

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE DESIGN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Ismael Gaião da Costa Filho

CONCEPÇÃO DE ARTEFATOS:  
ANÁLISE DE COMPORTAMENTO NA IDEAÇÃO

Recife  
2017

Ismael Gaião da Costa Filho

# CONCEPÇÃO DE ARTEFATOS: ANÁLISE DE COMPORTAMENTO NA IDEAÇÃO

Dissertação apresentada no programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco como requisito à obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Concepção de Artefatos

Orientador: Prof. Doutor Fábio Ferreira da Costa Campos

Recife  
2017

Catalogação na fonte  
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

C837c

Costa Filho, Ismael Gaião da  
Concepção de artefatos: análise de comportamento na ideação / Ismael  
Gaião da Costa Filho. – Recife, 2017.  
134 f.: il., fig.

Orientador: Fábio Ferreira da Costa Campos.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro  
de Artes e Comunicação. Design, 2017.

Inclui referências e anexos.

1. Design. 2. Metodologia. 3. Técnicas criativas. 4. Concepção de  
artefatos. I. Campos, Fábio Ferreira da Costa (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2017-191)



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA  
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
MESTRADO ACADÊMICO DE

**Ismael Gaião da Costa Filho**

“Concepção de Artefatos: Análise de Comportamento na Ideação.”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o(a) candidato(a) **Ismael Gaião da Costa Filho APROVADO**.

Recife, 28 de julho de 2017.

Prof. Walter Franklin Marques Correia (UFPE)

Prof<sup>a</sup>. Marina de Lima Neves Barros (UNICAP)

Prof. Guilherme Ribeiro Eulálio Cabral (UNIVASF)

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho só se concretizou graças as pessoas ao meu redor, por isso gostaria de agradecer principalmente a minha esposa Marcela, pois sem seu entendimento e amor eu não teria forças para concluir essa saga. E que graças a esta conclusão será possível começarmos uma nova etapa da nossa vida juntos.

Esse pedestal de forças é formado também por meus pais, Ismael e Walkíria, minha irmã Isabela e meu cunhado-irmão Felipe. Cujo os esforços e apoio me fizeram crescer como profissional pesquisador, mesmo que as vezes não entendam o que eu faço... a muitos anos hehe.

Muitos outras pessoas cabem aqui, por isso fica aqui os agradecimentos para meus grandes amigos do Bullens, aos amigos do Elite 4, minha grande pequena amiga Manu e a grande dupla Flávia e Marcelo – sem eles, literalmente, não estaria concluindo este projeto.

Esse agradecimento é curto, pois ainda há muito a ser feito, com uma nova vida em outro lugar, não muito distante pois um mundo é pequeno.

See you Space Cowboy...

## RESUMO

A base do estudo metodológico do Design consiste no conjunto de métodos e técnicas que são criadas com a principal função de conceber um artefato da melhor maneira possível, de forma que atenda com qualidade para com o usuário. Apesar de muitos autores e projetistas demonstrarem a forma de criação, ainda existe uma defasagem nos dias atuais de entendimento de como a ideação de comporta quando utilizada um tipo de metodologia. Por esse questionamento, esta pesquisa buscou estudar e compreender como grupos de projetistas utilizam os métodos e metodologias de design para resolver problemas e construir ideias como solução. Para isso foram realizados experimentos em salas de aulas com estudantes de graduação e mestrado, em cursos de design e engenharia de software, que consistiam em ensinar métodos e técnicas de design, com referências de autores e outros experimentos, para assim os estudantes aplicaram este tipo de metodologia em seus projetos. Para a análise dos resultados obtidos, foram utilizados processos como estatísticas de uso, análise da cadeia de Markov e análise de redes. Ao final, foi possível obter informações para validar questões propostas, tanto nesta pesquisa como para autores do passado, e, principalmente, verificar como o ensino de técnicas e metodologias atua em grupos diferentes, gerando comportamento oposto na escolha de desenvolvimento com foco na criação de artefatos.

Palavras-chaves: Design. Metodologia. Técnicas Criativas. Concepção de Artefatos.

## ABSTRACT

The basis of the methodological study of Design consists of the set of methods and techniques that are created with the main function of designing an artifact in the best possible way, so that it meets with quality to the user. Although many authors and designers demonstrate the way of creation, there is still a gap in the present day understanding of how the conception of behavior when a type of methodology is used. For this questioning, this research sought to study and understand how groups of designers use design methods and methodologies to solve problems and construct ideas as a solution. For this, experiments were carried out in classrooms with undergraduate and master's students in design and software engineering courses, which consisted of teaching methods and design techniques, with references from authors and other experiments, so that students applied this type Methodology in their projects. For the analysis of the obtained results, we used processes such as usage statistics, Markov chain analysis and network analysis. In the end, it was possible to obtain information to validate proposed questions, both in this research and for past authors, and, mainly, to verify how the teaching of techniques and methodologies acts in different groups, generating opposite behavior in the choice of development focusing on the creation of Artifacts.

Keywords: Design. Methodology. Creative Techniques. Design of Artifacts.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: **Modelo de desenvolvimento de produto** (ROMANO, 2003). Página 16.
- Figura 2: **Custos e benefícios em diferentes fases do processo de desenvolvimento de produtos** (BAXTER, 2000). Página 17.
- Figura 3: **As principais formas de tratamento do problema** (BAXTER, 2000). Página 19.
- Figura 4: **Exemplo de ficha padrão para aplicação do brainstorming 635**. Página 28.
- Figura 5: **Método de Sinergia** (BACK et al., 2008). Página 30.
- Figura 6: **Matriz morfológica gerada na concepção de uma desoperculadora de favos de mel** (BACK et al., 2008). Página 32.
- Figura 7: **Estrutura de técnicas para concepção, proposta por Alexander (1964)**. Página 33.
- Figura 8: **Exemplo de esquema de Matriz**. Página 34.
- Figura 9: **Disposição gráfica de uma Rede**. Página 34.
- Figura 10: **Regularização do padrão da Rede**. Página 35.
- Figura 11: **Exemplo de estrutura de Semi-Grupo Hierárquico**. Página 35.
- Figura 12: **Princípio de Pareto representado por uma longa cauda, sobre 20 % das pessoas está 80% das riquezas da população**. Página 37.
- Figura 13: **Representação dos 6 Chapéus**. Adaptação de “A criatividade levada a sério” (DE BONO, 1992). Página 39.
- Figura 14: **Gráfico comparativo entre proporção de técnicas da Graduação e Mestrado**. Página 51.
- Figura 15: **Quantidade grupos por rodada**. Página 52.
- Figura 16: **Percentual de técnicas distintas utilizadas em todas as etapas da ideação**. Página 53.
- Figura 17: **Percentual de técnicas distintas utilizadas na primeira rodada da ideação**. Página 53.
- Figura 18: **Percentual de técnicas distintas utilizadas na última rodada da ideação**. Página 54.
- Figura 19: **Comparação entre o uso da técnica de Análise de Pareto e as demais técnicas na última rodada de geração de ideias, em relação ao nível de formação dos estudantes.  $\chi^2 = 4,48$ ;  $p = 0,034$** . Página 55.
- Figura 20: **Gráfico circular comparativo entre Análise de Pareto, Brainstorming Clássico, Método 635 e as demais técnicas utilizadas na primeira rodada da ideação**. Página 55.
- Figura 21: **Gráfico circular comparativo entre Análise de Pareto, Método 635 e as demais técnicas utilizadas na última rodada da ideação**. Página 56.
- Figura 22: **Percentual do uso de técnicas distintas por rodada**. Página 56.
- Figura 23: **Gráfico com análise da variedade de técnicas entre as rodadas**. Página 57.
- Figura 24: **Grafos da representação geral dos projetos**. Página 63.
- Figura 25: **Grafos da representação geral dos projetos pela análise de Partição**. Página 63.
- Figura 26: **Grafos da representação geral dos projetos pela análise de Centralidade**. Página 64.
- Figura 27: **Grafos da representação geral dos projetos da Graduação**. Página 65.
- Figura 28: **Grafos da representação dos projetos pela análise de Centralidade na Graduação**. Página 66.
- Figura 29: **Grafos da representação geral dos projetos do Mestrado**. Página 66.
- Figura 30: **Grafos da representação dos projetos pela análise de Centralidade no Mestrado**. Página 67.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: **As etapas da seleção pela Análise de Pareto.** Página 37.

Tabela 2: **Classificação dos 6 Chapéus Pensantes.** Página 38.

Tabela 3: **Técnicas ensinadas na disciplina por ordem cronológica.** Página 46.

Tabela 4: **Tabulação Cruzada da frequência de uso das técnicas em relação**

**a primeira e a última rodada no processo de geração de ideias.** Página 58.

Tabela 5: **Análise de Markov compara va entre as técnicas (valores em porcentagem).** Página 60.

Tabela 6: **Análise da Cadeia de Markov com os projetos da Graduação (valores em porcentagem).** Página 60.

Tabela 7: **Análise da Cadeia de Markov com os projetos do Mestrado (valores em porcentagem).** Página 61.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
1.1 Estrutura do documento	12
1.2 Problema e hipótese	13
1.3 Justificativa	13
1.4 Objeto e objetivos	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	15
2.1 Processo de ideação na criação de artefatos	15
2.2 Conceitos da pesquisa	18
2.2.1 Ambiente de aplicação	18
2.2.2 Formulação de ideias	19
2.3 Metodologias de design	19
2.3.1 Conceitos das metodologias	20
2.3.2 Histórico das metodologias	21
2.4 Métodos da criação de artefatos	22
2.5 Técnicas criativas	23
2.5.1 Técnicas de geração	25
2.5.2 TEPC e TEPL	25
2.5.3 Técnicas de geração utilizadas	25
2.5.3.1 Técnicas de exploração do pensamento criativo	26
2.5.3.2 Técnicas de exploração do pensamento lógico	32
2.5.4 Técnicas de seleção	36
2.5.5 Técnicas de seleção utilizadas	36
2.6 Estado da arte em métodos e técnicas criativas	39
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	41
3.1 Apresentação da disciplina	41
3.2 Metodologia aplicada na disciplina	42
3.3 Ensino na disciplina	43
3.3.1 Ensino na graduação	44
3.3.2 Ensino na pós-graduação	45
3.4 Configuração do experimento	45
3.4.1 Ciclo de ensino	46
3.5 Aplicação do experimento	47
<b>4 ANÁLISES DOS PROJETOS DE IDEAÇÃO</b>	49

<b>4.1 Descrição do experimento</b>	49
<b>4.2 Resultados do experimento</b>	50
4.2.1 Gráficos da análise	51
4.2.2 Análise da cadeia de markov	58
4.2.3 Análise de redes para aplicação de grafos	62
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	68
5.1 Discussão	68
5.2 Conclusão	71
5.3 Desdobramentos	75
<b>REFERÊNCIAS</b>	76
<b>ANEXO A</b> – Heuristics of Conception for Digital Comics	81
<b>ANEXO B</b> – Análise Comparativa das Técnicas Criativas Brainstorming e Método 635 a partir da Teoria da Atividade	92
<b>ANEXO C</b> – Técnicas de Criação e Seleção Aplicadas à Criação de Jogos Educativos	110
<b>ANEXO D</b> – Ideação e Estímulo Criativo pela Utilização de Metodologias de Design para Tecnologias Educacionais	121
<b>ANEXO E</b> – A Evolução dos Processos de Criação de Artefatos e Inovação a Partir de Conceitos de Metodologias de Design	126

## 1 INTRODUÇÃO

Comumente, na comunidade de profissionais projetistas, retorna o debate sobre criatividade e insights e a aplicação de metodologias para resolver os problemas na criação de soluções. Mesmo com o desenvolvimento de muitas metodologias e autores especialistas é notável como os processos de criação acabam sendo classificados como processos intuitivos e de conceitos levados a genialidade e que poucos possam alcançar/desenvolver.

Cardoso (2012) determina como artefato qualquer criação por parte de meios humanos e com determinada finalidade de uso e que, como características latentes, este artefato tem tempo de vida útil e neste processo pode se reinventar ou entrar em desuso.

Löbach (2001) afirma que o processo de design é a solução de um problema de forma criativa. Segundo o autor “o trabalho do designer consiste em encontrar uma solução do problema, concretizada em um projeto industrial, incorporando as características que possam satisfazer as necessidades humanas de forma duradoura”.

A criação sempre busca diferenciar-se, utilizando novos meios para desenvolver a criação e utilizando de investimento em inovação para agregar valor aos seus produtos e serviços (DE MORAES, 1997). A academia a partir dos anos 60, principalmente por inícios de estudiosos (ALEXANDER, 1964; BONSIEPE, 1984; BÜRDEK, 2006; LÖBACH, 2001; PAPANEK, 1971, BONSIEPE, 1984), mostrou que também levanta essa preocupação e deu-se inicio à criação e desenvolvimento de metodologias, as pioneiras na área do Design e projeto.

Porém, nos dias de hoje, o imediatismo na produção e risco dos profissionais, acaba-se sendo imposto mais aplicações e desenvolvimento técnico-prático do que os estudos crítico-científicos quanto aos processos nas atividades propostas. A produção de conteúdo (pesquisas e livros) que ensinam muitos métodos (HUDSON, 2011; JONASSEN, 2004; MANKTELOW, 2007; PAZMINO, 2015), tem se popularizado mostrando uma grande alternativa de métodos e técnicas, e detalhes de como aplicar.

Porém, segundo as metodologias, a criação do artefato não surge da aplicação de uma única técnica, e sim de um processo de etapas que vão construindo o pensamento projetual até a resolução do problema identificado (um briefing por exemplo). Essa falta de levantamento crítico no ensino e pesquisa em design na aplicação das metodologias reforça os aspectos negativos, mesmo que a academia ressalte como discurso que as metodologias são um processo de etapas e conjunto de métodos.

Seguindo este fator, surge a necessidade de entender como funcionam os processos práticos e como identificar o processo e seus resultados de métodos e técnicas compostos nas metodologias de design.

Hoje o design pode ser tido como o elo do diálogo entre designers e indivíduos envolvidos no contexto buscando compreender o uso dos fundamentos metodológicos e como trazer para a prática diária dos escritórios e empresas. Para que tal coisa aconteça, torna-se necessário identificar os métodos de design, nos quais tenham a possibilidade de utilizar em qualquer área, ou sem grandes necessidades de extenso conhecimento prévio. Assim agilizando o preparo para aplicação direta das metodologias.

A área de conhecimento definido para estudo é a área de Metodologia de Projeto e Modelagem do Conhecimento aplicadas ao Design com focos de pesquisa em Geração e Seleção de Alternativas e sobre aplicação de técnicas criativas e métodos utilizados nas áreas de Criação e suas Metodologias para ideação na concepção de artefatos. Entre os objetivos deste estudo está construir uma análise exploratória que busca compreender, mais claramente, como se dá o processo de ideação, visando a melhora e compreensão do entendimento para a aplicabilidade da metodologia.

Questões de tipo, tais quais a identificação das atividades inerentes ao processo; encontro, e classificação, por meio de padrões de uso; evidências de estímulo criativo; efetividade de técnicas como concepção; e frequência de aplicação, e assim descrever como os métodos funcionam em fatores críticos científicos como forma de atividade.

Fomentar o desenvolvimento de aplicação de métodos de forma a compreender que para certas etapas alguns tipos de processos, de fato podem funcionar melhor que outros, e demonstrar em forma de estrutura de dados os tipos de padrões encontrados. Este tema é resultante de pesquisas em salas de aula, de graduação e pós-graduação, onde foi identificada a necessidade de conteúdo que trate de forma mais crítica as evidências da aplicação de metodologias.

A aplicação de métodos e técnicas para o processo de criação como complementação de estudos para a evolução de artefatos. Porém, deixando em aberto critérios críticos para melhor utilização em projetos, não sendo claro como se dá o processo criativo. A partir dos estudos das técnicas criativas e métodos de geração e seleção de alternativas, este projeto visa estudar e desenvolver uma análise de trabalhos que se utilizaram de técnicas e métodos de design, a partir do uso, das diversas técnicas de pensamento lateral e os métodos de seleção de alternativas necessários para a escolha dentre as alternativas de projeto geradas pelas técnicas.

E assim destacar se é possível afirmar que certos métodos podem ser mais efetivos com relação ao processo criativo e a inovação por ele obtido. Melhor compreensão e detalhamento pelo uso de teste/utilização experimental deles nas várias áreas do design e na investigação comparativa e crítica dos métodos. Como resultado final, será verificada e utilizada a síntese dos resultados e aplicações de todo o processo de estudo da pesquisa, mostrando a evolução e se a hipótese se mostra pertinente para as questões levantadas.

A reflexão crítica sobre os fatores científicos que comprovam e detalham o comportamento a partir do uso das técnicas na ideação por meio de alguns métodos e quais atividades podem ter se destacado neste procedimento. Na sequência a análise confrontará os resultados obtidos para quais características aprimoraram, evoluíram e foram devidamente fatores importantes de critério para a análise metodológica. Comprovada esta evolução com base nos testes e estudos de suas características, será possível, por fim, listar recomendações de uso que possam contribuir ao processo de criação de artefatos.

### **1.1 Estrutura do documento**

A estrutura desta pesquisa de qualificação discorre da seguinte maneira: No capítulo 1 são apresentados respectivamente a Introdução, desenvolvimento do Problema e da Hipótese pra o estudo, Objeto e Objetivos do estudo, Justificativa e Relevância da concepção deste estudo e uma Estrutura para apresentação e indicação formal deste documento. A Introdução englobará a explicação inicial e contexto deste projeto de pesquisa. Junto a ela serão adicionados o problema, a hipótese, justificativa, objeto e objetivos para a realização da pesquisa.

O capítulo 2 contempla a Fundamentação Teórica que está sendo aplicada como base estrutural para o planejamento e andamento da pesquisa. O capítulo de Fundamentação Teórica abordará todo o conteúdo de pesquisa relacionado à bibliografia, definições de processos e metodologias e relatos acadêmicos. O foco é concentrar neste capítulo toda a informação e conhecimento adquirido para explicar todos os detalhes e conceitos utilizados no decorrer da dissertação. Assim, este espaço também estará destinado a conceitos claros, objetivos, referenciados sobre cada embasamento utilizado. Esse seria o suporte necessário para dar segmento a pesquisa e ao experimento aplicado.

O capítulo 3, será relativo à Metodologia escolhida para o desenvolvimento e aplicação da pesquisa relativos aos procedimentos e aos conceitos apropriados. O capítulo é destinado a explicação de como será a metodologia utilizada nesta dissertação, os detalhes de desenvolvimento, explicação dos trabalhos desenvolvidos com as disciplinas e como foi a criação, acompanhamento e apresentação destes trabalhos até serem entregues ao fim do experimento.

O capítulo 4, a Análise dos Projetos de Ideação com os detalhes encontrados e bases aplicadas aos experimentos e os resultados desta análise, a partir dos projetos das aulas. O capítulo será composto pelo desenvolvimento do experimento e das análises de cada projeto dos estudantes das disciplinas ministradas. E a partir disso com análises estatísticas para desenvolver o conteúdo encontrado nos projetos.

O capítulo 5, contempla as Considerações Finais, com a discussão dos resultados, a con-

clusão da pesquisa e seus desdobramentos. A interpretação dos resultados analisados dos capítulos anteriores será desenvolvida nas conclusões, relatos de como foi desenvolvida, pontos positivos e negativos surgidos, e principalmente sobre as questões levantadas para a resolução dos principais objetivos desta pesquisa, levantadas na formulação dos problemas. Este espaço é destinado à possíveis considerações extraordinárias que possam ser comentadas como uma adição ao projeto. Cabe também ressaltar a possibilidade de desenvolvimentos da pesquisa e futuros desdobramentos.

Bibliografia, utilizada para a conhecimento científico já aplicado em outros projetos e estudos que corroboram esta pesquisa. Listagem das referências utilizadas até o momento e de possíveis a serem inclusas. É importante frisar a possibilidade de inclusão de novas referências no decorrer da pesquisa. Por fim os anexos, para adicionar alguns estudos apresentados e publicados em congressos e revistas científicas, na produção desta pesquisa.

## 1.2 Problema e hipótese

A pergunta de uma pesquisa consiste em dizer de maneira clara e explícita qual a dificuldade com a qual se confronta e que pretende se resolver. A Hipótese é a suposta, provável ou provisória resposta para essa pergunta (LAKATOS, 2010). Com base nessas definições, foi determinado para esta pesquisa científica os 2 pontos para foco.

Inseridos no contexto de design com o uso de metodologias e processos esta pesquisa explora como a atuação dos métodos e técnicas trabalha para a resolução de problemas e soluções criadas. Então surge a hipótese de se é possível compreender o comportamento da ideações e a partir delas entender como se dá a escolha e processo de desenvolvimento das técnicas até o final do projeto, e assim, melhorar o entendimento do processo das metodologias.

## 1.3 Justificativa

A demanda por uma investigação dessa natureza surge com a transformação/evolução da Academia e a necessidade de eficiência de resultados nos produtos criados, desejo e exigência dos usuários em paralelo ao desenvolvimento da indústria.

O meio acadêmico e, principalmente, o Departamento de Design, na UFPE, vem construindo uma base de conhecimento sólido em concepção e implementação do ensino de técnicas e metodologias de projeto nos cursos de graduação e pós-graduação, contando com um número significativo de trabalhos produzidos. O mesmo não se pode dizer sobre o caminho desenvolvido por outros cursos, principalmente os que tem como finalidade o ensino técnico ou o foco projetual para o mercado acelerado.

No entanto, apesar do cenário promissor, existe a preocupação dos projetistas não conseguirem absorver e/ou utilizar de forma efetiva esta produção e os processos metodológicos, métodos e técnicas utilizadas pelo design focados na sua realidade e na concepção dos seus produtos, deixando de oferecer expertise na investigação e aplicação de métodos de design de forma mais ágil e eficiente, tanto como guia para a concepção dos artefatos, até o momento de análise e avaliação previamente ao lançamento no mercado.

