split	33	Ishikawa Diagram	52	Six Thinking Hats
13	Circle of Opportunity	34	Kinetics	53	Starbusting
14	Clarification	35	Kneper and Tragoe	54	Stepladder Technique
15	Clever Trevor	36	Matrix Reformulation		Synectics
16	Concept Fan	37	Mind Mapping	55	Storm Rice
17	Dali Technique	38	Murder Board	56	Story Writing
18	Dialectical Approach	39	NAF Technique	57	Super-hero
19	Discussion 66	40	Progressive Revelation	58	Talking Pictures
20	Exaggeration	41	Provocation	59	Think Bubble
21	Excursion	42	Rational Words	60	TRIZ
22	False Faces				

Fonte: (VIEIRA *et al.*, 2012)

Após a fase de seleção, as técnicas de criatividade foram classificadas de acordo com alguns critérios: critérios de controle, de operação, de abordagem e de direcionamento. Este último critério, de direcionamento, analisa se a técnica possui o potencial para gerar ideias convergentes ou divergentes, onde basicamente convergente é a geração de uma única solução correta para um problema, enquanto divergente procura explorar a criatividade e gerar várias alternativas para resolver um problema (BROWN, 2008b).

Um mapeamento foi então realizado, mapeando cada técnica com uma ou mais fases do desenvolvimento de software. Este mapeamento foi realizado a partir das análises de literatura sobre Criatividade e Ciências da Computação, procurando observações e estudos que auxiliassem no mapeamento (VIEIRA *et al.*, 2012). É um fato que o mapeamento realizado é baseado na interpretação, observação e experiências dos pesquisadores em engenharia de software e criatividade (VIEIRA *et al.*, 2012), mas foi realizada uma validação empírica e teórica do mapeamento.

Entre as vantagens da utilização deste guia, como citado pelo autor, está a familiaridade dos desenvolvedores com a descrição das técnicas, o uso de exemplos práticos de como utilizar a técnica, a aproximação da linguagem com os termos utilizados na Engenharia de Software e a utilização de uma interface simples, atrativa e dinâmica. Tudo isso facilita a utilização do guia, principalmente pelos desenvolvedores de software, que são o principal público alvo.

O guia de padrões de criatividade, que pode ser encontrado virtualmente no endereço <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/home>, tem as suas páginas divididas em seções, para facilitar a utilização. Um exemplo é mostrado na Figura 3 da página seguinte.

Figura 3: Página do Guia de Padrões de Criatividade

- Introdução
- 01 - Apreciação
- 02 - Cinco Porquês
- 03 - Técnica de Dali
- 04 - Brainwriting**
- 05 - Cinética
- 06 - Reverse Brainstorming
- 07 - Método 635
- 08 - Discussão 66
- 09 - Exame de Fronteira
- 10 - Rolestorming
- 11 - Storm Rice
- 12 - Cartoon Story Board
- 13 - Free Association
- 14 - Esculturas
- 15 - SCAMPER
- 16 - Reformulando a Matriz
- 17 - Clarificação
- 18 - Grid de Ideias
- 19 - Starbusting
- 20 - Seis Chapéus
- 21 - False Faces
- 22 - Ideabox
- 23 - Revelação Progressiva
- 24 - Frutas Futuras
- 25 - Lista de Atributos
- 26 - Círculo de Oportunidade
- 27 - Ideatoons
- 28 - Clever Trevor
- 29 - Murder Board
- 30 - Search Conference
- 31 - Reciprocal Mode
- 32 - Provocação
- 33 - TRIZ
- 34 - Relational Words
- 35 - Exageração
- 36 - Gap Analysis
- 37 - Ideação Heurística
- 38 - Talking Pictures
- 39 - Synectics
- 40 - Super-Hero
- 41 - Story Writing
- 42 - Similaridades e Diferenças
- 43 - Bulletproof
- 44 - Greetings Cards
- 45 - Anonymous Voting
- 46 - Mapas Mentais
- 47 - Diagrama de Ishikawa
- 48 - Concept Fan
- 49 - Cherry Split
- 50 - Técnica 7x7
- 51 - Biônica
- 52 - Técnica de Escada
- 53 - Técnica de Kneper e Trago
- 54 - Simplex
- 55 - Hall da Fama
- 56 - Think Bubbles
- 57 - Excursão
- 58 - S.O.D.A.
- 59 - Focus Group
- 60 - Técnica NAF
- Sitemap

## 04 - Brainwriting

# 4 BRAINWRITING



### Objetivo

É a versão silenciosa do brainstorming, onde ao invés de falar as ideias, os participantes as escrevem. Ninguém é sujeito a avaliações críticas de suas ideias enquanto está executando a técnica.

### Exemplos

As principais fases desta técnica são as seguintes:

- 1.º - Identificação do tema central por parte do líder da sessão.
- 2.º - Os participantes, sentados numa sala, escrevem individualmente as suas ideias durante cerca de cinco minutos.
- 3.º - Cada participante passa a sua folha de papel à pessoa sentada ao seu lado, que acrescentará as suas próprias ideias, durante mais cinco minutos. Este processo pode repetir-se diversas vezes mas, geralmente, três passagens são suficientes.
- 4.º - O líder da sessão recolhe os papéis e lê as ideias ou escreve-as num quadro.
- 5.º - O grupo discute em conjunto cada uma das ideias e avalia-as, reunindo as melhores e eliminando as que são absurdas ou impraticáveis.

### Direcionamento das ideias

Convergente e/ou divergente

### Comments

You do not have permission to add comments.

### Aplicabilidade

Fase de Definição de Requisitos.

**Definição de Requisitos:** Durante a reunião de definição de requisitos pode haver a necessidade de tornar a geração de ideias anônima, devido à timidez dos clientes, usuários ou até mesmo dos desenvolvedores. A técnica auxilia no desenvolvimento de inúmeras alternativas, sem que os participantes sintam-se avaliados por seus colegas. Mesmo que os participantes sejam tímidos ou sérios demais, ainda é possível adquirir alternativas ricas equivalentes a uma sessão de brainstorming tradicional.

### Participantes

Podem ser apenas utilizados em grupo, não precisa de apetrechos físicos.

### Informações sobre da Técnica

É a versão silenciosa do brainstorming. Ao retirar a interação oral, elimina a possibilidade de o líder do grupo favorecer determinados participantes mais ativos e extrovertidos.

No brainwriting, todas as pessoas podem ter ideias simultaneamente e são incentivadas a desenvolver as ideias geradas pelos outros participantes.

**Crítérios de Operação:** exploração.

**Crítérios de Abordagem:** livre associação.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os principais temas relacionados a esse trabalho. Inicialmente, o tópico de engenharia de requisitos foi apresentado. A palavra requisitos foi definida, assim como o processo de engenharia de requisitos, e a importância da criatividade para esse processo. Em seguida, os principais conceitos do Design Thinking foram apresentados. Entendemos o que significa o DT, que nada mais é do que pensar como um designer, e aplicar os conceitos do design. Alguns autores vão além da filosofia do DT, e o apresentam como uma metodologia, que inclui fases e técnicas de criatividade dentro dessas fases. Depois, o tópico de técnicas de criatividade na engenharia de requisitos foi apresentado, onde foi definida a palavra criatividade, a importância que ela tem para a ER, e vários trabalhos e autores dessa área foram citados. Por fim, o Guia de Padrões de Criatividade foi apresentado. Esse guia descreve 60 técnicas de criatividade que podem ser utilizadas no ciclo de vida de desenvolvimento de software, e apresenta essas técnicas em formato semelhante aos Padrões de Projeto, formato esse que já é conhecido pela maioria das pessoas da área. O mapeamento de técnicas de criatividade, utilizado para mapear as técnicas que podem ser utilizadas nas fases do Creadtivity, faz referência a esse guia.

No próximo capítulo o Creadtivity, um processo que integra o Design Thinking e técnicas de criatividade na elicitação de requisitos de software, será apresentado em detalhes, com todas as suas atividades, entradas e saídas, e o mapeamento de técnicas.

## 3 PROCESSO

*"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe."*

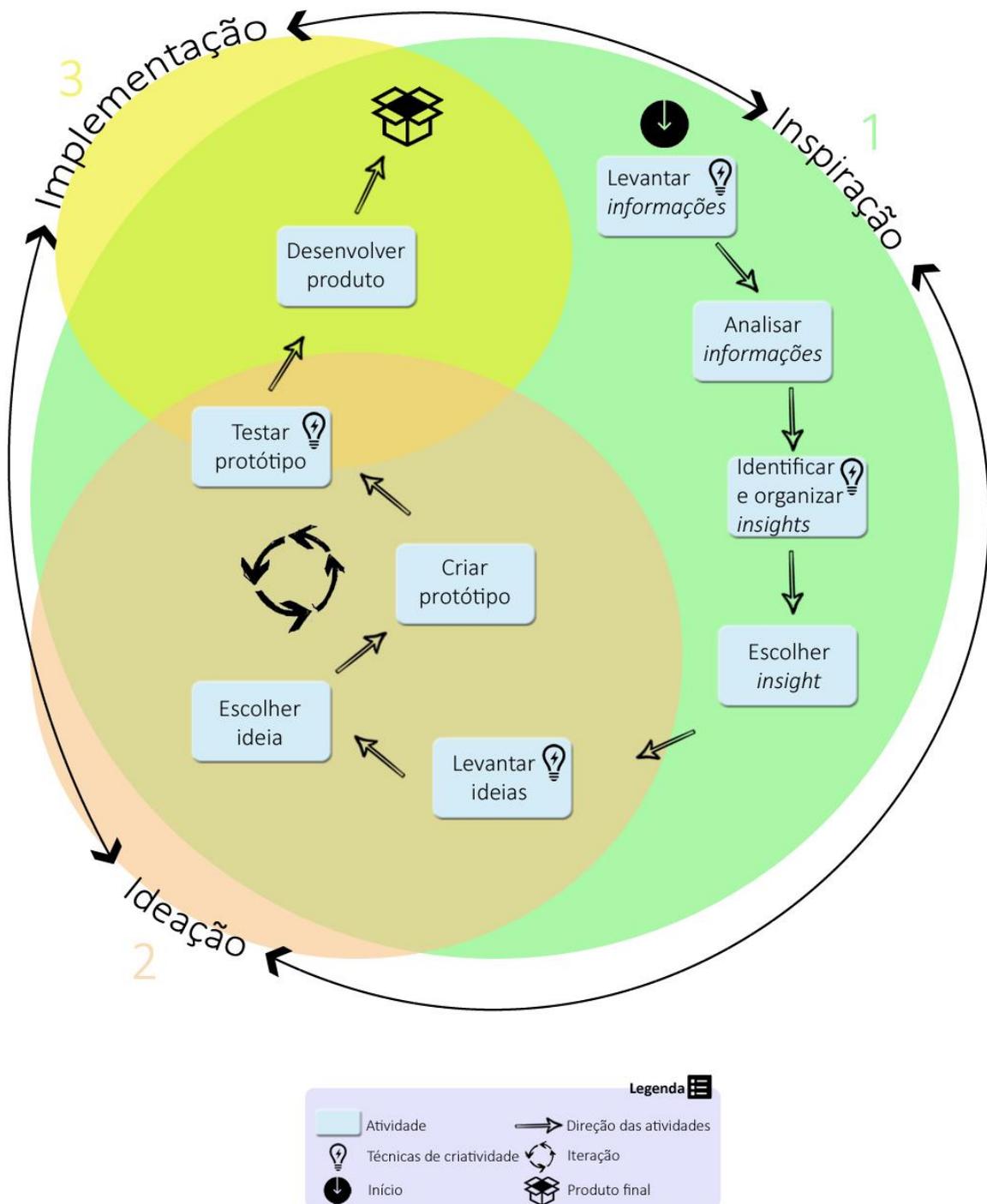
*JEAN PIAGET (Epistemólogo suíço)*

Este capítulo apresenta uma proposição de um processo. Esse processo é a proposta principal dessa dissertação e tem o objetivo de ampliar as habilidades e o pensamento da equipe de TI, trazendo características do design para o processo de elicitação de requisitos de software. Também nesse capítulo será proposto um mapeamento entre as atividades do processo e as técnicas de criatividade que podem ser utilizadas na Engenharia de Software. Esse mapeamento será referenciado dentro das atividades do processo proposto, servindo de auxílio à tomada de decisão sobre qual técnica de criatividade deve ser utilizada.

### **3.1 CREADTIVITY: UM PROCESSO QUE INTEGRA DESIGN THINKING E TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE SOFTWARE**

Baseado no artigo de Tim Brown (2008), que mostra o modelo do Design Thinking e cita diversos casos que utilizaram esse modelo, o processo proposto se divide em três subprocessos: Inspiração, Ideação e Implementação. A Figura 4 mostra o processo proposto, que recebeu o nome de Creadtivity. Esse nome surgiu a partir das palavras *creativity* (termo em inglês para criatividade), RE (abreviatura de *Requirements Engineering*, termo em inglês para Engenharia de Requisitos) e DT (abreviatura de Design Thinking), formando a palavra cREaDTivity.

Figura 4: Creativity: Um Processo que Integra Design Thinking e Técnicas de Criatividade na Elicitação de Requisitos de Software



Fonte: (Autor, 2015)

Para definir esse processo inicialmente o processo apresentado por Brown (2008) foi utilizado como base, formando a estrutura do processo. Em seguida, as características e atividades que devem ser executadas em cada um dos subprocessos foram estudadas, assim como atividades comuns da engenharia de requisitos. A partir desse estudo, as atividades começaram a ser definidas,

para satisfazer os objetivos gerais das atividades do Design Thinking, trazendo essas atividades para o contexto da engenharia de software. Começando pelo primeiro subprocesso, Inspiração, as atividades foram definidas e sequenciadas, partindo do objetivo de cada atividade e detalhando mais essas atividades para facilitar o entendimento. Somente após a primeira avaliação desse processo, as entradas e saídas de cada atividade foram adicionadas, como será explicado no capítulo de avaliação (Capítulo 4).

Observando a Figura 4, é possível perceber que a fase de Inspiração (na cor verde) está presente também em todas as outras fases. Isso significa que as percepções sobre o problema ou oportunidade que se está atacando podem ser modificadas à medida que soluções estão sendo criadas.

Entrando em cada um dos subprocessos, o primeiro subprocesso é chamado de Inspiração. Esse subprocesso, que também é conhecido por Imersão, objetiva encontrar as circunstâncias (um problema, uma oportunidade, ou ambos) que motivam a busca de soluções (BROWN, 2008). Esse subprocesso faz parte da exploração do espaço do problema, ou seja, o objetivo é apoiar um entendimento comum abrangente do problema a tratar antes do início do processo de desenvolvimento propriamente dito, nomeadamente através da aprendizagem sobre o usuário e seu contexto social sob diferentes perspectivas (LINDBERG *et al.*, 2011). Portanto, o objetivo desse subprocesso é encontrar um problema que deve ser resolvido, ou uma oportunidade que deve ser explorada. As atividades que fazem parte desse subprocesso são as seguintes:

### **Levantar informações**

#### **Objetivo:**

Entender o ambiente e o contexto, explorando as possibilidades e levantando informações.

#### **Entrada:**

Contexto que o usuário deseja investigar.

#### **Saída:**

Conjunto desorganizado de informações.

#### **Descrição:**

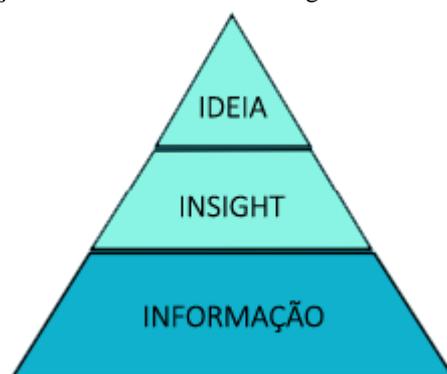
Através da imersão em um ambiente, é possível perceber algumas necessidades das pessoas que fazem parte daquele ambiente. Também é possível encontrar oportunidades de melhorias para a forma como as pessoas daquele ambiente fazem as coisas, ou melhorias para a vida dessas pessoas. Nessa atividade, técnicas de criatividade que tenham por objetivo extrair o máximo possível de informações a partir da observação e exploração de fatos devem ser utilizadas. O Mapeamento de

Técnicas de Criatividade, descrito na Seção 3.2, deve ser utilizado para orientar e facilitar a escolha das técnicas mais apropriadas para o caso. A utilização das técnicas de criatividade escolhidas contará com a participação dos usuários que fazem parte do contexto da aplicação.

Durante essa fase, podem ser utilizados Cartões de Insights (VIANNA *et al.*, 2012) para ajudar na captura das necessidades dos usuários, como mostrado por Cynara (SOUZA, 2014). Cartões de Insights são reflexões embasadas em dados reais das Pesquisas Exploratórias, ou seja, observações dos participantes do contexto transformadas em cartões que facilitam a rápida consulta e o seu manuseio (SOUZA, 2014). Geralmente contém um título que resume o achado e o texto original coletado na pesquisa juntamente com a fonte. Além disso, podem ter outras codificações (como o local de coleta, momento do ciclo de vida do produto/ serviço ao qual se refere, etc.) para facilitar a análise (SOUZA, 2014). Os cartões podem ser usados durante reuniões para identificar padrões e inter-relações dos dados, além de criar um mapa de resumo da Imersão (SOUZA, 2014).

Podemos dizer que as informações formam a base de uma pirâmide e que será a partir dessas informações que os insights serão gerados, reduzindo o escopo dessas informações. Os insights, por sua vez, darão origem às ideias, que pretendem solucionar os insights mais significativos. Portanto, os insights são as percepções, sejam elas problemas ou oportunidades, enquanto as ideias são as soluções para essas percepções. A Figura 5 abaixo mostra essa pirâmide, com destaque para as informações, que é o foco desta atividade.

Figura 5: Geração de ideias através dos insights: informação em destaque



Fonte: autor, baseado em (VIANNA *et al.*, 2012)

O designer entende que problemas que afetam o bem-estar das pessoas são de natureza diversa e que é preciso mapear a cultura, os contextos, as experiências pessoais e os processos na vida dos indivíduos para ganhar uma visão mais completa e, assim, melhor identificar as barreiras e gerar alternativas para transpô-las (VIANNA *et al.*, 2012). Portanto, a meta final desta atividade é

obter uma visão geral do ambiente e do contexto em que os futuros usuários do sistema estão inseridos, e coletar e registrar o máximo possível de informações, de forma a gerar uma base forte de dados para as próximas atividades.

### **Analisar informações**

#### **Objetivo:**

Analisar e organizar as informações levantadas na atividade anterior, de forma a alcançar um conjunto significativo de informações.

#### **Entrada:**

Conjunto desorganizado de informações.

#### **Saída:**

Conjunto organizado de informações.

#### **Descrição:**

Nesta atividade, as informações levantadas na atividade anterior serão organizadas e filtradas, de forma que informações que não ajudam na busca de problemas ou oportunidades devem ser descartadas. Já as informações que possuem alguma utilidade devem ser organizadas, agrupadas e unidas com outras informações, gerando assim novas percepções sobre o ambiente.

Nesta atividade, é recomendada a utilização de ferramentas de apoio que ajudem na organização de grandes quantidades de informações. Por exemplo, a ferramenta NVivo, que foi a ferramenta escolhida no processo proposto por Souza (2014), pode ser utilizada, ou um editor de textos ou planilhas eletrônicas, ou mesmo qualquer outra ferramenta que facilite a organização das informações. Se os cartões de insight tiverem sido utilizados na atividade anterior, a partir das informações escritas nesses cartões, palavras serão retiradas dos textos, com o auxílio da NVivo ou de outra ferramenta escolhida. Essas palavras se transformarão em atributos e darão origem aos insights. Os insights mais referenciados representam as reais necessidades dos participantes (SOUZA, 2014).

O importante nessa atividade é que aquela grande quantidade de dados e informações seja organizada de forma que possa ser mais facilmente compreensível, facilitando assim a identificação de insights. Portanto, a meta dessa atividade é decompor um grande conjunto desorganizado de informações em partes menores, permitindo uma melhor compreensão dessas informações.

### **Identificar e organizar insights**

#### **Objetivo:**

Identificar os insights a partir das informações analisadas na atividade anterior, e organizar esses insights de acordo com sua importância e poder de inovação.

**Entrada:**

Conjunto organizado de informações.

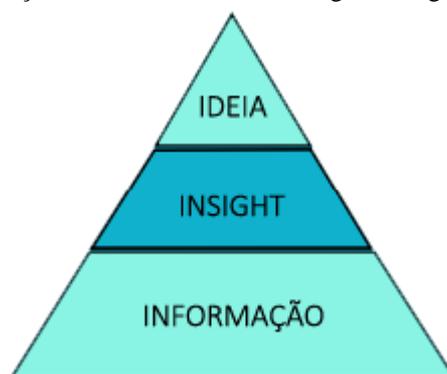
**Saída:**

Conjunto de insights classificados.

**Descrição:**

Nesta atividade os insights devem surgir a partir das informações geradas, como mostra a Figura 6 abaixo, que destaca a posição desta fase na pirâmide.

Figura 6: Geração de ideias através dos insights: insight em destaque



Fonte: autor, baseado em (VIANNA *et al.*, 2012)

O designer enxerga como um problema tudo aquilo que prejudica ou impede a experiência (emocional, cognitiva, estética) e o bem-estar na vida das pessoas (considerando todos os aspectos da vida, como trabalho, lazer, relacionamentos, cultura etc.) (VIANNA *et al.*, 2012). Mas não só os problemas constituem os insights. As oportunidades, ou os pontos de melhorias, que não são necessariamente problemas para as pessoas, também podem ser explorados e, portanto, também devem ser identificados. Ao observar o comportamento das pessoas, é possível identificar os momentos nos quais problemas ocorrem e perceber as oportunidades que muitas vezes as pessoas inseridas no contexto não reconhecem como tal (VIANNA *et al.*, 2012).

Além de identificar problemas e oportunidades, também é preciso organizar os insights encontrados, de forma que seja possível ter uma compreensão mais detalhada de cada um desses insights, permitindo que seja feita uma comparação entre eles, facilitando assim as escolhas dos insights que serão explorados. Para isso, os insights encontrados deverão ser classificados de acordo com fatores como importância para o usuário, capacidade de inovação e complexidade do insight.

Por exemplo, insights que afetam diretamente o dia a dia da maioria das pessoas podem ser considerados de alta importância, enquanto aqueles que apenas ocorrem esporadicamente e que afetam poucas pessoas podem ser considerados de baixa importância. Como outro exemplo, um insight que possa ser facilmente compreendido e acessado pode ser considerado de baixa complexidade, enquanto àquele mais difícil de ser entendido, ou mesmo que necessite de informações de difícil acesso (como informações confidenciais) pode ser considerado de alta complexidade. Para ajudar nessa organização, técnicas de criatividade podem ser utilizadas, e o Mapeamento de Técnicas de Criatividade da Seção 3.2 pode ser utilizado para orientar essa escolha. Alternativamente ou paralelamente, alguma ferramenta de apoio também pode ser utilizada.

### **Escolher insight**

#### **Objetivo:**

Selecionar os insights que serão explorados para a geração de ideias.

#### **Entrada:**

Conjunto de insights classificados.

#### **Saída:**

Insight(s) selecionado(s).

#### **Descrição:**

Na atividade anterior, os insights foram identificados e organizados de acordo com fatores como a importância deles para os usuários, o grau de criatividade, a capacidade de inovação, complexidade, entre outros fatores. Agora, esse conjunto de insights será analisado e discutido pela equipe do projeto, de forma a chegar a um consenso sobre qual ou quais insights devem ser explorados nas próximas atividades. O foco da discussão não deve ser mais sobre o que é cada insight e qual a importância desse insight para o projeto, pois isso já deve ter sido discutido na atividade anterior, durante a organização dos insights. Na verdade, o foco da discussão deve ser sobre qual fator será levado em consideração para escolher os insights. Por exemplo, se a equipe quer focar em problemas mais criativos e inovadores pode colocar um peso maior para esses fatores. Ou se, por exemplo, a equipe não dispõe de muito tempo, ou a capacidade técnica da equipe é mais limitada, ela pode dar um peso maior aos insights menos complexos. O importante é que a equipe chegue a uma decisão sobre quais problemas serão atacados, ou quais oportunidades serão exploradas.

Por ser a última atividade do subprocesso de Inspiração, a saída dessa atividade será a entrada para o próximo subprocesso, chamado de Ideação, onde a partir dos insights selecionados aqui, serão geradas ideias para solucionar esses insights.

Em seguida, o subprocesso de Ideação será detalhado. O objetivo desse subprocesso é explorar os insights percebidos no subprocesso anterior, buscando ideias que possam resolver o problema ou aproveitar a oportunidade (BROWN, 2008). Esse subprocesso faz parte da exploração do espaço da solução, ou seja, o objetivo é promover uma ideação criativa e um processo de conceituação, explorando muitas ideias alternativas em um nível de esboço, a fim de aprender sobre o caminho para a solução mais viável (LINDBERG *et al.*, 2011). Esse subprocesso possui as seguintes atividades:

### **Levantar ideias**

#### **Objetivo:**

Gerar o maior número possível de ideias que possam solucionar os insights.

#### **Entrada:**

Insight(s) selecionado(s).

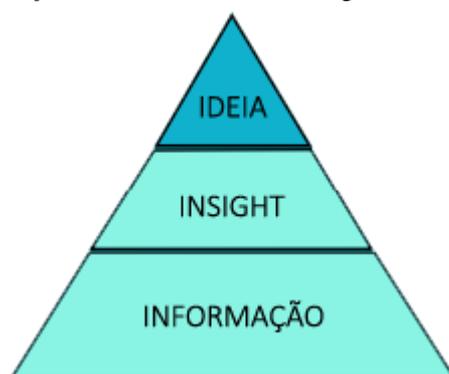
#### **Saída:**

Conjunto de ideias divergentes.

#### **Descrição:**

A partir dos insights identificados e selecionados nas atividades do subprocesso de Imersão, a equipe deverá trabalhar em conjunto para gerar, de forma colaborativa e criativa, um conjunto de ideias com possíveis soluções para resolver os problemas ou aproveitar as oportunidades encontradas. A Figura 7 abaixo mostra mais uma vez a pirâmide que representa a geração da ideia a partir dos insights, com destaque para a ideia, que está no topo da pirâmide, sendo, portanto, o objetivo final dessa sequência: primeiro encontramos as informações, depois derivamos os insights e, por fim, geramos as ideias.

Figura 7: Geração de ideias através dos insights: ideia em destaque



Fonte: autor, baseado em (VIANNA *et al.*, 2012)

O Design Thinking é sempre uma interação entre a exploração divergente do espaço do problema e da solução e o processo convergente de síntese e seleção (LINDBERG *et al.*, 2011). Na atividade de Levantar Ideias, o espaço da solução será explorado de forma divergente. Por isso, a equipe não deve se prender a nenhuma ideia específica, mas sim explorar o máximo possível de ideias, de forma divergente. Para isso, uma técnica de criatividade pode ser utilizada e, mais uma vez, o Mapeamento de Técnicas de Criatividade da Seção 3.2 pode ser utilizado como guia para a escolha da técnica mais adequada. Esta atividade tem um foco divergente, assim como a atividade Levantar Informações, do subprocesso de Imersão. A diferença é que aqui a exploração ocorre no espaço da solução, enquanto que na atividade Levantar Informações o foco estava no espaço do problema.

Durante a realização desta atividade, a equipe precisa estar consciente de que não existe apenas uma resposta correta para cada pergunta ou, em outras palavras, não existe apenas uma solução para cada problema e, por isso, o objetivo desta atividade é encontrar o máximo possível de ideias e soluções.

### **Escolher ideia**

#### **Objetivo:**

Selecionar uma ideia que seja percebida pela equipe como sendo a ideal.

#### **Entrada:**

Conjunto de ideias divergentes.

#### **Saída:**

Ideia selecionada.

#### **Descrição:**

Nesta atividade, a equipe deve entrar em consenso sobre qual ideia é a melhor candidata para resolver o insight. Por isso, esta atividade é dita convergente. Enquanto na atividade anterior uma exploração divergente do espaço do problema foi realizada, gerando diversas ideias diferentes, nesta atividade essas ideias serão sintetizadas e selecionadas. Durante a síntese das ideias, algumas delas serão excluídas, enquanto outras serão analisadas em mais detalhes e, possivelmente, selecionadas para serem refinadas nas próximas atividades, até que se chegue a uma solução em que a maioria dos participantes considere como a solução ideal.

A ideia selecionada nesta atividade servirá de entrada para as atividades subsequentes, para que seja testada e validada. Esta sequência de atividades, de escolha da ideia, criação do protótipo e teste, poderá ser executada diversas vezes e diferentes ideias poderão ser escolhidas para serem testadas a cada iteração. As ideias poderão ser descartadas após os testes ou refinadas, até que se tenha uma solução ou um conjunto de soluções que esteja de acordo com as necessidades dos usuários. Durante o ciclo de iteração, essa atividade também será responsável pelo refinamento da ideia, de acordo com as considerações levantadas na atividade de Teste do Protótipo. Uma ideia modificada e refinada será então passada para a criação do protótipo, que seguirá o ciclo. No caso de nenhuma ideia escolhida satisfazer as necessidades dos usuários, poderá ser necessário voltar para a atividade Levantar Ideias, para que novas ideias sejam levantadas e exploradas.