#### **1.4 Objeto e objetivos**

Os objetos de estudo desta pesquisa são os métodos e técnicas das Metodologias de Design utilizados para a criação de artefatos e o comportamento na ideação.

Como Objetivo Geral o presente trabalho pretende analisar a dinâmica de interação entre as técnicas de geração de alternativas em um processo de ideação, validando a importância de sua aplicação, e compreender o comportamento no desenvolvimento e aplicação para a criação de artefatos. Objetivos específicos com base no conjunto de projetos e trabalhos realizados e no comportamento da ideação:

- a) identificar as técnicas mais utilizadas;
- b) contabilizar a quantidade de técnicas geradas para chegar a solução satisfatória para o briefing de cada projeto;
- c) verificar a influência da sequência de técnicas na seleção de ideias;
- d) compreender o comportamento dessas técnicas na ideação;
- e) avaliar as diferenças na dinâmica entre grupos com diferentes formações acadêmicas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Fundamentação Teórica foi utilizada nesta pesquisa como base conceitual para todas as aplicações metodológicas em termos científicos para a realização da dissertação. O capítulo aborda todo o conteúdo de pesquisa relacionado à bibliografia, definições de processos e metodologias e relatos acadêmicos. Idealmente, é concebível que este documento mostre de forma clara os conceitos, objetivos e referências com informações embasadas.

O início deste capítulo abordará o processo de ideação para a concepção de projetos e artefatos e como são entendidos e classificados estes processos no meio acadêmico e suas aplicações no mercado. Seguido pelos conceitos que representam a pesquisa, de como foi realizado o recorte e definidos os detalhes de local, estrutura, entre outros, baseado no tempo de produção. Essa classificação demonstra uma visualização do ambiente no qual o pesquisador está inserido e aplicando a pesquisa. A partir do conceito da pesquisa, também é detalhado em sub-capítulos pontos importantes da classificação de ambiente e estrutura de aplicação da pesquisa.

As Metodologias de Design, que são bases para esta pesquisa, são detalhadas em seguida. Aqui estão detalhadamente os conceitos e definições de como os estudiosos de design construíram e desenvolveram suas metodologias. Esta análise é feita de forma profunda, para a compreensão de tempo e espaço em que foram criadas e, ainda são utilizadas, estas metodologias. A partir destas definições, de forma que a análise exploratória seja do campo maior para o menor e se concentre em um ponto específico, são desenvolvidas as explicações e os conceitos que se aplicam os métodos e técnicas utilizadas na concepção de artefatos. Os sub-capítulos explicam os métodos estudados, suas diferenças de conceito, as técnicas e como se aplica cada uma delas.

Este ponto de nível de detalhamento foi considerado importante por ser as bases da disciplina aplicada, referenciando os mesmos autores, de grande importância na área do design. Além disso, há a importância de se explicar o que é cada técnica, para compreensão das atividades aplicadas nos trabalhos dos estudantes, essencial para ver quais/e como se formam os possíveis padrões nas ações práticas. Ao fim do capítulo, o Estado da Arte é apresentado, atualizando os níveis de pesquisa hoje aplicados e como a academia atual se baseia e produz estudos sobre o tema, e como o status quo destas pesquisas complementam esta dissertação, para atualizar conceitos e possíveis paradigmas encontrados nos últimos anos, para o ensino metodológico do design.

### 2.1 Processo de ideação na criação de artefatos

Criar um artefato inclui identificar um problema – que também pode ser uma oportunidade -, compreender o seu mercado, analisar concorrências e similares, observar suas carac-

terísticas de uso, prever futuras tendências, compreender seus aspectos técnicos, compreender seus usuários, muito além de apenas definir o antigo mantra da forma e função.

Contudo, os métodos utilizados para explorar o problema levam, em geral, bastante tempo e esforço para seu desenvolvimento e classificação. Na prática da indústria, o foco do projeto é de se evitar cronogramas extensos, lineares e inflexíveis, e para tal, várias das atividades de pesquisa devem ser conduzidas por fora do processo de produção do produto (NORMAN, 2006).

O processo é amplo e composto por várias fases e etapas, capazes de conduzir o trabalho de produção de vários profissionais de forma adequada, através de modelos de projeto (BASSETO, 2004). Fazem parte dessas etapas, desde o levantamento de dados e informações necessárias para identificação do público e do mercado, passando pela própria produção e uso do produto, bem como seu descarte (BACK et al., 2008).

Romano (2003) indica que o processo de criação de artefatos pode ser descrito através de três macrofases, que são decompostas em outras oito divisões, conforme ilustra a figura a seguir:



Figura 1: Modelo de desenvolvimento de produto.

Fonte: ROMANO, 2003.

O planejamento considera as ações para o desenvolvimento de um plano de projeto, que servirá como base para as seguintes; a projetação busca transformar as necessidades dos clientes em soluções técnicas e detalhadas; a implementação consiste na aplicação dos modelos da fase de projetação até o lançamento e validação final do projeto (BASSETO, 2004). As macrofases exigem que seja necessário uma forte base de conhecimento de distintas naturezas sobre projeto, como marketing, produção industrial, métodos de apoio à criatividade, de seleção de soluções, etc. São necessárias algumas habilidades para cada uma das fases, como por exemplo, de exploração, análise, interpretação e tomada de decisão. O final de cada fase contempla uma avaliação de resultado obtido, que caso seja positivo, garante a passagem para a fase seguinte (BASSETO, 2004).

O custo de projetar tem importância fundamental diante dos quadros competitivos pois reflete-se diretamente no preço do produto (BASSETO, 2004). A fim de contribuir para o design, que encontra-se em franca ascensão no mercado de atuação (DE MORAES, 1997), as técnicas criativas atuam como fundamentais para que se tenha uma maior margem de segurança e acerto nas decisões conceituais de projeto.

Segundo Baxter (2000), “os estágios iniciais são os mais importantes no processo de desenvolvimento de novos produtos”. Baxter também desenvolveu um diagrama de gastos envolvidos nas fases, e comprova que no começo é menor o custo, pois a pesquisa ocorre somente no papel e os trabalhos de projeto se resumem a desenhos e modelos baratos. Nas fases seguintes implica uma série de custos, além da perda de tempo com o retrabalho.

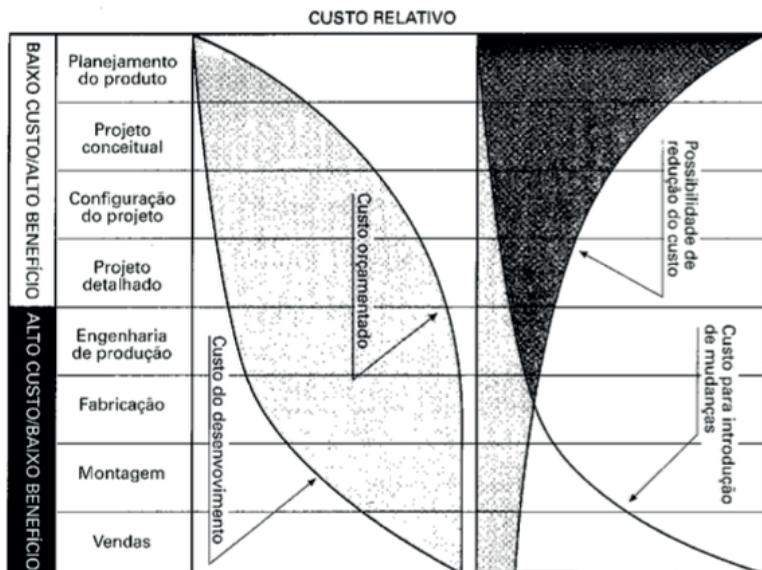


Figura 2: Custos e benefícios em diferentes fases do processo de desenvolvimento de produtos.  
Fonte: BAXTER, 2000.

Logo é possível afirmar que a criatividade interfere principalmente nas fases iniciais de projeto - principalmente na fase conceitual - em que é definida a identidade do produto (BASSETO, 2004). Baxter (2000) afirma que “a chave do sucesso no desenvolvimento de produto consiste em investir mais tempo e talento durante os estágios iniciais”.

Uma adição às formas trabalhadas e difundidas destes conceitos antigos foi defendida por Henry Petroski. “A forma segue as falhas” (PETROSKI, 1992) é uma variação deste pensamento, mas que representa o mesmo conceito. Petroski defendia que as deficiências de um projeto também eram importantes no sentido do processo de criação, pois mesmas falhas tinham suas serventias. Evolução da função do artefato, assim Petroski desenvolve que:

Eis então a ideia central: a forma dos artefatos está sempre sujeita a mudanças em resposta às suas deficiências reais ou imaginadas, à incapacidade de funcionar de modo adequado. Esse princípio impulsiona invenções, inovações e engenho. E isso que move todos os inventores, inovadores e engenheiros, e segue um corolário: uma vez que nada é perfeito e que, na verdade, nossas ideias sobre perfeição também não são estáticas, tudo está sujeito a mudanças ao longo do tempo. E impossível haver um artefato que não precise mais ser aperfeiçoado; o mais-que-perfeito só pode ser um tempo verbal, nunca uma coisa.

Outro pesquisador que focou nos pontos falhos dos produtos e evolução dos processos de geração foi o arquiteto Christopher Alexander. Segundo Alexander (1964), os projetistas devem olhar para os fracassos se algum dia quisermos ter sucesso na melhora do projeto. A partir da ideia que as pessoas utilizavam os artefatos projetados, o ponto inicial seria o uso, “qualquer elemento que possa ser projetado é um problema a ser resolvido” (ALEXANDER, 1964).

## 2.2 Conceitos da pesquisa

Para melhor entendimento da pesquisa, será explicado como foram realizados os experimentos e contextos de aplicação. Sempre com o embasamento teórico para o uso de cada conhecimento aplicado. Deste modo, estão presentes conceitos de espaço e ambiente, estrutura e conceitos relativos ao estudo do Design, que explicam as metodologias, métodos e técnicas, o que significam e como se aplicam as formas de atividade projetual.

### 2.2.1 Ambiente de aplicação

Um artefato competitivo no mercado é inerente, no seu desenvolvimento, suas competências em múltiplas áreas, e o projetista deu lugar a uma equipe formada por profissionais de diferentes funções, que geram e transformam informações durante o desenvolvimento integrado de produto (BACK et al., 2008). O desenvolvimento de um projeto de design é uma atividade eminentemente interdisciplinar e exige o trabalho em equipe a fim de encontrar soluções para diversos problemas de forma criativa (BAXTER, 2000).

Pesquisas realizadas em grupos de ensino mostram que um ambiente amistoso favorece o desenvolvimento humano, inclusive da criatividade, que é estabelecida tendo como base a afeição e a segurança. Do contrário, em um ambiente coercivo, onde há pressão de diferentes naturezas, a criatividade encontra uma barreira (TORRANCE, 1976).

Mesa (2003) adiciona a esta ideia afirmando que “o valor da criatividade agregada em um produto é o resultado da criatividade das pessoas em seu desenvolvimento, do ambiente criativo e dos processos de projeto”. Em uma boa equipe criativa, devem-se conhecer as fraquezas e forças de cada um de seus indivíduos, para que as qualidades possam ser compensadas (BAXTER, 2000).

O ambiente desta pesquisa foram 2: a Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, e a Faculdade CESAR. Realizados nos períodos letivos de 2014, 2015 e 2016. As disciplinas nas quais foram realizados os experimentos foram aplicadas no curso de graduação em Design (UFPE) e pós graduação nos curso de Design e Engenharia de Software (Faculdade CESAR). Os participantes eram todos estudantes e em alguns casos com atuação profissional ativa, nas mais diversas áreas.

### 2.2.2 Formulação de ideias

Para a resolução de um problema, a formulação e sua adequação as possibilidades são de suma importância para o êxito da criatividade em processos de concepção de artefatos. Baxter (2000), lista três formas de uso do problema, a gerar soluções para o mesmo. Figura a seguir.

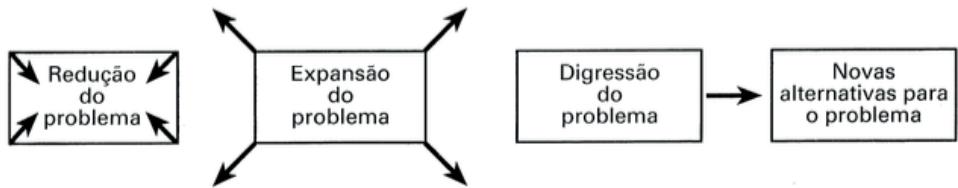


Figura 3: As principais formas de tratamento do problema.

Fonte: BAXTER, 2000.

**Redução do problema:** consiste em examinar as características do problema e buscar resolvê-lo modificando-se uma ou mais dessas características. Focaliza a atenção sobre o produto existente, e não para além dele.

**Expansão do problema:** pretende ampliar as perspectivas do problema, abrindo um leque de novas soluções que não se restringem somente ao produto em questão.

**Digressão do problema:** procura a “fuga” da ansiedade de domínio imediato do problema, usando o pensamento lateral, de modo a afastar-se das condições iniciais do problema, ou mesmo, partir para algo completamente diferente dele para depois se aproximar novamente.

É com a intenção de facilitar a aplicação destes processos que as metodologias, métodos e técnicas se aplicam. Cada um deles com identificações nestas formas de tratamento do problema. A forma de divagar ou desfocar sobre o problema é uma tentativa de se aproximar de como cada pessoa estrutura o pensamento.

### 2.3 Metodologias de design

Nos últimos anos o tema Metodologia vem ganhando importância, como teoria central do design, fortalecendo seu uso como estratégia de pesquisa e desenvolvimento em design (DE-CHAMPS & NAYA, 1997). Os projetos de pesquisa visam melhorar, adaptar e/ou criar métodos, construindo modelos para solução de problemas e desenvolvimento de produtos.

Um estudo sobre os desenvolvimentos importantes para o tema, autores como Bruce Archer (BONSIEPE et al. 1984), Bruno Munari (1998), Morris Asimow (1968), Christopher Jones (1992), Briggs and Havlick (DUBBERLY, 2009), Bernhard Bürdek (2006), e Bernd Löbach (2001) classificam os seus métodos e ferramentas para o levantamento de informação e dados

do usuário – na maior parte através de abordagens distintas entre si. Entretanto, metodologias de design se diferenciam de acordo com seus autores, porém, possuem em comum como etapa inicial a coleta de dados.

### 2.3.1 Conceitos das metodologias

Para a expansão da discussão sobre metodologia de projeto ou método, é fundamental a definição do conceito geral, uma vez que muitas definições diferentes podem ser encontradas sobre o termo. Essa falta de um conceito formal e unificado, colabora com o desenvolvimento de diferentes modelos metodológicos para o projeto (VASCONCELOS, 2009). Como referência o dicionário Oxford, o termo “design” remonta a 1588, possuindo 3 possíveis definições para o termo. A primeira delas define o design como um plano desenvolvido por homens ou por um esquema possível de realização.

A segunda classificação dita o design como o primeiro esboço gráfico de uma obra de arte. A última delas é a definição de design como um objeto de artes aplicadas ou uma ferramenta para a execução de uma obra (BÜRDEK, 2006). Neste contexto, a metodologia em design pode ser entendida como um conjunto de métodos ou processos que suportam o designer sobre suas atividades. Para Alexander (1964), o processo de concepção se refere ao ato de estruturar objetos reais que apresentam uma nova ordem física, forma e organizacional, em resposta à função. Löbach (2001) define que o projeto poderia ser deduzido como uma idéia, plano ou projeto para uma solução de um problema. Portanto, design - como um verbo - configura formalizar uma ideia e transmiti-lo para outras pessoas.

Cross classifica a metodologia de projeto como caracterizada para o estudo dos princípios, procedimentos e do exercício do design, como o foco no objetivo final, o de melhorar a prática do design, apresentando uma orientação fortemente centrada no processo de criação (CROSS, 1993; KROES, 2002). Bomfim (1995) defende a metodologia como a ciência que lida com o estudo de métodos, técnicas e ferramentas e suas aplicações na definição, organização e solução de problemas práticos e teóricos, desta forma definindo a metodologia do design como a disciplina que se presta à aplicação de métodos para problemas específicos e concretos.

Concluindo esta etapa de análise e conceituação é possível desenvolver um entendimento para a metodologia de concepção de projetos apropriadas para esta pesquisa. A partir desta etapa é concreto o pensamento de processo esquematizado envolvendo várias etapas de concepção, com o objetivo de dar suporte ao designer (ou a equipe de design) sobre o desenvolvimento ou o conceito de soluções para um determinado problema, como um artefato, um produto ou um serviço.

### 2.3.2 Histórico das metodologias

A pesquisa histórica sobre as evidências da teoria do design datam que até a década de 1950 o design foi feito geralmente por indivíduos e os métodos aplicados não eram exatamente claros, sendo conhecido como a “caixa preta”, o que significa que não é visível (HILEMAN, 1998). Sendo assim, de ali em diante, iniciou-se o desenvolvimento de métodos de concepção, como é conhecido atualmente (JONES, 1992), principalmente em países em que a industrialização já tinha atingido níveis significativos, como a Inglaterra ou a Alemanha (BONFIM, 1995).

Na data de setembro de 1962, a “Conference about Systematic, Intuitive Methods in Engineering, Industrial Design, Architecture and Communication” procedeu no Imperial College, em Londres, e pode ser considerado como a principal marca para uma maior discussão sobre métodos de projeto e seu desenvolvimento (JONES, 2001). Concomitantemente, a Escola de Ulm (Hochschule für Gestaltung) desempenhou um papel fundamental para o desenvolvimento desses métodos aplicando-os uma ampla pesquisa em teoria do design e formulação com bases no funcionalismo. O aumento das atividades oferecidas aos designers na indústria em meados do século XX é visto como uma causa primordial para o progresso nos métodos de projeto (BÜRDEK, 2006).

Com o desenvolvimento da pesquisa foi percebido o aumento do nível de complexidade dos problemas que surgiam e a incapacidade dos designers de solucionar-los, reforçando a dificuldade de resolver problemas complexos de forma intuitiva (ALEXANDER, 1964). Jones, utilizando o uso de questionamentos, argumentava principalmente sobre a alta complexidade dos novos problemas, ao contrário da velha maneira de projetar tradicionalmente (JONES, 1992). Após Ulm, é notável não só a aceitação de uma abordagem mais científica e objetiva com os estudos no design. O determinismo racional prevaleceu; houve uma tentativa para determinar todo o processo e os seus componentes mínimos. Acreditava-se que o processo de design poderia ser explicitamente indicado, os dados relevantes coletados e, consequentemente, um artefato ideal projetado (DUBBERLY, 2009).

Ao longo dos anos 1970, os métodos de design tomaram caminhos diversos. A anulação da crença de que um único método deve ser aceito como um modelo geral. Em contrapartida, novos pesquisadores buscaram para o desenvolvimento de modelos metodológicos, novas abordagens, como estudos e preocupações sobre o usuário, necessidades ergonômicas e de custo (JONES, 1992). O design começou a ser estabelecido como uma ciência, uma vez que encontrou apoio em metodologia científica para uma metodologia de projeto autônomo a ser concebido. A década seguinte continuou a desenvolver estudos diversos, seguindo as mudanças dos anos anteriores. O modelo racional e determinista encontrou oposição crescente, especialmente quando o pós-modernismo trouxe novas tendências (BÜRDEK, 2006). O design alterou seu conceito ao fundir-se

com diversas áreas para suprir as necessidades da época e problemas futuros, como ecologia e ecossistema, que representou a mudança de paradigma entre o design como uma ciência natural para uma ciência social.

A década de 1990 representou um período em que o contexto de inserção de um produto tornou-se mais importante do que o próprio artefato. Foram necessárias novas orientações para os processos desde avanços tecnológicos significativos, como a crescente digitalização dos produtos. O velho funcionalismo dissolveu-se em novos temas imateriais, tais como usabilidade e design de interface, que carecem de procedimentos modernos (BÜRDEK, 2006). Atualmente, os modelos são frequentemente adaptados ou mesmo criados por empresas para aparelho local, e não mais desenvolvidos por estudos ou pesquisadores do design. Van Aken (2005) argumenta defendendo que a metodologia de design não deve ser centrada em si mesma, e sim constantemente adaptadas para os projetistas, com a finalidade de oferecer suporte às necessidades do projeto.

É possível visualizar que as pesquisas e as metodologias de design foram desenvolvidas de maneira considerável, podendo ser classificadas como uma prova científica da importância dos estudos. Entretanto, em se tratando de pesquisas que tratam o desenvolvimento da concepção com o foco nas atividades e como se exploram para apresentar benefícios e melhor uso há ainda muita investigação a ser tratada.

#### 2.4 Métodos da criação de artefatos

Com base na conceituação das metodologias de design e suas pesquisas, para compreender de maneira simples os processos de concepção, foi possível classificar as etapas, com base nos estudos de Bruno Munari (1998) e Neves et al. (2008), em uma compilação para se utilizar de 5 métodos de coleta de informação, aplicados nas disciplinas.

**Pesquisa de mercado:** método que busca demonstrar a relevância econômica do projeto e estabelecer uma oportunidade de negócios através da identificação de nichos de mercado;

**Evolução histórica:** método que permite reunir uma vasta quantidade de informações sobre as origens e evolução de determinado produto ou similares ao longo dos anos;

**Análise de similares ou competidores:** método que investiga produtos semelhantes e competidores em potencial para identificar seus aspectos positivos e negativos;

**Análise de tendências:** método que busca e identifica inclinações referentes a uso, tecnologia, público, etc., prevendo possíveis desdobramentos;

**Personas:** método que cria perfis detalhados de usuários para representar públicos mais amplos e evitar vieses pessoais durante o desenvolvimento.

De acordo com Neves et al. (2008), os designers devem definir usuários com base em toda a informação recolhida durante o processo de exploração do problema, para assim, descrever e formular personas com características sociais e culturais desses utentes.