### **Criar protótipo**

#### **Objetivo:**

Gerar rapidamente uma representação concreta da ideia selecionada.

#### **Entrada:**

Ideia selecionada.

#### **Saída:**

Protótipo descartável.

#### **Descrição:**

Na atividade anterior, uma ideia foi selecionada entre as várias ideias levantadas. Essa ideia ganhará algum conteúdo e será transformada em um modelo ou produto visível para os usuários. Esta atividade é o momento no qual as ideias abstratas ganham conteúdo formal e material (SOUZA, 2014). Dessa forma, a ideia poderá ser validada e testada pelos usuários na próxima atividade. É importante ressaltar que esta atividade poderá ser executada diversas vezes de forma iterativa e, muito provavelmente, o protótipo desenvolvido será descartado ou servirá apenas de base durante a criação do produto real. Por isso, esse protótipo deve ser concebido de forma simples

e rápida, focando nas principais incertezas sobre a ideia. É recomendado que um participante da equipe que tenha um perfil de design seja o responsável pela criação desse protótipo. Mas existem diversas ferramentas que auxiliam na criação de protótipos rápidos, o que permite a uma equipe que não possui uma pessoa com formação em Design, entre os seus integrantes, criar seus próprios protótipos.

### **Testar protótipo**

#### **Objetivo:**

Testar e validar o protótipo criado junto aos usuários.

#### **Entrada:**

Protótipo descartável.

#### **Saída:**

Aceitação ou negação do protótipo.

#### **Descrição:**

Esta atividade será realizada observando a interação dos usuários do contexto em questão com o protótipo (SOUZA, 2014). Um conjunto de sugestões e considerações deverá ser levantado, tanto pelos usuários quanto pela equipe que observa a interação dos usuários com o protótipo. Em caso de negação dos usuários, ou seja, se o protótipo não estiver de acordo com as necessidades deles, ele poderá ser descartado e outra ideia deverá ser escolhida, voltando assim para a atividade Escolher Ideia. Já se o protótipo estiver de acordo com as necessidades dos usuários, ele poderá ser utilizado como base para a criação do produto. O mais provável é que esse protótipo seja refinado e que novos ciclos de seleção de ideia, criação de protótipo e teste sejam realizados, até que se chegue a uma solução ideal, de acordo com as necessidades dos usuários. Para a realização desta atividade, uma técnica de criatividade pode ser utilizada, com o objetivo de tentar encontrar problemas nas ideias, como inconsistências e incompletudes. O Mapeamento de Técnicas de Criatividade (Seção 3.2) pode ser utilizado como referência para a escolha das técnicas mais apropriadas. O importante é que se tente aqui destruir a ideia, para que caso ela passe nos testes, possa ser considerada apropriada para solucionar o problema.

Por fim, o subprocesso de Implementação, onde o objetivo é fazer as modificações no ambiente e possibilitar a implantação do produto gerado. Ou seja, o produto de software será de fato implementado, testado e implantado. Nesse subprocesso, programadores poderão ser alocados para

codificar o produto, testadores irão testar as funcionalidades e toda a equipe de TI irá focar na concepção e entrega final do produto. Esse subprocesso não é o foco principal desta dissertação.

O problema, a solução e os requisitos já devem ter sido definidos ao final da fase de Ideação e, por isso, o subprocesso de Implementação possui apenas uma atividade. Mas uma característica do processo é que ele é iterativo e, por isso, durante a realização da atividade desse último subprocesso, novos insights e ideias podem surgir e, portanto, requisições de mudanças podem ser feitas. Apesar de estar descrito aqui de forma resumida, o subprocesso de Implementação é muito importante para a real inovação do produto final, pois de nada adianta explorar problemas e oportunidades, analisar ideias que solucionam esses problemas ou aproveitam essas oportunidades, se durante a implementação os aspectos levantados não forem levados em consideração. De fato, o ciclo de vida de desenvolvimento de software carece de abordagens e processos para utilizar o Design Thinking durante todas as fases do desenvolvimento de software.

O subprocesso de Implementação possui a seguinte atividade:

### **Desenvolver produto**

#### **Objetivo:**

Desenvolver um produto criativo e inovador que represente a ideia escolhida.

#### **Entrada:**

Protótipo aceito.

#### **Saída:**

Produto final.

#### **Descrição:**

Nesta atividade será realizado o desenvolvimento do produto propriamente dito. Programadores serão alocados para codificar, testadores irão realizar baterias de testes para esses códigos, designers irão criar documentos de interface, gerentes de projetos irão gerenciar a equipe e o desenvolvimento do produto e, enfim, toda a equipe irá trabalhar junta para produzir um resultado que seja fiel ao protótipo refinado. Dessa forma, a ideia escolhida para solucionar os problemas dos usuários se transformará em um produto real. Mas além do desenvolvimento do conteúdo do produto, esta atividade também inclui a implantação e entrega do produto. Implementação é o mapeamento de um caminho para o mercado (BROWN, 2008). Portanto, aqui serão realizadas todas as atividades necessárias para que o produto esteja no mercado, disponível e acessível para os usuários que precisam dele.

O processo descrito acima tem o objetivo de ser uma extensão das atividades do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Portanto, esse processo não deve ser utilizado para substituir os processos atuais, mas sim para complementar esses processos, trazendo inovação e criatividade para os produtos criados. Esse processo está disponível de forma online no endereço <http://marcellovalenca.com/criatividade>.

Nesta seção foi descrito um processo que integra o Design Thinking e técnicas de criatividade para a elicitação de requisitos de software. A próxima seção irá descrever o mapeamento de técnicas de criatividade. Este mapeamento foi referenciado algumas vezes durante a descrição do processo e, portanto, serve para ser utilizado como guia dentro de algumas atividades deste processo.

### **3.2 UM MAPEAMENTO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE**

Nesta seção será descrito um mapeamento de técnicas de criatividade, que será utilizado como referência para a escolha das técnicas mais apropriadas para as atividades do processo proposto na seção anterior. Esse mapeamento se baseia no Guia de Padrões de Criatividade proposto por Vieira *et al.*, (2012) e disponível no seguinte endereço: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade>.

Para a escrita desse mapeamento, uma análise de cada uma das técnicas mencionadas no guia de padrões de criatividade foi realizada, e essas técnicas foram mapeadas para as quatro atividades do processo proposto que utilizam alguma técnica de criatividade. Para realizar a classificação das técnicas de criatividade nas atividades propostas, foram levadas em consideração características como o objetivo, o direcionamento das ideias da técnica, a aplicabilidade da técnica, os exemplos de uso da técnica, além de outras informações adicionais que estivessem disponíveis no guia. O objetivo da técnica influencia através da semelhança, ou seja, uma técnica que possui objetivos semelhantes aos objetivos da atividade pode ser incluída na lista de técnicas que se adequam a essa atividade. O direcionamento informa se a técnica possui características convergentes e/ou divergentes, o que também acontece com as atividades do processo, que se enquadram em uma dessas categorias. A aplicabilidade informa em que fases do ciclo de vida de desenvolvimento de software essa técnica pode ser utilizada, como nas fases de análise e projeto, definição de requisitos, modelagem, implementação ou teste. Já os exemplos de uso mostram situações fictícias de como essas técnicas poderiam ser usadas. Por fim, as informações adicionais podem ajudar a esclarecer melhor a utilização da técnica. Por exemplo, a técnica de criatividade 1,

chamada de Apreciação, possui o objetivo de extrair o máximo de informações a partir da exploração de um fato, problema ou ação, possui um direcionamento divergente e pode ser aplicado na fase de análise. Isso condiz com as características da atividade de Analisar Informações, que também possui esse objetivo, direcionamento e aplicabilidade. Portanto, essa técnica foi mapeada para essa atividade. Essa mesma análise foi feita para todas as técnicas de criatividade listadas.

O objetivo do mapeamento é permitir que os usuários do processo possam encontrar as técnicas de criatividade mais adequadas para serem utilizadas nas atividades do processo que requerem a utilização de uma técnica de criatividade.

As técnicas de criatividade serão descritas aqui da seguinte forma:

**Número da técnica:** utilizado para fins de ordenação;

**Nome da técnica:** nome pela qual essa técnica é conhecida;

**Atividade(s):** cada atividade entre as chaves {} indica uma atividade do processo na qual essa técnica pode ser utilizada. Aqui é onde as atividades do processo proposto serão referenciadas e, portanto, é aqui que é feito o mapeamento entre as atividades e as técnicas. A Figura 8 mostra a referência para uma técnica de criatividade usada nas atividades que requerem o uso de técnicas de criatividade;

Figura 8: Referência para técnica de criatividade



Fonte: (autor)

**Descrição:** uma descrição resumida da técnica, retirada do Guia de Padrões de Criatividade (VIEIRA *et al.*, 2012) ou de outra fonte que será referenciada, em caso de uma técnica que não está descrita nesse guia;

**Justificativa:** o motivo pelo qual a técnica descrita é adequada para ser utilizada em cada atividade do processo.

A seguir, as técnicas de criatividade serão descritas, de acordo com o padrão descrito acima:

### **01 - Apreciação { Levantar Informações }:**

“É uma técnica para extrair o máximo de informações a partir da exploração de um fato, problema ou ação”.

Justificativa: Na atividade Levantar Informações, existem fatos que devem ser explorados para encontrar um problema ou uma oportunidade, o que condiz com o objetivo da técnica. Além disso, essa técnica possui um direcionamento divergente, e pode ser aplicada na fase de análise. Por isso, essa técnica pode ser utilizada.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/apreciacao>.

### **02 - Cinco Porquês { Levantar Ideias }:**

Técnica de exploração, que “ajuda os usuários a chegar à raiz do problema rapidamente”.

Justificativa: Na atividade Levantar Ideias, partir de um problema e encontrar a causa raiz desse problema ajuda a entender onde deve ser atacado, auxiliando na criação de ideias para resolver o problema inicial.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/cinco-porq>.

### **03 – Técnica de Dali { Levantar Ideias }:**

“Através do relaxamento físico e mental, construir uma ideia a partir de uma série de indagações acerca do problema”.

Justificativa: Durante o levantamento de ideias, é preciso construir ideias novas para resolver um problema. Fazer o exercício do relaxamento e mudar o estado de espírito podem ajudar a encontrar novas ideias para a solução dos problemas ou exploração de oportunidades.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/tecnica-de>.

### **04 – Brainwritting { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“É a versão silenciosa do *brainstorming*, onde ao invés de falar as ideias, os participantes a escrevem”.

Justificativa: No levantamento de informações é preciso ter o máximo de percepções sobre o ambiente para encontrar os insights. No *brainwritting*, assim como no *brainstorming*, as pessoas são incentivadas a desenvolver suas ideias e as ideias geradas pelos outros participantes, mas neste caso de forma escrita. Essa técnica é ideal para reuniões onde os participantes são tímidos. No levantamento de ideias, a “chuva de ideias” deve gerar diversas alternativas de soluções para os problemas, ou de possíveis caminhos para explorar novas oportunidades.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/brainwriting>.

### **05 – Cinética { Levantar Ideias }:**

“A cinética é uma espécie de *brainstorming*, com a diferença de que ao invés da quantidade de ideias procura-se a qualidade, através da participação de especialistas no grupo de discussão”.

Justificativa: Por ter um foco em resolução de problemas e geração de ideias com qualidade, essa técnica pode ser apropriada para o levantamento de ideias, mas depende da participação de especialistas. Portanto, quando se tem especialistas no assunto discutindo ideias, essa técnica pode ser ideal.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/cinet>.

### **06 – Reverse Brainstorming { Levantar Ideias }:**

“Os desafios são postos em sentido contrário à intenção de solucioná-los, de forma a identificar os possíveis problemas do projeto. Em vez de perguntar ‘Como posso resolver ou evitar esse problema’, perguntar ‘Como eu poderia possivelmente causar o problema’ ”.

Justificativa: Após reverter as ideias geradas, teremos diversas ideias que devem ser avaliadas com relação a solução do problema. Portanto, pode ser usada na busca de ideias para solucionar problemas, atividade Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/6---reverse-brainstorming>.

### **07 – Método 635 { Levantar Ideias }:**

“O objetivo é obter o maior número de ideias e sugestões de soluções em curtíssimo período de tempo. O nome da técnica se dá pelo uso de seis participantes, que geram três soluções, a partir de cinco análises em cinco minutos cada fase”.

Justificativa: Essa técnica visa obter o máximo possível de ideias e sugestões de soluções, que é exatamente o objetivo da atividade Levantar Ideias, justificando assim o seu uso.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/7---metodo-635>.

### **08 – Discussão 66 { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Divisão dos participantes da sessão em pequenos grupos. As ideias são melhores desenvolvidas se discutidas em pequenos grupos”.

Justificativa: No levantamento de informações, podem existir diversos usuários e pessoas afetadas no contexto do problema, e essas pessoas podem ser reunidas em grupos e subgrupos para

levantar informações e encontrar insights. Também durante o levantamento de ideias, os envolvidos na busca de soluções podem ser divididos em grupos menores, se utilizando dessa técnica. Além disso, essa técnica possui direcionamento divergente e aplicabilidade na definição de requisitos, reforçando sua possibilidade de uso nessas atividades.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/8---discussao-66>.

### **09 – Exame de Fronteira { Identificar e Organizar Insights }:**

“Propõe um refinamento da definição do problema. É recomendada a ser aplicada nas situações em que o problema a ser resolvido pelo sistema não está bem desenvolvido”.

Justificativa: Durante a identificação e organização dos insights, o objetivo é condizente com o refinamento do problema, e essa técnica pode ser útil para ajudar a encontrar os insights. Além disso, essa técnica possui direcionamento convergente, e aplicabilidade na definição de requisitos.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/9---exame-de-fronteira>.

### **10 – Rolestorming { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“*RoleStorming* é uma evolução do *brainstorming*. Os participantes passam a gerar ideias adotando uma nova identidade, ou seja, pensando e atuando como uma terceira pessoa”.

Justificativa: Por ser mais uma evolução do *brainstorming*, o uso dessa técnica também pode ser justificado pela necessidade de levantar diversas informações e diferentes ideias nas respectivas atividades referenciadas.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/10---rolestorming>.

### **11 – Storm Rice { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Construção de cenários a partir de palavras chaves sugerida pelo grupo presente na aplicação da técnica”.

Justificativa: Construir cenários ajuda os participantes a encontrarem novas informações em ambientes, mas depende da participação de pessoas que entendem bem o contexto. Os cenários também ajudam na visão das diferentes alternativas, ajudando a encontrar soluções.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/11---storm-rice>.

### **12 – Cartoon Story Board { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Construção de cenários a partir da técnica de *storyboard*, proveniente do cinema”.

Justificativa: Técnica de exploração com objetivos semelhantes ao *Storm Rice* descrito logo acima, mas com a diferença de que esta técnica pode ser aplicada por uma pessoa sozinha.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/12---cartoon-story-board>.

### **13 – *Free Association* { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Centrada na associação, o objetivo é gerar múltiplas associações para o gatilho original de forma a ‘mergulhar’ em uma área particular de associações”.

Justificativa: Um participante inicia uma ideia, e os outros participantes exploram essa ideia, até que encontrem ideias realmente úteis e de valor para eles. Pode ser usado, portanto, para imergir no ambiente e encontrar informações, como também para imergir no problema e encontrar as possíveis soluções que façam sentido, o que justifica o uso dessa técnica nas atividades Levantar Informações e Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/13---free-association>.

### **14 – Esculturas { Levantar Ideias, Testar Protótipo }:**

“Produção física de uma escultura tridimensional teórica de um problema”.

Justificativa: A produção de esculturas físicas tem o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de ideias para solucionar o problema, já que essa escultura pode servir de gatilho para a criatividade. Por ser uma produção para um problema, ela também pode ajudar na criação do protótipo. Inclusive, a própria escultura pode ser utilizada como protótipo.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/14>.

### **15 – SCAMPER { Levantar Ideias }:**

“É uma lista que ajuda a pensar em mudanças que poderiam ser realizadas em um produto já existente, para criar um novo”.

Justificativa: Essa técnica divergente pode ser utilizada para ajudar no levantamento de ideias, sendo mais adequada para encontrar ideias para resolver problemas em produtos já existentes.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/15---scamper>.

### **16 – Reformulando a Matriz { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“É uma técnica formal, que olha para os problemas de perspectivas diferentes, ajudando a ampliar o número de opções abertas para resolver um problema”.

Justificativa: Pode ser utilizada no levantamento de informações, por ser uma técnica que ajuda na “melhor definição do negócio ao qual vai ser aplicado o sistema”, e portando ajuda a entender o negócio e o ambiente. Também pode ser utilizada no levantamento de ideias, já que ajuda na busca de diversas alternativas para solucionar um problema.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/16---reformulando-a-matriz>.

### **17 – Clarificação { Identificar e Organizar Insights }:**

É uma técnica convergente que tem o objetivo de “clarificar os problemas”, ou seja, clarificar as informações coletadas.

Justificativa: Por ser uma técnica convergente, pode ajudar na identificação de insights a partir de uma grande quantidade de informações, e por isso seu uso é adequado durante a atividade Identificação e Organização de Insights.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/17---clarificacao>.

### **18 – Grid de Ideias { Levantar Informações }:**

“Identificar o posicionamento do seu sistema no mercado ao qual vai ser inserido, através da análise de valor de participação do mercado e sentimentos dos clientes”.

Justificativa: Esta técnica tem o foco nos negócios e na identificação do posicionamento do seu negócio no mercado, sendo, portanto, uma técnica de alto nível, indicada principalmente para os gestores. Mas “identificar o posicionamento do seu negócio auxilia a tornar mais eficiente a descoberta de necessidades”, e portando essa técnica pode auxiliar no levantamento de informações.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/18---grid-de-ideias>.

### **19 – Starbusting { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“É uma forma de *brainstorming* para gerar perguntas de uma forma sistemática e compreensiva. É útil para apoiar a resolução de problemas ou tomada de decisões, ajudando na compreensão de todos os aspectos e das opções mais completas”.

Justificativa: Mais uma variação do *brainstorming*, e pelos mesmos motivos já tratados anteriormente esta técnica pode ser utilizada no levantamento de informações ou de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/19---starbusting>.

### **20 – Seis Chapéus { Levantar Informações, Levantar Ideias, Testar Protótipo }:**

“É uma poderosa ferramenta para a tomada de decisão, que permite utilizar múltiplos pontos de vista”.

Justificativa: Essa técnica tem um foco na visualização da informação a partir de diferentes pontos de vista. As cores dos chapéus determina o papel de cada integrante da equipe. O chapéu verde, por exemplo, foca na criatividade, ajudando na fomentação de novas ideias. Já o chapéu preto foca no julgamento e pensamento crítica, o que ajuda a testar e validar o protótipo. Portanto, essa técnica pode ter um foco de exploração, transformação ou validação, e ser aplicada em qualquer uma dessas três atividades.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/20---seis-chap>.

### **21 – *False Faces* { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Inverter o objetivo dos problemas e definir inúmeros pontos de vista”.

Justificativa: Pode ser utilizada para encontrar informações ou ideias, na medida em que “colocar o desafio no sentido contrário à solução força os usuários da técnica a identificar problemas recorrentes e encontrar respostas criativas” na construção da solução.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/21---false-faces>.

### **22 – *Ideabox* { Levantar Ideias }:**

“Identificação de problemas e variação das ideias para as soluções dos problemas encontrados”.

Justificativa: O objetivo é identificar variações nos parâmetros envolvidos nas possíveis soluções, combinando essas variações e usando elas para forçar o pensamento além do óbvio. Com isso, novas soluções podem surgir, o que justifica o uso dessa técnica para o levantamento de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/22---ideabox>.

### **23 – *Revelação Progressiva* { Levantar Informações }:**

“O problema é inicialmente apresentado de uma forma muito teórica, não-específica e os detalhes mais concretos são divulgados gradualmente, passo a passo”.

Justificativa: Durante o levantamento de informações, muitas dessas informações serão apresentadas de forma abstrata e precisarão ser mais exploradas para encontrar detalhes concretos. Assim, essa técnica, que tem aplicabilidade na definição de requisitos, pode ser usada na atividade de Levantar Informações.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/23---revelacao-progressiva>

**24 – Frutas Futuras { Levantar Informações, Testar Protótipo }:**

“Construir quatro ou cinco cenários futuros com base nas informações disponíveis”.

Justificativa: Os cenários auxiliam no entendimento do ambiente e na descoberta de informações, sendo portanto úteis na atividade Levantar Informações. Mas os cenários também ajudam na “investigação dos possíveis problemas da construção do projeto”, ou seja, ajudam a testar o protótipo, e por isso essa técnica também pode ser utilizada na atividade Testar Protótipo.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/24---frutas-futuras>

**25 – Lista de Atributos { Levantar Ideias }:**

“Técnica para encontrar novas combinações de produtos ou serviços”.

Justificativa: O objetivo é imaginar uma solução prática a partir de combinações diferentes dos atributos de um produto. Isso ajuda na geração de ideias e, portanto, essa técnica pode ser usada na atividade Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/25---lista-de-atributos>

**26 – Círculo de Oportunidades { Levantar Ideias, Testar Protótipo }:**

“Realizar averiguação de 12 atributos diferentes de um projeto de software”.

Justificativa: “A junção de atributos pode gerar ideias”, e a geração de ideias é característica da atividade Levantar Ideias. Além disso, alguns atributos que podem comprometer o uso de um produto podem ser escolhidos para testar o protótipo, se utilizando dessa técnica para isso.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/26---circulo-de-oportunidade>

**27 – Ideatoons {Levantar Informações, Identificar e Organizar Insights, Levantar Ideias }:**

“Utilizar cartões com figuras e símbolos para representar os atributos do projeto, com o estímulo da criatividade”.

Justificativa: Essa técnica força a interação com cenários e ferramentas aleatórias, criando assim possibilidades diferentes e ideias diferentes, “podendo evidenciar algumas soluções que estavam pouco visíveis em uma discussão formal”. Além disso, o uso dos cartões auxilia na análise e organização das informações, o que possibilita seu uso na atividade de identificação e organização dos insights.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/27---ide>

### **28 – Clever Trevor { Levantar Ideias }:**

“Conversar com pessoas que estão fora de seu campo e que tenham um background diferente”.

Justificativa: Conversar com pessoas que tenham uma mentalidade diferente da sua e uma visão das coisas diferente da sua ajuda a encontrar novas ideias e novas soluções, percebendo detalhes que não tinham sido levantados anteriormente.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/28---clever>

### **29 – Murder Board { Testar Protótipo }:**

“Contar a ideia em detalhes para uma pessoa significativa ou um amigo de confiança”.

Justificativa: Compartilhar a ideia com alguém ajuda a “esclarecer a ideia, iluminar as suas virtudes e expor suas falhas”. Além disso, essa técnica possui aplicabilidade na fase de testes. Por essas razões, essa técnica pode ser utilizada na atividade Testar Protótipo.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/29---murder-board>

### **30 – Search Conference { Levantar Ideias }:**

“Técnica voltado para os interessados em um sistema para ajudar a desenvolver a percepção mútua de circunstâncias atuais, o futuro desejado e como chegar lá”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada para gerar ideias mais realistas e de acordo com as tendências atuais do mercado. “Observe a distinção entre essa abordagem de visualizar onde o mundo está indo e, em seguida, estudar a melhor forma de se encaixar, como distinta do processo criativo padrão de resolução de problemas onde você escolhe um determinado futuro desejado e, em seguida, tentar ver como alcançá-lo”. Portanto, essa técnica pode inibir a inovação, e apesar de poder ser utilizada durante a atividade Levantar Ideias, não deve ser utilizada de forma isolada.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/30---search-conference>

### **31 – Reciprocal Model { Levantar Ideias }:**

“O modelo recíproco descreve o trabalho criativo como um processo de quatro fases cíclicas: Aprecie o que é, Explore o que poderia ser, Desafie o que deve ser, Produza o que será”.

Justificativa: Essa técnica ajuda a encontrar ideias inovadoras. Quando exploramos e desafiamos as ideias, estamos modificando e inovando.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/31---reciprocal-mode>

### **32 – Provocação {Levantar Informações, Levantar Ideias, Testar Protótipo}:**

Esta técnica “funciona movendo seu pensamento fora dos padrões estabelecidos utilizados para resolver problemas”.

Justificativa: Através da provocação, as pessoas são estimuladas a pensar de forma diferente, e a olhar as coisas a partir de diferentes pontos de vista. Ao buscar informações, provocar os envolvidos pode fazer com que eles se envolvam mais e soltem mais informações. Na geração de ideias e teste de protótipo, a provocação faz as pessoas pensarem em novos caminhos, e refletir se aquela ideia ou protótipo satisfaz essas alternativas.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/32---provocacao>

### **33 – TRIZ { Levantar Ideias }:**

“É uma metodologia de resolução de problemas baseados na lógica, intuição e pesquisa de dados”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada para a geração de soluções, pois “inspira-se no conhecimento do passado e na engenhosidade de muitos milhares de engenheiros para acelerar a capacidade da equipe de projeto para resolver problemas criativamente”. Essa técnica tem o objetivo de “tornar o processo de criatividade mais previsível”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/33---triz>

### **34 – Relational Words { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Essa técnica é aplicada pegando qualquer palavra existente e adicionando palavras relacionadas para modificar ou expandir o significado da palavra original”.

Justificativa: Essa técnica pode ajudar na geração de informações ou ideias, já que “pode ser usada como uma técnica de ponto de partida de qualquer forma de geração de ideias”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/34---relational-words>

### **35 – Exageração {Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

Gerar transformações através do exagero.

Justificativa: Essa técnica divergente ajuda na busca de informações ou ideias, praticando o exagero de diversas maneiras: “exagerar para mais, exagerar para menos, exagerar o contexto, exagerar o significado”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/34---exageracao>

### **36 – Gap Analysis {Levantar Informações, Testar Protótipo}:**

“Gap Analysis é uma investigação metódica que procura por "lacunas" em determinada tecnologia”.

Justificativa: Essa técnica ajuda a encontrar problemas em tecnologias já existentes, descobrindo oportunidades. Ela também permite a busca por brechas ou lacunas nas soluções propostas, auxiliando o teste do protótipo.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/35---gap-na>

### **37 – Ideação Heurística { Levantar Ideias }:**

“É uma variação alternativa de Lista de atributos”.

Justificativa: Essa técnica tenta combinar diferentes componentes, o que pode ajudar na busca de novas ideias. Portanto, essa técnica pode ser utilizada na atividade Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/37---ideacao-heuristica>

### **38 – Talking Pictures { Levantar Informações }:**

“Dividir os participantes em equipes, dando a eles câmeras digitais e acesso a uma impressora”.

Justificativa: Devem ser tiradas diferentes fotos dos ambientes explorados. Depois, essas imagens serão analisadas na busca de informações, descobrindo novos requisitos. Por exemplo, “fotos de pessoas se divertindo em um parque podem inspirar a construção de requisitos voltados ao entretenimento”. Assim, essa técnica pode ser utilizada na atividade Levantar Informações.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/38---talking-pictures>

### **39 – Synectics { Levantar Ideias }:**

Utiliza “métodos poderosos” para gerar ideias e avaliar ideias.

Justificativa: Por ser uma técnica de geração e avaliação de ideias, pode ser usada durante a atividade Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/39---synectics>

### **40 – Super Hero { Levantar Ideias }:**

“Os participantes usam características dos super-heróis para disparar idéias”.

Justificativa: Além de descontrair o ambiente, essa técnica parte do princípio de que “todos os super-heróis possuem habilidades e capacidades que estão fora do comportamento normal”. Com isso, as pessoas tenderiam a pensar fora do normal e ter ideias inusitadas. Isso permite que essa técnica seja utilizada na atividade Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/40---super-hero>

#### **41 – Story Writing { }:**

“Esta técnica é utilizada para exercitar a criatividade durante o processo de definição de requisitos. Não é aplicado em reuniões com clientes ou usuários”.

Justificativa: Essa técnica seria mais adequada no subprocesso de Construção, sendo utilizada pelos desenvolvedores no desenvolvimento do produto, pois “é um exercício contínuo utilizado pelos desenvolvedores para praticar o pensamento criativo, e assim, fazer com que esse modo de pensar passe a ser natural aos desenvolvedores”. Essa técnica é recomendada a ser utilizada por “todos os integrantes de uma equipe de desenvolvimento, como um exercício diário para desenvolver o senso criativo”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/41---story-writing>

#### **42 – Similaridades e Diferenças { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Semelhanças e Diferenças tenta liberar os pensamentos de suas faixas habituais e deliberadamente introduzir ao incomum e estranho. Portanto, se o usuário da técnica achar que a técnica parece estranha ou se sentir estranho a fazê-lo a técnica fez o seu trabalho”.

Justificativa: Fazer comparações entre objetos e coisas pode fazer surgir novos achados ou novas ideias, trazendo a atenção dos usuários para detalhes não percebidos anteriormente.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/42---similaridades-e-diferencas>

#### **43 – Bulletproof { Testar Protótipo }:**

“A técnica de Bulletproof tem como objetivo identificar as áreas em que seu plano pode ser especialmente vulneráveis”.

Justificativa: Através de perguntas como “O que pode dar errado? Quais são algumas das dificuldades que podem ocorrer? Qual é a pior coisa possível que poderia ocorrer?”, os usuários podem descobrir potenciais problemas ou brechas nas soluções encontradas. Portanto, essa técnica pode ser utilizada para ajudar a testar o protótipo.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/43---bulletproof>

#### **44 – Greeting Cards { Levantar Ideias }:**

Técnica para resolução de problemas, que tenta envolver os participantes de forma “estimulante”, e que utiliza “cartões de saudações”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada para a geração de ideias, pois “a utilização de trabalho manual quebra o paradigma sério de uma reunião formal, soltando a imaginação e evocando sentimentos infantis de falta do senso crítico. Nesse cenário é mais provável que surja ideias inovadoras”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/44---greetings-cards>

#### **45 – Anonymous Voting { Levantar Informações, Levantar Ideias, Testar Protótipo }:**

“Proteger as pessoas contra acidentais ou intencionais pressões interpessoais, em climas onde não há boa vontade para aceitar os diferentes pontos de vista e um compromisso de respeitá-los”.

Justificativa: Essa técnica é recomendada para grupos mais introvertidos, pois “o anonimato facilita a exposição de opiniões em um grupo”. Desse modo, é possível conhecer o ponto de vista de todos os participantes e explorar todas as possibilidades encontradas pelo grupo. Assim, essa técnica pode ser uma boa alternativa nas atividades de levantamento de informações e/ou de ideias. Além disso, falar abertamente sobre o erro de alguém não é legal, mas de forma anônima os participantes tem mais liberdade para apontar defeitos em soluções, por exemplo, o que facilita os testes.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/45---anonymous-v>

#### **46 – Mapas Mentais { Identificar e Organizar Insights }:**

“A técnica de mapas mentais tem a associação livre de ideias e o pensamento não-linear como seus pilares básicos. É proposta uma ideia central, e ao redor desta serão desenvolvidas e associadas outras alternativas”.

Justificativa: Essa técnica é adequada para a organização das informações, facilitando a descoberta de insights. “O modelo desta técnica permite a visualização dos encadeamentos produzidos, facilitando a memorização, a lógica das associações e a organização integrada das ideias”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/46---mapas-mentais>

#### **47 – Diagrama de Ishikawa { Levantar Ideias }:**

Também conhecido como o Diagrama de Espinha de Peixe, essa “técnica pode ajudar a estruturar o processo de identificação das possíveis causas de um problema”.

Justificativa: Encontrar a causa raiz de um problema ajuda a identificar uma solução para esse problema. Portanto, essa técnica pode ser utilizada, em conjunto com outra técnica, para a geração de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/47---diagrama-de-ishikawa>

#### **48 – Concept Fan { Levantar Ideias }:**

“Concept Fan ajuda a encontrar novas abordagens para a resolução de problemas, quando você tem rejeitado todas as soluções óbvias”.

Justificativa: Técnica que se baseia no princípio de “dar um passo para trás para obter uma perspectiva mais abrangente”, que aumenta a quantidade de possíveis soluções, ajudando na geração de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/48---concept-fan>

#### **49 – Cherry Split { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Dividir o problema em partes para entender melhor o contexto”.

Justificativa: Esta técnica pode ser utilizada para entender mais profundamente um assunto. Partindo de um assunto maior, deve ir dividindo até se chegar a um assunto que tenha um tamanho adequado para trabalhar com ele. Então, pode-se partir de um problema e dividir em partes menores que sejam solucionáveis, encontrando assim as ideias. Ou mesmo partir de uma informação mais genérica e dividir essa informação para entender melhor os detalhes. Com isso, essa técnica pode ser utilizada nas atividades Levantar Informações ou Levantar Ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/49---cherry-split>

#### **50 – Técnica 7x7 { Identificar e Organizar Insights }:**

“Esta técnica parte de um grande número de ideias sobre um determinado objetivo, geradas de forma não estruturada e reunidas num papel. Em seguida, é feita uma seleção e ordenação lógica de todas as ideias”.

Justificativa: A combinação, exclusão, seleção e organização das informações auxiliam na identificação e organização dos insights.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/50---tecnica-7x7>

### **51 – Biônica { Levantar Ideias }:**

“É a investigação sistemática das soluções orgânicas e estruturais aplicadas pela natureza aos seus elementos, visando colher dados para a solução de problemas técnicos de formas, estruturas ou objetos”.

Justificativa: Essa técnica pode ser usada na geração de ideias, pois “analisar um cenário diferente pode auxiliar o usuário a encontrar requisitos que não tinham pensado antes”. Por exemplo, “a análise de uma colônia de formigas pode auxiliar na construção de um sistema de tráfego na internet”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/51---bionica>

### **52 – Técnica de Escada { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Incentiva todos os membros a contribuir em um nível individual antes de ser influenciado por alguém”.

Justificativa: No levantamento de informações, assim como no levantamento de ideias, os participantes podem ser influenciados pelas opiniões de outros, podem “se esconder dentro do grupo”, ou mesmo ser “dominados pelos superiores”. Essa técnica impede que isso aconteça, resultando em uma maior variedade de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/52---tecnica-de-escada>

### **53 – Técnica de Kneper e Tragoe { Testar Protótipo }:**

“Essa técnica enfatiza o ‘racional’ ao invés do ‘criativo’, e é essencialmente um método para diagnóstico de falhas e reparação ao invés de domínios de problemas desorganizado ou sistêmico”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada após o teste do protótipo, com o objetivo de consertar os problemas encontrados. “O foco não está na identificação dos problemas, mas em que providências tomar com os problemas encontrados”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/53---tecnica-de-kneper-e-tragoe>

### **54 – Simplex { Levantar Informações, Identificar e Organizar Insights, Levantar Ideias }:**

“Simplex é uma ferramenta de criatividade. Ao invés de ver a criatividade como um processo linear simples, Simplex vê-la como o ciclo contínuo que deve ser”.

Justificativa: Simplex passa por oito etapas, entre elas *Problem Finding* e *Idea Finding*, ou seja, ela pode ser utilizada para encontrar informações e soluções. Mas por ser uma ferramenta de ciclo contínuo, com atividades em todas as fases, ela pode ser utilizada em paralelo com qualquer outra técnica de criatividade e a qualquer momento. O importante é conseguir estimular a criatividade dos participantes através dos ciclos de criatividade.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/54---simplex>

### **55 – Hall da Fama { Levantar Ideias }:**

“Analisar diversos pontos de vista de um problema utilizando um grupo de personalidades históricas e fictícias como base de tomada de decisões”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada para gerar ideias, na medida em que “essa técnica força o desenvolvedor a trabalhar as ideias com uma perspectiva diferente, de acordo com as personalidades escolhidas para o seu Hall da Fama”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/55---hall-da-fama>

### **56 – Think Bubbles { Levantar Ideias }:**

“Estudar um mapa do problema. Se não houver ideias após um estudo prolongado, se afaste por alguns dias do mapa. Quando você retornar vai achar que sua mente está mais focada no desafio, e experimentar um momento de introspecção”.

Justificativa: Caso durante a atividade de Identificar e organizar insights tenha sido escolhida a técnica de mapas mentais, essa técnica pode ser utilizada para estudar o problema, mapeando os principais pontos e elucidando novas ideias. “A técnica Think Bubbles foi desenvolvida para trabalhar diretamente com mapas mentais”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/56---think-bubbles>

### **57 – Excursão { Levantar Ideias }:**

“Tentar obter o máximo de distância física e mental do problema possível. Pode incluir alguma atividade física”.

Justificativa: Pensar em outras coisas e sair de um ambiente pode ajudar as pessoas na busca da solução. Principalmente após longas jornadas de trabalho. A excursão pode servir para as pessoas relaxarem, possivelmente inspirando elas na geração de ideias. Além disso, “a visita a outros cenários auxilia na inspiração de novas ideias”.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/57---excursao>

**58 – S.O.D.A { Levantar Informações }:**

Do termo em Inglês *Strategic Options Development and Analysis*, “é uma metodologia para ajudar a compreender diferentes pontos de vista de uma área de problema”.

Justificativa: Essa técnica auxilia o usuário a “coordenar um estudo aprofundado das informações, a partir de inúmeros pontos de vista, e utilizando várias ferramentas de coleta de dados”. Portanto, essa técnica pode ser útil no levantamento de informações.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/58---s-o-d-a>

**59 – Focus Group { Levantar Informações, Levantar Ideias }:**

“Uma discussão objetiva, conduzida ou moderada que introduz um tópico a um grupo de respondentes e direciona sua discussão sobre o tema, de uma maneira não estruturada e natural”.

Justificativa: Essa técnica pode ser utilizada em conjunto com outras técnicas para facilitar a comunicação entre os participantes e estimular a geração de ideias.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/59---focus-group>

**60 – Técnica NAF { Identificar e Organizar Insights }:**

“O NAF é uma maneira simples de classificar ideias geradas por Brainstorming ou outra técnica similar por ordem de relevância. As ideias são pontuadas numa escala de 0 a 10 em cada um dos critérios: Novidade, Atração, Adequação”.

Justificativa: Essa técnica convergente pode ser utilizada na organização e identificação dos insights, já que possui uma forma de classificar as ideias a partir de critérios e selecionar as melhores ideias, além de enfatizar a “criatividade como um papel importante nesse processo”. Ela também pode ser utilizada para auxiliar a atividade de escolher a ideia.

Referência: <https://sites.google.com/site/guiadecriatividade/60---tecnica-naf>

**61 – Personas { Levantar Informações }:**

Personas são personagens fictícios criados para representar os diferentes tipos de usuário dentro de um alvo demográfico, atitude e/ou comportamento definido que poderia utilizar um produto ou serviço de um modo similar [FACCA, 2014].

Justificativa: O uso de Personas é uma técnica que deve ser usada nas fases iniciais da criação do novo produto, pois oferece insights orientando os designers sobre as necessidades e preocupações dos usuários reais. Os resultados servem como diretrizes para orientar o projeto do

novo produto (FACCA, 2014). Além disso, Personas é um método de segmentação de mercado. É uma ferramenta de usabilidade que utiliza pessoas fictícias para representar usuários de um serviço ou produto (FACCA, 2014). Portanto, essa técnica pode ser utilizada durante a atividade Levantar Informações.

Referência: (FACCA, 2014)

## 62 – EPMScreate { Levantar Informações, Levantar Ideias }:

EPMScreate (*Elementary Pragmatic Model - Creative Requirements Engineering Technique*) é uma técnica de criatividade inovadora composta de vários passos, onde em cada passo, o problema é analisado de acordo com um comportamento elementar identificado pela EPM (MICH *et al.*, 2005). O objetivo da EPMScreate é levar os usuários a se concentrarem em todas as combinações de pontos de vista das partes interessadas no sistema de software.

Justificativa: Segundo o autor Mich *et al.*, (2005), EPMScreate funciona melhor do que o brainstorming, porque EPMScreate leva os analistas a explorarem sistematicamente o espaço das ideias e requisitos, enquanto o brainstorming deixa os analistas vagando sem rumo nesse mesmo espaço. Essa técnica foi comparada ao brainstorming por possuir objetivos semelhantes, e pelo fato do brainstorming ser bastante conhecida na área de criatividade. Então, assim como o brainstorming, essa técnica também pode ser utilizada para levantar informações e ideias.

Referência: (MICH *et al.*, 2005)

A Tabela 1 abaixo mostra um resumo com o mapeamento das técnicas de criatividade:

Tabela 1: Resumo das técnicas de criatividade

	Nome da técnica	Atividade			
		Levantar Informações	Identificar e Organizar Insights	Levantar Ideias	Testar Protótipo
01	Apreciação				
02	Cinco Porquês				
03	Técnica de Dali				
04	Brainwriting				
05	Cinética				
06	Reverse Brainstorming				
07	Método 635				
08	Discussão 66				
09	Exame de Fronteira				
10	Rolestorming				
11	Storm Rice				

12	Cartoon Story Board				
13	Free Association				
14	Esculturas				
15	SCAMPER				
16	Reformulando a Matriz				
17	Clarificação				
18	Grid de Ideias				
19	Starbusting				
20	Seis Chapéus				
21	False Faces				
22	Ideabox				
23	Revelação Progressiva				
24	Frutas Futuras				
25	Lista de Atributos				
26	Círculo de Oportunidade				
27	Ideatoons				
28	Clever Trevor				
29	Murder Board				
30	Search Conference				
31	Reciprocal Mode				
32	Provocação				
33	TRIZ				
34	Relational Words				
35	Exageração				
36	Gap Analysis				
37	Ideação Heurística				
38	Talking Pictures				
39	Synectics				
40	Super-Hero				
41	Story Writing				
42	Similaridades e Diferenças				
43	Bulletproof				
44	Greetings Cards				
45	Anonymous Voting				
46	Mapas Mentais				
47	Diagrama de Ishikawa				
48	Concept Fan				
49	Cherry Split				
50	Técnica 7x7				
51	Biônica				
52	Técnica de Escada				
53	Técnica de Kneper e Trago				
54	Simplex				
55	Hall da Fama				

56	Think Bubbles				
57	Excursão				
58	S.O.D.A.				
59	Focus Group				
60	Técnica NAF				
61	Personas				
62	EPMCreate				

Fonte: (Autor, 2015)

### 3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi descrito um processo que tem o objetivo de ser utilizado para criar um produto criativo e inovador, e que atende as necessidades dos usuários. Para isso, é necessário levantar informações, imergindo no contexto do usuário e compreendendo suas necessidades, analisar essas informações, organizando essa grande quantidade de dados, identificar e organizar insights a partir dessas informações organizadas e escolher qual desses insights será explorado. Em seguida, diferentes ideias para solucionar os insights devem ser levantadas de forma divergente, sendo em seguida sintetizadas e organizadas, selecionando de forma convergente a ideia mais apropriada. Protótipos devem ser criados para dar conteúdo a essas ideias, e em seguida devem ser testados através da interação pelos usuários, gerando refinamentos e voltando para selecionar novas ideias, até que se chegasse a uma ideia que de fato possa solucionar as necessidades dos usuários. Por fim, o produto deve ser construído e lançado no mercado, e os usuários poderão finalmente usufruir de todas as funcionalidades e sanar as suas necessidades.

Neste capítulo também foi descrito o mapeamento de técnicas de criatividade, que mapeia técnicas de criatividade para as atividades do Creadtivity. Durante a execução das atividades do processo, técnicas de criatividade podem ser utilizadas como auxílio, e esse mapeamento deve ser utilizado como referência para a escolha das técnicas mais apropriadas.

No próximo capítulo será apresentado a avaliação do Creadtivity. Serão apresentados os passos que foram seguidos para a utilização prática do processo, como os dados foram coletados e analisados e os resultados dessa avaliação.

## 4 AVALIAÇÃO

*“O verdadeiro perigo não é que computadores começarão a pensar como homens, mas que homens começarão a pensar como computadores.”*

*SYDNEY J. HARRIS (Jornalista e escritor estadunidense)*

Neste capítulo será apresentado o processo de avaliação do processo proposto. Inicialmente o método de avaliação será descrito, mostrando como foi feita a avaliação e o que se quis avaliar. Em seguida, cada uma das partes da avaliação será descrita, mostrando os participantes, o cronograma, o procedimento utilizado, a coleta e análise dos dados e as ameaças à validade. Por fim, os resultados da avaliação serão apresentados, mostrando as conclusões alcançadas após a execução da avaliação e análise dos dados.

### 4.1 MÉTODO DE AVALIAÇÃO

O método utilizado para avaliar o processo proposto neste trabalho de dissertação consistiu em duas partes. A primeira parte consistiu em aplicar o processo em um projeto de uma empresa de desenvolvimento de software e coletar os resultados dessa aplicação. Para a coleta de dados, um questionário foi aplicado aos integrantes das equipes que utilizaram o processo em seus projetos. A segunda parte da avaliação se deu através de um experimento. Dois grupos foram formados, sendo que um deles conheceu o processo (experimental) e o outro não (controle). Em seguida, esses grupos executaram um mesmo projeto. Ao final, o grupo experimental respondeu um questionário sobre o processo e os produtos concebidos pelos dois grupos foram comparados e analisados.

Segundo Silvio Meira (2015), o problema de classificar inovação não é trivial e muitos especialistas já tentaram, sem chegar a algo universal e aceito por todos. Em muitos casos, pouco importa se algo – tecnologia, produto, serviço, mercado - é novo no mundo ou não, o que importa é quanto o contexto – seja qual for - foi mudado por tal inovação (MEIRA, 2015). Portanto, não é possível medir quanto um produto é inovador assim que esse produto é criado. Dessa forma, não é possível medir se um produto desenvolvido utilizando o processo proposto é (ou não é) de fato mais inovador do que um produto desenvolvido sem a utilização do processo, mas apenas buscar indícios de inovação. O foco da avaliação será então na facilidade de aprendizado e uso, sistematização e integração do processo proposto com outros processos e técnicas. A própria consequência da

fundamentação do processo com os conceitos do Design Thinking e das técnicas de criatividade aumenta a tendência de se alcançar um resultado de inovação, e essa tendência também será avaliada. Características como a utilidade para o usuário, diferenciação e alcance do resultado gerado servirão para avaliar a tendência de inovação.

#### **4.1.1 Hipóteses e variáveis**

O objetivo dessa avaliação é identificar se o processo proposto resolve o problema de pesquisa dessa dissertação, ou seja, se ele de fato amplia as habilidades das pessoas em resolver problemas e ajuda na geração de produtos com maiores tendências de inovação ao trazer os conceitos do design para a elicitación de requisitos. Mas antes de se atingir a meta da obtenção da inovação é preciso que o processo seja facilmente compreendido e utilizado por equipes que não tenham um conhecimento prévio do Design Thinking, e seja facilmente integrado com os processos atualmente em uso pelas equipes. Portanto, o processo precisa ser fácil de ser compreendido e utilizado, ser sistemático e de fácil integração com outros processos.

Assim, para a avaliação do processo proposto, temos as seguintes variáveis:

- Facilidade de aprendizado e uso – uma pessoa sem o conhecimento prévio do Design Thinking deve ser capaz de compreender e utilizar o processo, as atividades do processo e as técnicas de criatividade escolhidas. Assim, o processo precisa ter suas atividades claras e bem definidas, com descrições suficientemente detalhadas do que deve ser feito em cada etapa;
- Sistemático – o processo deve possuir uma sequência bem definida das atividades, de forma que um usuário do processo seja capaz de transitar entre uma atividade e outra. O usuário também não deve ter dificuldades para utilizar uma técnica de criatividade dentro de uma atividade;
- Fácil integração – as atividades do processo proposto devem ser executadas de forma paralela com outras atividades e processos. Assim, caso os utilizadores já utilizem outros processos, técnicas ou ferramentas para elicitar requisitos, o Creadivity deve poder ser integrado com esses processos, técnicas e ferramentas, sem impedir a sua utilização;
- Tendência de inovação – partindo do pressuposto de que a inovação não pode ser medida, o que se espera aqui é uma medida da tendência de inovação, ou seja, aspectos e características do produto que fazem o usuário perceber uma diferenciação desse produto com relação a outros produtos, e que gere uma expectativa de maior valor agregado com a utilização desse produto.

A partir das variáveis e do objetivo da avaliação, temos as seguintes hipóteses, que devem ser confirmadas ou refutadas ao final dessa avaliação:

- Hipótese 1 – O processo proposto é fácil de ser aprendido e utilizado;
- Hipótese 2 – O processo proposto é sistemático;
- Hipótese 3 – O processo proposto pode ser facilmente integrado com outros processos;
- Hipótese 4 – O produto desenvolvido com o processo proposto apresenta tendências de inovação.

#### **4.1.2 Questionário**

Para a primeira parte da avaliação, após a aplicação do processo pelos usuários em seus projetos, será necessário coletar os dados para compreender como se deu essa utilização, as dificuldades que eles tiveram, possíveis problemas encontrados no processo, entre outras informações relevantes. Ou seja, entender como foi a experiência do usuário. Para isso, será utilizada a técnica de questionário.

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado, etc. (GIL, 2008). E esse é o objetivo desse questionário: obter informações sobre a experiência dos usuários na utilização do processo.

Os questionários, na maioria das vezes, são propostos por escrito aos respondentes. Quando, porém, as questões são formuladas oralmente pelo pesquisador, podem ser designados como questionários aplicados com entrevista ou formulários (GIL, 2008). O questionário dessa avaliação foi feito através de formulário disponibilizado na web, juntamente com o próprio processo. Dessa forma, os usuários poderão acessar de qualquer lugar e os dados estarão concentrados em um único repositório.

Construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa (GIL, 2008).

#### **4.1.3 Experimento**

A segunda parte da avaliação do processo proposto será feita através de um experimento. De modo geral, o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica (GIL, 2008).

Experimentos são atividades caracterizadas pela manipulação de algumas variáveis e a observação de outras, em situações artificiais ou semi-artificiais. No caso de experimento em Ciência da Computação, estamos sempre nos referindo a experimentos que envolvem seres humanos e vários deles (WAINER, 2007). Experimentos também envolvem controle - o experimentador pode decidir que grupo de pessoas fará o quê e, em alguns casos, pode decidir quem participará de quais grupos.

Segundo Gil (2008), o método experimental consiste essencialmente em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto. Essencialmente, o delineamento experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, 2008).

Em nosso estudo, o objeto de estudo foi as próprias equipes e os resultados produzidos por elas. Essas equipes tiveram que se organizar e utilizar um processo para elicitar requisitos e propor uma solução. A variável que influenciou o objeto de estudo foi o próprio processo, ou seja, o Creadtivity para o grupo experimental e o processo de Souza (2014) para o grupo de controle. O ambiente foi controlado, e as condições foram semelhantes para as duas equipes. Os efeitos foram capturados através da comparação dos resultados gerados pelas duas equipes, e através da aplicação de um questionário.

## **4.2 AVALIAÇÃO 1: APLICAÇÃO DO PROCESSO E QUESTIONÁRIO**

### **4.2.1 Participantes**

A empresa participante dessa pesquisa é uma empresa privada de grande porte, do setor de Tecnologia da Informação, que possui um escritório em Recife. Esse escritório pode ser considerado como uma fábrica de software, por ser uma unidade de desenvolvimento de software da empresa. Por se localizar dentro de uma universidade, compartilha os recursos e atua em conjunto com essa universidade. Essa unidade da empresa possui mais de 120 funcionários, entre os quais desenvolvedores de software, testadores, designers e gerentes de projeto. Esses funcionários possuem contrato fixo, regidos pela norma CLT.

Durante a realização de um projeto da empresa, o processo proposto foi incluído nas atividades a serem realizadas. Ao todo, a equipe desse projeto foi formada por 12 pessoas e essas pessoas possuíam um dos seguintes perfis: desenvolvedor de software, testador, design ou gerente de projeto.

### 4.2.2 Cronograma

A Tabela 2 a seguir mostra o cronograma para a realização das atividades dessa avaliação.

Tabela 2: Cronograma da primeira avaliação

<b>Período</b>	<b>Atividades</b>	<b>Quantidade de horas</b>
20/07/2015 à 25/07/2015	Planejamento do projeto Treinamento da equipe e orientações sobre o processo proposto	30 horas de cada uma das 12 pessoas, dedicadas a essas atividades e outras atividades das respectivas funções
27/07/2015 à 11/09/2015	Execução do projeto Integração do processo proposto Acompanhamento das atividades da equipe e da utilização do processo	240 horas de cada uma das 12 pessoas, dedicadas a essas atividades e outras atividades das respectivas funções
11/09/2015 à 18/09/2015	Encerramento do projeto Aplicação do questionário e coleta dos dados	6 horas de cada uma das 12 pessoas, dedicadas a essas atividades e outras atividades das respectivas funções

### 4.2.3 Procedimento

O processo proposto foi executado pelos participantes em um projeto da empresa. As fases desse projeto serão descritas aqui, assim como os pontos de integração entre as atividades do projeto e as atividades do processo proposto.

Como todos os projetos para o desenvolvimento ou manutenção de um produto da empresa, o projeto se iniciou através de um documento de alto nível, escrito em uma linguagem de negócio. Nesse documento, normalmente constam diversos requisitos em nível de negócio para um novo produto ou para a modificação em um produto já existente. No caso específico desse projeto, os requisitos tinham um foco na melhoria de um produto já existente. Os responsáveis pela escrita desse documento podem consultar os clientes para entender as suas necessidades ou definir essa necessidade de forma estratégica para a empresa. Esses clientes normalmente são outras empresas parceiras e a forma mais comum de trabalho é a *Business to Business* (B2B). O importante é que esse documento em alto nível especificava uma nova necessidade da empresa.

Em seguida, um gerente foi alocado e uma equipe foi formada para executar esse novo projeto. Essa equipe discutiu todos os requisitos descritos nesse documento de alto nível e propôs um novo documento de requisitos mais detalhado. Nesse momento, apesar de os requisitos de negócio já estarem especificados, foi possível propor novos requisitos, desde que estes requisitos estivessem alinhados com os objetivos de negócio. O importante nesse momento era entender o problema de um ponto de vista estratégico e identificar os problemas táticos e operacionais que

deveriam ser atacados. Durante a aplicação do processo, o subprocesso de Imersão esteve em uso e suas atividades puderam ser instanciadas de forma integrada com o processo de análise e elicitação de requisitos da empresa. Como eles já usavam a técnica de criatividade de Brainstorming, não foi preciso recorrer ao Mapeamento de Técnicas de Criatividade para escolher uma técnica para utilizar durante as atividades desse subprocesso. De um modo geral, durante essa primeira fase os participantes fizeram pouco uso das atividades do processo proposto.

Após entender o problema ou oportunidade que esse novo projeto pretendia resolver, a equipe entrou na fase de proposição de uma solução para esse problema. Nesse momento, durante a aplicação do processo, o subprocesso de Ideação pôde ser executado, já que os objetivos desse subprocesso estão diretamente relacionados com os objetivos dessa fase do processo da empresa. Os designers, juntamente com os desenvolvedores, testadores e gerentes, discutiram possíveis soluções para a demanda. Nesse momento, foram instanciadas as atividades de Levantar Ideias e Escolher Ideias, que puderam ajudar a equipe a identificar as possíveis soluções. Mais uma vez, a técnica de Brainstorming foi utilizada.

Na utilização da técnica de Brainstorming, todos os integrantes da equipe se reuniram numa sala durante quase quatro horas. Nessa reunião, o gerente de projeto fez o papel de mediador e ficou encarregado de controlar a reunião e fazer as anotações. Todos os participantes puderam dar ideias e opiniões sobre como ficariam as novas funcionalidades do sistema. Para cada nova funcionalidade do documento de requisitos, uma nova rodada do brainstorming foi feita. As ideias foram lançadas e depois filtradas e apenas as melhores (escolhidas por consenso ou votação) foram anotadas pelo gerente de projeto.

Em seguida, os designers criaram um documento de *User Experience* (UX) que mostrava a solução escolhida. Esse documento pode ser comparado a um protótipo, já que ele mostrava o desenho das novas funcionalidades do produto, juntamente com descrições das responsabilidades de cada funcionalidade. Então, esse documento foi enviado para os responsáveis pelo projeto, que validaram e propuseram algumas modificações. Os designers implementaram as modificações e reenviaram o documento, que foi enviado de volta, dessa vez com um aceite dos responsáveis. Portanto, podemos dizer que, nesse momento, um protótipo do produto foi criado e em seguida validado. As atividades de Criação do Protótipo e de Teste do Protótipo puderam ser utilizadas nesse momento, com o apoio da técnica de criatividade de Provocação, escolhida pelos designers (outras técnicas sugeridas no Mapeamento de Técnicas de Criatividade também poderiam ter sido utilizadas aqui).

No uso da técnica de Provocação, os designers se reuniram numa sala por cerca de uma hora. Eles iniciaram com uma rodada de críticas, onde os participantes puderam provocar o produto, criticando o layout e a utilidade das funcionalidades. Em seguida, eles responderam em conjunto as provocações, ganhando assim argumentos para o protótipo desenhado para as questões que tiveram uma resposta convincente, e propondo modificações para responder as perguntas que os deixaram em dúvida. Por exemplo, um designer levantou a questão de que um usuário, ao selecionar a opção *Selecionar Todos*, não saberia se todos os itens foram selecionados ou se apenas os itens da página atual seriam selecionados. Como essa questão não teve uma resposta convincente, eles decidiram desenhar um submenu que daria a opção de selecionar todos os itens da página visível ou todos os itens de todas as páginas.