Pruitt (2006) desenvolve o pensamento de que todos que participam da concepção de um produto devem ter em mente as necessidades de cada pessoa que vai usá-lo. Em teoria, todas as decisões e o resultado final iria satisfazer plenamente todos os consumidores. Entretanto, é muito difícil obter toda a equipe a pensar em utilizadores.

Para lidar com este problema, Cooper (1999) sugere a ferramenta de personas para organizar e apresentar informações sobre o grupo-alvo de um projeto. O autor define personas como pessoas imaginárias que representam os reais em todo o processo de design. Mesmo que eles sejam imaginários, personas devem ser definidas com rigor e precisão significativa, devem perfeitamente figurar arquétipos como hipotéticas de usuários reais. Pruitt (2006) sugere razões que suportam o uso da técnica de personas:

- a) a primeira: enquanto concepção, a tendência mais natural é ser auto-centrado, não centrado no usuário. As pessoas geralmente tendem a aproximar-se a um produto com base em suas próprias necessidades e desejos, mesmo quando eles próprios não são realmente os usuários potenciais para o produto projetado;
- b) em segundo lugar, como os usuários são muito variados, é preciso grande esforço para compreender as suas necessidades, desejos, preferências e comportamentos.

A persona precisa de um perfil e um rosto, uma materialização física que será observada e uma lista detalhada de passatempos, atividades, preferências musicais, hábitos alimentares, etc. Estes métodos consolidam e concluem toda a pesquisa para o processo de informação. O processo inteiro coberto ambos os aspectos do produto e do usuário com o objetivo de fornecer uma quantidade ampla e confiável de informações para as pessoas envolvidas em um projeto de design.

## 2.5 Técnicas criativas

É compreensível pelo senso comum que a criatividade é uma qualidade natural, entretanto, foi concluído, por filósofos e psicólogos, que a criatividade pode ser estimulada. Deste modo, todos podem ser criativos, desde que apliquem um esforço e alguma técnica específica para tanto (BAXTER, 2000). Torrance argumenta que “o pensamento criativo é o processo de perceber lacunas ou elementos faltantes e perturbadores” e desenvolver e avaliar idéias ou hipóteses a respeito deles. Também pode ser classificado como “o pensamento aventureiro, afastar-se

da linha principal, permitir que uma coisa leve à outra”; “desviar-se da sequência habitual de pensamento, ter mente sintética, selecionadora e inquisidora” (TORRANCE, 1976). Para outros autores, a criatividade está diretamente relacionada ao raciocínio, sendo uma característica exclusiva do ser humano, relacionada aos sentidos e emoções, que nos permitem adquirir e classificar dados (ALVES et al., 2007).

Alves, Campos e Neves (2007), contra argumentam o pensamento padrão com o conceito de que as técnicas criativas são “formas heurísticas de acelerar o processo criativo”. Além de promoverem uma melhor interação entre os componentes de uma equipe de criação, “uniformizam/equilibraram a criatividade de todos”, sem a dependência daqueles considerados “naturalmente criativos”. Logo, as técnicas criativas são capazes de gerar soluções no momento e local em que se façam necessárias, independente da “criatividade espontânea”, fazendo com que aflore o potencial criativo de cada membro da equipe (ALVES et al., 2007).

Nomes como Morris Asimow (1968), John Chris Jones (1992), Donald Koberg e James Bagnall (DUBBERLY, 2009), Bernhard Bürdek (2006), Cal Briggs and Spencer Havlick (DUBBERLY, 2009), Bernd Löbach (2001), Gui Bonsiepe (1984), Bruno Munari (1998), John Gero (1990 & 2007), Nigel Cross (DUBBERLY, 2009) e Neves et al. (2008) definem uma etapa específica para a criação de soluções: a geração de alternativas. Concede este passo importância considerável no processo. Segundo Back et al. (2008), a geração de alternativas de projeto tem por objetivo a criação de várias soluções alternativas para o mesmo problema, levando à comparação e combinação de possíveis soluções para que se possa, ao final, selecionar o conceito mais apropriado e inovador.

Os participantes na geração de ideias devem estar preparados e bem informados a respeito do problema que precisam solucionar. Durante o processo de ideação, não se deve utilizar julgamentos e críticas às ideias alheias, de forma que não cause inibição ou bloqueio no processo criativo às pessoas mais retraídas, principalmente no brainstorming (BAXTER, 2000). “O design é o elo entre a criatividade e inovação” (CRUICKSHANK, 2010), com o uso das técnicas se pode aperfeiçoar a criação do artefato podendo lhe dar uma vida útil maior, com o propósito de fazer o artefato realmente cumprir seu papel e se tornar útil e tangível para o usuário realizar suas as ações e desejos.

Bürdek (2006) afirma que há no design uma capacidade de conexão entre a experiência de anos de desenvolvimento de produtos analógicos com o novo mundo dos produtos digitais. Sendo a transição da matéria para a linguagem digital e, então, de sua visualização. A partir deste tipo de conceito conectar os grupos de pessoas para assim conseguir melhores soluções e oportunidades de uso qualificado e bem avaliado. A ligação entre teoria, proposta e metodologia da prática do Design em busca de soluções melhores e inovadoras baseia-se num questionamen-

to sobre qual o modo aplicado e em quais ocasiões poderá ser utilizado e como contribuirá para o processo. De acordo com Bomfim (1995), as técnicas são capazes de aumentar a criatividade, afim de acelerar o processo de dados de geração de idéias. Ao longo dos anos, estas técnicas foram melhoradas e até mesmo novos métodos foram desenvolvidos, derivados dos antigos. Além disso, estas técnicas podem ser divididas entre aquelas que exploram o processo criativo e aquelas focados em explorar o processo lógico.

Para Baxter (2000), na criação o foco do designer deve ser nas ideias. As restrições práticas devem ser deixadas de lado para uma etapa futura. Neves et al. (2008) afirmam que o principal objetivo das técnicas para a geração de alternativas é ampliar a gama de possíveis soluções para um artefato.

### 2.5.1 Técnicas de geração

As técnicas de geração são utilizadas para a concepção das ideias como alternativas aos problemas encontrados. Segundo Bomfim (1995) as técnicas podem ser classificadas por dois tipos de exploração do pensamento: o pensamento criativo (TEPC) e o pensamento lógico (TEPL).

### 2.5.2 TEPC e TEPL

As Técnicas de Exploração do Pensamento Criativo são técnicas que derivam do pensamento criativo, do pensamento emocional, e tradicionalmente, as origens dos pensamentos fora da padrão por conseguir conectar pensamentos mais intrínsecos do ser humano. Quando se consegue pensar fora do padrão é atingir o nível de uma ideia inovadora, por mais complexo ou simples que seja sua aplicação prática.

As Técnicas de Exploração do Pensamento Lógico são técnicas que derivam do conjunto de padrões baseado nos conhecimentos e informações agrupadas pelo ser humano. Apesar de não ser conhecida pelos altos níveis de inovação na concepção, a grande vantagem deste tipo de técnica é poder analisar os padrões encontrados nas soluções já existentes e poder criar um artefato que tenha mais garantia de efetividade, seja no uso ou na resolução, podendo alcançar resultados mais rapidamente.

### 2.5.3 Técnicas de geração utilizadas

As técnicas de geração de alternativas utilizadas para esta pesquisa foram: Brainstorming Clássico, Brainstorming Destrutivo/Construtivo, Brainstorming Didático, Método 635,

Biônica, Provocação, Discussão 66, Sinética, Ventilador de Conceitos, Caixa Morfológica, Focus Group, Matriz, Rede e Semi-Grupo Hierárquico,

#### 2.5.3.1 *Técnicas de exploração do pensamento criativo*

De acordo com Bomfim (1995) as TEPCs estimulam a criatividade e o pensamento. As Técnicas de Exploração do Pensamento Criativo são:

##### **Brainstorming**

Desenvolvido por Alex Osborn, em 1953, possui origem na língua inglesa (brain = cérebro; storm = tempestade). Na prática, é de grande aceitação, pois pode ser usado em qualquer fase de desenvolvimento do projeto. Porém, não é recomendável para problemas especializados, sendo suado de maneira mais geral e aberta. (FORCELLINI, 2002).

Usualmente, se faz presente na origem do processo, e sua efetividade pode ser maior quando os participantes possuem um alto grau de expertise e projetistas de alto nível técnico. Assim provavelmente resultará em bons resultados. (EVERS, 2005). O método é basicamente uma reunião. Requer um coordenador, e 5 a 10 pessoas de diversos departamentos da empresa, mas de mesmo nível. Isso caracteriza o processo como modalidade multidisciplinar. O tempo requerido é de 30 a 50 minutos, e deve-se fazer todo o registro das avaliações (BACK et al., 2008).

Nessa técnica, podem-se aproveitar as ideias alheias para montar as próprias, acrescendo outros elementos a elas, modificando-as, invertendo-as, etc. A quantidade de ideias é mais importante que o tempo gasto em ideias mais fechadas, pois o foco é o desenvolvimento do pensamento. Existem duas razões para que se deseje uma grande quantidade de ideias: primeiro, as ideias mais óbvias e esperadas tendem a vir antes à mente. Segundo, quanto maior a lista de possibilidades, maior é a chance de escolha, adaptação ou combinação. A geração de ideias deve ser acompanhada por perguntas, feitas pelo condutor da reunião (ALMAJALI, 2005).

O brainstorming possui certas particularidades, que precisam ser seguidas para garantir o êxito de sua aplicação. Devem-se evitar críticas e avaliações prematuras, mesmo que as idéias apresentadas pareçam absurdas. A triagem ou avaliação das soluções só podem ser feitas ao final da reunião. A técnica brainstorming pode ser vista como uma atividade sobre dinâmica de grupo, uma maneira de incentivar a promoção simples de ideias e aumentar o potencial criativo de um indivíduo ou grupo sem restrições.

O papel do coordenador é muito importante pois é ele quem vai ditar o ritmo do grupo e de alternativas geradas. Também é ideal que o número de pessoas seja uma quantidade onde todos possam ter a oportunidade de comunicar suas ideias. Como uma técnica com processos muito

interativos e dinâmicos, pode ser útil para socializar pessoas ao mesmo tempo que produzem resoluções. Em contrapartida, o excesso de pessoas tende a deixar o clima mais descontraído, com isso acarretando a intimidação e falta de controle entre os que falam muito e os que pouco apresentam ideias (GAIÃO FILHO, 2015).

### **Brainstorming Destrutivo/Construtivo**

A sua utilização é aconselhada para investigação de falhas em sistemas. Inicialmente, o problema é desconstruído, e são analisados os problemas. Em seguida, de forma construtiva aos problemas identificados ocorre a geração de alternativas para a concepção de novas ideias. Essa técnica criativa destaca-se por envolver os integrantes não só na construção de soluções, mas na própria “dissecção” do problema, buscando os aspectos negativos dos produtos, sistemas, projetos, etc. (MELO, 2008).

### **Brainstorming Didático**

Em reunião similar à do brainstorming clássico, apenas o coordenador do grupo sabe qual é o problema e o expõe aos poucos para o grupo, etapa por etapa, intercalada por um questionamento. A ideia é que os participantes não fiquem com o intuito de resolver o problema, evitando ideias e soluções já produzidas, assim estimulando o pensamento aberto (MELO, 2008).

### **Método 635**

O Método 635 foi desenvolvido por Bernd Rohrbach (1953) e também é conhecido como Brainwriting. Pode ser identificado por suas semelhanças com o brainstorming, porém ocorre de maneira escrita/desenhada, sendo uma técnica de pensamento construtivo e colaborativo para gerar e evoluir ideias. A técnica tem seu embasamento bibliográfico extenso e suporte de diversos autores (BAXTER (2000), BOMFIM (1995), JAY (2000), SILVERSTEIN et al. (2009) e VANGUNDY (2005).

São pontos positivos deste método a rápida, fácil e bem estruturada aplicação. Ainda, o Método 635 se difere do brainstorming comum por fornecer uma lista menos extensa de ideias, porém mais bem evoluídas e construídas, e por favorecer desempenhos equivalentes, uma vez que aspectos como extroversão, timidez ou introspecção são deixados de lado em função da sua execução silenciosa e escrita.

A técnica ocorre com seis pessoas que se familiarizam com o problema a resolver, sendo que cada uma dessas seis pessoas escreve, em uma folha de papel, 3 sugestões de solução. Em seguida, cada um passa a sua folha para o membro seguinte, que após a leitura, deverá acrescentar 3 sugestões novas ou melhoramentos e desenvolvimento das ideias anteriores. O

último passo é executado até que a folha com as três sugestões iniciais tenha passado pelos cinco outros membros da equipe, pelo menos uma vez, podendo ser repetido.

<b>Nome:</b>		
<b>Problema:</b>		
1	2	3
4	5	6
7	8	9

Figura 4: Exemplo de ficha padrão para aplicação do método 635.

Sobre a técnica Método 635, devido ao grande número de propostas que devem gerar enquanto correm contra o tempo, os participantes estão sujeitos ao estresse criativo, o que pode tanto estimular quanto inibir a produtividade mental. Portanto, é aconselhado que o método seja utilizado moderadamente. O uso de uma folha de papel apenas reforça o descanso mental antes e depois do participante descrever suas ideias.

O uso do Método 635 pode ser vantajoso em relação a outros métodos, como por exemplo ao brainstorming, uma vez que direciona a um maior foco e remove algumas possíveis barreiras à criatividade, como inibição, conflitos interpessoais ou diferenças culturais entre os membros do grupo. A deficiência desta técnica se evidencia na questão dos participantes estarem sujeitos ao estresse criativo e ao excesso de trabalho mental ou pressão adotada. O espaço entre um participante com um papel e outro sem serve para tentar equilíbrio mental, diminuindo o ritmo, mantendo o trabalho. Apesar disto é comum em práticas rotineiras não se usar lacuna entre os participantes do modo que agilize o processo (GAIÃO FILHO, 2015).

### **Biônica**

A Biônica, segundo Ramos (1989) é o estudo dos sistemas e organizações naturais visando analisar soluções funcionais para aplicação na resolução de problemas humanos por meio de tecnologia e concepção de artefatos e sistemas. A Biônica é uma técnica vantajosa para o desenvolvimento da capacidade criativa e na descoberta de princípios que podem auxiliar na solução de projetos. Porém, Gomes (1988) reforça que não é apenas uma simples comparação e aplicação de resultados encontrado no mundo, mas uma análise de princípios de funcionamento e solução. Para fazer esta análise é preciso compreender profundamente as funções, características e aplicações dos sistemas naturais com o auxílio de disciplinas como: a biologia, mecânica, física, entre outras.

## Provocação

Criada por Edward de Bono (1972) é também conhecida como PO (do inglês, Provocative Operator). A provocação é considerada uma ferramenta fundamental do pensamento lateral desenvolvida por Edward de Bono para auxiliar o pensamento criativo. O processo envolve o uso de declarações aparentemente contraditórias, distorcidas, sem sentido, fantasiosas, exageradas e até chocantes relacionadas a um problema. Através dessa abordagem, é possível a produção de atos de provocação mental, permitindo olhar através de diferentes ângulos, com a fuga do pensamento dominante e liberação dos padrões tradicionais de percepção no sentido de se obter ideias inovadoras distantes da razão e da lógica.

A provocação objetiva a geração deliberada de uma posição de partida fora do pensamento dominante para que se trabalhe no sentido de uma nova ideia pelo processo de movimento. O objetivo da provocação, portanto, não é a geração imediata de novas ideias. As declarações e ideias provocadas não devem ser imediatamente avaliadas sobre sua utilidade. Ao invés disso, a provocação deve ser utilizada para seguir em frente conduzindo a outras ideias, analisando onde ela pode direcionar posteriormente.

Assim, quanto mais distante do pensamento dominante forem as declarações, mais poderosa é a provocação. Ou seja, quanto mais louca for a provocação, mais provável que ela gere uma ideia nova na etapa seguinte do processo. De acordo com de Bono, à primeira vista pode parecer que a provocação é uma forma dispersa em que se diz qualquer coisa que vem à mente com a esperança de que algo pode ser útil. Uma abordagem nesse sentido é considerada fraca e um desperdício, não sendo a proposta do processo.

## Discussão 66

Também chamado de Discussão 66, Phillips 66, Buzz Session ou Zumbido 66, foi desenvolvido por J. Donald Phillips, da Universidade de Michigan. Diferentemente do brainstorming, essa técnica não prima pela quantidade de alternativas geradas, mas sim pela qualidade, por isso, ao final do processo, as soluções estão bem fundamentadas e geralmente bem aceitas.

Neste método, divide-se um grupo grande de pessoas em agrupamentos menores, compostos por seis pessoas. Elas têm seis minutos para gerar ideias, tal qual um brainstorming, que depois serão compartilhadas de volta com todas as pessoas, gerando um novo brainstorming em conjunto. O brainstorming de seis minutos pode ser repetido várias vezes pelas equipes, para permitir a combinação das diferentes ideias. É recomendado para problemas complexos e mal definidos (PLSEK, 1997).

## Sinética

Sinética, derivada do termo sinergia, é uma técnica da que se utiliza de Analogias, criada por Willian J. Gordon e aprimorada por G. M. Prince. Se trata do uso coordenado da analogia para solução de problemas, objetivando o direcionamento da atividade cerebral dos participantes do grupo para o foco do problema (MELO, 2008). Envolve de 4 a 7 participantes, direcionados às seguintes etapas:

- a) formular o problema;
- b) analisar o problema: tornar um problema estranho em familiar;
- c) aplicação das analogias: tornar o familiar em estranho, para se ter um novo enfoque ou ponto de vista; e Desenvolvimento da analogia;
- d) aplicação da solução analógica: escolher uma, a mais promissora e confrontá-la com as anteriores;
- e) avaliação da solução analógica e a busca de soluções alternativas (BACK et al., 2008).

A figura a seguir explicita o processo de sinergia:

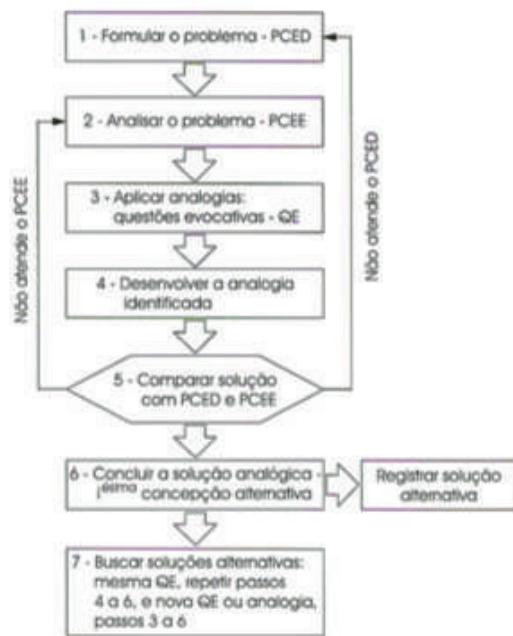


Figura 5: Método de Sinergia.

Fonte: BACK et al., 2008.

## Ventilador de Conceitos

Esta técnica foi sugerida por Edward de Bono no seu livro 'Serious Creativity' (1992). Consiste em uma maneira de desenvolver uma visão alternativa a determinado problema ou pro-

cesso, normalmente quando todas as soluções anteriores são óbvias e/ou triviais. A técnica prega o princípio de “voltar atrás” quantas vezes for preciso, no intuito de formar um ponto de vista mais amplo sobre o problema. A técnica, fácil de ser aplicada, não tem a necessidade de um mediador, nem determina a quantidade de participantes, podendo até ser executada individualmente.

Na sua prática desenha-se um círculo no centro de uma folha de papel, onde é escrito o problema a ser resolvido. São puxadas setas horizontais, aonde são sugeridas alternativas. As alternativas são analisadas e, se consideradas impraticáveis ou incapazes de resolver o problema, “volta-se atrás” para analisar mais amplamente o problema, desenhando um segundo círculo à direita, ligado ao primeiro, contendo o novo problema re-analisado. A partir do segundo círculo são sugeridas novas soluções, e novos círculos podem ser adicionados, com conceitos aprimorados do problema, sucessivamente, até que soluções eficazes sejam apresentadas. Assemelha-se ao Mapa Mental, pela forma de uso e pela forma que se constrói a descrição da geração das alternativas.

### **Focus Group**

Primeiramente, foi uma técnica com raízes na sociologia, em 1941, pelo americano Robert King Merton, que defendia que perguntas fechadas nem sempre resultavam em respostas exatas. Apesar de ter surgido na década de 1940, apenas por volta de 1980 é que o uso da técnica se intensifica principalmente na área de marketing através de pesquisas de mercado, e até pesquisas eleitorais.

Focus Group, ou grupo focal, é uma técnica qualitativa realizada através de entrevistas em grupo de 8 a até 12 pessoas. Essa discussão geralmente é acompanhada por um moderador, que deve estar ciente sobre o tema proposto e conduzir a discussão de forma planejada e organizada. Este moderador deve acompanhar o que os participantes falam, estando atento às expressões faciais e corporais e também na dinâmica entre o grupo.

As pessoas escolhidas para participarem desta técnica devem ser selecionadas em relação ao tema escolhido, podendo ser pessoas com opiniões distintas ou não, mas sempre homogêneas em relação ao tópico que será desenvolvido. Para os participantes a discussão acontece de forma natural, não existe uma estrutura definida, sendo o planejamento da entrevista realizada pelo moderador. O focus group é frequentemente utilizado em pesquisas de mercado na área de marketing. Também pode ser aplicado durante a fase de desenvolvimento de novos produtos, apontando não apenas afirmações ou negações, e sim os reais motivos para as respostas dos participantes.