Para essa empresa, o protótipo, descrito através do documento de *UX*, serve de contrato entre as partes, ou seja, entre as pessoas que propuseram os requisitos de negócio e a equipe que irá executar o projeto. Os designers são responsáveis pela validação interna, enquanto que o cliente é responsável pela validação externa.

Após a aprovação do cliente, os designers ficaram encarregados de criar um novo documento, chamado de *UI Preview*, que continha detalhes visuais do produto a ser desenvolvido. Esse documento serve como identidade visual do produto e como referência para o layout. Nesse momento, os desenvolvedores começaram implementar a solução baseada no protótipo, os testadores começaram a preparar casos de teste e realizar os testes e os designers ficaram responsáveis por realizar os ajustes necessários no visual do produto. Podemos dizer que o subprocesso de Implementação pôde ser executado em paralelo e de forma integrada com essas atividades, já que aqui se deu a codificação e teste do produto, e os designers se encarregaram de garantir que o produto desenvolvido estivesse de acordo com o produto planejado.

Durante a fase de implementação do projeto, algumas releases intermediárias foram entregues e, no final do projeto, a release final foi entregue. Essa release, entregue em forma de pacote, contém o produto completo e a documentação associada. Esse produto foi então enviado para o responsável que propôs o projeto e, se tudo estiver correto, em breve ele irá para o mercado.

#### **4.2.4 Coleta e análise dos dados**

Durante a utilização do processo proposto, algumas observações sobre o uso e as dificuldades dos usuários foram feitas. Após a utilização do processo, um questionário foi disponibilizado na mesma página web em que o processo estava disponível. Todos os participantes do projeto foram convidados a responder o questionário. Ao todo, dez participantes responderam o

questionário (Apêndice A) e as respostas podem ser encontradas no Apêndice B. Apesar do convite, dois participantes não responderam e nem justificaram a razão disso. Ainda, devido a regras de privacidade da empresa, o nome da empresa, assim como os artefatos produzidos durante a execução do projeto, não puderam ser publicados.

Após a análise das respostas do questionário algumas conclusões puderam ser obtidas. Inicialmente, quanto a facilidade de aprendizado e uso (Hipótese 1), 9 dos 10 participantes disseram concordar com a afirmação de que o processo proposto está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade. Quanto ao fato de o processo ter facilitado o entendimento do problema a ser resolvido pelo software, apenas 1 pessoa disse discordar dessa afirmação, 2 não concordaram nem discordaram, e 7 concordaram. Além disso, a maioria das pessoas também concordou que o processo ajudou a descobrir os requisitos corretos e completos das partes interessadas (8 de 10), e que o processo ajudou na construção de uma solução ideal para os problemas ou oportunidades (9 de 10). Já o uso das técnicas de criatividade causou problema para 1 pessoa, que disse não conhecer a maioria das técnicas, e que tinham muitas opções para escolher.

Quanto ao processo ser sistemático (Hipótese 2), 7 dos 10 participantes disseram não ter dificuldades para transitar entre as atividades do processo, enquanto os outros 3 não concordaram nem discordaram. Mas apesar de nenhum participante ter dito ter problemas na transição entre as atividades, as atividades de Levantar Informações, Analisar Informações, Identificar e Organizar Insights e Testar Protótipo foram citadas uma única vez como sendo difíceis de transitar. Além disso, durante a execução do projeto, podemos notar algumas dificuldades dos participantes para transitar de uma atividade para outra, e de entender quando termina uma e quando começa a outra atividade. A partir dessa observação, vimos que o processo deveria conter as entradas e saídas de cada atividade, pois isso facilitaria a identificação do início e fim de cada atividade. Esse ajuste foi feito no processo, e será testado no experimento que compõe a segunda parte da avaliação (Seção 4.3).

Quanto a facilidade de integração (Hipótese 3), esse parece ter sido o ponto de maior dificuldade entre os participantes a partir das respostas ao questionário. Descobrir como integrar as atividades do processo proposto com as atividades atuais não foi tão simples. 3 dos 10 participantes disseram sentir dificuldades para integrar e executar de forma paralela algumas das atividades do processo proposto com as atividades atuais da empresa. Apenas as atividades de Analisar Informações e Escolher Ideia não foram citadas nenhuma vez, e a atividade Testar Protótipo foi citada duas vezes. Todas as outras atividades foram citadas apenas uma vez como sendo difíceis de

integrar. Outro ponto que merece atenção é o comentário de um dos participantes, que fala sobre o tempo a mais que foi necessário para utilizar o processo. Ele cita o tempo como um fator limitante do uso do processo. De fato, quando se tem mais atividades para se executar, mais tempo será necessário da equipe, e isso pode afetar o cronograma da empresa, sendo essa uma desvantagem do processo.

Quanto a tendência de inovação, 8 dos 10 participantes concordaram em dizer que o processo ajudou na criação de um produto de software diferenciado e com tendências de inovação, e os outros 2 não concordaram nem discordaram. Portanto, nenhum participante discorda do poder de inovação do processo.

Por fim, todos os participantes disseram que adotariam este processo na etapa de elicitação e especificação de requisitos nos projetos da empresa na qual trabalha.

Ao final da primeira parte da avaliação, podemos tirar algumas conclusões. Primeiro, o processo se mostrou fácil de ser aprendido e utilizado, apesar de poder demandar bastante tempo das pessoas. Depois, o processo está sistemático, mas algumas pessoas ainda tiveram dificuldades para transitar entre alguma atividade. Já a integração com as atividades da empresa foi um ponto de dificuldade para os usuários, e deve ser melhorado. Para ajudar nisso, foram adicionadas entradas e saídas para cada atividade, o que deverá tornar a transição entre as atividades mais fácil para aqueles que tiveram essa dificuldade, além de facilitar a integração com as atividades da empresa. Já quanto à inovação, apenas podemos afirmar que os participantes acreditam que o processo utilizado aumentou o potencial de inovação do produto, mas não temos como saber se esse potencial de inovação foi realmente maior do que teria se o produto tivesse sido desenvolvido sem a utilização do processo. Na segunda parte da avaliação - o experimento (Seção 4.3.4) - teremos a possibilidade de comparar o processo proposto com outro processo também baseado em Design Thinking. Assim, será possível tirar conclusões sobre as vantagens e desvantagens da utilização do processo proposto.

#### **4.2.5 Ameaças à validade**

Uma primeira ameaça está relacionada ao registro das atividades. As atividades e os resultados da aplicação das atividades não puderam ser registrados devido a restrições de privacidade da empresa, o que pode comprometer o rastreamento da avaliação do processo.

Outra ameaça está relacionada às características dos participantes. Por terem perfis diferentes, os participantes podem ver o processo a partir de pontos de vista diferentes. Além disso,

nem todos os participantes tiveram o mesmo envolvimento com o processo, devido à própria característica da empresa.

Por fim, a intenção dos participantes também pode ser considerada uma ameaça. É possível que nem todos os participantes estivessem motivados para fornecer as respostas solicitadas, e por isso alguns deles podem deixar de responder alguma questão, ou responder de forma inapropriada. Como tentativa de diminuir essa possibilidade, o objetivo e a importância da pesquisa foi apresentado para os participantes.

## 4.3 AVALIAÇÃO 2: EXPERIMENTO

### 4.3.1 Participantes

Os participantes do experimento foram selecionados a partir de uma turma de alunos de uma disciplina de pós-graduação. Essa turma teve aulas sobre engenharia de requisitos e, portanto, os alunos possuíam algum conhecimento sobre esse tema. Além disso, alguns desses alunos também possuíam conhecimento sobre técnicas de criatividade e também sobre processos de inovação e Design Thinking. Os alunos selecionados foram voluntários.

Os participantes foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi definido como grupo experimental e os participantes desse grupo aplicaram o processo proposto. O segundo grupo foi definido como grupo de controle e os seus participantes não aplicaram e nem tiveram conhecimento sobre o processo proposto, mas receberam treinamento sobre técnicas tradicionais de engenharia de requisitos e sobre o processo de elicitação de requisitos baseado no Design Thinking, que será apresentado na Seção 5.1. Nenhum participante sabia em qual grupo (controle ou experimental) ele estava inserido, nem sabia qual o objetivo do experimento.

### 4.3.2 Cronograma

A Tabela 3 a seguir mostra o cronograma das atividades realizadas durante o experimento.

Tabela 3: Cronograma da segunda avaliação (experimento)

<b>Período de 04/04/2016 à 22/04/2016</b>	<b>Atividades</b>	<b>Quantidade de horas</b>
1ª Semana	Treinamento e orientação do grupo experimental Orientação do grupo de controle Acompanhamento dos grupos	4 horas de cada participante, totalmente dedicadas as atividades do processo
2ª Semana	Atividades práticas de concepção do produto	12 horas de cada participante, totalmente dedicadas as

	Criação dos protótipos Questionário e coleta de dados	atividades do processo
3ª Semana	Comparação dos protótipos e análise dos dados	4 horas de cada participante, totalmente dedicadas as atividades do processo

### 4.3.3 Procedimento

Na primeira semana, os grupos foram divididos. Para realizar essa divisão, os participantes foram questionados sobre a sua área de atuação e sobre o seu conhecimento e experiência em engenharia de requisitos, Design Thinking e Técnicas de Criatividade. Baseado nessas informações, os grupos foram divididos e balanceados de acordo com os conhecimentos, com o objetivo de formar dois grupos semelhantes. Os dois grupos tiveram 5 participantes cada.

Após a formação das equipes, os grupos se dividiram em salas diferentes para receberem os treinamentos. Na primeira aula, o grupo experimental recebeu um treinamento sobre o conceito do Design Thinking, o papel das Técnicas de Criatividade e sobre o processo proposto, passando por cada uma das atividades do processo. Na segunda aula, o grupo experimental recebeu treinamento sobre as técnicas de criatividade disponíveis no Guia de Padrões de Criatividade (VIEIRA et al., 2012) e diversas técnicas foram discutidas entre os participantes. Além desse treinamento presencial, eles também tiveram um espaço de uma semana para estudarem o material teórico sobre o processo, disponível no endereço <http://marcellovalenca.com/criatividade>. Por fim, esse grupo foi instruído sobre o experimento e sobre as atividades que eles deverão fazer.

Já o grupo de controle, em sua primeira aula, aprendeu sobre técnicas tradicionais de Engenharia de Requisitos, como observação, questionário e entrevista, e entenderam os passos para elicitar requisitos. Na segunda aula, eles aprenderam sobre Um Processo de Elicitação e Documentação de Requisitos para AVAM (SOUZA, 2014), já que esse processo pode ser utilizado em outros domínios além de AVAMs. Em seguida, o grupo de controle também recebeu as mesmas orientações sobre o experimento e as atividades que eles deveriam executar.

Na segunda semana, os dois grupos se reuniram em uma mesma sala, onde o stakeholder teve a oportunidade de explicar o contexto em que ele está inserido e como funciona o dia a dia do seu trabalho. O stakeholder escolhido foi uma funcionária da Secretaria de Graduação do Centro de Informática da UFPE. Ela, assim como os outros funcionários dessa mesma secretaria, se colocaram à disposição das equipes para responder as perguntas e dar mais detalhes sobre o seu contexto de trabalho e possíveis problemas no seu ambiente. A partir dessas informações, os dois grupos tiveram que encontrar possíveis problemas ou oportunidades nesse contexto e propor soluções.

Essas soluções foram propostas na forma de protótipos. Para realizar essas atividades, o grupo experimental utilizou o processo proposto nessa dissertação, seguindo as atividades do processo, enquanto o grupo de controle utilizou o processo proposto por Souza (2014), além de técnicas tradicionais, como entrevista, questionário e observação. Durante esta etapa, todas as atividades foram registradas e todos os artefatos gerados foram armazenados.

Durante a execução das atividades, o grupo experimental utilizou algumas técnicas de criatividade. Na atividade Levantar Informações, as técnicas utilizadas foram Apreciação, Brainwritting, Gap Analysis e Reformulando a Matriz. Na atividade Identificar e Organizar Insights, eles utilizaram as técnicas Exames de Fronteira, Clarificação e Mapas Mentais. Na atividade Levantar Ideias, as técnicas escolhidas foram IdeaBox, Reformulando a Matriz, Clever Trevor e Provocação. Por fim, na atividade Testar Protótipo, a técnica utilizada foi a Votação Anônima. Já o grupo de controle utilizou os cartões de insights para levantar insights e ideias.

Ao final do experimento, os participantes do grupo experimental responderam um questionário sobre o processo que eles utilizaram. O objetivo desse questionário foi avaliar se o processo é fácil de ser aprendido e utilizado, se ele é sistemático, e se foi possível integrar o processo proposto aos processos que eles já conheciam e utilizaram para resolver o problema. Esse questionário pode ser encontrado no Apêndice C.

Por fim, na terceira semana, os protótipos criados pelos dois grupos foram avaliados junto aos stakeholders, que puderam opinar sobre esses protótipos e escolher qual deles teria uma melhor utilidade para eles, ou seja, que poderia de fato ajudar a resolver os seus problemas. Além disso, os protótipos foram comparados com relação à capacidade de inovação. O objetivo dessa comparação foi avaliar se o processo proposto ajudou a equipe a criar um produto com tendências de inovação, quando comparado a utilização de outro processo e de técnicas tradicionais.

Os produtos de trabalho gerados pelo grupo experimental e pelo grupo de controle podem ser encontrados no Anexo A, enquanto que os protótipos finais gerados podem ser encontrados no Apêndice E.

#### **4.3.4 Coleta e análise dos dados**

O grupo experimental focou em resolver o problema de controle dos estágios dos alunos de graduação. O contexto desse problema está na dificuldade de controle dos documentos dos alunos para a autorização de realização do estágio e efetivação do estágio na grade do aluno. A secretaria precisa se comunicar com o coordenador do curso e com a PROACAD, que devem autorizar e validar o estágio. Nessa comunicação, os documentos são enviados de um lugar para o outro e

correm um grande risco de se perderem em algum lugar. Com o sistema proposto, esse processo será automatizado e todas as partes interessadas poderão acompanhar o andamento de forma online, mantendo o controle dos documentos já recebidos. Além disso, um diferencial desse sistema está na oferta de estágios através de uma página centralizada, além da pré-autorização desses estágios com os requisitos do curso. Dessa forma, o aluno apenas precisa selecionar o estágio que ele foi aprovado e preencher as suas informações pessoais, sem se preocupar com as informações da organização que fornece o estágio, já que essas informações já estarão disponíveis no sistema integrado e esse estágio já terá sido aprovado como tendo os requisitos necessários para a realização pelos alunos. Além disso, essa página centraliza as ofertas atuais de estágio que foram divulgadas no Centro de Informática, facilitando a busca de estágio dos alunos. Com isso, o grupo experimental propôs uma solução para resolver um problema não só da secretaria, mas também expandindo essa solução para os alunos interessados em realizar um estágio.

O grupo de controle focou nos processos administrativos realizados pela secretaria. Eles criaram uma ferramenta para acompanhamento e rastreamento de processos administrativos gerados na secretaria de graduação do CIn. Utilizando a ferramenta, os usuários – secretárias, professores, coordenadores e alunos - poderão cadastrar, acompanhar e alterar o status dos processos administrativos gerenciados com o sistema. O objetivo é facilitar o acompanhamento dos processos e melhorar a qualidade dos processos da secretaria do CIn. Um documento de requisitos foi gerado pelo grupo de controle e pode ser encontrado no Anexo B.

Para analisar se o processo é fácil de ser compreendido e utilizado, sistemático e de fácil integração, foram utilizadas as respostas do grupo experimental ao questionário. Essas respostas podem ser encontradas no Apêndice D.

Inicialmente, todos os participantes concordaram que o processo está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade. Apenas 1 participante disse ter sentido alguma dificuldade para aplicar as atividades do processo. Além disso, os participantes também concordaram que o processo ajudou no entendimento do contexto das partes interessadas e na descoberta dos problemas e dos requisitos. Quanto às técnicas de criatividade, todos os participantes disseram ter entendido o objetivo do mapeamento de técnicas de criatividade. Assim, podemos concluir que os participantes foram capazes de compreender e utilizar as atividades do processo e as técnicas de criatividade e, portanto, a hipótese 1 apresenta fortes indícios de que pode ser confirmada.

Quanto a sistematização do processo, 3 participantes disseram não ter sentido dificuldades para entender como transitar de uma atividade para outra do processo, enquanto os outros 2

participantes nem concordaram nem discordaram dessa afirmação. Já quanto as técnicas de criatividade, 1 dos participantes disse ter sentido dificuldade para escolher qual técnica de criatividade utilizar, entre as várias técnicas listadas, justificando não conhecer a maior parte das técnicas ou saber aplicá-las. Quanto ao mapeamento das técnicas de criatividade, nenhum participante discordou da afirmação de que as técnicas referenciadas em cada atividade fazem sentido e contribuem para o objetivo da atividade. Assim, a hipótese 2 apresenta fortes indícios de que pode ser confirmada, pois a sequência de atividades e a transição entre as atividades está clara e bem definida, mas algum conhecimento ou tempo de estudo sobre as técnicas de criatividade pode ser necessário antes de utilizar o processo. Devido à falta de especialistas em inovação, o mapeamento das técnicas de criatividade não pôde ser mais profundamente validado.

Quanto à integração do processo, os participantes foram unânimes em afirmar que a utilização do processo não limitou o uso de outros processos, técnicas ou atividades, tornando possível a utilização desse processo de forma integrada com outros processos, técnicas ou atividades previamente conhecidos. Assim, as atividades do processo podem ser executadas de forma paralela com outras atividades e, portanto, a hipótese 3 também apresenta fortes indícios de que pode ser confirmada.

Para analisar se o produto concebido pelo grupo experimental possui uma maior tendência de inovação que o do outro grupo, os protótipos concebidos pelos dois grupos foram comparados e analisados. O stakeholder, os participantes e um designer experiente emitiram a sua opinião sobre qual dos dois protótipos teria mais indícios de promover a inovação. Os protótipos do grupo experimental e do grupo de controle podem ser encontrados no Apêndice E.

A solução proposta pelo grupo experimental se mostrou com maior tendência de inovação, na medida em que ela tenta resolver o problema de controle de estágios da coordenação, mas também propõe uma solução integrada para centralizar as ofertas de estágios, que já estariam pré-aprovadas pela coordenação. Dessa forma, os alunos podem se candidatar as vagas e, caso aprovados, apenas precisam preencher as suas informações para terem o termo de compromisso de estágio aprovado. Essa solução é nova, já que isso não existia antes, e útil, já que centralizará as informações de estágio e agilizará o processo de aprovação do aluno para realizar um estágio.

O grupo de controle, por sua vez, propôs uma solução que visa resolver o problema de rastreamento dos processos administrativos que ocorrem na coordenação, e controle dos documentos enviados e recebidos pelas partes. Dessa forma, através de uma ferramenta integradora, todas as partes interessadas poderão ter acesso ao status dos documentos em trânsito, e poderão solicitar e rastrear documentos de forma online. O foco, portanto, está no controle e rastreamento de

documentos, ajudando na organização desses documentos e evitando que algum deles seja perdido. Além disso, a possibilidade de acompanhar o status da sua solicitação de forma online evita que os alunos tenham que ir até a secretaria para saber como está a sua solicitação. Também, a secretaria poderia encontrar rapidamente um documento de um aluno, necessitando apenas de uma identificação para isso.

Comparando as duas soluções, a solução do grupo experimental propôs uma solução realmente nova, mudando a forma de autorização dos estágios e permitindo a divulgação de estágios já pré-aprovados. Portanto, além de resolver o problema de controle dos documentos de estágio pela coordenação, essa solução muda a forma como os estágios são aprovados para os alunos, agilizando o processo e centralizando as oportunidades. Já a solução do grupo de controle se mostrou mais abrangente, ao permitir o controle de qualquer documento e processo administrativo realizado pela coordenação, facilitando assim a vida deles e ajudando a organizar as informações. Dessa forma, alguns processos manuais serão automatizados e um sistema integrado irá controlar todos esses processos. Assim, o grupo de controle propôs um sistema para controlar os processos, mas os processos em si não mudaram, pois todas as etapas ainda deverão ser seguidas normalmente. Portanto, não houve nenhuma grande inovação na solução proposta, mas sim uma informatização do processo, substituindo documentos em papéis e planilhas eletrônicas por um sistema integrado.

Assim, as duas soluções se mostraram bastantes úteis para os stakeholders, que se mostraram satisfeitos com as duas soluções. Mas, juntamente com o designer, percebemos que a solução do grupo experimental mudou o processo e trouxe de fato uma inovação na forma como os processos devem acontecer, enquanto que o grupo de controle informatizou o processo, com um sistema integrador, mas sem trazer nenhuma grande mudança na forma como os processos acontecem.

Podemos concluir que o grupo que utilizou o processo proposto teve uma visão diferente do contexto. A utilização do processo ajudou os integrantes a pensarem como um design e a enxergar os problemas de uma forma mais abrangente, contrastando com a visão mais voltada para a engenharia do grupo que não utilizou o processo proposto. Além disso, nenhum participante discordou da afirmação de que o processo tem a capacidade de ajudar na criação de um produto de software diferenciado e com tendência em promover inovação. Assim, a hipótese 4 também apresenta fortes indícios de que pode ser confirmada.

#### **4.3.5 Ameaças à validade**

A validade interna de um experimento pode ser definida como a confiança que se tem de que o efeito observado é realmente devido à manipulação feita e não a outros fatores. Já a validade

externa é a confiança que se tem de que o efeito observável é generalizável, ou seja, mesmo acreditando que para esse grupo o efeito é devido à manipulação, tal deverá se repetir para outros grupos (WAINER, 2007).

Uma ameaça à validade do experimento está nas pessoas selecionadas para fazer parte de cada grupo. É possível que um grupo possua pessoas mais experientes e/ou com mais habilidades e conhecimentos nas áreas requeridas para o projeto do que as pessoas do outro grupo, o que pode influenciar na qualidade do produto final. Também é possível que as pessoas de um grupo estejam mais motivadas do que as pessoas do outro grupo, o que também pode influenciar no resultado final. Para diminuir os riscos dessas ameaças se concretizarem, os participantes convocados possuíam uma faixa etária e uma experiência bem próximas. Além disso, os grupos foram organizados de acordo com o perfil e habilidade dos participantes, declaradas por eles mesmos, visando obter uma formação equilibrada dos grupos.

Uma segunda ameaça à validade do experimento está no *stakeholder*. Como as duas equipes tiveram que conceber um produto para um mesmo *stakeholder*, é possível que informações diferentes tenham sido passadas pelo *stakeholders* para cada grupo. Por exemplo, no momento de responder perguntas do segundo grupo, é possível que o *stakeholder* já tenha um conhecimento maior sobre o que ele deseja, pois ele já teve que responder algumas perguntas antes. Para reduzir os riscos dessa ameaça, foi solicitado ao *stakeholder* que ele passasse sempre as mesmas informações para os dois grupos e replicasse para um grupo qualquer nova informação passada para o outro grupo. No entanto, não há garantias sobre se isso realmente ocorreu.

Outra ameaça é o conceito de inovação, implícito nos participantes. Cada participante possui a sua própria ideia do que significa inovação e é possível que, para um mesmo produto, uma pessoa acredite seja inovador enquanto outra acredite que não. Para reduzir essa ameaça, o conceito esperado de inovação foi passado para os participantes nos treinamentos.

#### **4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse capítulo descreveu como foi feita a avaliação do processo proposto e todos os passos que foram seguidos para realizar essa avaliação.

Os aspectos avaliados do processo foram a facilidade de aprendizado e uso, a sistematização e a integração com processos existentes. Inicialmente, o processo foi aplicado em uma empresa de desenvolvimento de software, com o objetivo de avaliar se os processos atuais dessa empresa podem rodar de forma paralela com o processo proposto. Em seguida, um questionário foi aplicado

com os envolvidos no processo, para coletar as informações necessárias sobre a utilização do processo. Baseado nos resultados dessa primeira parte, algumas adaptações foram feitas no processo, como a adição de entradas e saídas nas descrições das atividades do processo. O passo seguinte foi realizar um experimento em uma turma de pós-graduação. Os alunos foram divididos em dois grupos, onde apenas um dos grupos aprendeu sobre o processo proposto. Um *stakeholder* foi escolhido para apresentar o seu contexto e problemas no seu dia a dia, e os grupos tiveram que propor uma solução para esse *stakeholder* na forma de protótipos. Dois protótipos foram produzidos pelas duas equipes e comparados quanto à tendência de inovação. O grupo que aplicou o processo respondeu um questionário para avaliar a facilidade de aprendizado e uso, sistematização e integração do processo proposto.

Após todas as etapas de avaliação, as hipóteses apresentaram fortes indícios de que podem ser confirmadas e podemos concluir que o processo proposto apresenta indícios de que atende aos seus objetivos de facilidade de uso, sistematização, integração e tendência de inovação.

Pelo fato de não termos tido acesso à especialistas em inovação no período em que precisávamos, não foi possível fazer a avaliação devida sobre o mapeamento de técnicas de criatividade dentro das atividades do processo.

No próximo capítulo, serão apresentados alguns trabalhos relacionados com esse trabalho de dissertação.

## 5 TRABALHOS RELACIONADOS

*“Um computador mereceria ser chamado de inteligente se pudesse enganar um ser humano, fazendo-o acreditar que ele (o computador) é humano”*

*ALAN TURING (Matemático e criptógrafo)*

Esse capítulo apresenta os trabalhos relacionados com este trabalho. O primeiro trabalho, *Uso do Design Thinking na Elicitação de Requisitos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móvel*, apresenta um processo que utiliza o Design Thinking para elicitar requisitos de software para um domínio específico. Esse processo foi utilizado como base de comparação para o processo proposto. Os trabalhos subsequentes se relacionam com o presente trabalho através de semelhanças na área de atuação e/ou objetivos.

### 5.1 USO DO DESIGN THINKING NA ELICITAÇÃO DE REQUISITOS DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM MÓVEL

Cynara Souza (2014), em sua pesquisa sobre o uso do Design Thinking na Elicitação de Requisitos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móvel (AVAM), propôs um processo para elicitar requisitos para softwares educacionais. O problema abordado nesta pesquisa é relacionado a definição de um processo de engenharia de requisitos específico para softwares educacionais que permita a criação de soluções inovadoras para aprendizagem móvel. Para tanto, este processo precisa incluir atividades que provoquem o uso de técnicas de criatividade, de forma a conceber a criação de AVAMs inovadores para apoiar o processo de ensino e aprendizagem (SOUZA, 2014).

Em seu trabalho, a seguinte questão de pesquisa foi definida: “Como definir um processo de elicitação e documentação de requisitos para ambientes virtuais de aprendizagem móvel que tenham características diferenciadas em relação a softwares existentes e que de fato tragam inovação para o processo de ensino e aprendizagem móvel?” (SOUZA, 2014). Para responder essa pergunta, um processo de elicitação e documentação de requisitos para ambientes virtuais de aprendizagem móvel foi definido com base nas atividades do Design Thinking e em técnicas de criatividade, como mapas mentais, brainstorming, Personas e prototipagem.

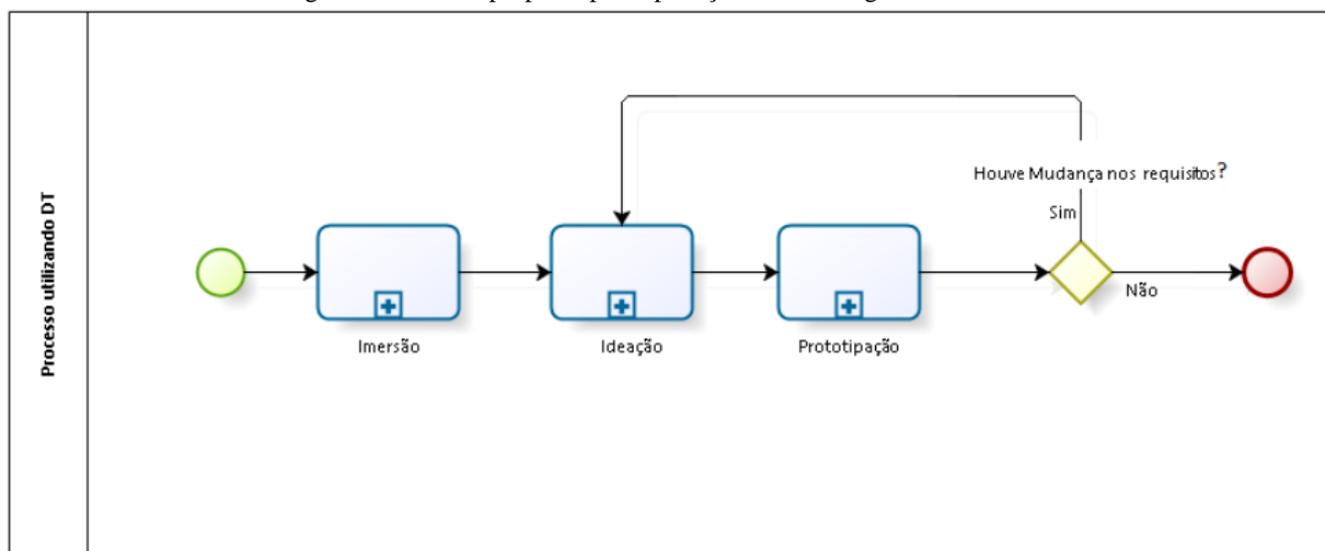
Esse processo foi então avaliado, chegando às conclusões de que o DT pode ser adaptado para a engenharia de requisitos de AVAMs, e técnicas e metodologias que promovem a criatividade ajudam a construir AVAMs mais inovadoras.

Apesar de esse processo ter tido um foco em AVAMs, foi consenso entre os avaliadores de que ele também poderia ser utilizado em outros contextos. Assim, esse processo foi utilizado para comparação com o Creadtivity, durante a avaliação do processo proposto nesse trabalho. Por isso, esse processo será descrito em maiores detalhes a seguir.

### 5.1.1 Um Processo de Elicitação e Documentação de Requisitos para AVAMs

A Figura 9 representa o processo proposto para a elicitação de requisitos para Ambientes Virtuais de Aprendizem Móvel, utilizando a notação BPMN (do inglês *Business Process Management Notation*) (CAMPOS, 2013).

Figura 9: Processo proposto para aplicações m-learning usando DT.

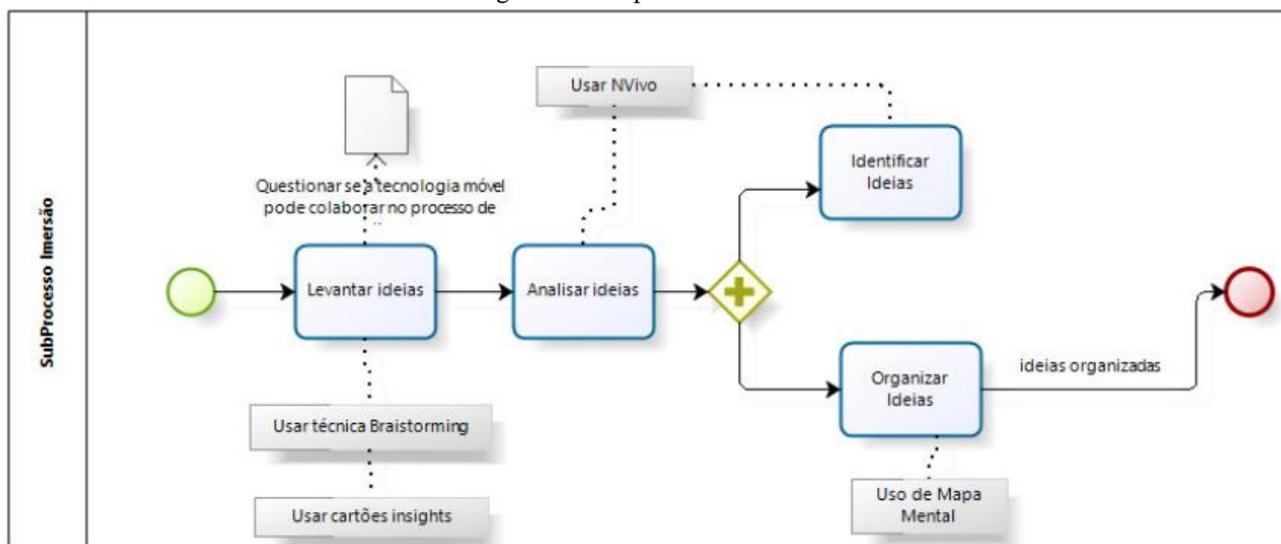


Fonte: (SOUZA, 2014)

O processo apresentado se divide em três subprocessos: Imersão, Ideação e Prototipação. Em cada subprocesso são realizadas algumas atividades (SOUZA, 2014).

A Figura 10 representa o subprocesso Imersão.

Figura 10: Subprocesso Imersão



Fonte: (SOUZA, 2014)

As atividades realizadas neste subprocesso têm o objetivo de tratar a informação disponibilizada pelos usuários para classificá-las e categorizá-las através de palavras “chaves” com a finalidade de imergir no universo do usuário, em busca de sua real necessidade, a partir de um problema macro (SOUZA, 2014). Possui as seguintes atividades:

- **Levantar ideias** – Esta atividade será realizada com o auxílio de uma técnica de criatividade chamada brainstorming, onde os participantes são usuários que fazem parte do contexto da aplicação m-learning (SOUZA, 2014). A partir de um questionamento, expor as ideias nos cartões insights. O objetivo é permitir a colaboração dos participantes para a geração de ideias.
- **Analisar ideias** – Nesta atividade, a partir das informações levantadas, os dados serão analisados utilizando o NVivo<sup>2</sup> como ferramenta de apoio. A partir das informações escritas pelos alunos e professores, “palavras” serão retiradas dos textos, com o auxílio do Nvivo. Estas “palavras” se transformarão em atributos e darão origem as ideias. As ideias mais referenciadas e similares representam as reais necessidades dos participantes (SOUZA, 2014).
- **Identificar ideias e organizar ideias** – Nesta atividade serão identificadas e organizadas as ideias, com base na análise anterior, mapeando as ideias mais criativas das menos criativas. Será gerado um “mapa mental” onde do lado esquerdo ficarão registradas as ideias menos criativas e do lado direito as mais criativas, com maior grau de afinidade pelos usuários (SOUZA, 2014).

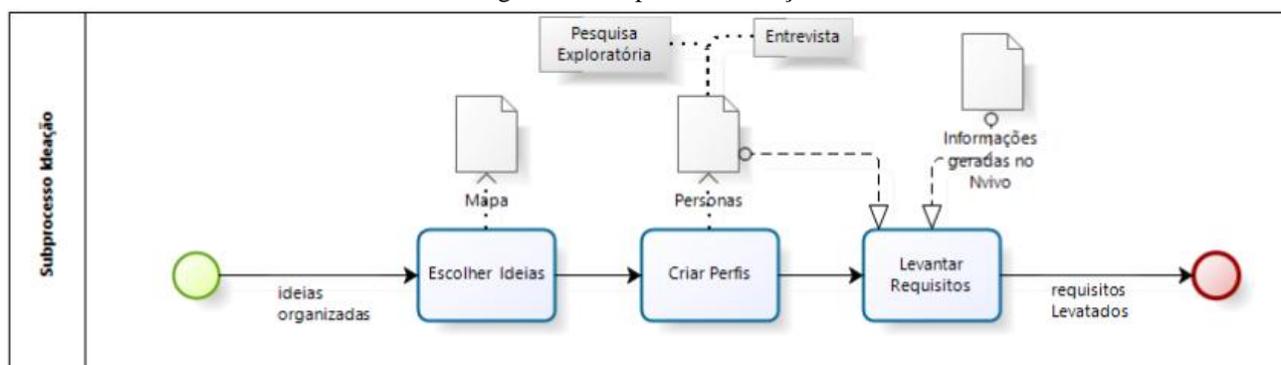
<sup>2</sup> <http://www.qsrinternational.com/product>

Percebemos aqui a limitação do processo ao determinar qual técnica de criatividade deve ser usada. Se permitirmos ao utilizador do processo determinar qual técnica de criatividade será utilizada, poderemos tornar o processo mais genérico e passível de ser aplicado em diferentes contextos.

Outro ponto que deve ser observado é a utilização inadequada da palavra ideia, quando o nome correto seria insight. A própria autora faz uma referência a Vianna (2012), onde é afirmado que “ideia é uma solução gerada para atender a um ou mais insights e insight é o achado proveniente da imersão, a identificação de uma oportunidade”. Portanto, fica claro que nessa fase de imersão, onde as necessidades dos usuários precisam ser identificadas, o que se está procurando são os insights, ou seja, as percepções do ambiente. Somente nas atividades do subprocesso seguinte é que as ideias devem ser geradas para resolver os insights encontrados nesta fase, ou seja, para resolver um problema ou explorar uma oportunidade.

A Figura 11 a seguir representa o subprocesso Ideação.

Figura 11: Subprocesso Ideação



Fonte: (SOUZA, 2014)

O objetivo das atividades realizadas neste subprocesso são trabalhar as ideias mais referenciadas nas informações disponibilizadas pelos usuários (SOUZA, 2014).

- Escolher ideias – Esta atividade será realizada baseada no mapa gerado na atividade anterior, onde de acordo com o grau de afinidade e similaridade de necessidades e desejos dos alunos e professor analisada com o apoio do Nvivo, será identificada a proposta para o projeto (SOUZA, 2014).
- Criar perfis – Nesta atividade serão criados os perfis dos usuários relacionados a ideia escolhida. Será utilizada uma técnica de criatividade chamada Personas (BATISTA *et al.*, 2013). Nesta atividade serão criadas personas relacionadas aos professores e aos alunos. Para

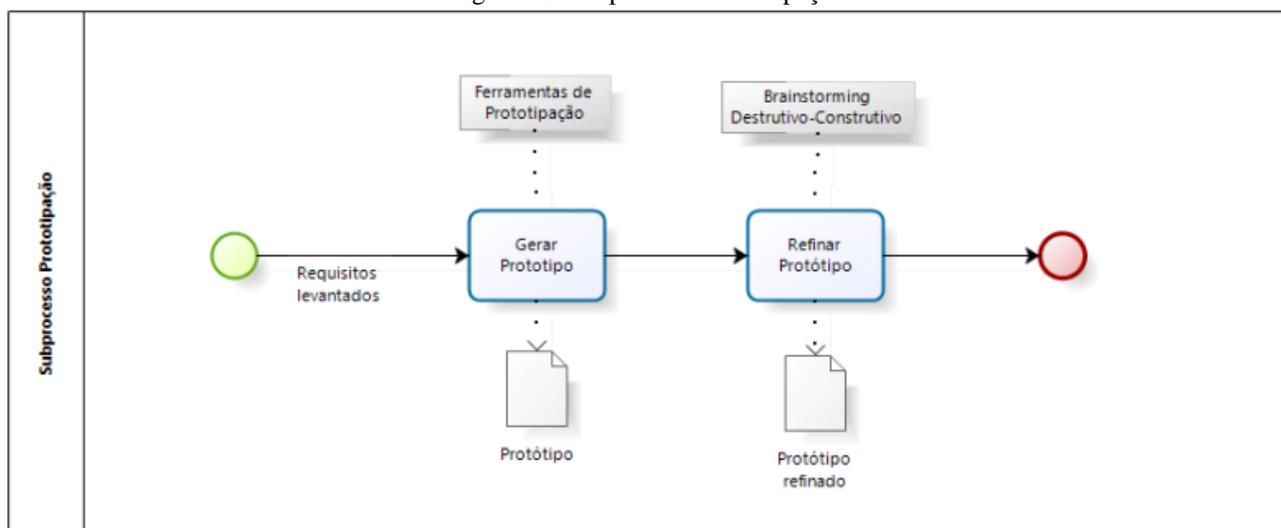
colaborar com a identificação dos personas, serão utilizadas as técnicas de pesquisa exploratória e entrevista (SOUZA, 2014).

- Levantar requisitos – Nesta atividade serão levantados os requisitos baseados nas características das personas, identificando necessidades e desejos que serão inseridos na aplicação e das informações geradas no NVivo. Estas informações serão as citadas pelos usuários referente a ideia escolhida (SOUZA, 2014).

Percebemos mais uma vez a utilização de uma técnica de criatividade específica, onde poderia ter sido utilizado um guia para que o utilizador do processo pudesse escolher a técnica de criatividade mais adequada para a situação. Além disso, a atividade de Levantar Requisitos está descrita aqui como uma atividade do processo. Portanto, o processo proposto é visto de forma isolada, e contém todas as atividades necessárias para elicitar os requisitos. A minha percepção de um processo que utiliza o Design Thinking é de que este processo deve ser executado de forma paralela com os processos de elicitação de requisitos atuais, e, portanto, deve focar nas atividades do próprio design, sem se preocupar com a forma como a engenharia de requisitos será executada. É como se esse processo fosse direcionado ao papel de um Design dentro de uma equipe.

Por fim, o terceiro subprocesso é representado na Figura 12, o subprocesso Prototipação.

Figura 12: Subprocesso Prototipação



Fonte: [SOUZA, 2014]

O objetivo deste subprocesso é transformar os requisitos em uma solução real, e verificar essa solução junto aos usuários. Possui as seguintes atividades:

- Gerar protótipo – Esta atividade é o momento no qual as ideias abstratas ganham conteúdo formal e material (SOUZA, 2014).

- Refinar protótipo – Esta atividade será realizada observando a interação dos usuários (alunos e professores) do contexto em questão com o protótipo (SOUZA, 2014), e utiliza a técnica de criatividade do brainstorming construtivo/destrutivo.

Mais uma vez, percebemos a utilização de uma técnica de criatividade específica. Poderíamos, em vez disso, referenciar algumas técnicas que podem ser utilizadas, permitindo a escolha pelo usuário de qual a técnica mais apropriada de acordo com fatores como experiência da equipe, conhecimento prévio da técnica, contexto de aplicação, etc.

Com relação ao Design Thinking, segundo Tim Brown (2008), Ideação é o processo de geração, desenvolvimento e testes de ideias que podem levar a soluções, enquanto a Implementação é o mapeamento de um caminho para o mercado. É durante a fase de Ideação que o protótipo é gerado e testado (BROWN, 2008). Portanto, percebemos que as atividades que estão descritas nesta fase de Prototipação deveriam fazer parte do subprocesso de Ideação. A terceira fase do Design Thinking na verdade é a Implementação, onde o produto final é concebido, e inclui questões não só de desenvolvimento, mas também de implantação e logística (BROWN, 2008).

Esse processo foi validado através de um experimento e se provou efetivo para os seus objetivos e sob determinadas condições. Apesar dos resultados positivos obtidos pelos autores, percebe-se que há um grande espaço para melhorar esse processo, tornando-o mais genérico em relação às técnicas de criatividade usadas e mais fiel aos conceitos do Design Thinking. Isso motivou este trabalho de dissertação que tem como objetivo criar um processo de acordo com conceitos da metodologia do Design Thinking e criar um mapeamento para a utilização da técnica de criatividade mais adequada.

## **5.2 INNOTRACE: RASTREAMENTO DE REQUISITOS DE INOVAÇÃO NA CONCEPÇÃO DE PRODUTOS DE SOFTWARE**

A premissa fundamental desse trabalho de pesquisa é que requisitos de sistema são derivados ou influenciados por requisitos de inovação. Os requisitos de sistema são generalizações de requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos de inovação são generalizações de requisitos de mercado, de negócio, de criatividade, e de usuário (ARAÚJO, 2015).

Este trabalho objetivou a especificação de um método para rastreamento de requisitos em processos de software que incorporam ferramentas e técnicas de inovação providas pelas abordagens Design Thinking, *Business Model Generation* e *Blue Ocean Strategy* (ARAÚJO, 2015).

O rastreamento de requisitos de inovação permite identificar a causa e efeito em relação aos requisitos de sistema. Um requisito de sistema pode ter sido motivado por um ou mais requisitos de inovação e um requisito de inovação pode influenciar/derivar um ou mais requisitos de sistema (ARAÚJO, 2015).

A abordagem de rastreamento de requisitos desenvolvida neste trabalho foi denominada *InnoTrace*. A abordagem *InnoTrace* é baseada nos conceitos de sinais, trilha e rastro. Um sinal é uma marca extraída de um artefato que evidencia um requisito. Uma trilha define os relacionamentos possíveis entre os sinais. Um rastro consiste em seguir uma trilha sinal por sinal (ARAÚJO, 2015).

Apesar do foco desse trabalho no rastreamento de requisitos, e não na elicitação de requisitos, ele se relaciona com o trabalho apresentado nessa dissertação ao promover a inovação no ciclo de vida de desenvolvimento de software, ao utilizar o Design Thinking como base para o processo e ao utilizar técnicas de criatividade para a geração de ideias.

Por ser um trabalho voltado para o rastreamento de requisitos e por se utilizar de abordagens como o Design Thinking, percebemos que esse trabalho pode ser utilizado em conjunto com o processo proposto nesta dissertação. Para isso, seria necessário estender o Creadtivity, definindo como os artefatos produzidos pelo processo estão relacionados e criando um modelo dos tipos de relacionamentos. Isso serviria de entrada para o *InnoTrace* realizar o rastreamento dos requisitos. Por fim, nenhum experimento foi realizado para avaliar o *InnoTrace*, o que pode ser realizado no futuro para avaliar o processo.

### **5.3 DT@SCRUM: UTILIZANDO SCRUM COM DESIGN THINKING**

Neste trabalho, são apresentados conceitos iniciais de uma abordagem integrada do *Design Thinking* e *Scrum*. São propostos um conjunto de atividades, resultados, funções e técnicas que permitem uma transição suave da elicitação de requisitos utilizando *Design Thinking* para a sua implementação, utilizando *Scrum* (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

Esse trabalho parte da hipótese de que as metodologias *Scrum* e *Design Thinking* são compatíveis entre si e, portanto, a integração dessas duas metodologias resultaria em um processo de desenvolvimento ágil de software que poderia entregar produtos e serviços inovadores, orientados ao cliente e requeridos por empresas competitivas (VETTERLI *et al.*, 2013-b). Dessa forma, ele pretende usar as características comuns das duas abordagens, unindo os pontos positivos das duas e resolvendo os conflitos que poderiam surgir com essa junção.

Quando os princípios do *Scrum* e do *Design Thinking* são comparados, é surpreendente que ambas as abordagens compartilham um conjunto de princípios comuns. Entre esses princípios, os mais importantes para o trabalho do *DT@Scrum* são a orientação ao cliente, iteratividade no desenvolvimento, feedbacks contínuos, orientação a resultados e definição de “pronto” em projetos limitados por tempo (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

O trabalho identifica diferentes modos de operação para a abordagem *DT@SCRUM* dependendo do nível pretendido de inovação, da composição da equipe e do tamanho do projeto. Os modos de operação *Design Thinking Mode*, *Initial Development Mode* e *Fully Integrated Mode* são abordados, propondo um conjunto de atividades gerais de processo, discutindo a aplicação de papéis e técnicas, e propondo técnicas que possam permitir uma transição suave entre a identificação de requisitos, ideação e implementação (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

Os modos de operação podem ser posicionados entre os limites de inovações disruptivas e de inovações incrementais, seja através de equipes que estão fortemente ligadas aos processos operacionais diários (totalmente integrados na organização) ou que têm um modo de trabalho independente (desligado da organização). Enquanto que as pequenas equipes são mais ágeis em termos de reajustar sua direção básica, as grandes equipes têm mais poder para trabalhar em projetos grandes e escalares (VETTERLI *et al.*, 2013-b). Por fim, os três modos de operação são complementares, o que significa que é possível iniciar a partir do modo de *Design Thinking*, estando concentrado em um espaço de design que é altamente desconhecido, prosseguir para o modo de *Initial Development*, detalhando os aspectos individuais da solução, e finalizar com o modo *Fully Integrated* onde o *Design Thinking* ajuda a superar potenciais bloqueadores durante o desenvolvimento de um software pronto para o mercado (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

O processo de elicitação de requisitos difere dependendo do modo de operação escolhido. Por exemplo, no modo de *Design Thinking*, as equipes devem utilizar técnicas e ferramentas do DT para elicitar os requisitos, como brainstorming e prototipação rápida, em conjunto com conceitos do Scrum, como *milestones*, que evita um ciclo contínuo e sem fim, e delimita as atividades do DT. Ou seja, o *DT@Scrum* utiliza a geração de ideias, os protótipos e as histórias de usuários, como definido pelo DT, para elicitar um conjunto de requisitos, que irão formar o *backlog*, que é um conceito do Scrum (VETTERLI *et al.*, 2013-b).

Assim, o *DT@Scrum* foca em todo o processo de desenvolvimento, não apenas na elicitação de requisitos de software. Para isso, basicamente ele usa o *Design Thinking* na elicitação dos requisitos e o *Scrum* no gerenciamento do desenvolvimento de software. Por depender fortemente do ambiente e do contexto no qual o processo está inserido, o *DT@Scrum* dificilmente seria

aplicado em um ambiente não ágil, por exemplo. Já o processo proposto neste trabalho de dissertação deve poder ser aplicado em qualquer ambiente, independente da metodologia utilizada.

Em um contexto de desenvolvimento ágil de software, o Creadtivity possui a vantagem de permitir a escolha da técnica de criatividade mais apropriada, de acordo com fatores como o tamanho da equipe, as características e a experiência das pessoas. Mas seria necessário um processo para as atividades de desenvolvimento de software, o que já está explícito no caso de utilizar o DT@Scrum.

O processo proposto também poderia ser integrado ao *DT@Scrum*, na medida em que ele inclui técnicas de criatividade em engenharia de requisitos a um processo baseado no *Design Thinking*. Dessa forma, o processo proposto poderia ser uma alternativa para a fase de elicitação de requisitos de software, ampliando as habilidades da equipe e aumentando as possibilidades de inovação com a utilização das técnicas de criatividade.

Para validar a metodologia, os autores pretendem realizar um curso de engenharia de software, onde as equipes de estudantes deverão enfrentar desafios de inovação de produto que foram propostos por empresas parceiras, e terão a oportunidade de utilizar o *DT@Scrum*. Além disso, os autores também pretendem realizar experimentos para avaliar as ferramentas e métodos em um ambiente controlado.

#### **5.4 MODELO DE INOVAÇÃO DIRIGIDO AO USUÁRIO**

Nesse trabalho é apresentado um modelo prático para envolver os usuários finais no processo de inovação e integrar continuamente os usuários nas práticas de desenvolvimento ágil de software. A inovação orientada ao usuário foi definida como uma abordagem na qual os usuários são as fontes das ideias, orientadores do projeto e os tomadores de decisão em todo o processo de design (NAKKI *et al.*, 2011). Quando as empresas querem utilizar a abordagem de inovação orientada ao usuário, elas precisam de procedimentos sistemáticos para envolver os usuários em seus processos de desenvolvimento de software e de inovação.

O modelo proposto é dividido em quatro fases. Na primeira fase, Identificação do Usuário Líder, o processo se inicia com a determinação do domínio de inovação. As atividades de pesquisa com os usuários, geração de ideias iniciais e avaliação dessas ideias são realizadas nessa fase, que tem como saída a identificação dos usuários líderes, que seriam os usuários mais representativos para o projeto (NAKKI *et al.*, 2011).

A segunda fase, chamada de Geração de Ideias, realiza a atividade de coleta das necessidades dos usuários baseado em histórias de usuários. Em seguida, novamente atividades de geração de ideias e avaliação de ideias são realizadas, dessa vez com o objetivo de combinar ideias e selecionar as ideias principais. Essas ideias principais serão prototipadas e uma votação dos usuários líderes é realizada para decidir qual o conceito que será de fato implementado.

A terceira fase, Desenho Conceitual, continua a fase anterior com a criação de uma lista de funcionalidades adicionais desejadas pelos usuários. O conceito será então avaliado, selecionado e evoluído, para incluir novas sugestões dos usuários e priorizar funcionalidades.

Por fim, a quarta fase, chamada de Desenvolvimento de Software, é responsável pelo desenvolvimento do conceito concebido nas fases anteriores. Aqui é o processo de desenvolvimento de software propriamente dito, de forma ágil e seguindo as práticas do *Scrum*.

Assim, esse trabalho tem o objetivo de propor um modelo para elicitar requisitos e desenvolver software de forma ágil e focado no usuário.

Podemos perceber que as três primeiras fases constituem o processo de elicitação de requisitos desse trabalho, terminando com uma lista de requisitos que serão implementados na quarta e última fase. Esse processo possui algumas semelhanças com o Creadtivity, principalmente com relação ao foco no usuário e a geração de novas ideias, mas se difere ao incluir o usuário em todas as fases, gerando uma dependência forte da participação desses usuários em todas as atividades. O Creadtivity, por sua vez, apresenta uma menor dependência do usuário no desenvolvimento, mas sem perder o foco na necessidade final do usuário, como preconizado pela filosofia do Design Thinking. Além disso, o Creadtivity utiliza protótipos para o teste e validação do produto antes que esse produto seja de fato implementado, o que evita o desperdício de tempo para construir um produto que pode não ser exatamente o que o cliente deseja. O Creadtivity também possui um mapeamento de técnicas de criatividade, que ajudam na geração de ideias, o que não está presente nesse processo.

Para avaliar esse processo, um estudo de caso foi realizado em uma empresa, com o objetivo de criar um novo serviço de media social. Para isso, eles conseguiram unir os futuros usuários do serviço e os funcionários da empresa para a realização desse projeto. Os resultados mostraram que é possível integrar os usuários no dia a dia, mesmo em um processo de desenvolvimento ágil de software. Além disso, os usuários participaram ativamente no processo de design e tiveram poder de decisão sobre a solução. No final, ambos os usuários e desenvolvedores ficaram satisfeitos com o processo (NAKKI *et al.*, 2011).

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo alguns trabalhos que se relacionam com a proposta dessa dissertação foram apresentados. Inicialmente, o trabalho de Souza (2014), que apresenta um processo de elicitação de requisitos para ambientes virtuais de aprendizagem móvel. Esse processo utiliza o DT como base, além de algumas técnicas de criatividade específica, e apresenta as suas atividades utilizando a notação BPMN. Esse processo foi descrito em detalhes, pois foi utilizado durante o experimento pela equipe de controle, para comparação com o processo proposto neste trabalho de dissertação.

Em seguida, o InnoTrace foi apresentado. Esse processo tem o objetivo de mapear e rastrear os requisitos, e se baseia em modelos de inovação, como o Design Thinking, além de utilizar técnicas de criatividade e ter o foco em inovação. Depois, o *DT@Scrum* foi descrito. Esse processo utiliza conceitos, técnicas e ferramentas do DT e do Scrum para propor um processo de elicitação de requisitos e desenvolvimento de software. A ideia é que esse processo possa unir as características do DT e do Scrum, se tornando um processo ágil, centrado no usuário e com foco em inovação. Por fim, um modelo de inovação dirigido ao usuário foi apresentado, onde o objetivo é seguir algumas fases para ter como saída uma lista de requisitos. O usuário deverá ser incluído em todas essas fases, sendo parte fundamental do processo.

A Tabela 4 da próxima página apresenta uma comparação entre os trabalhos apresentados nesse capítulo e o trabalho dessa dissertação. Os critérios foram definidos a partir das principais características do Creadtivity: elicitação de requisitos de software, utilização de conceitos do Design Thinking, envolvimento do usuário, utilização de técnicas de criatividade, permitir a escolha da técnica pelo usuário, foco na inovação e independência do contexto (desenvolvimento ágil ou tradicional, necessidade da presença constante do usuário, etc).

Tabela 4: Quadro comparativo de aspectos observados nos trabalhos relacionados

<b>Aspectos Observados</b>	<b>(SOUZA, 2014)</b>	<b>(ARAÚJO, 2015)</b>	<b>(VETTERLI <i>et al.</i>, 2013-b)</b>	<b>(NAKKI <i>et al.</i>, 2011)</b>	<b>Creadtivity</b>
<b>Elicitação de requisitos</b>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
<b>Conceitos do Design Thinking</b>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
<b>Envolvimento do usuário</b>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
<b>Utilização de técnicas de criatividade</b>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
<b>Escolha da técnica mais apropriada</b>	Não	Não	Sim	Não	Sim
<b>Foco na inovação</b>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<b>Independência do contexto</b>	Não	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: (Autor)

No próximo capítulo serão apresentadas as conclusões desse trabalho de dissertação, além de possíveis trabalhos futuros.

## 6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

*“Não é possível refazer este país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério, com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor. Se a educação sozinha não transformar a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”*

*PAULO FREIRE (Educador e filósofo brasileiro)*

Este capítulo apresenta as conclusões finais deste trabalho, onde será apresentada uma visão resumida dos passos executados. Também serão apresentadas as contribuições alcançadas e os trabalhos futuros.

### 6.1 CONCLUSÕES

Esse trabalho apresentou um processo que integra Design Thinking e técnicas de criatividade para a eliciação de requisitos de software. Para isso, inicialmente o contexto do trabalho foi apresentado, assim como a caracterização do problema e a motivação do trabalho.

Em seguida, uma descrição das principais áreas que fundamentam esse trabalho foi apresentada. Assim, as áreas de engenharia de requisitos, Design Thinking e técnicas de criatividade para eliciação de requisitos foram descritas, mostrando os principais conceitos e definições, e o estado da arte dessas áreas. Além dessas áreas que fundamentam o processo proposto, o Guia de Padrões de Criatividade, que serviu de base para o mapeamento das técnicas de criatividade, também foi descrito e referenciado.

No capítulo seguinte, o processo proposto neste trabalho foi apresentado. Todas as atividades do processo foram detalhadas, mostrando como essas atividades devem ser executadas, as entradas e saídas de cada atividade e as referências para as técnicas de criatividade. Depois, o mapeamento de técnicas de criatividade foi apresentado, onde cada uma das técnicas do Guia de Padrões de Criatividade foi apresentada e mapeada para uma ou mais atividades do processo, de acordo com as características das técnicas e das atividades. A justificativa para o mapeamento de cada técnica também foi apresentada.