### **Caixa Morfológica**

A Caixa Morfológica foi criada por Fritz Zwicky, um astrofísico e cientista aeroespacial suíço, entre as décadas de 1940, como uma possível solução para estruturar e investigar as possíveis relações contidas em problemas/artefatos. Trata-se de uma técnica voltada à inovação e

melhoria de artefatos, e não necessariamente à solução de problemas já existentes nos produtos. Forcellini (2002), descreve como “pesquisa sistemática de diferentes combinações de elementos ou parâmetros, com o objetivo de encontrar uma nova solução para o problema”.

Esta técnica utiliza os princípios de decomposição e associação forçada para apontar possibilidades e criar novas ideias. O problema é decomposto em sub-funções, partes e valores, para assim, serem aplicadas conexões para a combinação de itens em diferentes listagens de atributos. Todas as conexões possíveis são colocadas em uma matriz chamada “caixa morfológica”. Seu uso tornou-se mais popular em design de produto. (ZUSMAN e ZLOTIN, 1998).

Zingales (1978) afirma que a caixa morfológica é uma técnica na qual são realizadas combinações entre os elementos de uma tabela. Estes elementos, que podem ser do mundo real ou abstrato, quando combinados geram uma grande quantidade de alternativas. Ainda de acordo com Zingales (1978), esse método foi desenvolvido objetivando estimular o processo criativo e a pesquisa sistemática com o intuito de criar tecnologias, princípios e processos inovadores. Kaufamann (1968) descreve o processo pelo qual é obtida uma lista de elementos morfológicos relacionados à criação de um manuscrito e cópias do mesmo.

Devem-se identificar elementos chaves da situação e escrevê-los sob a forma de títulos das colunas em uma tabela (recomendam-se 2 a 6 variáveis). Em seguida, listam-se várias alternativas para cada elemento, e depois, forçam-se conexões percorrendo a tabela e escolhendo itens de cada coluna (PLSEK, 1997). Também pode-se criar este processo através de um software para lidar com combinações de alta complexidade (LIN e LUH, 2009). Na figura 6, pode-se ver um exemplo de matriz morfológica para concepção de uma desoperculadora de favos de mel, citado em Back et al. (2008).

e) Saída		d) Controle		c) Desoperculação						b) Transporte		a) Alimentação	
Topo de nódulos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos	Entrada de favos
								<img alt="Icon of a top of a honeycomb n					

### 2.5.3.2 Técnicas de exploração do pensamento lógico

As TEPLs, estariam ligadas à organização e seleção das alternativas geradas nas TEPCs, definindo as que melhor atende ao objetivo (BOMFIM, 1995). Nesse grupo as mais usadas são: matriz e rede de interação e restrição, rede de interação e restrição e semi-grupo hierárquico. Os conceitos base deste tipo de exploração foram definidos por Christopher Alexander (1964), que estruturou um modelo a ser seguido de forma que fosse efetivo no processo, buscando driblar a falta de criatividade do designer ou equipe. Os conceitos apresentados seguem a mesma ordem dinâmica de apresentação. Esta estrutura deveria ser seguida na ordem proposta da figura 6 seguinte:



Figura 7: Estrutura de técnicas para concepção, proposta por Alexander (1964).

#### **Matriz de Interação e Restrição**

A Matriz é o processo de elaboração de alternativas destinada a compreensão das partes do problema. A classificação dos fatores ou elementos, que são os núcleos que formam um projeto, estrutura ou problema. Na concepção do projeto de produtos os fatores podem ser classificados a partir das funções objetivas, estéticas e simbólicas.

Assim, os fatores dependem da natureza do problema e/ou tipo de artefato que está em concepção, e dos aspectos que devem ser ressaltados para a busca da solução. É importante ressaltar o cuidado na construção de modo que não coexistam fatores com conexão entre si em uma mesma matriz. A matriz também pode ser definida de 2 tipos: de interação (que analisa a existência de interação entre partes) e de restrição (quando as interações podem ser diferentes dependendo da origem e tipo de interação entre 2 fatores).

Após definir os tipos de conexão e combinação de elementos deve-se montar a matriz para evidenciar a disposição dos fatores e suas interdependências. Na figura 7, Matriz de Restrição com fatores em cruzamento, conexões existentes representadas por “0” e não existentes “X”.

	F1	F2	F3	F4	Fn
F1		o	x	x	x
F2	x		o	x	x
F3	x	x		x	x
F4	o	o	x		o
Fn	x	o	x	x	

Figura 8: Exemplo de esquema de Matriz.

### Rede de Interação e Restrição

A Rede é utilizada em sequência à técnica de Matriz. Para melhor compreensão dos fatores e combinações das conexões desenvolvidas, a ideia é que transforma a matriz estática em uma rede com ligações para sua visualização, como uma tradução da análise. Assim como no caso da Matriz, a Rede pode ser de Interação e de Restrição, seguindo os mesmos conceitos.

Segue abaixo a disposição gráfica de um exemplo de Rede de Restrição. No caso as linhas representam a existência de ligações e os itens que não tem linhas são a inexistência de conexão entre estes fatores.

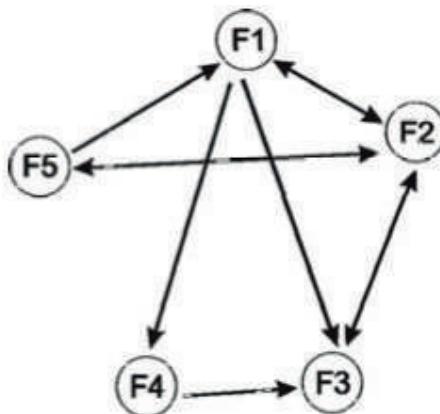


Figura 9: Disposição gráfica de uma Rede.

A partir desta disposição desenhada parte-se para outro procedimento da Rede de Restrição que é a regularização do padrão, onde há um descruzamento sempre quando possível das ligações entre os fatores, como mostra a figura 9. A partir deste processo pode-se elencar os elementos de forma a controlar melhor sua disposição no ambiente. Alexander utilizava bastante este tipo de estudo para conceber plantas de prédios para a arquitetura.

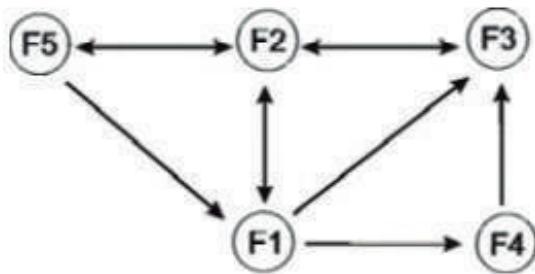


Figura 10: Regularização do padrão da Rede.

### Semi-Grupo Hierárquico

Criado por Christopher Alexander, publicado em *Tres Aspectos de Matematica y Diseño*, de Christopher Alexander, em 1969. Em sua grande parte de projetos é aplicada a Arquitetura. Segue o conceito de evolução do método criado por ele, contemplando o conjunto de técnicas de geração. A Matriz define os fatores e conexões, a Rede planifica a visualização dos elementos, enquanto o Semi-Grupo Hierárquico define a estrutura de grupos e padrões que se aplicam as elementos visualizados.

Desta forma é possível ver a relevância e determinar um priorização dos elementos compostos na hierarquia do projeto. Com a identificação destes elementos e sua hierarquia, são dispostos em conjuntos que formam os grupos, como uma união de elementos. Exemplo de conjuntos de elemento e seus grupos como Alexander se utilizava na concepção:

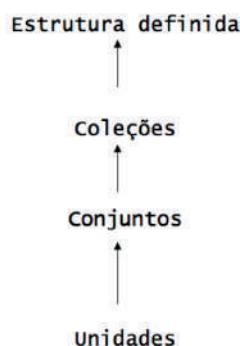


Figura 11: Exemplo de estrutura de Semi-Grupo Hierárquico.

#### 2.5.4 Técnicas de seleção

As Técnicas de Seleção de Alternativas são geralmente ensinadas em conjunto com as de geração de alternativas, pelo fato de ambas estarem na mesma etapa do processo projetual dos modelos metodológicos. As etapas de geração e seleção, em certos casos, ocorre de maneira simultânea, pois alguns processos de técnicas de geração se utilizam da seleção das melhores soluções nas ações da técnica. Entretanto, como estas técnicas de seleção possuem processo significativos, com regras e referenciados pelas suas qualidades de execução e resultado, foi preferido a conceituação destas em separado como sub-capítulo.

VanGundy (2007) argumenta que, apesar da geração de idéias ser uma tarefa subjacente para o processo de design, não é uma condicional suficientemente forte, do ponto de vista de aplicação, para o alcance direto da inovação. Criação envolve mais do que apenas a criação da ideia como resolução da problemática. As ideias, devem por processo, ser diminuídas em quantidade, como classificação sobre a qualidade, avaliadas, para que assim uma ou mais potenciais ideias possam, de fato, serem implementadas. Para conseguir tal objetivo, técnicas de seleção são cruciais como aplicação e objetivo confirmado.

Entretanto é essencial distinguir as técnicas de seleção da técnicas (e da etapa) de avaliação. Fundamentalmente, a diferença está na sequência das atividades do processo. Nesta base, o processo de seleção pode acontecer com muito menos esforço para a escolhas já bem definidas para só depois seguirem para aplicações e testes (VANGUNDY, 2007). Para Baxter (2000), o procedimento mais importante durante um projeto é pensar sobre todas as soluções possíveis e escolher o melhor entre elas. As técnicas de seleção têm por objectivo encontrar a melhor. Para concluir esta tarefa, é necessário ter ambas as especificações do produto e critérios de avaliação bem definidos.

#### 2.5.5 Técnicas de seleção utilizadas

Todos os critérios devem ser bem estabelecidos e compreendidos por todos os envolvidos no processo, a fim de aumentar as chances de escolher as melhores alternativas. As técnicas de seleção de alternativas ensinadas e utilizadas nas disciplinas foram:

##### **Análise de Pareto**

O economista italiano Vilfredo Pareto observou, em 1906, uma série de fenômenos relacionados com a riqueza, em que cerca de 80% dos efeitos vêm de 20% das causas. Por exemplo, naquela época, ele descreveu a distribuição dos terrenos na Itália, como se 80% de todas as terras do país eram de propriedade de apenas 20% da população.

De acordo com Juran (1972) o nome Princípio de Pareto foi por ele definido, quando fez referência à Vilfredo Pareto em pesquisas e análises. Juran observou que, nos últimos 100 anos, questões de qualidade eram desiguais em frequência, e a relação aos defeitos representaram a maior parte dos projeto e sua responsabilidade nas escolhas. Assim ele declarou o princípio dos “muitos poucos e trivial vital”. Com o passar dos anos acabou ficando mais conhecido popularmente por Análise/Princípio de Pareto. A Figura 11 Demonstra como a idea sugere para a atuação deste princípio. É importante notar que muitas outras correlações poderia ser aplicada para este gráfico, tal como o “problema x impacto” ou “alternativas x pontos”, como será explicado mais tarde.

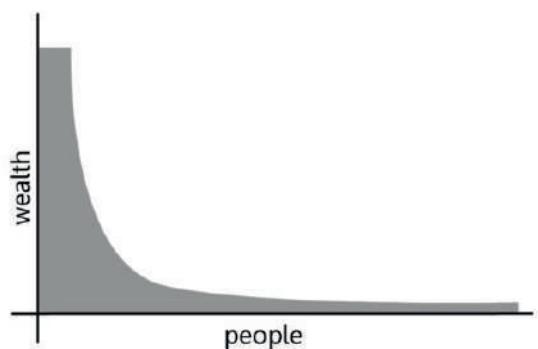


Figura 12: Princípio de Pareto representado por uma longa cauda, sobre 20% das pessoas esta 80% das riquezas da população.

Baseado no princípio de Pareto, o método leva em conta a correlação 80% – 20% para elencar alternativas (JURAN & GODFREY, 1998). De acordo com Souto Maior et al. (2008), a pontuação das alternativas de acordo com um critério previamente estabelecido, são selecionadas pelas mais bem pontuadas (ou com 80% pontos) representarão apenas 20% das soluções analisadas. Ainda mais, a alternativa com a melhor pontuação pode ser escolhida imediatamente. Para a execução do método, é fundamental que um parâmetro, determinado para a seleção, seja previamente definido, de forma clara e coesa, para cada que integrante da equipe use um número de pontos para distribuir entre alternativas. As etapas para a utilização desta técnica são quatro:

Tabela 1: As etapas da seleção pela Análise de Pareto.

Etapas da Análise de Pareto			
Listagem das Ideias	Definição de Critério	Atribuição de Pontos	Análise dos Resultados

- a) a listagem das ideias geradas, e se necessário para melhor compreensão, dividi-las em grupo para agrupamento de padrões;

- b) definir critério específico (um ou mais) para serem utilizados como critério de seleção;
- c) atribuir um número de pontos para as alternativas de acordo com este critério - cada membro da equipe tem uma quantidade limitada de pontos para distribuir nas alternativas;
- d) as maiores pontuações garantem as soluções com melhores benefícios, pelo que é definido como critério.

Finalmente, depois de selecionar a alternativa, o projeto vem para a fase de testes e protótipos em desenvolvimento, antes que qualquer documentação formal ou de produção industrial pudesse ser feito.

## 6 Chapéus Pensantes

Técnica desenvolvida por Edward de Bono, que publicou a técnica em seu livro *Six Thinking Hats*, em 1985. A técnica de seleção 6 Chapéus Pensantes buscam compreender e criticar os pontos da ideia gerada, para que possam ser identificados seus pontos fortes e fracos, revistos e consequentemente, darem inicio a produção de um artefato, produto ou serviço. Idealmente, funciona melhor na aplicação de seleção de uma pequena quantidade de ideias. Ou como um complemento para um seleção anterior, Pareto por exemplo, quando ocorre a dúvida sobre uma pequena quantidade de dúvidas.

Cada chapéu representa uma abordagem de pensamento diferente e está sempre associada com uma cor pela qual costuma ser identificada. Nas reuniões, a abordagem de pensamento utilizada pelo participante é pela cor do chapéu, então os participantes podem usar os chapéus como forma de classificação para seu papel a ser exercido. Basicamente, os participantes podem colocar seis chapéus simbólicos, e aplicar seu entendimento sobre a ideia selecionada de acordo com o chapéu em questão:

Tabela 2: Classificação dos 6 Chapéus Pensantes

6 Chapéus Pensantes					
Branco	Vermelho	Preto	Amarelo	Verde	Azul

- a) branco: considerar somente os fatos, figuras, informações, questionários e lacunas existentes;
- b) vermelho: reação de intuição, sentimentos e emoções;
- c) preto: Lógica negativa, para identificar barreiras;
- d) amarelo: Lógica positiva, buscando benefícios e buscando harmonia;

- e) verde: Usado com intuito de desenvolver a criatividade, alternativas, propostas, curiosidades, provocações, mudanças;
- f) azul: Visão geral ou controle do processo; “pensar sobre pensar” (FELDER, 2006).

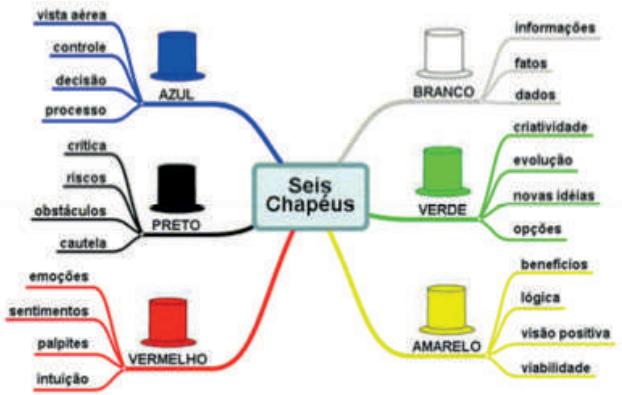


Figura 13: Representação dos 6 Chapéus. Adaptação de “A criatividade levada a sério” (DE BONO, 1992).

## 2.6 Estado da arte em métodos e técnicas criativas

Apesar do uso de tais métodos ter suporte relevante na bibliografia de design (BERND LÖBACH, 2001; BONSIEPE et al., 1984; BRUNO MUNARI, 1998; CHRISTOPHER JONES, 1992; MORRIS ASIMOW, 1968; NEVES et al., 2008), não existem estudos científicos atestando, de fato, o ganho de performance com seu uso. Atualmente, técnicas ainda não são utilizadas da maneira que foram idealizadas no passado. Vários fatores interferem na prática como ferramenta padrão. A pesquisa das técnicas agrupa conhecimento e vantagens tanto para a indústria quanto para o design, já que cada uma delas traz consigo características próprias de sua estrutura. A inclusão dos métodos, das técnicas e fundamentos do Design poderá ser utilizada como forma padrão/corriqueira na busca pelas melhores soluções e inovação dos artefatos produzidos, o que na prática oferece a oportunidade para as equipes de criação aumentarem a capacidade de produção e desenvolvimento de ideias.

Este projeto de pesquisa busca no tema da criação de artefatos melhorias e que com o uso deste recurso possa evoluir no processo de metodologia de resolução de problemas com base nos conceitos de Design. Ao final da pesquisa pretende-se observar quais os benefícios gerados pela utilização deste tipo de estudo e se atende ao objetivo definido e contribuição de forma favorável e positiva para estes processos de ideação. A principal intenção deste tipo de pesquisa é o aprimoramento no uso de métodos, para tornar melhor suas aplicações e se mostrar útil e fator facilitador, para que qualquer usuário possa obter os benefícios pretendidos que os métodos utilizados no design pretendem oferecer. Seu fator facilitador independe de área de

estudo, meio ou local de uso, assim mostrando um valor sociocultural tanto para cada profissional, quanto para contribuição com indústria.

Pesquisas recentes já indicam os ganhos em se utilizar técnicas criativas para a geração de alternativas (FERREIRA, 2010). Embora Bomfim (1984) já tenha sugerido que a metodologia em design dá suporte aos designers, mas sua adoção não garante sucesso, não é possível identificar na literatura de design especificações e métricas de ganhos ao executar procedimentos estruturados. Para Cavalucci, Lutz e Kucharavy (2002), existe uma desatualização acerca da classificação das técnicas criativas, o que dificulta a escolha apropriada das mesmas para resolver determinado problema de projeto. Os autores afirmam que a classificação usual das técnicas criativas em sistemáticas e não-sistemáticas consagrou-se e foi útil de acordo às necessidades do século XX, porém se faz necessária uma nova classificação que abranja novas características, tecnologias, inovação e competitividade, tão fundamentais para a realidade do Século XXI.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O capítulo 3 contém a metodologia que será aplicada na pesquisa. Esta metodologia tem início com as aulas aplicadas no decorrer das disciplinas e como se deu o processo de criação dos trabalhos que são analisados nesta pesquisa. A importância desse entendimento é orientar quanto a realização, tanto dos estudos teóricos como práticos. Neste capítulo será explicado como se projetou toda a metodologia que foi pensada e utilizada nesta pesquisa de dissertação. No começo deste capítulo será retratada a apresentação da disciplina, seguidamente de como ela ocorre e qual o intuito de poder trabalhar metodologia com estudantes de graduação e pós-graduação nas instituições de ensino, de forma a fomentar o conhecimento e estímulo prático e poder demonstrar sua aplicabilidade para os projetos. Essa explicação é feita com detalhes de como foram conduzidas as disciplinas/aulas e de como se configuraram as turmas.

Em seguida está descrito de forma corrida como é praticado o ensino das metodologias, métodos e técnicas seguidamente em cada um dos locais. É levado em conta que existem algumas diferenças no que se refere a aplicação entre a graduação e pós-graduação. A ideia é que fiquem explícitas as diferenças e que elas mostrem que não interferem na atuação da pesquisa e nos resultados encontrados. Após esta etapa definimos a estrutura da pesquisa em relação a estas aulas, como foi possível praticar as duas juntas e como conciliar sem interferir nos estudantes e suas atividades. A descrição de algumas práticas para o experimento também é apresentada nesta mesma sub-divisão do capítulo.

Depois desses passos é conceituada a forma de configuração do experimento, detalhes das turmas aplicadas e os números relativos a estudantes e projetos/trabalhos produzidos, para grau de comparação. E no mesmo contexto é apresentado o conteúdo das aulas, com todas as técnicas ensinadas e o tipo de formação que se pretende passar. Em certos semestres e aulas houve a necessidade de se alterar a ordem das técnicas apresentadas na medida do possível. Mesmo com essas adversidades é possível, e essencial, traçar uma linha guia para o entendimento do processo experimental das aulas no semestre e nos locais aplicados. Por definição o objetivo deste capítulo é situar a pesquisa e o ambiente em que se desenvolve. Ao fim do capítulo será possível demonstrar como será aplicado o experimento e como foi o desenvolvimento como resultante das aulas.

#### 3.1 Apresentação da disciplina

Esta pesquisa surgiu com a proposta de partir do ensino de metodologias do design para estudantes da área, de forma mais prática com bases teóricas. O trabalho de monitoria, estágio docência e tutoria permitiu o auxílio na disciplina. A disciplina apresenta a explicação

de como funcionam as metodologias e a construção de artefatos, e foca na apresentação, ensino e prática de técnicas de geração e seleção de alternativas para a concepção de ideias. Baseado nisso surgiu a ideia de utilizar da presença em sala para desenvolver a pesquisa. No decorrer do tempo de aula, os estudantes são ensinados que, como as metodologias explicitam, o processo do pensamento para resolução de um problema ocorre por etapas. E cada uma destas etapas é importante para o resultado.

### 3.2 Metodologia aplicada na disciplina

A metodologia aplicada na disciplina é baseada em etapas de processo, de forma muito similar as principais metodologias do design. As etapas que ocorrem são variáveis a depender da metodologia abordada. Umas das mais diretas e conhecidas é a já citada de Bernd Löbach (2006). Por meio de sua metodologia definiu este processo como 4 etapas: Análise do Problema, Geração de Alternativas, Avaliação de Alternativas e Realização da Solução do Problema.

A metodologia utilizada na disciplina é uma variação da metodologia de Löbach. Na disciplina definimos em 5 etapas, que são definidas como: Levantamento de Dados, Geração e Seleção de Alternativas, Prototipação e Avaliação. Levantamento de dados, correspondente à análise do problema e a pesquisa para os fatores que englobam o problema, desde histórico, análise de similares e tendências, impacto social e econômico e pesquisas com usuários. Geração de alternativas, é a etapa de produção das ideias para a resolução do problema, nesta etapa são aplicadas as técnicas de geração, como por exemplo brainstorms, método 635, entre outras.

Seleção de alternativas, etapa na qual se classifica e seleciona as ideias geradas na etapa anterior do processo, com o auxílio de métodos e técnicas de seleção, como por exemplo votação, análise de Pareto, 6 chapéus pensantes, entre outras. Prototipação, fase do processo que se busca construir a ideia de forma simples, com processos rápidos de prototipação de baixa até alta fidelidade, como papel ou wireframes, e assim serem utilizadas para testes primários.

Avaliação, a etapa final para concepção do artefato que busca avaliar para corrigir erros e melhorias do projeto e com o protótipo serem realizados testes com possíveis usuários. Estas etapas são uma maneira de replicar a forma de tomadas de decisão, se assemelhando ao processo do pensamento humano. A tentativa de abordar vários aspectos enquanto se projeta o artefato/solução do problema. É muito importante ressaltar que estas etapas, apesar de serem classificadas nessa ordem, não representam isso na prática, pois elas podem ser feitas de formas seguidas e/ou retomadas em qualquer etapa anterior no momento de concepção.

Por exemplo, caso as ideias selecionadas não sejam satisfatórias ou sejam identificados problemas para sua realização efetiva, pode-se retornar a etapa de geração ou até mesmo para o

levantamento e realizar uma nova pesquisa para mais detalhes do projeto. Com isso o pensamento fica livre para avançar e retornar a qualquer etapa do processo, isso pode gerar economia de tempo e processo para a equipe de projeto. Assim, busca-se garantir que as ideias, que são geradas de forma construtiva, sejam melhoradas e se corrijam os erros/falhas encontrados anteriormente, como em um processo de tentativa e erro para a resolução, porém, sem o gasto financeiro e/ou esforço excessivo. A movimentação de retornar as etapas do processo pretende representar o processo do pensamento humano, na forma de decisão de escolhas e na retomada destas decisões. A similaridade com o pensamento se deve a comparação com a forma de livre associação de pensamentos, e que tem suas origens associadas a Aristóteles e a representação de como as pessoas analisam as opções e realizam o poder de decisão.

### 3.3 Ensino na disciplina

O ensino da disciplina ocorre em salas de aula com os estudantes, com aulas expositivas e teóricas ministradas pelo professor da cadeira. O início ocorre com a explanação do que significa conceitos bases da resolução de problemas, não apenas pelo designer. Desde conceitos iniciais sobre o que significa resolver problemas, o que é criatividade, distinção dos tipos de criatividade, desenvolvimento da criatividade, estímulo criativo até definições metodológicas de design, e consequentemente seus processos.

Ainda na explicação metodológica, são apresentados alguns métodos que facilitam o entendimento do processo. Dependendo do nível e das esferas que se encontra o problema, é indicado que se separe o problema em várias etapas e os resolva de forma menores, focado em diferentes partes do problema por vez. Assim pode-se resolver melhor pra cada etapa e compreender a real dimensão da problemática. Após a apresentação da metodologia os estudantes são apresentados as técnicas de estímulo criativo, conhecidas como técnicas de geração e seleção de alternativas. Em cada aula os estudantes aprendem o que é a técnica, como utilizar e realizam na prática uma seção experimental da técnica para um briefing pré definido para aquela situação. Apenas para reforçar o ensino e os estudantes compreenderem como se aplica e perceberem os detalhes da atividade, como ordem, como se sentem com a publicação, como o problema é tratado.

As técnicas utilizadas para as turmas de estudantes são as apresentadas no capítulo anterior, seguindo a mesma ordem e ensinadas de forma progressiva, um de cada vez. Após o ensino das técnicas de geração são explicadas o que são técnicas de seleção e como se aplicam. Neste momento é possível realizar junto a uma técnica de geração para praticar de uma forma mais real a uma aplicação cotidiana. Após o ensino das técnicas, em ambos os cursos, é repassado um problema (briefing) para os grupos dos estudantes e o modelo do trabalho final de cada disciplina.

É pedido aos estudantes que resolvam o briefing passando por todas as etapas do processo até a avaliação de um protótipo de alta fidelidade. Por isso ocorre o devido tempo para que possam desenvolver o artefato. Junto ao artefato é pedido que se entregue a documentação de todo o trabalho contando por ordem cronológica todas as partes do estudo - desde o levantamento até a avaliação, quais técnicas foram utilizadas, em quais etapas e formas de cada processo aplicado. Este é o documento que foi coletado e utilizado nesta dissertação.

Esta pesquisa entende que não é válido, pelo menos neste momento, procurar a interpretação da qualidade dos resultados finais como uma análise proporcional, pois os pesos de cada trabalho e as situações na qual ocorrem são muito diferente entre elas. Algumas razões nos motivaram a deixar essa ideia de lado, como por exemplo a diferença de briefings aplicados, a diferença de conhecimento e nível exigidos nas turmas, a diferença de forma das notas resultantes do projetos/trabalhos e comissão julgadora, e, principalmente, a limitação de até onde se extende cada trabalho e se aproxima da versão final de artefato. Assim, foram recebidos os projetos no decorrer dos semestres letivos, e pela alta quantidade e qualidade surgiu a oportunidade de poder trabalhar esta pesquisa para compreender como o processo ocorreu em cada um dos trabalho e a possibilidade de encontrar padrões que possam ajudar na identificação e melhoria das técnicas e metodologias.

### 3.3.1 Ensino na graduação

As diferenças, apesar de serem relativas, existem e aqui são explicadas. A principal delas ocorre com relação ao tempo oferecido para a realização das aulas. O local é a Universidade Federal de Pernambuco, no Departamento de Design e curso de Design. No caso da graduação e da pós-graduação a diferença principal é a questão do tempo de ensino para cada técnica/aula. Na graduação, no curso de Design na UFPE, esta disciplina é aplicada durante 4 meses, com aulas semanais. E com aplicação de uma média de 2 técnicas por dia. Algumas das aulas eram ministradas pelo próprio pesquisador, adequando cada uma às necessidades da turma, como por exemplo quantidade de pessoas por grupo. Pela quantidade de estudantes, é possível realizar o trabalho com uma grande quantidade de alunos e, consequentemente, mais grupos eram formados.

Neste local a atuação do monitor segue atuante por mais tempo, principalmente pela cronograma para o trabalho final. Na graduação é dado 1 mês para a entrega do trabalho final, que deve conter as etapas da metodologia ensinada: levantamento da problemática, geração de ideias, seleção das ideias, prototipação e avaliação. Durante o tempo até a entrega do trabalho são realizadas aulas de suporte para auxiliar dos estudantes com dúvidas e projetos em andamento. A etapa de prototipação acontece, porém não está sendo levada em consideração para esta pesquisa, por ir além do que pode ser aplicado às aulas de pós-graduação.

### 3.3.2 Ensino na pós-graduação

As aulas da Pós-Graduação ocorrem na Faculdade CESAR, instituto de pesquisa em softwares, que possui um programa de pós-graduação, o Mestrado Profissional em dois cursos: Design e Engenharia de Software. É comum os estudantes serem profissionais das mais variadas áreas ligadas à gestão e criação de projetos, como engenheiros de software, cientistas da computação, analistas de dados, designers, administradores, gestores e gerentes de projeto. Este fato é enriquecedor para o tipo de pesquisa, pois com mais áreas, as metodologias tendem a abrigar melhor a interação entre a diversidade de grupos.

A diferença de tempo para a forma aplicada nas aulas de pós-graduação, aulas do Mestrado Profissional em Engenharia de Software e Design na instituição de ensino Faculdade CESAR, é a forma um pouco mais rígida. O mesmo conteúdo é ensinado no espaço-tempo de 2 dias corridos. Logo, nem todas as técnicas tem o mesmo tempo de aplicação que teriam na graduação. Porém, é importante frisar que todas as técnicas são ensinadas da mesma forma. O pesquisador teve a oportunidade de participar destas aulas como tutor no auxílio do ensino das técnicas, buscando manter os experimentos o mais parecido e similar possível ao aplicado na graduação da UFPE. Na pós-graduação o tempo é de 2 semanas para a entrega do trabalho final, sendo pedido apenas o documento. Como a carga horária é diferente, e o tempo de aula é mais curto, é pedido que entreguem apenas a documentação que serviria de guia para as etapas até a prototipação da ideia. Durante as duas semanas o pesquisador também se dispôs a auxiliar os trabalhos para as dúvidas necessárias que poderiam surgir.

Ao fim foi possível produzir 33 trabalhos/projetos (por 33 grupos de estudantes). Formaram ao todo 184 estudantes – 117 de graduação e 67 de pós graduação. Destes 101 eram do sexo masculino e 83 do sexo femininos. A idade variável de 18 à 25 na graduação e 26 à 42 na pós-graduação. Para mais um efeito de entendimento, todos os alunos da graduação eram de origem local (morando na mesma cidade da instituição de ensino), enquanto nos mestrados apenas 21 deles eram da mesma cidade ou região, os outros 46 eram de outros estados e regiões diversas, comparando à cidade local da instituição de ensino apenas durante os dias da aula.

### 3.4 Configuração do experimento

Essa metodologia e trabalhos realizados são referentes aos semestres de aulas na graduação, que até o momento são resultados dos anos: 2014.2, 2015.1, 2015.2, 2016.1 e 2016.2. Cada semestre letivo da graduação corresponde ao tempo de 4 à 5 meses corridos. As aulas na pós-graduação da Faculdade CESAR ocorrem de uma à duas vezes por semestre, tendo dois dias de aula

em cada. Os trabalhos foram resultantes das aulas nos seguintes semestres: 2015.2, 2016.1 e 2016.2 em turmas de Engenharia de Software e 2016.2 em turma de Design.

### 3.4.1 Ciclo de ensino

Para melhor entendimento do ciclo de ensino das técnicas nas aulas, destacamos em uma ordem geral a forma como as aulas seguem. O que ocorre é que as primeiras técnicas sempre são Técnicas de Exploração do Processo de Criação, para em seguida serem apresentadas as Técnicas de Exploração do Processo Lógico, e depois retornarem mais técnicas de Processo de Criação. Para o fim da disciplina sempre são ensinadas as Técnicas de Seleção de Alternativas. Assim foram classificadas perante a ordem geral das aplicações:

Tabela 3: Técnicas ensinadas na disciplina por ordem cronológica

Ordem das Técnicas Apresentadas na Disciplina	
Apresentação da Metodologia	1 - Criatividade e Metodologias
	2 - Brainstorming
	3 - Brainstorming Clássico
Técnicas de Geração de Alternativas	4 - Brainstorming Destruutivo/Construtivo
Técnicas de Exploração do Processo de Criação	5 - Brainstorming Didático
	6 - Método 635
	7 - Biônica
	8 - Matriz de Interação e Restrição
Técnicas de Geração de Alternativas	9 - Rede de Interação e Restrição
Técnicas de Exploração do Processo Lógico	10 - Semi-Grupo Hierárquico
	11 - Caixa Morfológica
	12 - Provocação
Técnicas de Geração de Alternativas	13 - Discussão 66
Técnicas de Exploração do Processo de Criação	14 - Sinética
	15 - Ventilador de Conceitos
	16 - Focus Group
Técnicas de Seleção de Alternativas	17 - Análise de Pareto
	18 - 6 Chapéus Pensantes

Essa foi a ordem que procurou-se ser seguida todos os semestres. Porém, em certos semestres houve a necessidade de se alterar a ordem das técnicas ensinadas, porém buscando seguir a lógica apresentada, para não interferir no conteúdo.

### 3.5 Aplicação do experimento

Após a aplicação da disciplina, em todos os semestres e locais citados. Assim, foi possível, como resultante, garantir uma quantidade significativa da amostragem para o estudo, que seja considerada o suficiente para este tipo de estudo de mapeamento de padrões. Com os trabalhos recebidos, foi possível traçar uma estrutura que possa ajudar na aplicação da metodologia. Com o ensino das técnicas criativas e os trabalhos juntos é possível iniciar a análise, que foi proposta.

Como dito no capítulo anterior, no geral, esse número de participantes, é considerado ótimo, por motivos de aplicação. Muitos participantes tendem a desequilibrar a equipe, gerando problemas como: falta de equilíbrio e respeito quanto a participação de cada um; o individualismo de ideias; pessoas mais extrovertidas podem chamar mais atenção para suas ideias pelo discurso; intimidação pela quantidade de pessoas; e pessoas mais tímidas podem ser tolhidas pelo conjunto das ideias anteriores.

Outro ponto importante a ser citado é que as identidades dos participantes serão mantidas omitidas, pois não tem nenhuma significância para a aplicação da pesquisa. A área de conhecimento/profissional dos participantes, apesar de fator interessante, não pretende ser analisado neste estudo.

Em primeiro momento, será organizada a junção dos trabalhos, classificando todos agora com o mesmo peso e equilíbrio para a pesquisa. Agora todos serão entendidos como processos metodológicos de design aplicados para a resolução de problemas e não terão distinção entre qualidade do trabalho, quantidade de ideias por equipe ou área de conhecimento de cada estudante e profissional. Todos serão analisados como projetos com começo meio e final. O final do projeto é entendido como a conclusão para uma solução satisfatória pela equipe.

A partir disso, cada trabalho será analisado pelo seu processo e como foi aplicado por cada grupo para a resolução. Este processo se dará início com análises estatísticas sobre os dados de cada ideação, técnica e movimentação da equipe – identificando e detalhando o comportamento das escolhas de técnicas dos estudantes em cada etapa da criação.

As análises estatísticas permitiram levantar e detalhar cada etapa do processo de cada um dos trabalhos, assim oferecendo um alto nível de compreensão. A ideia é que a partir destas análises seja possível uma forma de visualização pouco utilizada nas pesquisas, buscando entender mais do comportamento de como se aplica cada técnica. Isso irá permitir a identificação de cada uma das etapas e atividades do processo, métodos e técnicas, para o entendimento isolado e em conjunto com as outras atividades. O detalhamento de cada etapa para saber como foi feita a atividade nos mínimos detalhes. A visualização também oferecerá suporte para a identi-

ficação das técnicas e métodos utilizados em cada processo individualmente. Com estes dados será possível identificar o comportamento existente dos dados obtidos para o mapeamento das informações que englobam cada processo. Comportamento esse por cada atuação dos grupos na escolha das técnicas e de como cada técnica se comporta na ideação.

## 4 ANÁLISES DOS PROJETOS DE IDEAÇÃO

O capítulo descreve em detalhes a forma como foi desenvolvido os resultados do experimento desta pesquisa. É importante relembrar que a pesquisa contém uma análise de como se sucedeu o experimento e os resultados obtidos, desde as primeiras informações claras e objetivas até as análises estatísticas que revelam os detalhes do conteúdo apresentado.

Primeiramente, temos uma abordagem que mostra em números a quantidade de técnicas utilizadas, projetos apresentados, tempo de trabalho e demais informações para conceituar o experimento. Em seguida são apresentados os primeiros resultados dos experimentos por meio de análises estatísticas que ajudaram no desenvolvimento e percepção do conteúdo dos projetos. Os dados estatísticos são apresentados com os números, gráficos e tabelas. O objetivo é descrever o uso das técnicas nas etapas de ideação, tentando identificar padrões que esclareçam como a decisão de escolha de cada técnica influenciou o processo criativos dos grupos estudados.

A partir das inferências feitas com os resultados obtidos, optou-se por verificar as probabilidades de transição de uma técnica a outra através da Análise da Cadeia de Markov, aplicado em cada um dos projetos e os resultados que fortalecem mais detalhes do experimento, com maior visibilidade e compreensão para algumas informações. Para tanto, foram considerados todos os grupos e etapas como fazendo parte do mesmo conjunto de dados, sem distinguir as etapas nas quais cada transição de técnica ocorreu. Por fim, como síntese das duas abordagens anteriores, serão apresentados resultados obtidos com o auxílio de ferramentas de Análise de Redes e Teoria de Grafos, construindo uma rede de informação visual para o entendimento das relações entre as escolhas de utilização de cada técnica, considerando aspectos sequenciais em que cada uma foi escolhida e o processo completo do início à finalização da ideação. Nesta análise, também foram considerados todos os dados de maneira global, como na análise markoviana.

Desta maneira, com a possibilidade de se trabalhar com uma grande quantidade de material, buscou-se investigar etapas mais específicas dos processos, como um detalhamento de compreensão para com a evolução do briefing até a resolução obtida. Permitindo assim, compreender o comportamento no processo de formação/construção da ideia como foco de análise.

### 4.1 Descrição do experimento

Este parte da pesquisa detalha os passos praticados pelos estudantes. Desde o início da ideação (logo após recebimento do briefing e levantamento), após o fim do ensino das técnicas na disciplina, até a entrega da ideia final exposta e produzida (com ou sem protótipo, dependendo do caso aplicado em cada uma das instituições de ensino). O documento foi feito de

forma que se possa identificar que os estudantes cumpriram as expectativas dos projetos e, mais importante, puderam se apropriar do conhecimento passado em aula e colocado em prática as técnicas aprendidas, para o bom uso e qualidade do trabalho.

Inicialmente foi lido cada documento com detalhe e verificado sua produção. A partir dessa leitura, os documentos foram analisados de forma linear e cronológica para identificar cada uma das etapas que os grupos exerceram suas atividades. Em seguida foi descrita a forma do processo, descrevendo qual foi cada uma destas etapas cronológicas até a finalização da ideia. Com detalhes para quais etapas foram completamente utilizadas do início ao fim do processo de forma direta, retornos ao inicio da ideação e/ou etapas anteriores do processo, e possíveis alterações ocorridas no meio do processo que indicavam novos caminhos a serem seguidos pelos grupos ou ideias.

Como resultado do experimento aplicado tivemos uma gama de números analisados e documentados. Participaram do experimento 184 estudantes, 121 da graduação do curso de Design e 63 do mestrado de Engenharia de Software e mestrado em Design. A média de idade dos estudantes da graduação eram de 20 anos e no mestrado 28. Destes estudantes, 101 eram do sexo masculino e 83 do sexo feminino. Por questão de informação é importante ressaltar que dos estudantes de mestrado apenas 7 do sexo feminino, demonstrando a disparidade de pessoas do sexo feminino nos cursos de engenharia (mestrado em engenharia de software).

Estes estudantes formaram trinta e três grupos, sendo 22 grupos na graduação em Design e 11 no mestrado (9 em Engenharia de Software e 2 em Design). O tamanho dos grupos variou de duas a oito pessoas, com média de 5,6 pessoas e com desvio padrão de 1,2. Os grupos tinham à disposição 18 técnicas de geração e seleção de ideias para utilizar como bem desejassem em seus projetos, porém, apenas 13 foram utilizadas de fato. Se comparados por curso, os grupos da graduação em Design utilizaram 12 técnicas diferentes. Enquanto os grupos do mestrado utilizaram 9 das técnicas disponíveis. Em média, os grupos utilizaram 3,3 técnicas (desvio padrão de 1,3), sendo utilizadas no mínimo 1 (dois grupos) e no máximo 7 técnicas (um único grupo). Proporção de uso de técnicas: 3,4 da graduação e 3,0 do mestrado. Por ter havido uma variação no número de pessoas em cada grupo, verificou-se se o tamanho dos grupos poderia afetar a quantidade de técnicas utilizadas, entretanto, não foi encontrada nenhuma associação entre estas duas medidas.

#### **4.2 Resultados do experimento**

Os resultados serão colhidos por análise estatística e seguindo 3 formas de apresentação e visualização: Gráficos e Tabelas, Análise da Cadeia de Markov e Analise de Redes por

base no uso de Grafos. Com os gráficos e tabelas temos a apresentação dos resultados colhidos, quantidade e uso das técnicas, ordens aplicadas e ideias desenvolvidas. As tabelas apontam com detalhes os números adquiridos.

A Análise da Cadeia de Markov fornece conhecimento o bastante para analisarmos as etapas que compreendem o processo de ideação, passo a passo, até a definição da ideia por meio da seleção. Sendo detalhada cada técnica utilizada e as probabilidades apresentadas. Por fim, por meio do conhecimento aplicado em ferramenta de Análise de Redes e uso de teoria dos Grafos utilizados para representar visualmente a conexão das técnicas e suas atribuições com relação à ideação completa.

#### 4.2.1 Gráficos da análise

Após o recolhimento dos projetos e suas análises conseguimos colher esses resultados pela quantidade das aplicações das técnicas nos 33 grupos. No total foram utilizadas técnicas 109 vezes. A Figura 14 representa a proporção de uso de técnicas entre graduação e mestrado. Do total de aplicações de técnicas, 70% foi praticada pela graduação e 30% pelos estudantes do mestrado. O número de aplicações de técnicas da graduação foi um pouco maior que o dobro das aplicações do mestrado. Apesar de estatisticamente não mostrar muita diferença nesse dados, permite visualizar esta proporção que ocorreu pelo fato de haver o dobro de grupos na graduação em relação mestrado.

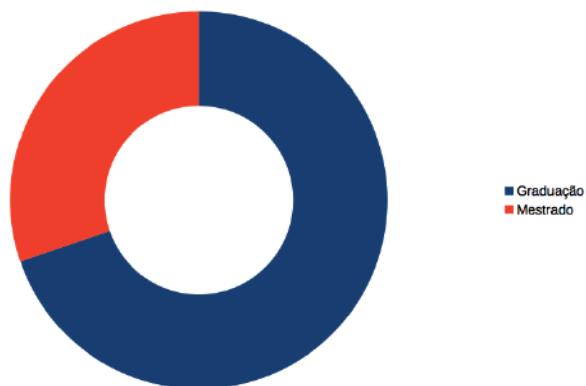


Figura 14: Gráfico comparativo entre proporção de técnicas da Graduação e Mestrado.