Depois, o processo proposto foi avaliado. O método de avaliação, as hipóteses, os procedimentos realizados, o calendário da avaliação e a forma de coleta e análise dos dados foram apresentados. No final, as hipóteses seguintes puderam ser confirmadas:

- Hipótese 1 – O processo proposto é fácil de ser aprendido e utilizado;
- Hipótese 2 – O processo proposto é sistemático;
- Hipótese 3 – O processo proposto pode ser facilmente integrado com os processos atuais;
- Hipótese 4 – O processo proposto apresenta tendências de inovação.

Em seguida, os trabalhos relacionados foram apresentados. Inicialmente, um trabalho que apresenta um processo que utiliza o Design Thinking na elicitação de requisitos de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Móvel foi apresentado. Esse trabalho serviu de base para o processo proposto nessa dissertação, sendo utilizado durante o experimento pela equipe de controle. Em seguida, o *Innotrace* foi apresentado, que tem o objetivo de rastrear requisitos e utiliza como base o Design Thinking. Já o *DTScrum* apresenta um processo que integra Design Thinking e o *Scrum* para elicitação de requisitos. Por fim, um modelo de inovação dirigido ao usuário foi apresentado, que tem o objetivo de envolver os usuários durante todo o ciclo de desenvolvimento de software, com foco na inovação.

Podemos concluir que o objetivo do trabalho foi alcançado. Um processo foi definido e avaliado, podendo ser utilizado para ampliar as habilidades das equipes de TI para resolver problemas. Dessa forma, esse processo possui a capacidade de ajudar na busca de problemas e soluções para esses problemas, podendo ser integrado com outros processos e atividades, e contribuindo para a definição e construção de produtos inovadores.

## 6.2 CONTRIBUIÇÕES

Esse trabalho de dissertação possibilitou as seguintes contribuições:

- Uma revisão da literatura sobre os tópicos de engenharia de requisitos, Design Thinking e técnicas de criatividade;
- A utilização do Design Thinking e de técnicas de criatividade como suporte na elicitação de requisitos;
- A integração do Design Thinking com técnicas de criatividade;
- Um processo que integra o Design Thinking com técnicas de criatividade para a elicitação de requisitos de software, que pode ser instanciado para ampliar as habilidades das equipes para resolver problemas e promover a inovação;

- Um mapeamento de técnicas de criatividade que podem ser utilizados na elicitação de requisitos;
- A aplicação prática do processo proposto e comparação com outro processo;
- A integração dos conceitos do design com os conceitos da engenharia através de um processo.

### 6.3 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Durante a realização desse trabalho, alguns questionamentos surgiram, e algumas partes do processo ainda podem ser melhoradas ou avaliadas mais profundamente.

Uma das principais limitações desse trabalho é que o mapeamento de técnicas de criatividade para as atividades do Creadtivity não pôde ser avaliado por especialistas em inovação, devido à falta de acesso à esses especialistas. Alguns especialistas em inovação chegaram a ser consultados, mas devido à falta de disponibilidade dos mesmos durante o período necessário, essa avaliação não aconteceu.

Outra limitação desse trabalho é que ele não foi aplicado em projetos grandes e de longa duração, em empresas que utilizam outros processos com objetivos diferentes e conflitantes. É possível que em determinadas condições o processo não possa ser satisfatoriamente utilizado.

Assim, alguns itens podem ser levados em consideração como trabalhos futuros:

- Utilizar o processo em outros contextos e em outras empresas, para avaliar a integração das atividades do processo com outras atividades e processos em diferentes contextos;
- Avaliar o mapeamento de técnicas de criatividade: para cada técnica de criatividade, avaliar junto a especialistas se o mapeamento está correto, e se a técnica realmente pode ser utilizada dentro das atividades que a referenciam;
- Dar exemplos de utilização de cada técnica de criatividade dentro das atividades do processo, mostrando como a técnica pode ser utilizada na prática;
- Definir requisitos para que o processo possa ser integrado com outros processos;
- Se aprofundar nas atividades de criação e teste do protótipo, recebendo feedback de especialistas e detalhando mais essas atividades;
- Implantar o processo dentro de uma empresa, e acompanhar como os usuários executam as atividades e utilizam as técnicas de criatividade no dia a dia, após terem um conhecimento mais aprofundado do processo e experiência com as técnicas;

- Testar e detalhar melhor o subprocesso de Implementação, que considera como o produto ideado deverá ser implementado e transformado em um produto real, para garantir que os conceitos ideados não sejam deixados de lado nessa atividade.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Breno Leonardo Gomes de Menezes. **Innotrace**: rastreamento de requisitos de inovação na concepção de produtos de software. 2015. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- BATISTA, C. A. T.; SOUZA, C. L. C.; JUNQUEIRA, R. P. **Engenharia de requisitos para aplicações móveis**. 2013. Monografia (Pós-Graduação de Engenharia de Requisitos)-Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- BROWN, T. Design thinking. **Harvard Business Review**, [S.l.], v. 86, n. 6, p. 84-92, 141, 2008.
- \_\_\_\_\_. 2008. Disponível em: <<http://designthinking.ideo.com/?p=51>>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- CAMPOS, A. L. N. **A modelagem de processos com BPMN**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013. ISBN: 978-85-7452-584-6.
- D. FILHO, N. F. ; BARBOSA, E. F. Estudo e definição de um conjunto de características e requisitos para ambientes de aprendizagem móvel. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, [S.l.], p. 26-30, 2012. ISSN 2316-6533O.
- DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY, UNITED KINGDOM. **Under creative commons license**: attribution non-commercial share alike. 2007. Disponível em: <<http://businesscasestudies.co.uk/department-of-trade-and-industry/innovation-the-route-to-winning/what-is-innovation.html#axzz3dcPqYbEo>>.. Acesso em: 20 jun. 2015.
- FACCA, Cláudia. **Criando personas no design do produto**. 2014. Disponível em: <<http://chocoladesign.com/criando-personas-no-design-de-produto>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 121-135.
- JONES, S. et al. Use and influence of creative ideas and requirements for a work-integrated learning system. **RE**, [S.l.], p. 289-294, 2008.
- LEMONS, J. et al. A systematic mapping study on creativity in requirements engineering. In: ANNUAL ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING, 27., 2012. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 2012. p. 1083-1088.
- LINDBERG, T.; MEINEL, C.; WAGNER, R. Design thinking: a fruitful concept for IT development? In: PLATTNER, H. et al. (Eds.). **Design thinking**: understand, improve, apply, understanding innovation. [S.l.: s.n.], 2011. p. 3-18.
- LIU, Y-T. Is designing one search or two?: a model of design thinking involving symbolism and connectionism. **Design Studies**, [S.l.], v. 17, p. 435-449, 1996.

MAHAUX, M.; MAVIN, A.; HEYMANS, P. Choose your creativity: why and how creativity in requirements engineering means different things to different people. **REFSQ**, [S.l.], p. 101-116, 2012.

MAHAUX, M. et al. Collaborative creativity in requirements engineering: analysis and practical advice. **RCIS**, p. 1-10, 2013.

MAIDEN N. et al. Requirements engineering as creative problem solving: a research agenda for idea finding. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON REQUIREMENTS ENGINEERING RE, 10., 2010, Sydney. [**Trabalho apresentado**]. [S.l.: s.n.], 2010. p. 57–66.

MAIDEN, N. et al. (2004). Integrating creativity workshops into structured requirements processes. In: CONFERENCE ON DESIGNING INTERACTIVE SYSTEMS: PROCESSES, PRACTICES, METHODS, AND TECHNIQUES, 5., 2004. **Proceedings**... [S.l.: s.n.], 2004.

MAIDEN, N.; NCUBE, C.; ROBERTSON, S. Can requirements be creative?: experiences with an enhanced air space management system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 29., 2007. [**Trabalho apresentado**]. [S.l.: s.n.], 2007. p. 632-641.

MAIDEN N.; ROBERTSON S.; ROBERTSON J. Creative requirements: invention and its role in requirements engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 28., 2006. **Proceedings**... [S.l.: s.n.], 2006. p. 1073-1074.

MEIRA, Sílvio Romero de Lemos. **Diagramas para entender, criar, inovar e empreender**. 2015. Disponível em: <<http://boletim.de/silvio/diagramas-para-entender-criar-inovar-e-empreender-3/>> Acesso em: 08 ago. 2015.

MICH, L.; ANESI, C.; BERRY, D. Applying a pragmatics-based creativity-fostering technique to requirements elicitation. **RE**, [S.l.], p. 262-275, 2005.

MILLARD, N.; LYNCH, P.; TRACEY, K. Child's play: using techniques developed to elicit requirements from children with adults. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 3., 1998. [**Trabalho apresentado**]. [S.l.: s.n.], 1998. p. 66-72.

NAKKI, P.; KOSKELA, K.; PIKKARAINEN, M. Practical model for user-driven innovation in agile software development. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCURRENT ENTERPRISING, 17., 2011. [**Trabalho apresentado**]. [S.l.]: IEEE, 2011. p. 1-8.

OCKER, R. Promoting group creativity in upstream requirements engineering. **The Right Concepts for the Right Problems**, [S.l.], p. 55, 2010.

OSBORN, A. F. **Applied imagination**: principles and procedures of creative problem solving. New York: Charles Scribener's Sons, 1953.

RAZZOUK,R.; SHUTE,V. What is design thinking and why is it important? **Review of Educational Research**, [S.l.], v. 82, p. 330–348, 2012.

SAWYER, R. K. **Explaining creativity**: the science of human innovation. 1st ed. Oxford: Oxford University Press, 2012. ISBN-13: 978-0199737574.

SCHLOSSER, C.; JONES, S.; MAIDEN, N. Using a creativity workshop to generate requirements for an event database application. **REFSQ**, [S.l.], 2008.

SCHMID, K. A study on creativity in requirements engineering. **Softwaretechnik-Trends**, [S.l.], v. 26, n. 1, 2006.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 9th ed. [S.l.]: Pearson Addison-Wesley, 2010. p. 82-117.

SOUZA, Cynara Lira de Carvalho. **Uso do design thinking na elicitação de requisitos de ambientes virtuais de aprendizagem móvel**. 2014. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

STERNBERG, R. **Handbook of creativity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN-13: 978-0521576048.

SWEBOK. Guide to software engineering body of knowledge. **IEEE Computer Society**, [S.l.], cap. 1, 2004.

VETTERLI, C. et al. Why requirements engineering needs design thinking. **IEEE Computer Society**, [S.l.], p. 91-94, Mar./Apr. 2013. ISSN 1089-7801.

\_\_\_\_\_. **Jumpstarting scrum with design thinking**. St.Gallen: University of St.Gallen, 2013. ISSN 2190-1562.

VIANNA, M. J. S. **Design thinking: inovação e negócio**. Rio de Janeiro. MJV Press, 2012. 162p. ISBN 978-85-65424-00-4.

VIEIRA, E. R.; ALVES, C.; DUBOC, L. Creativity patterns guide: support for the application of creativity techniques in requirements engineering. In: WINCKLER, M. et al. (Eds.). **Human-centered software engineering**. Berlin: Springer, 2012. v. 7623, p. 283-290.

WAINER, Jacques. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a Ciência da Computação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 27., 2007. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2007.

## Apêndice A. Questionário de Avaliação

### Questionário: Avaliação do processo proposto (Um Processo que Integra Design Thinking e Técnicas de Criatividade na Elicitação de Requisitos de Software)

Orientações:

01. Esse questionário servirá de base para a avaliação de um processo proposto em um trabalho de mestrado. O objetivo deste trabalho de mestrado é a definição de um processo baseado no Design Thinking e que utiliza técnicas de criatividade, de forma que este processo possa ser utilizado para ampliar as habilidades das equipes de TI para resolver problemas. Esse processo foi modelado visualmente, mostrando suas atividades e fases de acordo com as fases do Design Thinking, e utilizando o Guia de Padrões de Criatividade para mapear técnicas de criatividade dentro das fases do processo.

02. O processo proposto está relacionado à busca de formas alternativas de se capturar as reais necessidades do usuário. Com isso, o objetivo é que esse processo possa ser instanciado para ajudar a encontrar as reais necessidades dos usuários, e analisar diferentes soluções para os problemas encontrados sob diferentes pontos de vista. Independente de utilizar uma metodologia tradicional de engenharia de requisitos, uma metodologia ágil ou qualquer outra metodologia para o desenvolvimento de software, esse processo poderá ser instanciado para ajudar a encontrar os requisitos e construir produtos mais inovadores. Portanto, o objetivo não é substituir as metodologias existentes para elicitar requisitos de software e desenvolver produtos de software, mas sim complementar essas metodologias, integrando o pensamento criativo e a inovação através do foco no usuário.

03. Nas questões com escala de 1 à 5, as respostas possíveis são:

1. Discordo totalmente
2. Discordo parcialmente
3. Não concordo nem discordo
4. Concordo parcialmente
5. Concordo totalmente

\*Obrigatório

**1. O processo proposto está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade. \***

1    2    3    4    5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**2. O processo me ajudou a descobrir os requisitos corretos e completos das partes interessadas. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**3. O processo facilitou o entendimento do problema a ser resolvido pelo software. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**4. O processo ajudou na construção de uma solução ideal para os problemas ou oportunidades. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**5. O processo interferiu negativamente nos processos e atividades atuais da empresa. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**6. Eu senti dificuldades para integrar e executar de forma paralela algumas das atividades do processo proposto com as atividades atuais da empresa na qual eu trabalho. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**7. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que não conseguiu integrar satisfatoriamente.**

- Levantar Informações
- Analisar Informações
- Identificar e Organizar Insights
- Escolher Insight
- Levantar Ideias
- Escolher Ideia

- Criar Protótipo
- Testar Protótipo
- Desenvolver Produto

**8. Eu senti dificuldades de aplicar algumas das atividades do processo. \***

1    2    3    4    5

---

Discordo totalmente ○ ○ ○ ○ ○ Concordo totalmente

---

**9. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que não conseguiu realizar satisfatoriamente.**

- Levantar Informações
- Analisar Informações
- Identificar e Organizar Insights
- Escolher Insight
- Levantar Ideias
- Escolher Ideia
- Criar Protótipo
- Testar Protótipo
- Desenvolver Produto

**10. Eu senti dificuldades para transitar de uma atividade para outra do processo. \***

1    2    3    4    5

---

Discordo totalmente ○ ○ ○ ○ ○ Concordo totalmente

---

**11. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) a partir da(s) qual(is) você não conseguiu ou sentiu dificuldade de seguir adiante no processo.**

- Levantar Informações
- Analisar Informações
- Identificar e Organizar Insights
- Escolher Insight
- Levantar Ideias

- Escolher Ideia
- Criar Protótipo
- Testar Protótipo
- Desenvolver Produto

**12. Eu senti dificuldades de escolher qual técnica de criatividade deveria ser utilizada nas atividades do processo que utilizam o Guia de Técnicas de Criatividade. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

**13. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, explique quais foram as dificuldades que você teve.**

Espaço Livre

**14. Em sua opinião, o que significa a palavra inovação?**

Espaço Livre

**15. Em minha opinião, o processo ajudou na criação de um produto de software diferenciado e com tendências de inovação. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

**16. Eu adotaria este processo na etapa de elicitação e especificação de requisitos nos projetos da empresa na qual eu trabalho. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

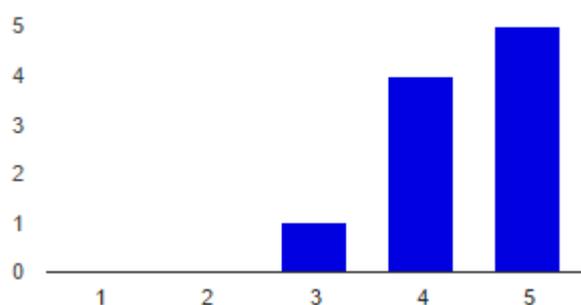
**17. Espaço reservado para comentários, elogios, críticas ou sugestões.**

Espaço Livre

## Apêndice B. Resumo das Respostas do Questionário de Avaliação

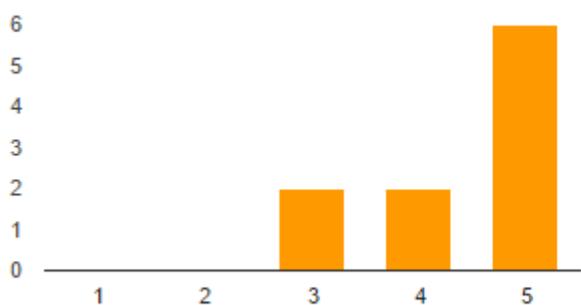
10 Respostas

**1. O processo proposto está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade.**



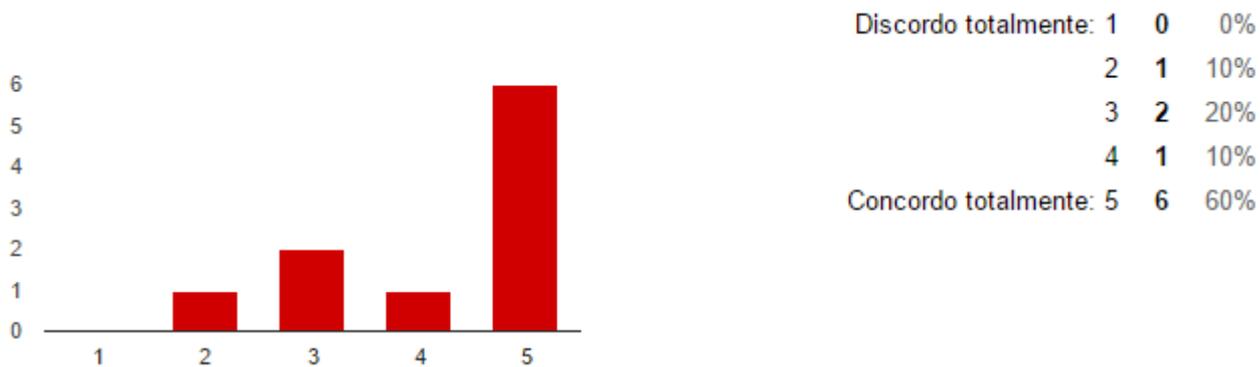
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	1	10%
	4	4	40%
Concordo totalmente:	5	5	50%

**2. O processo me ajudou a descobrir os requisitos corretos e completos das partes interessadas.**

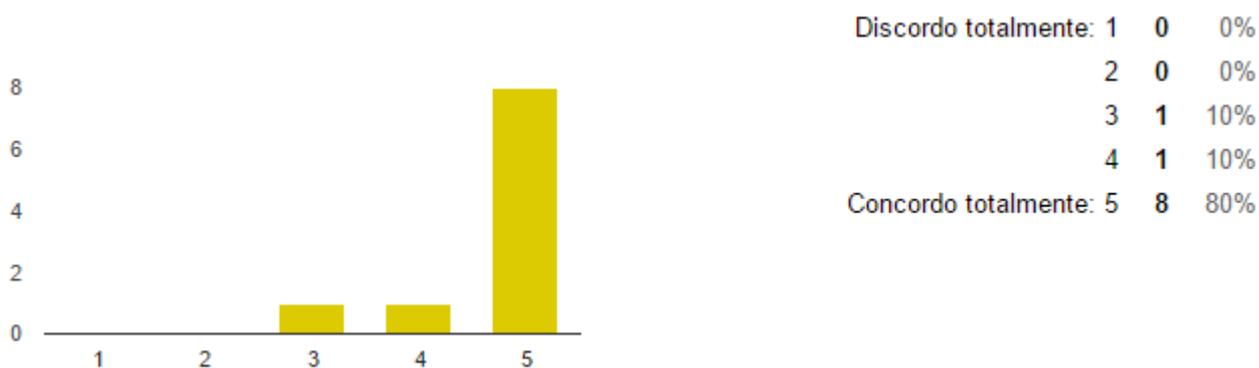


Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	20%
	4	2	20%
Concordo totalmente:	5	6	60%

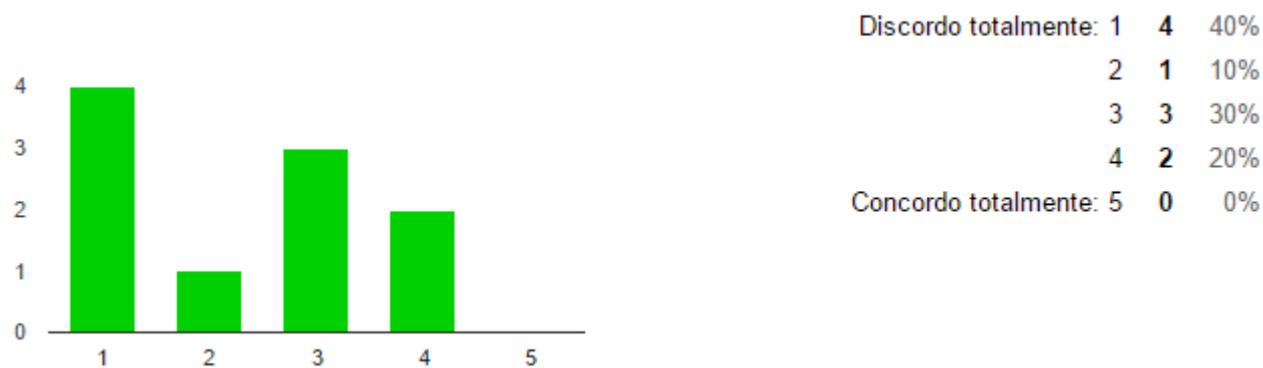
**3. O processo facilitou o entendimento do problema a ser resolvido pelo software.**



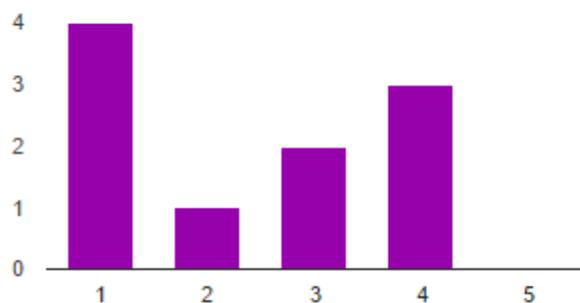
**4. O processo ajudou na construção de uma solução ideal para os problemas ou oportunidades.**



**5. O processo interferiu negativamente nos processos e atividades atuais da empresa.**

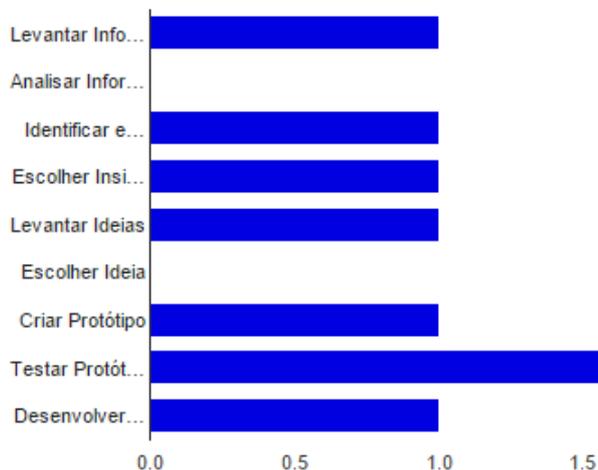


**6. Eu senti dificuldades para integrar e executar de forma paralela algumas das atividades do processo proposto com as atividades atuais da empresa na qual eu trabalho.**



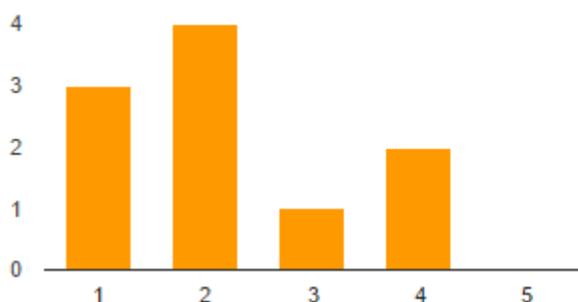
Discordo totalmente:	1	4	40%
	2	1	10%
	3	2	20%
	4	3	30%
Concordo totalmente:	5	0	0%

**7. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que não conseguiu integrar satisfatoriamente.**



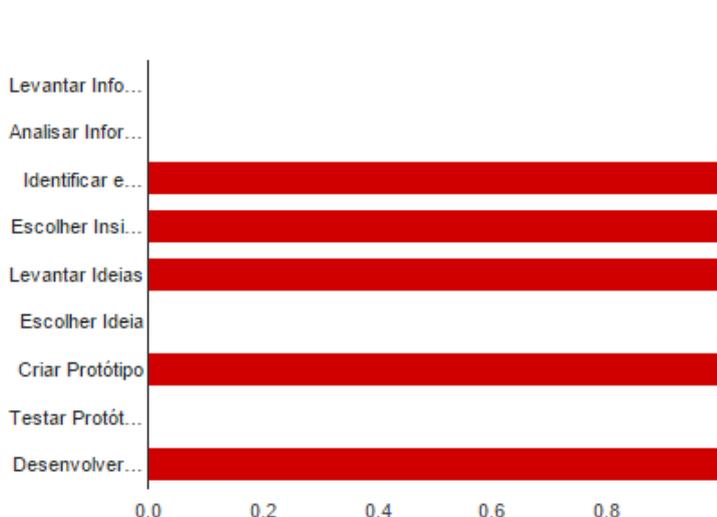
Levantar Informações	1	25%
Analisar Informações	0	0%
Identificar e Organizar Insights	1	25%
Escolher Insight	1	25%
Levantar Ideias	1	25%
Escolher Ideia	0	0%
Criar Protótipo	1	25%
Testar Protótipo	2	50%
Desenvolver Produto	1	25%

**8. Eu senti dificuldades de aplicar algumas das atividades do processo.**



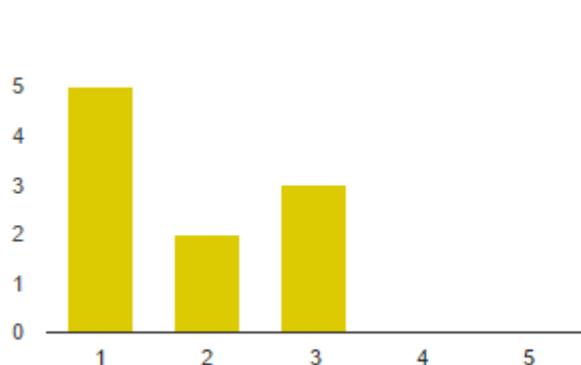
Discordo totalmente:	1	3	30%
	2	4	40%
	3	1	10%
	4	2	20%
Concordo totalmente:	5	0	0%

**9. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que não conseguiu realizar satisfatoriamente.**



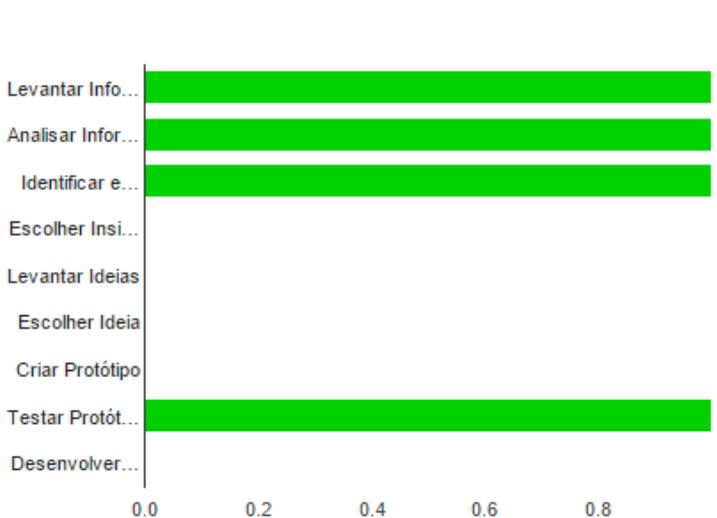
Levantar Informações	0	0%
Analisar Informações	0	0%
Identificar e Organizar Insights	1	50%
Escolher Insight	1	50%
Levantar Ideias	1	50%
Escolher Ideia	0	0%
Criar Protótipo	1	50%
Testar Protótipo	0	0%
Desenvolver Produto	1	50%

**10. Eu senti dificuldades para transitar de uma atividade para outra do processo.**



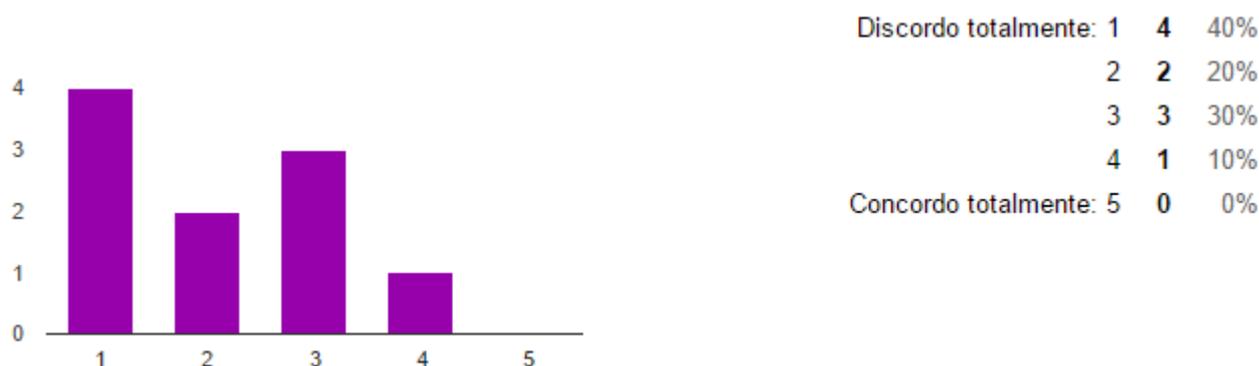
Discordo totalmente:	1	5	50%
	2	2	20%
	3	3	30%
	4	0	0%
Concordo totalmente:	5	0	0%

**11. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) a partir da(s) qual(is) você não conseguiu ou sentiu dificuldade de seguir adiante no processo.**



Levantar Informações	1	100%
Analisar Informações	1	100%
Identificar e Organizar Insights	1	100%
Escolher Insight	0	0%
Levantar Ideias	0	0%
Escolher Ideia	0	0%
Criar Protótipo	0	0%
Testar Protótipo	1	100%
Desenvolver Produto	0	0%

**12. Eu senti dificuldades de escolher qual técnica criativa deveria ser utilizada nas atividades do processo que utilizam o Guia de Técnicas Criativas.**



**13. Caso tenha respondido 4 ou 5 na questão anterior, explique quais foram as dificuldades que você teve.**

Eu não conhecia a maioria das técnicas, e tinham muitas opções.