A quantidade de grupos existentes por rodada segue a distribuição da Figura 15. Já é perceptível que nas três primeiras rodadas a maior parte dos grupos permanecem. Pode-se observar que, seguindo a média apresentada, a maior parte dos grupos encerra a ideação por volta da rodada 3, quando consideram o final da geração e da seleção de ideias satisfatório.

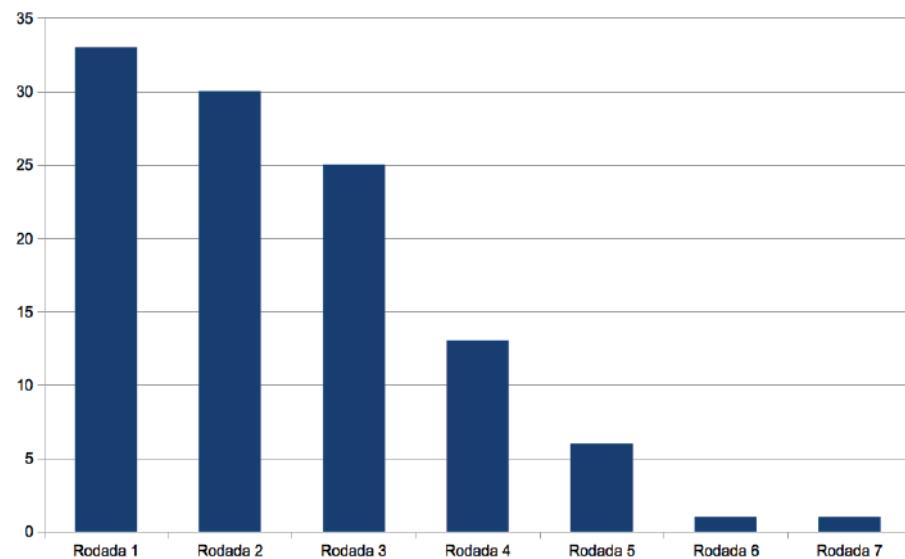


Figura 15: Quantidade de grupos por rodada.

Ainda na Figura 15 podemos ver o quanto notável é a queda depois da Rodada 3. O número de grupos utilizados começam com 33 na primeira rodada, no fim um único grupo permanece nas rodadas 6 e 7 (a única equipe que fez uso de sete técnicas distintas). Também é notável a forma que cai o número de grupos em atuação a partir da terceira rodada, sendo essa queda em um valor praticamente a metade da rodada anterior. Exceto pelas últimas duas, onde só uma equipe durou a extensa quantidade de rodadas.

Na Figura 16 é apresentada a quantidade de utilizações de cada técnica, acumulada em todas as rodadas das ideações analisadas, em conjunto tanto para os grupos de Graduação quanto para os de Mestrado. Se torna notável a quantidade de vezes que as técnicas Análise de Pareto, Brainstorming Clássico e Método 635 ocorrem em comparação com as demais utilizadas. No geral, as técnicas foram utilizadas 109 vezes, havendo uma distribuição equilibrada entre as técnicas Brainstorming Clássico (19,3%), Análise de Pareto (22%) e Método 635 (22%). Contudo, há uma preponderância de cada técnica em relação ao momento em que são utilizadas.

A técnica mais utilizada na primeira rodada foi o Brainstorming Clássico com 39,4% do total (13 casos), seguida do método 635 (24,2%). Já a técnica de Análise de Pareto foi a mais utilizada na rodada final, com 42,4% do total (14 casos), seguida, novamente, do método 635 (18,2%), como pode ser observado nas figuras 16, 17 e 18.

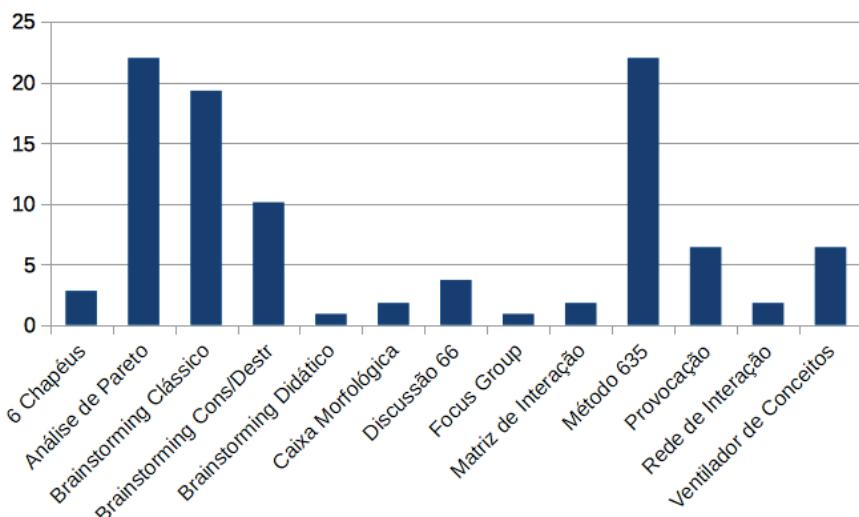


Figura 16: Percentual de técnicas distintas utilizadas em todas as etapas da ideação.

Para melhor compreensão foram analisadas as frequências de utilização das técnicas em cada a rodada individualmente. Foi dado destaque para a primeira e última rodada por suas características particulares, o que poderia indicar um comportamento diferenciado nas escolhas das técnicas. Assim, decidiu-se usar a primeira e a última para comparação. A Figura 17 mostra os detalhes da primeira rodada. A variação do uso das técnicas se mostrou melhor do que se compararmos com o total (7), com destaque especialmente importante pela alta utilização de Brainstorming Clássico (40%) e Método 635 (24%).

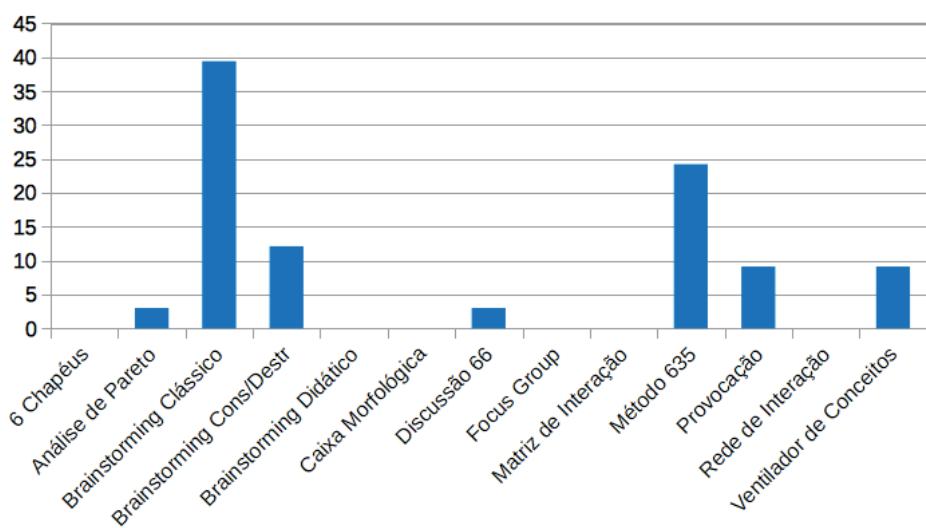


Figura 17: Percentual de técnicas distintas utilizadas na primeira rodada da ideação.

No que se refere à última rodada, observa-se o alto uso da Análise de Pareto (42%), configurando-se como principal técnica de seleção para a finalização dos projetos. A segunda constatação que mais chama a atenção é o uso da técnica Método 635 como a segunda mais fre-

quente na última rodada, assim como na primeira (em ambos os casos em torno de 20%), mostrando um comportamento mais maleável entre começo e término da ideação. A maior parte das técnicas são as mesmas com variação para o surgimento de técnicas como Matriz e Rede de Interação também de caráter mais finalizador, como pode ser visto na figura 18.

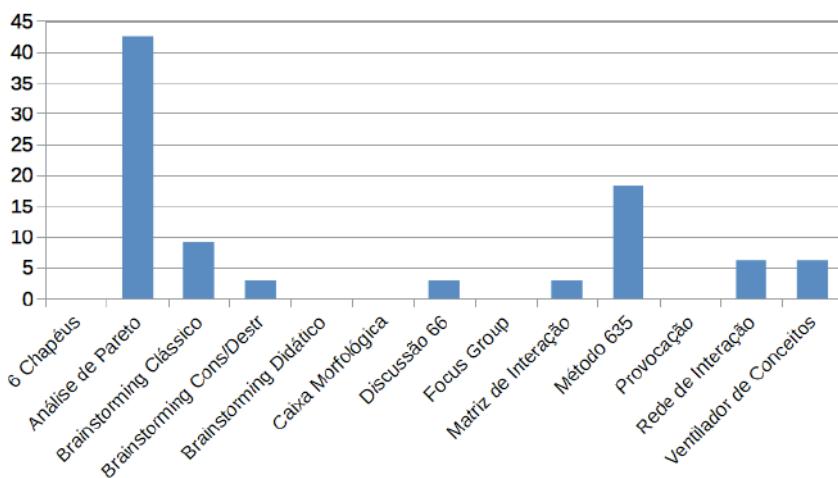


Figura 18: Percentual de técnicas distintas utilizadas na última rodada da ideação.

Por conta da verificação de uma propensão ao uso do Brainstorming Clássico na primeira rodada e da Análise de Pareto na última, buscou-se investigar se a utilização destas técnicas na primeira e última rodada, respectivamente, impactaria a quantidade de técnicas totais utilizadas por cada grupo. No que refere a primeira rodada, os grupos foram classificados em duas categorias: a) decisão por iniciar o processo de geração de ideias com o Brainstorming Clássico ou b) com qualquer das demais técnicas. Para comparar as quantidades de totais de técnicas utilizadas, foi utilizado o teste estatístico de Mann-Whitney. Os resultados obtidos não indicaram nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ( $U = 118,5$ ;  $p = 0,66$ ). O mesmo procedimento foi realizado em relação à última rodada. Também não foi encontrada nenhuma diferença na quantidade de técnicas ao se comparar os grupos que finalizaram a atividade com a Análise de Pareto dos demais ( $U = 127$ ;  $p = 0,82$ ).

Entretanto, verificou-se que a proporção de estudantes de graduação diferiu da proporção de estudantes de mestrado em relação ao uso da Análise de Pareto como última técnica escolhida no processo de geração de ideias ( $\chi^2 = 4,48$ ;  $p = 0,034$ ), na qual os mestrandos optaram pela Análise de Pareto em maior proporção do que os graduandos, como pode ser observado na Figura 19. Embora, os resultados não indicaram nenhuma diferença significativa nas proporções em relação ao uso do Brainstorming Clássico e demais técnicas como primeira técnica ( $\chi^2 = 0,4$ ;  $p = 0,53$ ).

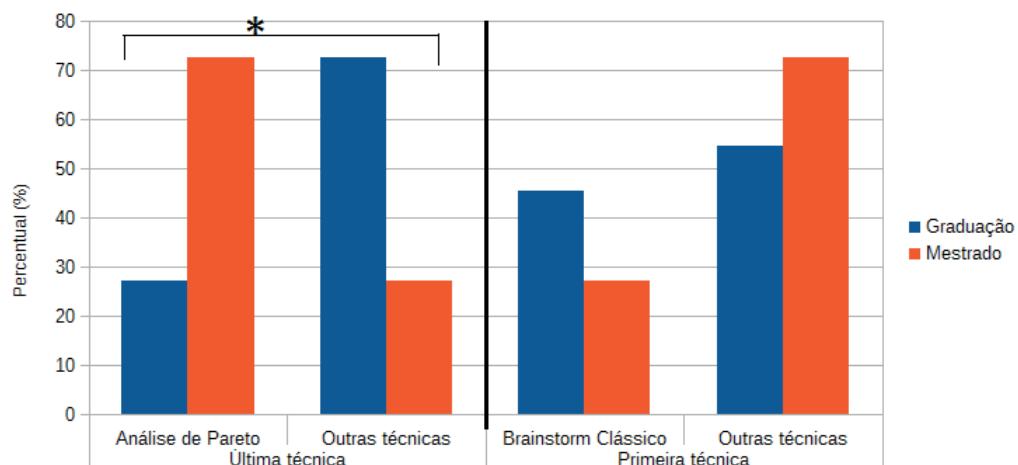


Figura 19: Comparação entre o uso da técnica de Análise de Pareto e as demais técnicas na última rodada de geração de ideias, em relação ao nível de formação dos estudantes.

\* $\chi^2 = 4,48$ ;  $p = 0,034$ .

Esses resultados mostram de alguma forma as diferenças que ocorrem no início e principalmente ao final da ideação, principalmente, pela contraposição das técnicas utilizadas para finalizar o processo. Para ilustrar melhor os resultados encontrados, optou-se por resumir os gráficos das figuras 17 e 18 em gráficos circulares com o agrupamento das demais técnicas que não fossem o Brainstorming Clássico, o Método 635 e a Análise de Pareto, para efeito de comparação com todos os projetos em conjunto. A Figura 20 representa essa comparação na primeira rodada. As técnicas mais utilizadas representam mais de 2/3 de todas as outras, reforçando o caráter das técnicas mais exploratórias no início do processo de ideação.

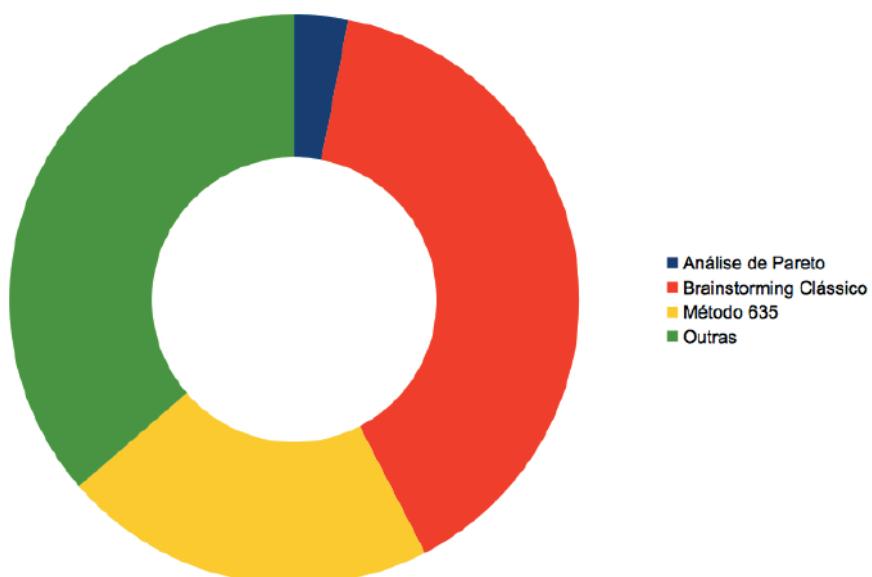


Figura 20: Gráfico circular comparativo entre Análise de Pareto, Brainstorming Clássico, Método 635 e as demais técnicas utilizadas na primeira rodada da ideação.

Em relação ao final, o que ocorre quando se compara com a última rodada é a concentração de uso das técnicas mais utilizadas (Análise de Pareto e Método 635), porém com uma proporção menor elas representam maioria. O Brainstorming Clássico não aparece no final, pois não foi utilizado nenhuma vez como técnica de finalização.

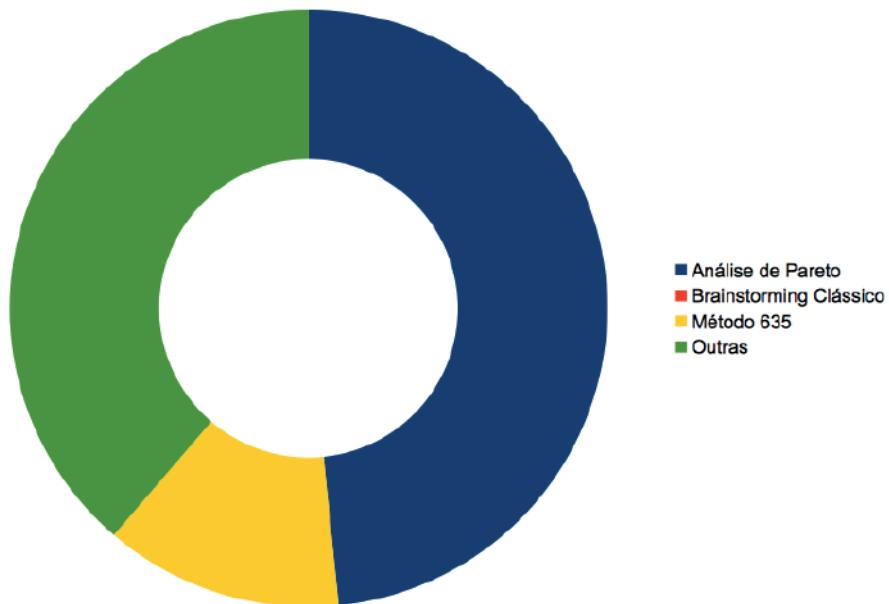


Figura 21: Gráfico circular comparativo entre Análise de Pareto, Método 635 e as demais técnicas utilizadas na última rodada da ideação.

Mesmo as rodadas iniciais e finais tendo grande importância na avaliação das escolhas das técnicas, a análise das outras etapas podem nos dar informações relevantes para se compreender as relações entre as decisões tomadas pelo grupo. Deste modo, cada etapa foi analisada, tendo em vista o uso das três principais técnicas separadamente e as demais agrupadas. A figura 22 mostra a frequência percentual do uso das técnicas em cada rodada. Optou-se por mostrar apenas até a rodada 5, pois a partir dela seria infrutífero e poderia desnivelar a proporção com os outros grupos.

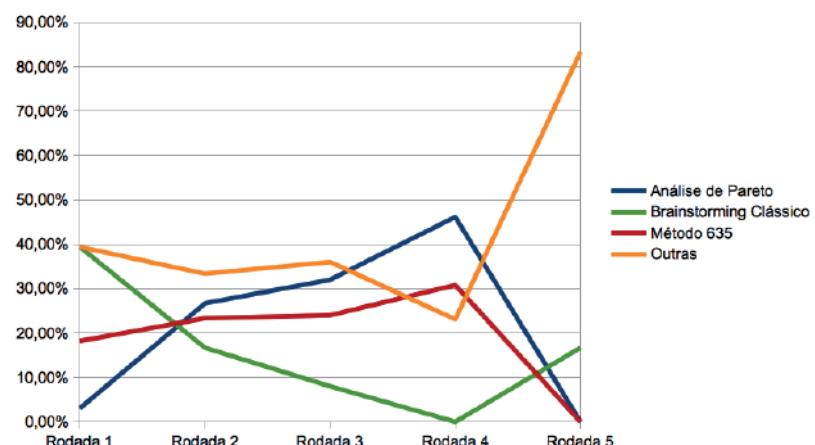


Figura 22: Percentual do uso de técnicas distintas por rodada.

Na análise rodada por rodada, vemos o comportamento distinto do Brainstorming Clássico e da Análise de Pareto. É notável que depois da quarta rodada ocorre um vasto descarte das técnicas mais comuns utilizadas até então. Os poucos grupos que foram até a quinta rodada ou além, se utilizaram de técnicas bem variadas e pouco utilizadas.

Outra forma de investigar os usos das técnicas em cada rodada foi a identificação do uso de novas em relação a rodada anterior e em relação a todo o processo. Assim classificaram-se três aspectos distintos: a quantidade de técnicas usadas na rodada; a quantidade de novas técnicas utilizadas comparadas com a rodada anterior; e a quantidade de novas técnicas comparadas a todas as outras ideações.

O objetivo disto foi verificar a relação que existiria no processo de ideação entre a decisão por utilizar novas técnicas e o total de técnicas utilizadas na transição de cada etapa. Como pode ser visto no gráfico da Figura 23, a concentração de uso de novas técnicas ocorre entre as rodadas 3 e 5. Porém, depois da quarta rodada, todas as 13 técnicas que todos os grupos utilizaram foram aplicadas pelo menos uma vez nos projetos, considerando as sete etapas.

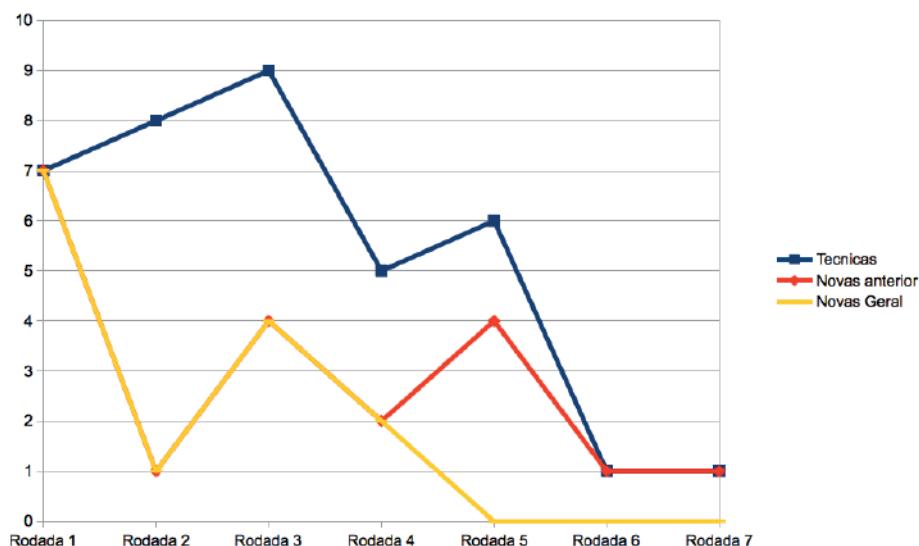


Figura 23: Gráfico com análise da variedade de técnicas entre as rodadas.

Tendo vista a relevância e aspectos particulares observados na primeira e última rodada, decidiu-se verificar se haveria alguma relação entre a escolha da primeira técnica utilizada com a última. Para isso foi aplicada a Tabulação Cruzada entre estas duas etapas na geração de ideias. O resultado desta tabulação pode ser conferido na Tabela 3. Por meio dessa tabulação foi notado que o Método 635 tem uma relação diferenciada com as técnicas Brainstorming Clássico, quando esta é usada como técnica inicial; e com a Análise de Pareto, quando esta é usada como técnica final. O que se pode observar é que a relação entre a primeira e a última técnica utilizadas parece só ser revelante quando se trata do Método 635. Ou seja, os grupos que inicia-

ram o processo de geração de ideias pelo Método 635 tenderam a finalizá-lo utilizando a Análise de Pareto, a técnica mais importante na última rodada; além disso, os grupos que finalizaram o processo utilizando o Método 635, tenderam a iniciá-lo utilizando o Brainstorming Clássico, a técnica mais relevante da primeira rodada. Esse comportamento pode ser descrito como uma técnica comumente usada na ideação em inícios da Geração de Alternativas, enquanto a Análise de Pareto é mais aplicada ao final como Seleção de Alternativas.

Tabela 4: Tabulação Cruzada da frequência de uso das técnicas em relação a primeira e a última rodada no processo de geração de ideias.

Técnicas	Última									Total	
	Primeira	A.P.	B.C.	B.C/D.	D.66	M.635	V.C.	6C.	M.I.	R.I.	
A.P.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
B.C.	3	2	0	1	5	0	1	0	1	13	13
B.C/D.	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4	4
D.66	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Método 635	5	0	0	0	1	0	1	1	0	8	8
Provocação	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
Ventilador	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total	14	3	1	1	6	2	3	1	2	33	

#### Abreviações

A.P. = Análise de Pareto

B.C. = Brainstormings Clássico

B.C/D. = Brainstorming Construtivo/Destrutivo

B.D. = Brainstorming Didático

C.M. = Caixa Morfológica

D.66 = Discussão 66

F.G. = Focus Group

M.I. = Matrix de Interação

M.635 = Método 635

P. = Provocação

R.I. = Rede de Interação

V.C. = Ventilador de Conceitos

6C. = 6 Chapéus Pensantes

F. = Final

#### 4.2.2 Análise da cadeia de markov

Para construir a cadeia de Markov foi representada cada conexão entre técnicas existentes. As conexões foram construídas a partir da sequência de uso entre uma técnica e outra.

Foram também adicionados dois itens: Início e Final para explicitar os aspectos específicos destas duas etapas do processo. Assim, a primeira técnica utilizada foi conceituada pela transição do item Início para a técnica utilizada na primeira etapa, enquanto a técnica que finalizou o processo foi analisada como uma transição da técnica para o item Final. Todas as outras transições foram de uma técnica para outra.

Com isso, pode-se verificar a probabilidade de transição entre técnicas, ou seja, a escolha de uma técnica a partir da que tinha sido utilizada anteriormente. Esta análise foi primeiramente, aplicada a todos os projetos para se tornar possível ver o desenvolvimento da ideia. Como a Análise da Cadeia de Markov possibilita visualizar qual a probabilidade de uma técnica se ligar a outra, como definido acima, pode-se perguntar, por exemplo: qual a chance, com base nos trabalhos utilizados, de o projeto se iniciar com o Brainstorming Clássico? Quais as técnicas que podem ser sucedidas pelo Método 635? As probabilidades encontradas neste estudo estão representadas na Tabela 5.

Os resultados são formados por todos os projetos de ideação, sendo composta tanto pela graduação quanto pelo mestrado. Na tabela também é posicionado o início e o final da ideação. Pela tabela é possível ver qual a técnica mais iniciada e suas possíveis conexões.

É possível ver as conexões e por parâmetros diferentes é perceptível que as técnicas Análise de Pareto, Brainstorming Clássico e Método 635 permanecem acontecendo com maior frequência entre as técnicas, sendo, por probabilidade as mais utilizadas, inclusive com forte atuação entre si, com uma ordem de transição bem definida.

Assim pode-se destacar que o caminho mais provável, se torna: Início para o Brainstorming Clássico (36%); a técnica mais provável de ser escolhida após o uso do Brainstorming Clássico é o Método 635 (40%); em seguida ao Método 635, tem-se a Análise de Pareto com maior chance de transição (38%), enquanto 65% das equipes finalizaram o processo depois de utilizarem a Análise de Pareto. Isto pode ser representado pela seguinte sequência esquemática:

Início → Brainstorming Clássico (36%) → Método 635 (40%) → Análise de Pareto (38%) → Final (65%). Esta sequência, inclusive, consiste em 3 etapas, quantidade bem próxima da média de técnicas (3,3 etapas) utilizadas pelas equipes.

Esse processo, que foi utilizado com frequência, pode representar um caminho otimizado para a ideação de um projeto atingindo um resultado satisfatório com uma pequena quantidade de etapas, sem negligenciar a decisão de cada equipe ao definir o fim do projeto quando a ideação atinge um ponto considerado satisfatório.

Tabela 5: Análise de Markov comparativa entre as técnicas (valores em porcentagem).

Para a ampliação da Análise da Cadeia de Markov, foi feita uma versão apenas com os resultados dos projetos de Graduação. Análise na Tabela 6.

Tabela 6: Análise da Cadeia de Markov com os projetos do Graduação (valores em porcentagem).

Na tabela 6, torna-se mais difícil mostrar um único caminho que representaria a maior parte das probabilidades. Apresentando variações iguais de caminhos possíveis na segunda etapa na qual tanto a transição para o método 635 quanto para a Análise de Pareto tem 30% de chance de ocorrer. O mais interessante a se ressaltar é a permanência do alto uso de Brainstorming Clássico (42%) para o início do processo de ideação. Apesar da ambiguidade observada na segunda etapa, pode-se verificar que a sequência continua a mesma da análise geral, ou seja, a Análise Pareto tem a maior chance de ser usado após o método 635 (37%) e a Análise de Pareto tende a finalizar o processo (60%).

Desta maneira, confirma-se a importância das técnicas que se destacam: Brainstorming Clássico, Método 635 e Análise de Pareto, mesmo com maior incerteza em relação a sequência sugerida anteriormente. Ademais, também é representativo a variedade de técnicas que se ligam ao final do projeto. A variedade de formas que a graduação utiliza para terminar o processo. Identificação que foi encontrada anteriormente na gráfico da Figura 19. Mais uma forma de análise enaltecedo o resultado encontrado. Para a ampliação da Análise da Cadeia de Markov, foi feita uma versão apenas com os resultados dos projetos de Graduação. Na Tabela 7, vemos uma maior probabilidade de transição da técnica Método 635 para a Análise de Pareto, com base nos projetos dos grupos do experimento, do curso de mestrado.

Um contraponto a ser ressaltando em relação aos resultados anteriores da Graduação e dos grupos em geral é a menor probabilidade da técnica de Brainstorming Clássico iniciar o processo de geração de ideias, reforçando mais o uso do Método 635 como técnica inicial (36%). Mesmo assim, o Brainstorming Clássico continua sendo revelante como técnica inicial (28%). Para a finalização do projeto, fica evidente a pouca variedade de técnicas utilizadas para terminar o processo e também a alta probabilidade de uso por meio da Análise de Pareto (80%).

Tabela 7: Análise da Cadeia de Markov com os projetos do Mestrado (valores em porcentagem).

	A.P.	B.C.	B.C/D.	D. 66	M.I.	M.635	P.	R.I.	V.C.	F.
Início	0	28	0	9	0	36	9	0	18	0
A.P.	0	0	10	0	0	10	0	0	0	80
B.C.	50	0	25	0	0	25	0	0	0	0
B.C/D.	66	0	0	0	0	34	0	0	0	0
D.66	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M.I.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
M.635	52	0	12	0	12	0	0	12	0	12
P.	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
R.I.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
V.C.	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0

Se definirmos a sequência mais provável como foi feito anteriormente, verifica-se que há uma certa ambivalência em relação a técnica inicial, contudo, a transição do Brainstorming Clássico e do Método 635 para a Análise de Pareto são bem similares: 50% e 52%, respectivamente.

Isso implica que, para os estudante de mestrado, a primeira etapa se mostra pouco prevável, enquanto para a Graduação seja segunda etapa, embora depois dela observa-se uma forte tendência em se decidir pela Análise de Pareto e consequentemente finalizar o processo.

#### 4.2.3 Análise de redes para aplicação de grafos

Os Grafos foram feitos a partir de uma ferramenta de Análise de Rede de informação, para desenvolver sua representação visual e a movimentação e comportamento dessas informações. A movimentação captada por essa representação demonstra as transições das técnicas aplicadas considerando todas com pesos iguais de informação (cada técnica como sendo igual às demais).

Assim podemos explicar as ligações entre as técnicas e o caminho feito pelas ideações e seus projetos, como foram desenvolvidos e escolhidos estes projetos até sua conclusão. Estas imagens foram realizadas a partir do uso da ferramenta software de análise de redes Gephi, que permite a criação de mapas com ligações para visualização de redes de dados e criação de Grafos do estudo de pesquisas.

A primeira aplicação dos Grafos foi usada para representar o conteúdo geral da pesquisa, todos os projetos da Graduação e do Mestrado e todas as técnicas utilizadas, sem distinção da etapa em que foi utilizada. Para apreendermos o contexto processual de início e final foram criados dois nós Início e Final, como feito na análise anterior da Cadeia de Markov.

O resultado é o visto na Figura 24, a seguir, onde podemos visualizar graficamente as ligações que todas as técnicas simultaneamente fazem a partir das transições que os projetos fizeram. Como representação, os círculos maiores representam as ideias com mais conexões (no sentido de ser dar inicio ou ser resultando de uma outra ideia). As cores nessa imagem representam os grupos de técnicas com representações parecidas de uso por clusters por similaridade.

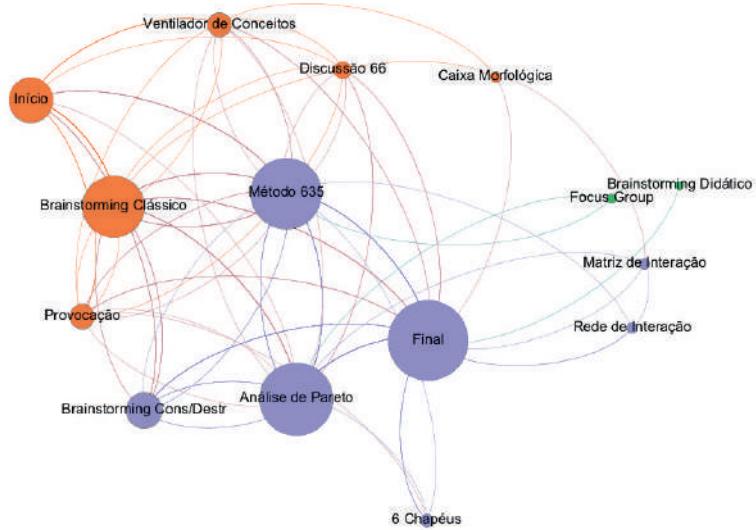


Figura 24: Grafos da representação geral dos projetos.

Na Figura 24 é representado que as ideias que tem caráter mais de início formam um grupo similar (cor laranja) como as técnicas Ventilador de Conceitos, Discussão 66, Caixa Morfológica, Provocação e, principalmente, o Brainstorming Clássico. Enquanto outro grupo é formado por técnicas mais ligadas ao final do processo (em cor roxa). O círculos maiores são de tamanhos próximos por terem um alto número de conexões. As técnicas Matriz, Rede e 6 Chapéus, apesar de estarem distantes, estão no mesmo grupo, também tem esse caráter de finalização.

O terceiro grupo é representado pelas técnicas Brainstorming Didático e Focus Group, ambas com similaridades de uso prático, e se destoam das demais por terem um uso muito específico e único. Foram utilizadas apenas 1 vez cada, coincidentemente, pelo mesmo grupo.

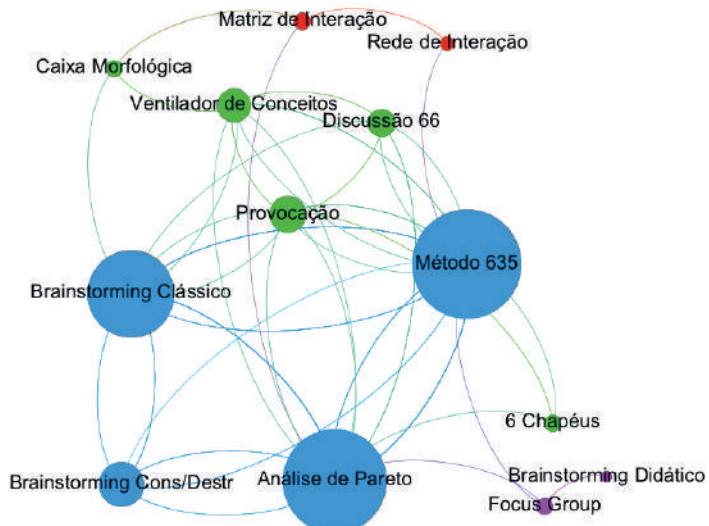


Figura 25: Grafos da representação geral dos projetos pela análise de Partição.

Uma versão sem as instâncias de Início e Final foram analisadas em apoio ao processo (Figura 25). Nele ficam mais evidentes a variedade de grupos e as similaridades de uso de certas técnicas fazem com que se distingam das demais. Também foi usada uma forma de visualização por meio da Partição, que evidencia as características próximas de uso. Mais uma vez as particularidades de aplicação das 3 técnicas se juntam como os maiores em conexões e tem a técnica de Brainstorming Construtivo/Destrutivo composta em conjunto que representam as técnicas mais relevantes no processo de geração de ideias. Os outros três grupos periféricos se juntam por suas características similares e tamanhos representativos com as aplicações.

É interessante notar que certas técnicas tem conexões com diferentes técnicas mas não tem o mesmo peso nem conjunto de uso como as outras com o mesmo número ou menor de conexões, é o caso das técnicas de Provocação e Ventilador de Conceitos. Pela quantidade de casos ser limitada, principalmente quando se separam os grupos de Graduação e Mestrado, este tipo de análise por Partição só foi utilizada para o total dos grupos. As análises a seguir foram feitas levando-se em conta o conjunto geral dos grupos e também a Graduação e Mestrado separadamente.

A Figura 26 é representada pela função de centralidade que se destaca pela variação de tonalidade na cor e na quantidade de conexões existentes representadas pelo tamanho (como nas figuras anteriores). A centralidade parte do princípio de ser partes mais conectadas da ideia, tendo mais peso de uso e força no desenvolvimento das ideias.

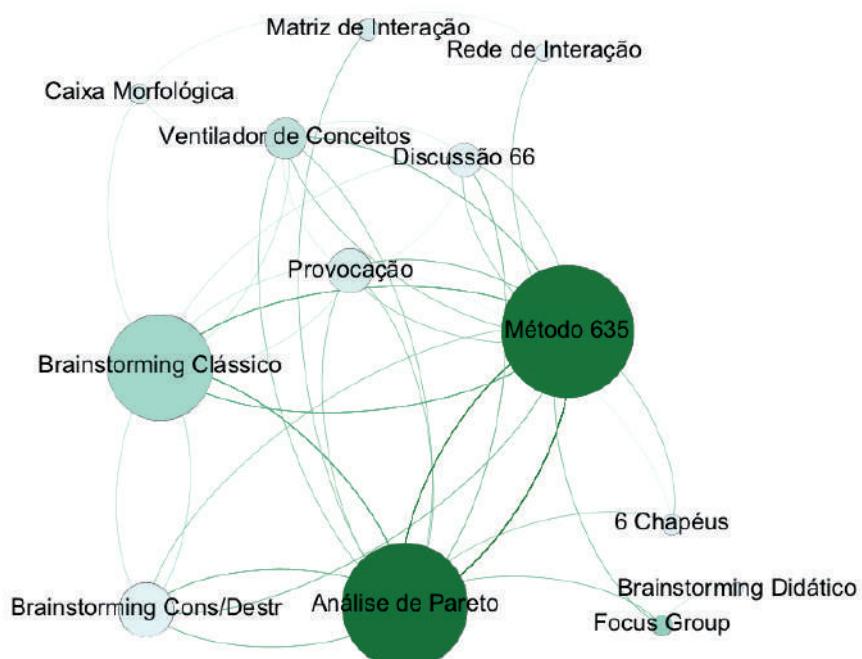


Figura 26: Grafos da representação geral dos projetos pela análise de Centralidade.

Neste caso é sinalizado forte indício de que as técnicas Método 635 e Análise de Pareto se sobressaem diante das demais, tendo essa caráter mais central e importante na ideação. A Figura 27 representa de forma geral os Grafos das ligações (transições) entre as técnicas utilizadas nos projetos dos estudantes da graduação. Assim como na Análise de Markov temos um destaque visível no uso de Brainstorming Clássico, tanto pelo aumento de tamanho (conexões) como no caráter de uso frequentemente usado nas ideações.

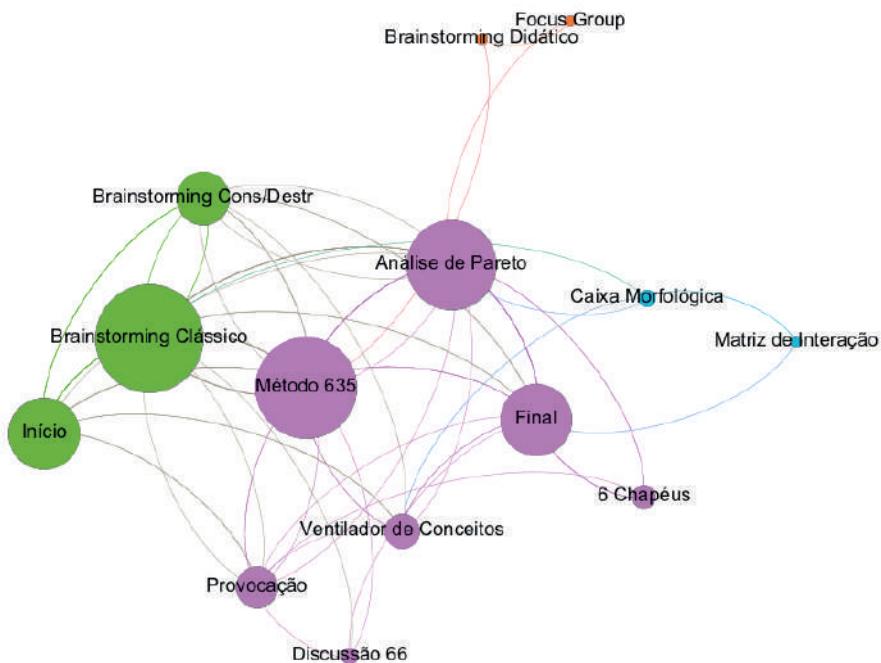


Figura 27: Grafos da representação geral dos projetos da Graduação.

Diferente da Figura 24, temos representado 4 grupos divididos por cores. Nesse caso existe a representação dos grupos mais ligados ao início, outros mais ligados ao final e mais dois grupos periféricos e distantes de uso, mas que foram utilizados e são classificados como técnicas similares. A representação de similaridade se identifica aqui pelo conjunto de técnicas mais ligadas ao início e ao final da rede, separando bem estes dois grupos. Neste caso, curiosamente técnicas como Discussão 66 e Ventilador de Conceitos fazem parte deste final, e que em outras análises de rede acabam formando conjunto próprio.

Estes grupos mais periféricos de Focus Group e Brainstorming Didático (cor laranja) e de Caixa Morfológica e Matriz de Interação (azul) também fizeram partes de grupos específicos, mas o que os diferencia é que o grupo azul tem mais ligações com a finalização (ou aproximação) do final do processo de ideação. Enquanto no laranja acontecem acompanhados da Análise de Pareto.

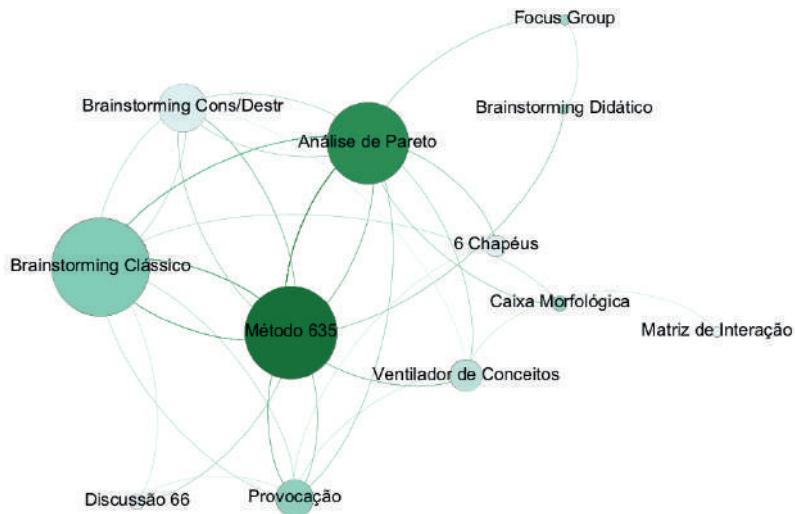


Figura 28: Grafos da representação dos projetos pela análise de Centralidade na Graduação.

A Figura 28 representa a análise de centralidade e se destaca pela mudança de comportamento de grupo mais uma vez. É interessante notar que o foco da centralidade é o grande conjunto de técnicas no meio, com grande representação do Brainstorming e do Método 635, assim como a análise estatística havia mostrado anteriormente. Apesar de ter seu valor de uso, a Análise de Pareto também diminui consideravelmente em relação aos Grafos anteriores, perdendo força de uso quando aplicado pela graduação. Mesmo técnicas de tamanho menor tem alguma representatividade e se encontram neste “grupo principal”.