**14. Em sua opinião, o que significa a palavra inovação?**

Inovação é resignificado. Consiste na combinação da análise que já existe e da previsão de necessidades futuras, no intuito de dar novos significados ou funcionalidades à produtos já existentes.

Significa "sair da caixa", propor ideias, seja partindo de um insight, seja seguindo uma técnica, a fim de trazer novas soluções eficientes.

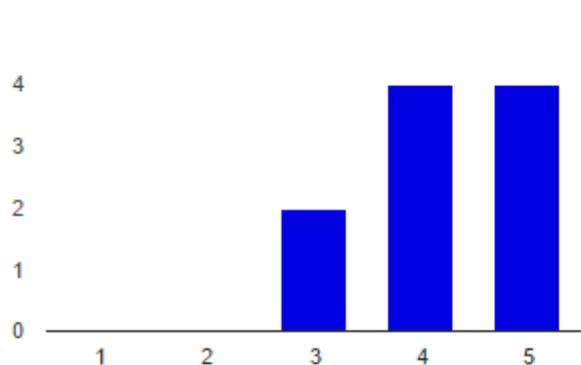
Criar algo novo, ou algo existente de maneira diferente.

Uma forma nova e diferente de resolver um problema.

Mudar a forma de fazer as coisas com o objetivo de melhorar alguma coisa.

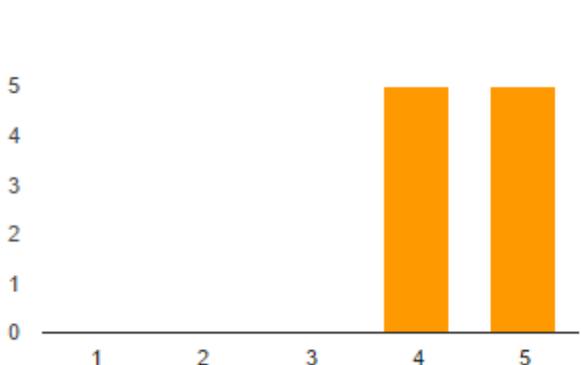
Capacidade em melhorar uma técnica existente ou criar um produto/serviço novo que fornece algum tipo de resultado relevante.

**15. Em minha opinião, o processo ajudou na criação de um produto de software diferenciado e com tendências de inovação.**



Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	20%
	4	4	40%
Concordo totalmente:	5	4	40%

### 16. Eu adotaria este processo na etapa de elicitação e especificação de requisitos nos projetos da empresa na qual eu trabalho.



Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	5	50%
Concordo totalmente:	5	5	50%

### 17. Espaço reservado para comentários, elogios, críticas ou sugestões.

Bom trabalho. O único problema de aplicar o processo é o tempo a mais que é necessário pra utilizar ele, e na nossa empresa nem sempre temos esse tempo a mais. Então se as empresas não verem o resultado da aplicação do processo como sendo realmente positivo pra elas, podem não querer utilizar ele.

Sou Designer e gostei bastante do processo proposto, pois acredito que os outros membros da equipe devem ter um pensamento mais aberto, pensar mais como um Designer mesmo. Assim, a aceitação das ideias seria melhor, assim como a implementação dessas ideias e o produto final.

Processo tem boas possibilidades de sucesso. De certa maneira, o processo agrega mais "leveza" a etapa de elucidação de requisitos, uma vez que incorpora técnicas criativas e debates mais abstratos em novos caminhos que o produto pode seguir para se tornar mais competitivo no mercado.

As questões marcadas com "3" são aquelas que não senti segurança na resposta, pela falta de contexto. Porém, reconheço a utilidade e o potencial do uso do processo criativo em equipes de desenvolvimento. Design é uma atividade que deveria estar inserida em todas as etapas de qualquer projeto de produto (material ou imaterial), e o conhecimento de técnicas, de maneira estruturada, permite a visão heurística do projeto, além de lidar com os requisitos de forma colaborativas (todos compreendem da onde surge o requisito, e o seu objetivo). A dificuldade que prevejo de implementação deste processo em empresas,

principalmente de grande porte, parte do princípio de que nem sempre (ou quase nunca) a fase de "Inspiração" é feita pela mesma equipe de desenvolvimento, deixando os requisitos nebulosos. Outra má prática do mercado é subestimar o importante papel de protótipos.

## Apêndice C. Questionário do Experimento

### Um Processo que Integra Design Thinking e Técnicas de Criatividade na Elicitação de Requisitos de Software

Prezados, meu nome é Marcello Cysneiros Landim Valença, sou aluno de mestrado do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco e membro do Laboratório de Engenharia de Requisitos (LER) da Universidade Federal de Pernambuco. Gostaria de sua atenção e disponibilidade para participar de uma pesquisa sobre um processo que integra Design Thinking e técnicas de criatividade na elicitação de requisitos de software, sob a perspectiva de especialistas.

Este questionário foi desenvolvido para validar o processo quanto a sua facilidade de ser aprendido e utilizado, se ele é sistemático, se pode ser facilmente integrado com os processos atuais e se ele apresenta tendência em promover inovação. Para isso, antes de responder o questionário a seguir, é preciso entender e analisar o processo proposto, que se encontra no seguinte endereço:

<http://marcellovalenca.com/criatividade>

Tempo Estimado: De acordo com pré-testes realizados, o tempo estimado para responder esta pesquisa é de 10 minutos.

Se o Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, entre em contato com o pesquisador Marcello Cysneiros Landim Valença, por meio do e-mail: [mclv@cin.ufpe.br](mailto:mclv@cin.ufpe.br)

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

A sua participação ocorrerá por meio de questionário, baseadas em questões elaboradas pelo pesquisador Marcello Cysneiros Landim Valença. Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou de comprometimento neste estudo, e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam sua identificação. Sua participação é voluntária e, a qualquer momento, poderá pedir a retirada de seus dados desta pesquisa, bastando, para isso, entrar em contato com o pesquisador responsável pelo projeto. O resultado da pesquisa será divulgado no Laboratório de Pesquisa de Engenharia de Requisitos (LER) da Universidade Federal de Pernambuco, podendo, também, ser apresentado em encontros ou em revistas científicas. Entretanto, este estudo mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

- Concordo

### **Etapa 1**

Dados Pessoais

**Nome \***

**Idade**

**Nível Educacional \***

- Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Other:

**Experiência prévia com Design Thinking \***

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 3 anos
- Mais de 3 anos

**Experiência prévia com Técnicas de Criatividade \***

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 3 anos
- Mais de 3 anos

**Experiência prévia com Engenharia de Requisitos \***

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 3 anos
- Mais de 3 anos

## Etapa 2

Nesta etapa, é preciso que você use a sua experiência prática na utilização do processo para responder as questões.

O processo se encontra no seguinte endereço: <http://marcellovalenca.com/criatividade>

Nas questões com escala de 1 à 5, as respostas possíveis são:

1. Discordo totalmente
2. Discordo parcialmente
3. Não concordo nem discordo
4. Concordo parcialmente
5. Concordo totalmente

**1. O processo está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade. \***

1    2    3    4    5

---

Discordo totalmente                Concordo totalmente

---

**2. O processo ajudou a entender o ambiente e o contexto das partes interessadas. \***

1    2    3    4    5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**3. O processo ajudou na descoberta dos problemas e dos requisitos das partes interessadas. \***

1 2 3 4 5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**4. O processo ajudou na construção de uma solução ideal para os problemas ou oportunidades encontrados. \***

1 2 3 4 5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**5. A utilização do processo não limitou o uso de outros processos, técnicas ou atividades, tornando possível a utilização desse processo de forma integrada com outros processos, técnicas ou atividades (se necessário). \***

1 2 3 4 5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**6. Eu não senti dificuldades para aplicar as atividades do processo. \***

1 2 3 4 5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---

**7. Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que você não soube aplicar satisfatoriamente.**

- Levantar Informações
- Analisar Informações
- Identificar e Organizar Insights
- Escolher Insight
- Levantar Ideias
- Escolher Ideia
- Criar Protótipo
- Testar Protótipo

- Desenvolver Produto

**8. Eu não senti dificuldades para entender como transitar de uma atividade para outra do processo. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

**9. Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) a partir da(s) qual(is) você sentiu dificuldade para seguir adiante no processo.**

- Levantar Informações
- Analisar Informações
- Identificar e Organizar Insights
- Escolher Insight
- Levantar Ideias
- Escolher Ideia
- Criar Protótipo
- Testar Protótipo
- Desenvolver Produto

**10. Eu entendi o objetivo do Mapeamento de Técnicas de Criatividade. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

**11. Eu não senti dificuldades para escolher qual(is) técnica(s) utilizar dentre as várias técnicas de criatividade sugeridas nas atividades que referenciam o Mapeamento de Técnicas de Criatividade. \***

1    2    3    4    5

Discordo totalmente                Concordo totalmente

**12. Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere os motivos da sua dificuldade para escolher alguma técnica entre as várias técnicas de criatividade sugeridas.**

Espaço Livre

**13. Eu concordo com o mapeamento de técnicas de criatividade que foi realizado, e acredito que as técnicas referenciadas em cada atividade fazem sentido e contribuem para o objetivo da atividade. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**14. Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) técnica(s) que estão referenciadas incorretamente e os motivos.**

Espaço Livre

**15. Em Para mim, o significado da palavra "inovação" é:**

Espaço Livre

**16. Em minha opinião, o processo tem a capacidade de ajudar na criação de um produto de software diferenciado e com tendência em promover inovação. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**17. Eu adotaria este processo na etapa de elicitação e especificação de requisitos em projetos de desenvolvimento de software. \***

1 2 3 4 5

Discordo totalmente      Concordo totalmente

**18. Espaço reservado para comentários, elogios, críticas ou sugestões.**

Espaço Livre

## Apêndice D. Resumo das respostas do questionário do experimento

5 Respostas

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Concordo 5 100%

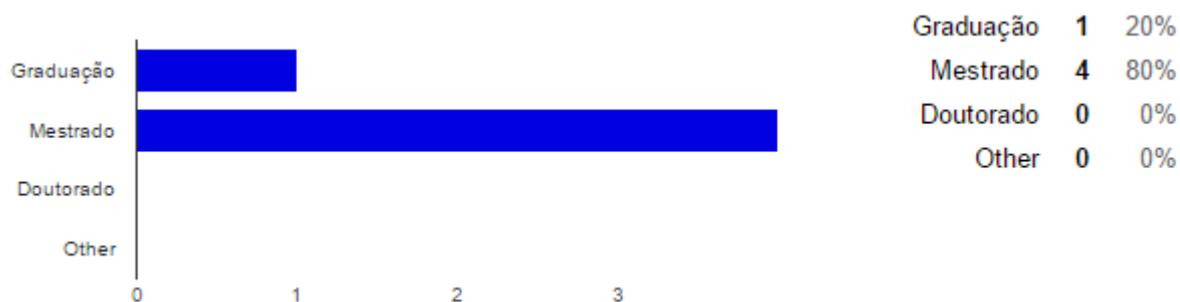


Etapa 1

### Idade

38  
29  
26  
45  
25

### Nível Educacional



### Experiência prévia com Design Thinking

Menos de 1 ano 5 100%  
Entre 1 e 3 anos 0 0%  
Mais de 3 anos 0 0%

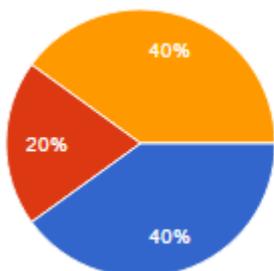


### Experiência prévia com Técnicas de Criatividade



Menos de 1 ano	5	100%
Entre 1 e 3 anos	0	0%
Mais de 3 anos	0	0%

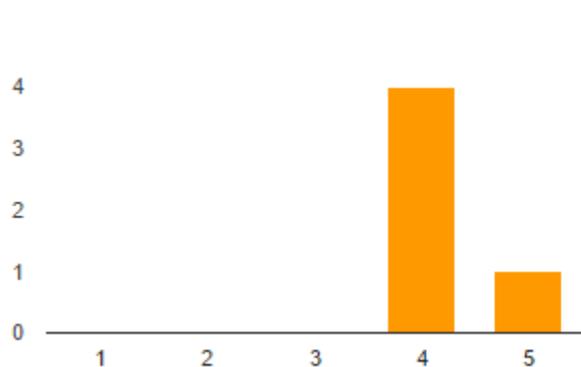
### Experiência prévia com Engenharia de Requisitos



Menos de 1 ano	2	40%
Entre 1 e 3 anos	1	20%
Mais de 3 anos	2	40%

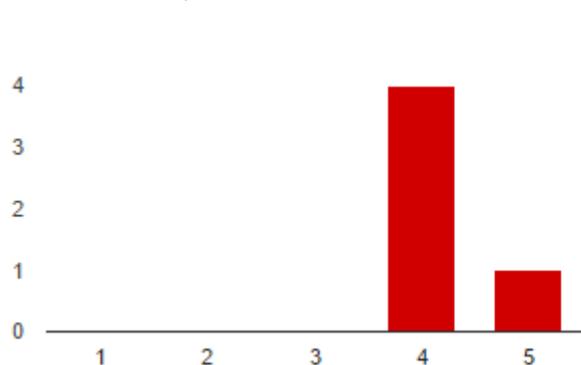
### Etapa 2

**O processo está claro e com um nível de detalhamento suficiente para compreender o objetivo e as tarefas que podem ser executadas em cada atividade**



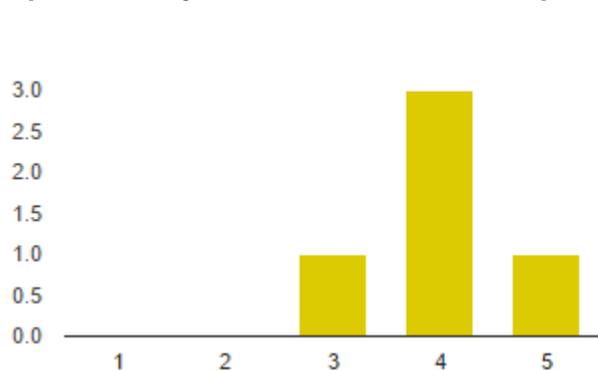
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	4	80%
Concordo totalmente:	5	1	20%

**O processo ajudou a entender o ambiente e o contexto das partes interessadas**



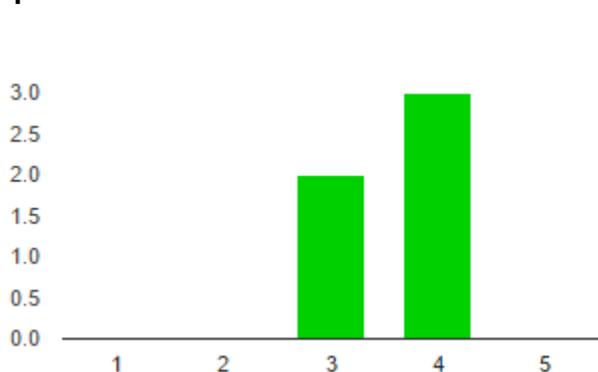
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	4	80%
Concordo totalmente:	5	1	20%

### O processo ajudou na descoberta dos problemas e dos requisitos das partes interessadas



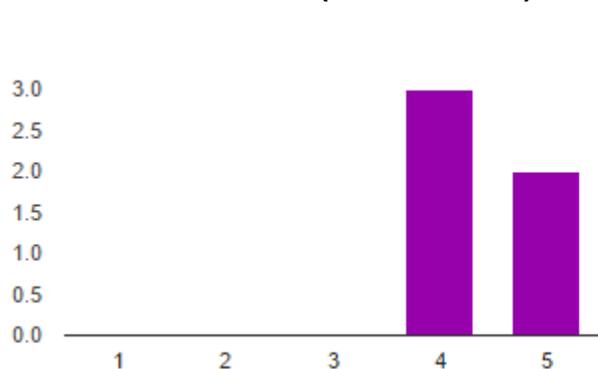
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	1	20%
	4	3	60%
Concordo totalmente:	5	1	20%

### O processo ajudou na construção de uma solução ideal para os problemas ou oportunidades encontrados



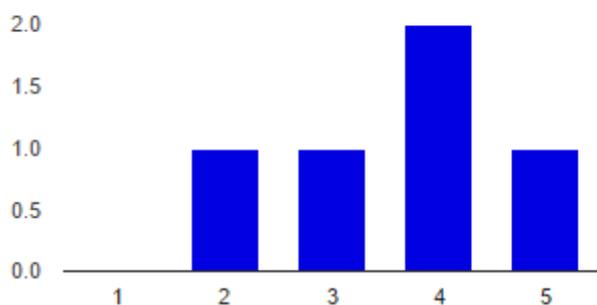
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	40%
	4	3	60%
Concordo totalmente:	5	0	0%

### A utilização do processo não limitou o uso de outros processos, técnicas ou atividades, tornando possível a utilização desse processo de forma integrada com outros processos, técnicas ou atividades (se necessário)



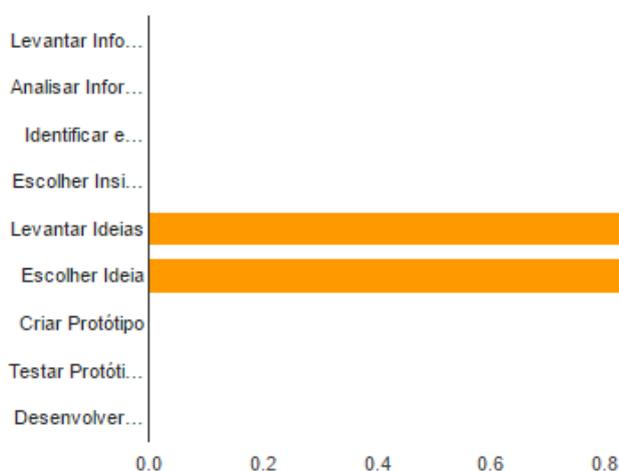
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	3	60%
Concordo totalmente:	5	2	40%

### Eu não senti dificuldades para aplicar as atividades do processo



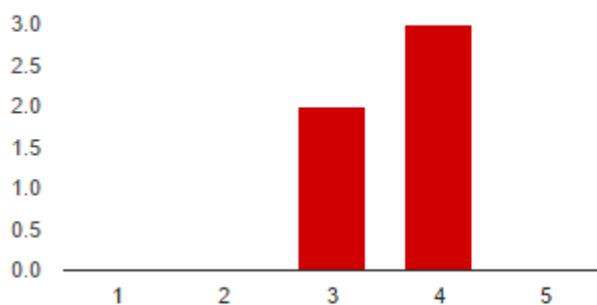
Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	1	20%
	3	1	20%
	4	2	40%
Concordo totalmente:	5	1	20%

**Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) que você não soube aplicar satisfatoriamente**



Levantar Informações	0	0%
Analisar Informações	0	0%
Identificar e Organizar Insights	0	0%
Escolher Insight	0	0%
Levantar Ideias	1	100%
Escolher Ideia	1	100%
Criar Protótipo	0	0%
Testar Protótipo	0	0%
Desenvolver Produto	0	0%

**Eu não senti dificuldades para entender como transitar de uma atividade para outra do processo**

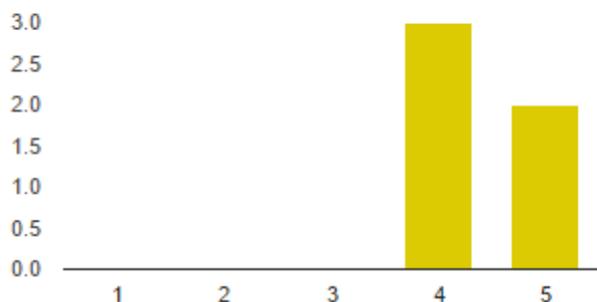


Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	40%
	4	3	60%
Concordo totalmente:	5	0	0%

**Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) atividade(s) a partir da(s) qual(is) você sentiu dificuldade para seguir adiante no processo**

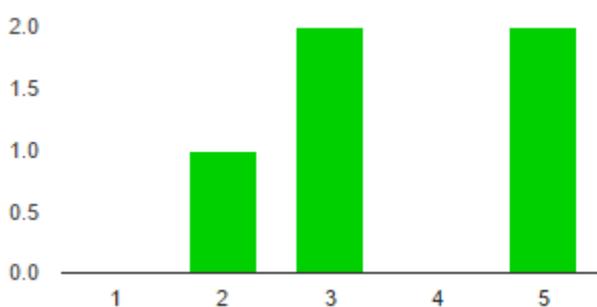
Nenhuma resposta para essa questão.

**Eu entendi o objetivo do Mapeamento de Técnicas de Criatividade**



Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	0	0%
	4	3	60%
Concordo totalmente:	5	2	40%

**Eu não senti dificuldades para escolher qual(is) técnica(s) utilizar dentre as várias técnicas de criatividade sugeridas nas atividades que referenciam o Mapeamento de Técnicas de Criatividade**

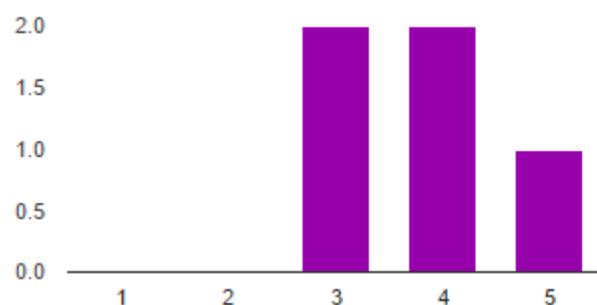


Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	1	20%
	3	2	40%
	4	0	0%
Concordo totalmente:	5	2	40%

**Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere os motivos da sua dificuldade para escolher alguma técnica entre as várias técnicas de criatividade sugeridas**

Não conhecer a maior parte das técnicas ou saber aplicá-las.

**Eu concordo com o mapeamento de técnicas de criatividade que foi realizado, e acredito que as técnicas referenciadas em cada atividade fazem sentido e contribuem para o objetivo da atividade**



Discordo totalmente:	1	0	0%
	2	0	0%
	3	2	40%
	4	2	40%
Concordo totalmente:	5	1	20%

**Caso tenha respondido 1 ou 2 na questão anterior, enumere a(s) técnica(s) que estão referenciadas incorretamente e os motivos**

Nenhuma resposta para essa questão.

### Para mim, o significado da palavra "inovação" é:

Criatividade com necessidade

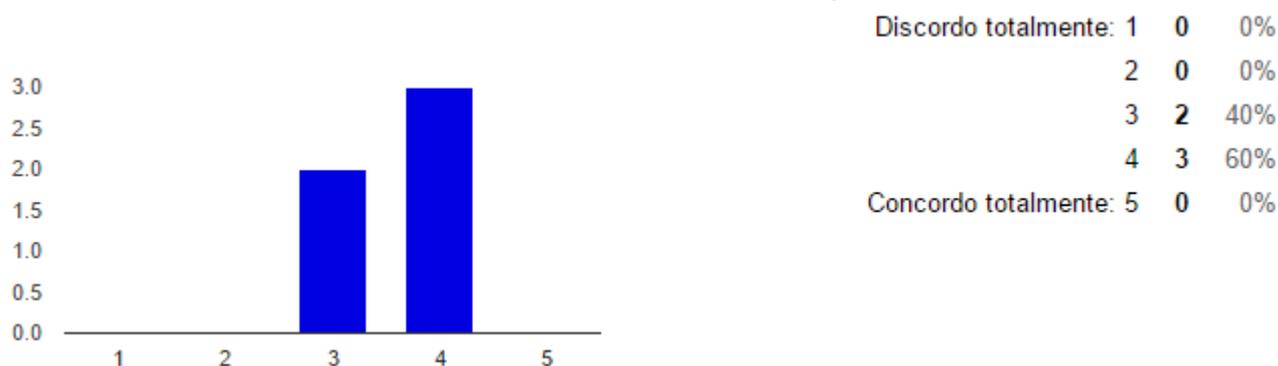
Criação de novos processos, ou modificação de processos já existentes, que mudem positivamente a forma de se realizar uma determinada atividade.

Algo novo, com poucas semelhanças de padrões/ideias/objetos anteriores.

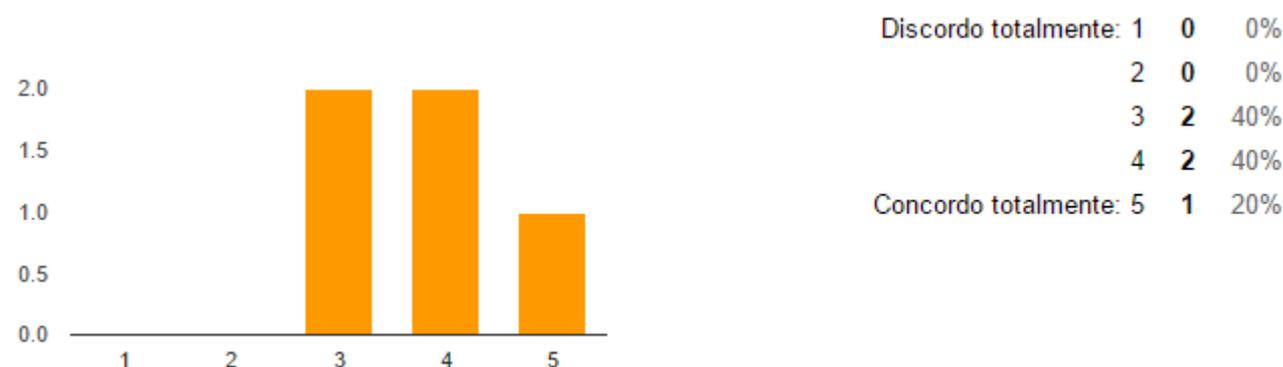
CRIAR AO NOVO OU MELHORAR SIGNIFICATIVAMENTE O QUE JÁ EXISTE.

A criação ou adaptação de algo (produto, serviço, processo, etc) objetivando retorno comercial.

### Em minha opinião, o processo tem a capacidade de ajudar na criação de um produto de software diferenciado e com tendência em promover inovação



### Eu adotaria este processo na etapa de elicitação e especificação de requisitos em projetos de desenvolvimento de software



### Espaço reservado para comentários, elogios, críticas ou sugestões

Nenhuma resposta para essa questão.

## Apêndice E. Protótipos

### Grupo Experimental

#### Protótipo inicial (antes da validação na atividade Testar Protótipo)



### Oferta de Estágio

[Estágio em manutenção de micro](#)

[Estágio Beta](#)

[Estágio Teta](#)

[Estágio Zeta](#)

[Estágio em na secretaria do CIn](#)



Estágio na Secretaria - 1 de 5

Estágio na Secretaria
<b>Exigências</b>
Estar no mínimo no 3º Período
Ter cursado as disciplinas básicas
Estar devidamente matriculado
<b>Documentação Necessária</b>
Formulário de Inscrição (On-Line)
Documento A devidamente preenchido e assinado
Declaração de não vínculo empregatício
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)
Xerox da Identidade
Xérox do CPF
<input type="checkbox"/> Preencho os requisitos
<input type="button" value="Continuar"/>



## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 2 de 5

**Formulário de Inscrição**

Nome Completo:	<input type="text"/>
E-mail:	<input type="text"/>
Telefone:	<input type="text"/>
Curso:	Ciência da Computação
Tipo de estágio:	<input checked="" type="radio"/> Obrigatório <input type="radio"/> Não Obrigatório
<input type="checkbox"/> É Agência do Integrador?	

Imprimir e Continuar



## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 3 de 5

**Documento A**

Nome Completo:	Wilson Alves da Silva
Campo 2:	<input type="text"/>
Campo 3:	<input type="text"/>
Curso:	Ciência da Computação
Tipo de estágio:	Obrigatório
<input type="checkbox"/> É Agência do Integrador?	

Imprimir e Continuar

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 4 de 5

**Declaração de não vínculo empregatício**

Nome Completo: Wilson Alves da Silva

Campo 2:

Campo 3:

Declaro para os devidos fins que não possuo vínculo empregatício com seu ninguém

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 5 de 5

**Inscrição completa**

**Compareça a Secretaria do CIn com os documentos abaixo impressos e devidamente assinados para completar a inscrição**

Documentação Necessária	
<a href="#">Formulário de Inscrição (On-Line)</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
<a href="#">Documento A devidamente preenchido e assinado</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
<a href="#">Declaração de não vínculo empregatício</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)	
Xerox da Identidade	
Xérox do CPF	



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Inscrição em Estágio**

[André da Nóbrega](#)

[Breno de Melo](#)

[Jackson fernando de Souza](#)

[Wilson Alves da Silva](#)

[Wilson Alves Bezerra](#)

[Wilson Alves](#)

Nome:

[Wilson Alves da Silva](#)

[Wilson Alves Bezerra](#)

[Wilson Alves](#)



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Inscrição em Estágio**

Nome Completo: Wilson alves da Silva	
E-mail: was2@cin.ufpe.br	
Telefone: 9888-8888	
Curso: Ciência da Computação	
Tipo de estágio: Obrigatório	
Estágio integrado	

Documentação Necessária	
Formulário de Inscrição (On-Line)	<input type="checkbox"/>
Documento A devidamente preenchido e assinado	<input type="checkbox"/>
Declaração de não vínculo empregatício	<input type="checkbox"/>
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)	<input type="checkbox"/>
Xerox da Identidade	<input type="checkbox"/>
Xérox do CPF	<input type="checkbox"/>



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Retorno de Escaninho**

<a href="#">André Antonio da Silva</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar
<a href="#">José fernando Vieira</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar
<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar

Nome:  Localizar

<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar
<a href="#">Wilson Alves</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar
<a href="#">Wilson Alves de Souza</a>	<input type="checkbox"/> Aprovado?	Notificar



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Protocolar Relatório de Acompanhamento**

Nome:  Localizar

<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="checkbox"/> Documento X	Protocolar
<a href="#">Wilson Alves</a>	<input type="checkbox"/> Documento X	Protocolar
<a href="#">Wilson Alves de Souza</a>	<input type="checkbox"/> Documento Y	Protocolar
	<input type="checkbox"/> Documento X	

## Protótipo final (após validação na atividade Testar Protótipo)



### Oferta de Estágio

#### Todos os Cursos

- [Estágio em manutenção de micro](#)
- [Estágio Beta](#)
- [Estágio Teta](#)
- [Estágio Zeta](#)
- [Estágio em na secretaria do CIn](#)

#### Exclusivo para Engenharia da Computação

- [Estágio em Mecânica Computacional](#)

#### Exclusivo para Sistemas de Informação

- [Estágio na Motorola](#)



Estágio na Secretaria - 1 de 5

### Estágio na Secretaria

Exigências
Estar no mínimo no 3º Período
Ter cursado as disciplinas básicas
Estar devidamente matriculado

Obrigatório      Não Obrigatório

Documentação Necessária
Formulário de Inscrição (On-Line)
Documento A devidamente preenchido e assinado
Declaração de não vínculo empregatício
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)
Xerox da Identidade
Xérox do CPF

Preencho os requisitos



# CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 2 de 5

**Formulário de Inscrição**

Nome Completo:	<input type="text"/>
E-mail:	<input type="text"/>
Telefone:	<input type="text"/>
Curso:	<input type="text" value="Ciência da Computação"/>
Tipo de estágio:	OBRIGATÓRIO
<input checked="" type="checkbox"/> É Agência do Integrador?	<input type="text" value="CIEE"/>



# CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 3 de 5

**Documento A**

Nome Completo:	Wilson Alves da Silva
Campo 2:	<input type="text"/>
Campo 3:	<input type="text"/>
Curso:	Ciência da Computação
Tipo de estágio:	Obrigatório
<input type="checkbox"/> É Agência do Integrador?	

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 4 de 5

**Declaração de não vínculo empregatício**

Nome Completo: Wilson Alves da Silva

Campo 2:

Campo 3:

Declaro para os devidos fins que não possuo vínculo empregatício com seu  
ninguem

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

Estágio na Secretaria - 5 de 5

**Inscrição completa**

**Compareça a Secretaria do CIn com os documentos abaixo impressos e devidamente assinados para completar a inscrição**

Documentação Necessária	
<a href="#">Formulário de Inscrição (On-Line)</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
<a href="#">Documento A devidamente preenchido e assinado</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
<a href="#">Declaração de não vínculo empregatício</a>	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Imprimir"/>
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)	
Xerox da Identidade	
Xérox do CPF	

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

**Módulo Secretária**

**Inscrição em Estágio**

Nome:

[Wilson Alves da Silva](#)

[Wilson Alves Bezerra](#)

[Wilson Alves](#)

---

[André da Nóbrega](#)

[Breno de Melo](#)

[Jackson fernando de Souza](#)

[Wilson Alves da Silva](#)

[Wilson Alves Bezerra](#)

[Wilson Alves](#)

Estágio - CIn

http://www.cin.ufpe.br/estagio

## CIn - Estágio

**Módulo Secretária**

**Inscrição em Estágio -> Estágio na Secretaria do CIn**

Nome Completo: Wilson alves da Silva	
E-mail: was2@cin.ufpe.br	
Telefone: 9888-8888	
Curso: Ciência da Computação	
Tipo de estágio: Obrigatório	
Estágio integrado	
Documentação Necessária	
Formulário de Inscrição (On-Line)	<input type="checkbox"/>
Documento A devidamente preenchido e assinado	<input type="checkbox"/>
Declaração de não vínculo empregatício	<input type="checkbox"/>
Documento C (Pegar na secretaria do CIn)	<input type="checkbox"/>
Xerox da Identidade	<input type="checkbox"/>
Xérox do CPF	<input type="checkbox"/>



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Retorno do Coordenador**

<a href="#">André Antonio da Silva</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar
<a href="#">José fernando Vieira</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar
<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar

Nome:  Localizar

<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar
<a href="#">Wilson Alves</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar
<a href="#">Wilson Alves de Souza</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	Notificar



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Protocolar para o PROACAD**

**Para terminar o processo, os seguintes documentos devem ser enviados ao PROACAD**

<a href="#">Wilson Alves de Silva</a>	<input type="checkbox"/> Documento Y	Protocolar
	<input type="checkbox"/> Documento X	



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Protocolar Relatório de Acompanhamento**

Nome:

<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="checkbox"/> Documento X	<input type="button" value="Protocolar"/>
<a href="#">Wilson Alves</a>	<input type="checkbox"/> Documento X	<input type="button" value="Protocolar"/>
<a href="#">Wilson Alves de Souza</a>	<input type="checkbox"/> Documento Y <input type="checkbox"/> Documento X	<input type="button" value="Protocolar"/>



# CIn - Estágio

Módulo Secretária

**Retorno do PROACAD**

<a href="#">André Antonio da Silva</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	<input type="button" value="Notificar"/>
<a href="#">Fernando de Souza</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	<input type="button" value="Notificar"/>
<a href="#">Wilson Alves da Silva</a>	<input type="radio"/> Aprovado <input type="radio"/> Não Aprovado	<input type="button" value="Notificar"/>

## Grupo de Controle

HOME

### Controle de Documentos

[FAQ](#) [Help](#)

Novo Documento

**Inbox**

[Pendências\(1\)](#)  
[Arquivo](#)

Solicitante	N. do documento	Tipo	Status	Data Limite	
João da Silva	001	Contrato de estágio	pendente	17/04/2016	  
Maria do Carmo	003	Dispensa de Disciplina	aprovado		 
Manoel Alves	004	Estágio obrigatório	pendente	22/06/2016	  

HOME

### Controle de Documentos

[FAQ](#) [Help](#)

Novo Documento

**Inbox**

[Pendências\(1\)](#)  
[Arquivo](#)

N. do Documento: 001 Solicitante: João da Silva

Tipo: Contrato de Estágio Data Limite: 17/06/2016

Aprovado >> Pendente >> Aguardando aprovação

HOME \_ □ ×

## Novo Documento

[FAQ](#) [Help](#)

**Inbox**

[Pendências\(1\)](#)

[Arquivo](#)

N. do Documento: 001 Solicitante: João da Silva

Tipo:

Data Limite: 17/06/2016

HOME \_ □ ×

## Estágio

[FAQ](#) [Help](#)

**Inbox**

[Pendências\(1\)](#)

[Arquivo](#)

N. do Documento: 001 Solicitante: João da Silva

Tipo:

Data Limite: 17/06/2016

Instituição:

Professor Orientador:

Tipo de estágio

Obrigatório  Não-obrigatório

HOME \_ □ ×

## Aproveitamento de disciplinas

[FAQ](#) [Help](#)

**Inbox**

[Pendências\(1\)](#)

[Arquivo](#)

N. do Documento: 001 Solicitante: João da Silva

Tipo:

Data Limite: 17/06/2016

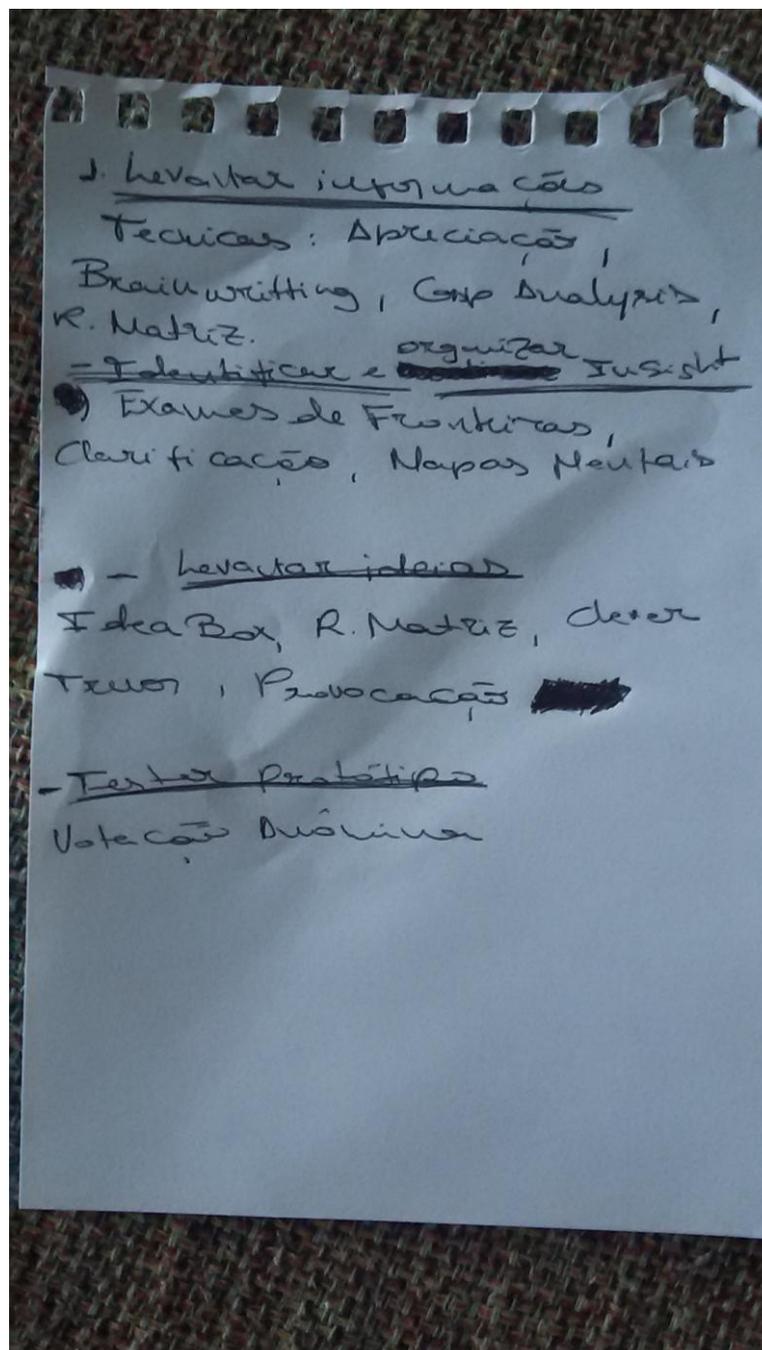
Código da disciplina:

Professor Orientador:

Instituição de origem:

## Anexo A. Produtos de trabalho gerados durante o experimento

### Grupo Experimental



- Processo está incompleto: Faltou falar da etapa do RUCARAO.

- Ordem de exibir a seleção do tipo de estágio está errada.

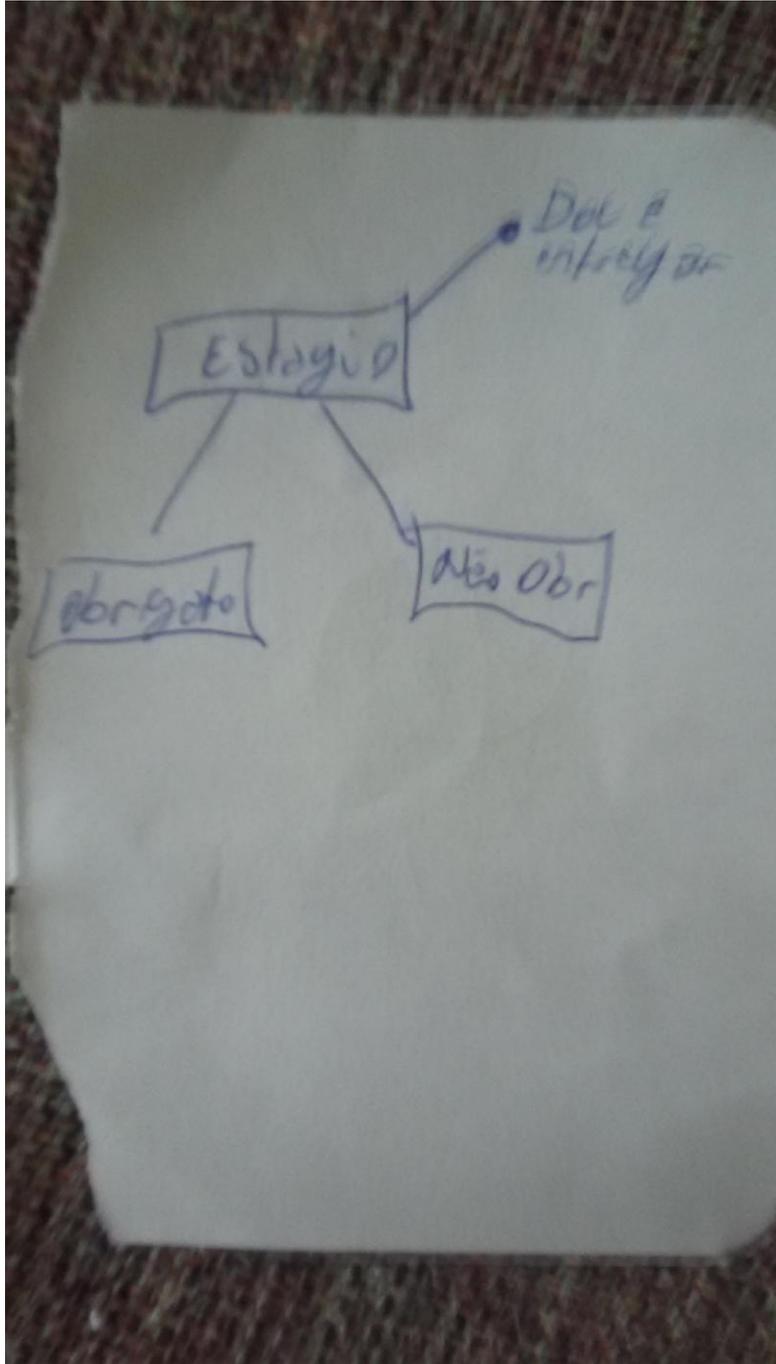
1ª Tela: Cursos baseados no background do aluno.

Na tela da secretária, mostrar o estágio escolhido pelo aluno.

→ Quando é uma agência integradora, escolher o tipo.

~~Quando é uma agência integradora, escolher o tipo.~~

→ O tipo de estágio influencia na documentação exigida.



- Dois órgãos dentro de um só
- Coordenação de 3 URDD
- 1 Secretária genl + as coordenações genl
- \* Estágios { tipos → problemas  
                  Alunos funcionários
- Controle de documentos

-> Coordenação (CC, SI, EC) + Escolas  
 (como mais Hard)  
 4 Faculdades + 2 Escolas  
 -> Faltas (obrigatórias, não obrigatórias, comissões)  
 (Process) No Faltas (Tarefas de T. de C. + Plano de  
 atividades)  
 -> Disponibilidade de Disciplinas  
 -> "de atividades complementares" E/S  
 -> comprovante de matrícula -> 3 anos  
 Fato com planilha (dir.)  
 Email  
 Documento e permite editar simultaneamente  
 Protocolo Manual  
 \* Control de acesso a outros cursos  
 acesso via sig  
 \* Acesso de dados  
 \* Acompanhamento do processo  
 (Entregas, reatrasamento)

- processo de disc  
 - disp atividades complement  
 e de Chamada  
 de Disciplinas  
 -> serviços por email  
 - pasta compartilhada  
 - protocolo manual  
 - Comprovantes de matrícula  
 - sig -> Administrativo  
 \* Escolas de 1ª e 2ª séries  
 - sistema de gerenciamento de alocação de  
 sala  
 Que Bagunça!  
 sig C -> controle do  
 processo

**Grupo de Controle**

• Status de processos   
 • Notificação Automáticas   
 • Waiting List   
 • Checagem de completude   
 • Edição paralela   
 • Histórico Logs -   
 • ACL -

Controle de documentos

- Dispensa de disciplina →
- dispensa de ativ. complementares
- segunda chamada
- Cursos dentro do CIW não precisam de professor aprovar.
- Dispensa de dispensa de outros cursos precisa aprovações por professores
- Protocolo manual

Tempo por cond. e escolaridade  
2 demandas em 1 sc

3 coordenações + escolaridade  
4 funcionários + 2 estagiários

- Estágio regulariza → obrigatório  
↳ não obrig.  
(PROACAD) . empresas conveniadas

→ Funcionários  
→ Termo de est. func.

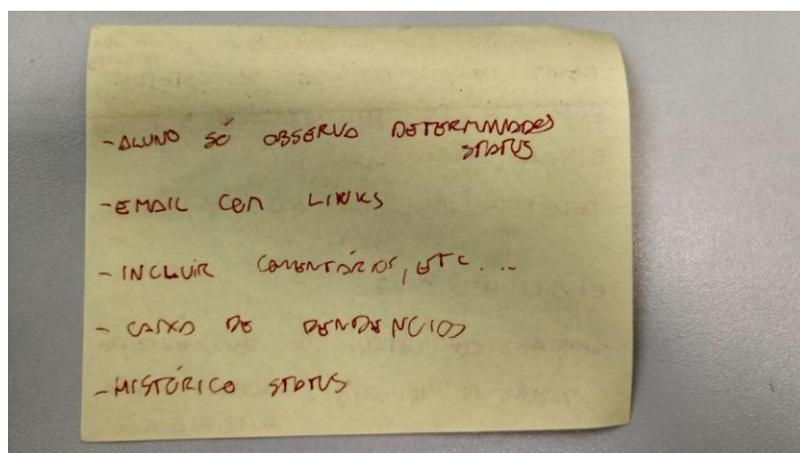
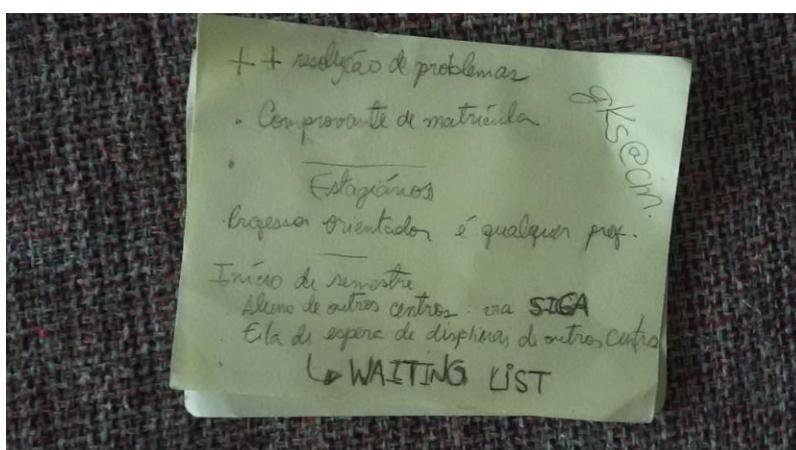
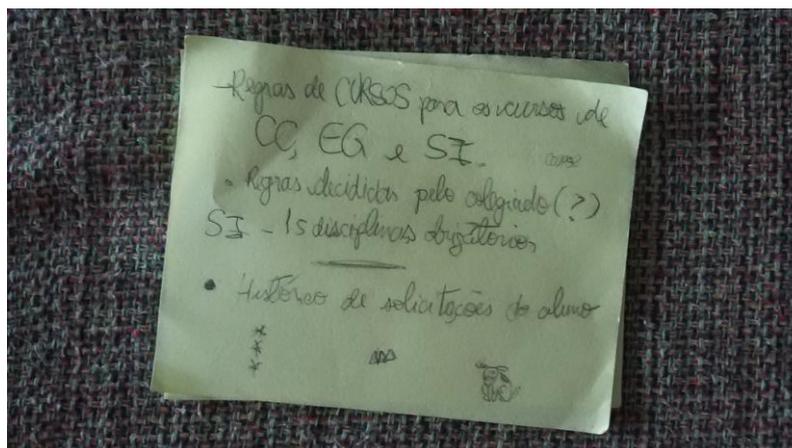
— dependência de outros atores

→ Alocação de salas (púb.)  
↳ sistema de gerenciamento de salas ♥  
(Google Agenda)

\* Nelys, Adriano } gerencia

\* Sistema de Alocação das Aulas

• 09



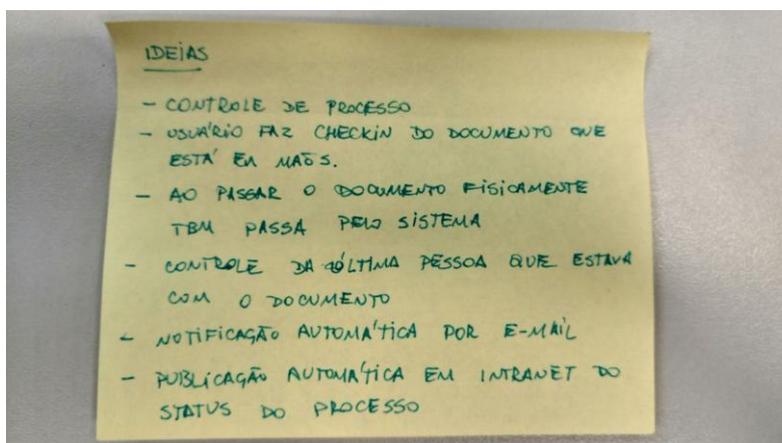
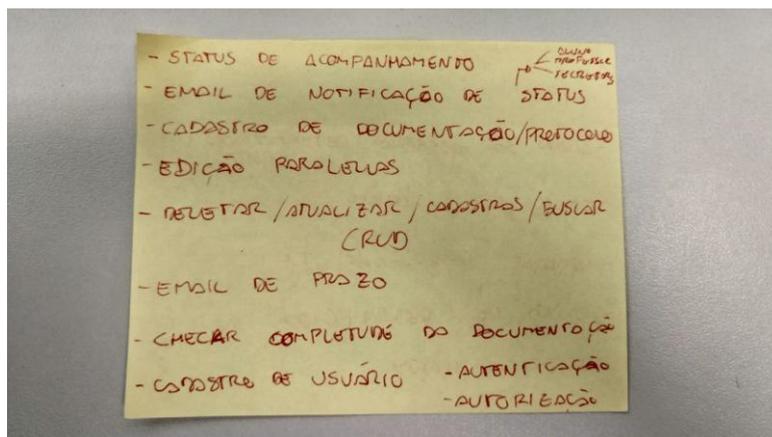
- Cadastro de administradores
- Cadastros múltiplos **adms**  
com permissões de  
"criar documentos"  
remover " "  
atualizar " "
- Protocolos devem ter  
ACLs access control list

\* Rastreamento de processos  
(Nº de protocolo)

\* Ter um funcionário para atualizar  
diariamente o status dos processos  
(com quem está o doc, o que  
foi feito, previsão de entrega,  
email automático quando  
processo concluído)

\* WAITING LIST p/ disciplinas

\*



## Anexo B. Documento de requisitos do grupo de controle

### Introdução

Este documento especifica os requisitos do Sistema de Controle de Documentos, fornecendo aos desenvolvedores as informações necessárias para o projeto e implementação, assim como para a realização dos testes e homologação do sistema.

### Visão geral do documento

Além desta seção introdutória, as seções seguintes estão organizadas como descrito abaixo.

1. **Seção 2 – Descrição geral do sistema:** apresenta uma visão geral do sistema, caracterizando qual é o seu escopo e descrevendo seus usuários.
2. **Seção 3 – Requisitos funcionais:** especifica as funções que o sistema deverá desempenhar baseado no levantamento de requisitos.
3. **Seção 4 – Requisitos não-funcionais:** especifica os requisitos não funcionais do sistema, divididos em requisitos de usabilidade, confiabilidade, desempenho e segurança.

### Descrição geral do sistema

#### Abrangência e sistemas relacionados

O Sistema de Controle de Documentos é uma ferramenta para acompanhamento e rastreamento de processos administrativos gerados na Secretaria de Graduação do CIn. Utilizando a ferramenta, os usuários – secretárias, professores, coordenadores e alunos - poderão cadastrar, acompanhar e alterar o status dos processos administrativos gerados através do sistema. Diante da facilidade deste acompanhamento, o Sistema de Controle de Documentos contribui de modo decisivo para melhorar a qualidade dos processos da Secretaria do CIn.

### Requisitos funcionais

#### Cadastros

##### Cadastro de Usuário

O sistema permite o cadastro dos diversos tipos de usuários, incluindo alunos, professores, coordenadores e secretárias.

Os usuários serão cadastrados por tipos, com diferentes níveis de acesso.

##### Cadastro de Processo

O sistema permite o cadastro dos processos a serem acompanhados, como processo de dispensa de disciplina, revisão de prova, segunda chamada de prova, solicitação de estágio supervisionado.

## Acompanhamento

### Status de processo

Após a criação, o processo recebe automaticamente um prazo para finalização. O usuário poderá verificar a qualquer momento o status e a localização do seu processo através do sistema online.

### Notificação automática

O sistema pode notificar os usuários interessados e diretamente envolvidos no processo, informando o status atual e as pendências possíveis por usuário, através do e-mail cadastrado.

### Lista de espera

Ao realizar a matrícula em uma disciplina, o aluno poderá acompanhar sua posição na lista de espera, caso o número de solicitações ultrapasse a quantidade de vagas por disciplina.

### Checagem de completude

O sistema disponibiliza um check-list obrigatório para o cadastro de processos que exijam documentos auxiliares e informa ao usuário as pendências para realizar o cadastro.

### Edição paralela

O sistema permite um controle de edição, impedindo inconsistências no caso de edições por mais de um usuário ao mesmo tempo.

### Histórico de logs

Para maior segurança e controle de acesso, o sistema exibe um relatório de logs, informando usuário, horário, tempo de posse e alterações realizadas em cada processo.

## Relatório Final

Será gerado um relatório ao final de todo o caminho do processo, informando os passos realizados e os usuários envolvidos, assim como o tempo total utilizado para fins de análise de desempenho.

## Requisitos não-funcionais

### Usabilidade

A interface com o usuário é de vital importância para o sucesso do sistema. Principalmente por ser um sistema que será utilizado diariamente.

O sistema terá uma interface amigável ao usuário primário sem se tornar cansativa aos usuários mais experientes.

### **Desempenho**

Embora não seja um requisito essencial ao sistema, deve ser considerado. O sistema deve ser eficaz e eficiente, diminuindo atrasos e eliminando problemas de perda, controle e acompanhamento dos processos.

### **Segurança**

Existe uma limitação de acesso para cada tipo de usuário, onde alunos não tem acesso às informações específicas para professores, por exemplo. Trata-se de um sistema web que funciona apenas em uma rede intranet, impedindo acesso externo, e com limitação de uma única sessão por usuário.

### **Confiabilidade**

O sistema estará disponível na infraestrutura do CIn, o que provê uma alta disponibilidade de acesso.