Outros dois grupos aparecem na análise pela Centralidade. Ambos compostos por técnicas de menor expressão nas ideações, em quantidade e em número de ligações com o resto do processo dos experimentos.

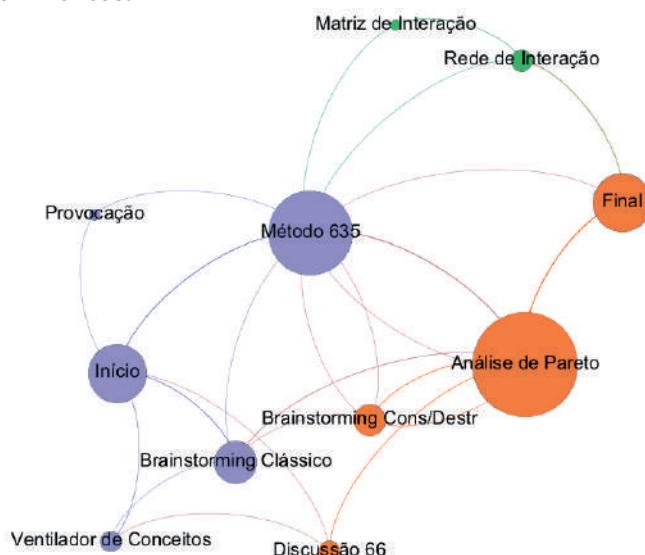


Figura 29: Grafos da representação geral dos projetos do Mestrado.

No mesmo tipo de estudo, a representação geral somente do Mestrado foi realizado com o mesmo procedimento. Assim como na Análise Geral, temos a mesma quantidade de grupos, 3 agrupamentos. A menor variedade de técnicas deixa mais limpo o campo do conteúdo das técnicas, porém isso acaba não representando muita diferença, principalmente sendo próximo dos Grafos da Figura 24. O grupos mais uma vez se representam como mais ligados ao início, ao fim, e outros de forma mais periférica de uso. Os principais pontos da Figura 29 são a posição e significado das técnicas Método 635 e Análise de Pareto. O Método 635 aparece como ponto de equilíbrio na interação da ideação, tendo maior variedade de conexões e intermedian- do muito do processo. Além disso, o Método 635 está agrupado ao início e não ao final, como nas demais análises. Corroborando os resultados encontrados com a Análise de Markov. Este fator já foi notado, porém nessa avaliação se tornou mais evidente.

A Análise de Pareto nessa representação tem como principal função ser o elo para o final, isso reforça a importância que se demonstrou no uso desta técnica para uma finalização satisfatória do processo de ideação. As técnicas do terceiro grupo (cor verde) têm papéis próxi- mos das outras ideações, mais pontuais em partes do processo e limitados de uso. O Grafo da tz representa a análise de Centralidade dos projetos dos grupos do Mestrado. Nesse caso existe pouca variação com a representação geral. A maior evidência disso é que acontece uma repre- sentação mais similar. Sendo suas únicas diferenças notáveis o tamanho (número de conexões) do círculo que representa o Método 635, pela extinção da etapa Início, e o fortalecimento da Análise de Pareto, também pela extinção de uma etapa, neste caso o Final.

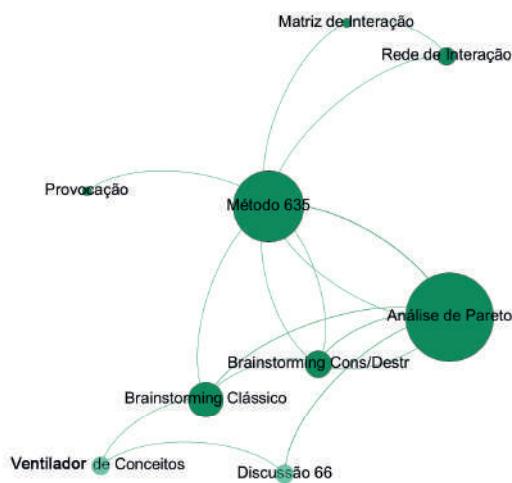


Figura 30: Grafos da representação dos projetos pela análise de Centralidade no Mestrado.

No mestrado é ainda mais forte a presença e atuação destas duas técnicas, Método 635 e Análise de Pareto. O que mostra a tendência de uso e uma finalização mais direta para a cons- trução da ideia final do projeto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo ocorrem as considerações finais desta pesquisa abrangendo as discussões cabíveis, conclusão e possíveis desdobramentos que não foram pertinentes ou capazes de se englobar junto à este estudo. Nas discussões são abordados mais conhecimento sobre os resultados e análises junto à bibliografia para complemento de informação. Isto permite traçar mais efeitos para as conclusões da pesquisa.

A conclusão desenvolve os resultados deste estudo e embasam as considerações para conhecimento e aprofundamento de como se comporta a ideação, os seres atuantes no processo e uso de metodologias de design. Os desdobramentos desta pesquisa apresentam pontos encontrados mas não foram possíveis de serem desenvolvidos em conjunto e/ou foram encontrados após o experimento. Por serem considerados fatores de interesse foram destacados em um sub-capítulo à parte.

### 5.1 Discussão

O primeiro ponto a ser destacado sobre as conclusões são os fatores encontrados no contexto do experimento. Pela análise foi possível preparar o experimento para que sofresse pouca interferências de tantas variáveis dentro dos projetos. Por exemplo a forma como cada grupo orientou seu processo de criação e escolhas de técnicas e métodos. Levando isso em consideração foi pensado em igualizar ao máximo os trabalhos, de forma que todos tivessem o mesmo peso e relevância. Independentemente de quantas técnicas utilizassem, tempo de duração e principalmente deixando de lado o quesito qualidade, sendo considerado apenas que, se um grupo chegou ao fim do processo, ele foi entendido como um resultado final satisfatório para todos.

Com essa igualdade e após todas as análises foi possível encontrar alguns detalhes de como as técnicas foram utilizadas por uma caracterização diferente. Definindo-se que cada etapa foi feita por vez, uma técnica seguida da outra, de forma que o projeto se desenvolvesse seguindo a orientação de Löbach (2001). Löbach defendia que não necessariamente precisariam ser em ordem seguidas e que também poderiam ser repetidas algumas etapas.

A maior parte dos projetos seguiram as etapas de forma linear, o que fortalece a ideia de seguimento que o ser humano aplica nos processos de decisão de escolhas (ALEXANDER, 1964). Porém, foi notado que, no decorrer de algumas ideações ocorreram algumas movimentações interessantes. Duas mudanças de comportamento foram notadas: a existência de melhorias e evolução em uma ideia já alcançada; e o cancelamento de ideias seguido de retorno à etapas anteriores. Estes fatores foram classificados como Evolução e Retorno.

O uso de técnicas para a melhoria, a Evolução, de uma ideia já selecionada ocorre com o uso de outras técnicas que possam adicionar mais detalhes ou conteúdo para a ideia. Este fator de melhoria foi notado em poucos grupos, porém já demonstra um aplicabilidade experimental. É importante ressaltar que esse experimento não compreendeu esta particularidade. Isso foi identificado pelo uso de técnicas como Matriz de Interação, Rede de Interação e Caixa Morfológica. Isto reforça o conceito difundido na academia que são técnicas utilizadas para o maior desenvolvimento de uma ideia em projeto, dando valor ao detalhes que serão desenvolvidos (ALEXANDER, 1964; ZUSMAN e ZLOTIM, 1998)

O outro conceito encontrado, classificado como Retorno, é utilizado quando a ideação não se mostra satisfatória para o grupo de projetistas. E é decidido cancelar a continuidade desta ideia para então retornar para um novo começo, iniciando do zero a ideação. Quando isso ocorre é utilizado a ideação anterior como background para as possibilidades de conhecimento adicional. No retorno, a ideação novamente iniciada começou sempre com uma nova técnica, antes nunca utilizada pela equipe. Esta ideia exerce disposição para compreender desde a geração até a seleção, ou seja, acabou tendo poucas etapas depois. Nos projetos analisados, todas as ideações acabaram com a aplicação de apenas 1 técnica após o retorno.

Este fator já citado por Löbach (2004) não é um problema, sendo considerado uma forma normal nas etapas do processo de criação. A escolha por uma técnica completamente nova após o retorno, centraliza as ideias pois o briefing já foi debatido anteriormente, isso demonstrou pela análise que a aplicação foi mais decisiva para a finalização do projeto.

Esses dois casos foram exemplos exclusivos ocorridos na graduação. Isso mostrou um início de indicação por ter um caráter mais experimental se comparado com os grupos de mestrado. Para melhor discussão, será mais detalhada essa discussão comparativa.

Como resultado dos projetos dos 33 grupos (33 projetos), no total foram utilizadas as técnicas 109 vezes. Desses aplicações 76 foram utilizadas pela graduação e 33 pelo mestrado. Quando se concentram em quais foram estas técnicas, 67 (do total de 109) foram Análise de Pareto, Brainstorming Clássico e Método 635. Este número corresponde à 61,47% do total de técnicas utilizadas. As outras 42 são caracterizadas pelas demais técnicas. Isso reforça mais uma vez a predominância de uso por elas, como já identificado nos processo de Análises Estatísticas, Análise da Cadeia de Markov e Análise de Redes.

Essa combinação de métricas de estudo foi pensada para poder criar e desenvolver parâmetros distintos, porém, complementares, para o entendimento de como se comportam os processos de ideação e a atuação dos participantes. Outro ponto notado foi a variedade de uso de tipos de técnicas, em que o grupo da graduação utilizou-se de uma maior variedade de técnicas. Tanto em números gerais (12) quanto na quantidade de variedade no decorrer da ideação,

se utilizando de mais técnicas diferentes em cada etapa, enquanto no mestrado ocorre um leve declínio de variedade. No total foram utilizadas, 10, e utilizam-se de maior variedade no início, para só depois, no decorrer das etapas irem se concentrando em poucas, principalmente a Análise de Pareto, amplamente utilizada.

Sobre a graduação é importante destacar os pontos que mais chamaram a atenção na pesquisa sobre o comportamento destes grupos e a forma como foram utilizadas as técnicas. Somente 2 equipes se utilizaram de apenas uma única técnica na ideação. Ambas utilizaram o Brainstorming Clássico como única técnica no processo. Também sendo as únicas anotações de uso do Brainstorming Clássico como última etapa. Apesar de ser um comportamento muito diferente dos outros grupos, foi analisado como sendo um processo de ideação completo, pois assim foi classificado na disciplina, sendo considerado satisfatório para a equipe. Mesmo que percentualmente esse número seja pequeno, mostra que com apenas uma técnica foi possível criar e desenvolver uma ideia de projeto. Por mais que seja considerada pouco efetiva, foi suficiente para se construir um projeto (OSBORN, 1953).

O Brainstorming Clássico também é utilizado na primeira etapa em 10 dos 22 grupos de graduação. Mesmo que indicado como uma técnica limitada pela academia se comparada com as outras técnicas, inclusive por testes aplicados em artigos desta pesquisa (ANEXOS). A explicação pra isso é a vantagem de uso como um estímulo para se iniciar um processo de ideação, estimulando o cérebro (OSBORN, 1953). A opção por começar com uma técnica que primeiro incentiva a equipe a se abrir mais e experimentar mais para só depois utilizar técnicas mais específicas e que obtenham melhor qualidade de resultados.

Brainstorming Construtivo/Destrutivo foi utilizado duas vezes como única técnica da ideação. Porém, nos dois casos foram resultados de retorno, sendo aplicadas outras técnicas anteriormente e que no fim foram descartadas para reiniciar o processo. Nota-se que esse comportamento faz sentido, pois o Brainstorming Construtivo/Destrutivo, sendo considerado uma técnica para criação a partir da comparação entre projetos existentes, neste caso foi comparado com a criação anterior que foi descartada. Nesse caso, criando uma nova ideia para solucionar o briefing atendido.

Como somente equipes da graduação acabaram se utilizando do Retorno, pode-se notar os seguintes pontos: as técnicas utilizadas no retorno foram a Provocação, o Ventilador de Conceitos, o Brainstorming Construtivo/Destrutivo e o Método 635. O ponto forte disso é que todas essas técnicas tem capacidade de interação e desenvolvimento para construir bem uma ideia, segundo suas aplicações e os conceitos acadêmicos estudados (DE BONO, 1972; DE BONO, 1992; SILVERSTEIN, et al. 2009; VAN GUNDY, 2005). As 4 técnicas reforçam que, se toda a equipe estiver nivelada de conhecimento prévio sobre o tema, pode ser o suficiente para

a busca pela solução. Como nos 4 casos foi feito um processo de ideação anterior, e que depois foi descartado, foi possível desenvolver uma ideia final satisfatória pelo grupo.

No quesito Evolução, característica também utilizada apenas pela graduação, as seguintes técnicas foram utilizadas: Seis Chapéus Pensantes e Matriz de Interação. É possível notar o caráter de desenvolvimento da ideia, explanando mais possibilidades sobre a ideia escolhida anteriormente. É notável esse comportamento na graduação, esse tipo de técnica dá liberdade junto com mais tempo disponível, resultando em uma ideia de melhor acabamento/detalhamento. Com o uso dos Seis Chapéus Pensantes, De Bono (1985) pretendia que fosse possível ver melhor as nuances de uma ideia, melhorando aspectos defasados, ampliando o alcance e eliminando os erros possíveis. Já no caso da Matriz de Interação, Alexander (1964) reforça a ideia de pensamento projetual evolutivo de melhoria da ideia etapa por etapa.

O Método 635 foi utilizado 3 vezes no meio e 3 no fim da ideação, indicando a possibilidade mutável de uso, tendo liberdade para cada equipe utilizar no momento em que desejar, não tendo etapa fixa para essa execução. Em contraste com o Brainstorming, e também identificado pela análise estatística, a Análise de Pareto foi menos utilizada na graduação, proporcionalmente, do que no mestrado. Pelos estudos foi possível ver essa falta de uso, fugindo do comum, como caráter mais solto, com técnicas mais variadas e experimentais.

No Mestrado pode-se desenvolver alguns pontos adicionais aos resultados das análises. O fator que mais chamou a atenção foi a grande utilização da técnica Análise de Pareto, que encerrou a maior parte dos trabalhos, e participando de quase todos os experimentos. Essa aplicação se concentrou em fechamento da ideação, sem desdobramentos para Retorno ou Evolução.

A menor variedade e etapas utilizadas pelos grupos do mestrado reforça a ideia de centralidade apresentada no andamento do projeto, sem grandes experimentações ou uso diversificado. Talvez isso possa ser representado pelo tempo disponibilizado para as equipes, porém, este experimento não pode se concentrar neste tipo de variável. Mais um ponto adicional neste capítulo é a qualidade da informação que se pode obter juntando a Análise de Redes junto à Análise da Cadeia de Markov, resultando em informações complementares que fortaleceram os dados. Sobre as similaridades dos resultados. O que se enfatizar de cada análise estatística. E as comparações Markov e análise de redes.

## 5.2 Conclusão

Com a possibilidade de se trabalhar com um bom número de grupos foi possível construir uma quantidade de dados que pudessem desenvolver a base desta pesquisa. Apesar de ser um número interessante, sempre é importante ressaltar que quanto mais dados puderem ser co-

lhidos, mais variáveis para o entendimento de ações das metodologias será possível compreender. Agora, com todos os resultados, dados, e análises completas é possível concluir e responder as dúvidas que permearam o início da pesquisa. Porém, é afirmativo o entendimento mínimo de comportamento, dentro de um experimento limitado e controlado, tanto no quesito de aulas quanto na maleabilidade de desenvolver as aulas para corroborar no experimento.

Pelos dados obtidos é possível dizer que mesmo com a graduação atuando com um número maior que o dobro de técnicas aplicadas se comparadas com o mestrado, isso não representa diferença em relação à quantidade, mas sim a como foram feitas as ideações. O primeiro ponto conclusivo é o fator experimental ao qual os grupos da graduação se permitem. Com maior variedade de técnicas, técnicas mais diferentes de processo e menos usuais, o caráter experimental se sobressai bastante, consistindo em um comportamento mais exploratório, inclusive na mudança de status de técnicas, como iniciar como a Análise de Pareto. Na análise de graduação isso se confirma pela falta de possibilidade de se identificar o caminho mais objetivo pelas análises de Markov.

A variedade de técnicas usadas no começo e principalmente no fim também reforçam esse quesito. O uso de Brainstorming Clássico para estimular a criatividade, e não por buscas de resultados efetivos, indicam como as equipes não se esforçam pra acabar em poucas etapas (mesmo que 2 equipes tenham encerrado o processo apenas com esta técnica). Principalmente, pode-se destacar a aparição dos Retornos e Evolução que ocorrem apenas na graduação. Talvez pelo tempo maior, ou pela liberdade na equipe – consideravelmente mais jovem, ou até mesmo pelo peso da nota final das aulas serem mais leves, os grupos de estudantes focam na experimentação, na tentativa de mais possibilidades e não necessariamente no caminho mais simples de criação.

Em contrapartida o mestrado se mostrou muito comprometido em desenvolver ideias, porém em passos mais garantidos. A opção por técnicas que a academia descreve como mais positivas ou possíveis de se encontrar um resultado claramente satisfatório. Mais uma vez se ressalta o tempo, o peso da nota atribuída aquelas aulas e principalmente a falta de familiaridade com o tema-área, sendo a maior parte dos estudantes de áreas distintas ao Design. O fato de ser claramente menos experimental não diminui ou aumenta a qualidade do resultado, apenas explica como foi feito, gerando assim um comportamento mais seguro e objetivo no processo de ideação. A partir disso pode se pensar se é mesmo necessário o ensino de técnicas e quais os ganhos que as técnicas podem favorecer as etapas dos briefings.

Juntamente aos artigos desenvolvidos como apoio para esta pesquisa (ANEXOS) se reforça o entendimento que como grupo, os usuários precisam estar em equilíbrio para estarem abertos a participar ativamente do processo de ideação. O alto número de técnicas como

Método 635 e Análise de Pareto reforça o caráter igualitário e democrático da aplicação. Ambas as técnicas tem como base nas suas regras que todos tem os mesmo direitos de tempo para desenvolver/criar/escolher ideias. Isentos de intimidação, e falta de controle. Sentimentos como incômodo, podem interferir diretamente no desenvolvimento da produção de ideias, sendo um fator extremamente negativo para o projeto.

O “valor” do projeto final para cada grupo de estudantes teve peso diferente no que se refere as notas em cada instituição, o que pode ter determinado certo tipo de comportamento como demonstra a análise. Os projetos de mestrado tinham por objetivo integrar o projeto da disciplina ao trabalho final do curso de pós graduação. Isso demonstrou mais dessa preocupação e cuidado com as técnicas, de forma que se tornava menos experimental, aderindo a uma postura mais “certeira” no uso de técnicas, mais uma vez reforçado pelas Análises de Rede e da Cadeia de Markov, e comparando-as com a graduação.

Sobre os questionamentos que surgiram na pesquisa desde do início, alguns pontos ficaram mais claros, com base no experimento. Um fator de dúvida era sobre a quantidade de técnicas/etapas que o processo precisa para ser considerado bom, criativo e inovador. Com a média de técnicas variando entre 3 e 4, não é possível afirmar que mais técnicas resultaram em ideias ou projetos melhores. Apesar desta pesquisa não levar em consideração a qualidade atribuída ao resultado do projeto, as equipes tinham obrigações com suas instituições e receberam notas pelo fim do projeto. Logo, é possível afirmar a seriedade de seus trabalhos. A forma de ficar em poucas técnicas utilizadas, mostra como é possível traçar um caminho baseado nos grupos. A Análise de Redes é a melhor forma de demonstrar isso. Mesmo que se possa adicionar mais técnicas, mais processos, retornar etapas e evoluir sempre mais a ideia, é possível traçar um caminho confiável com 3 passos para criar um projeto.

Seguindo a análise geral, é notável que a atuação de um Brainstorming Clássico como estimulador em um primeiro momento, o Método 635 como um momento efetivo de ideias de qualidade satisfatória e participativa da equipes para assim terminar com a confiabilidade da técnica de Análise de Pareto demonstra essa criação em 3 etapas.

De certo modo uma ideação com poucas etapas não parece passar confiança, do mesmo modo que se utilizar de 7 etapas não aparenta ter a melhor forma de se utilizar o tempo da equipe, tanto em níveis acadêmicos de aulas quanto em possibilidades de acesso pelo mercado. Entretanto, a evolução demonstra uma boa possibilidade para um prazo mais disponível. Porém, a característica de Retorno chama atenção, que mesmo pelo pequeno número de ocorrências, demonstra como nada na etapa de criação é perdido ou descartado, servindo como base para a continuação e progresso pelo uso de outras técnicas. Deste modo, evidencia que a metodologia pode ser desenvolvida de forma mais livre como Löbach (2009) propunha.

O comportamento até a etapa satisfatória não revela se uma técnica pode ser mais eficaz que outra, porém é possível identificar a forma de uso nesse comportamento. Pelas análises foi possível visualizar a prática de muitos conceitos sobre as técnicas, de forma clara, reforçando seus pontos positivos e negativos, principalmente revelando as formas como foram utilizada, e por quem foram. Pode-se destacar as mais ligadas a graduação, como os Brainstormings e suas variáveis, a aplicação de técnicas exploratórias mais diversas, como Provocação e seus pensamento mais livres (DE BONO, 1972), técnicas mais discursivas e de troca de ideias como Ventilador de Conceitos, Discussão 66, Focus Group e Caixa Morfológica.

Sendo assim, não foi possível identificar uma melhor técnica do ponto de vista de aplicação, durante o experimento e seus resultados. Porém, foi possível, principalmente com a Tabulação Cruzada e Análise da Cadeia de Markov identificar como certas técnicas agem como mediador na ideação, ligando o início ao fim, validando a função de cada etapa. Nada se perde, como dito, e sempre acabam levando de forma acumulativa o conhecimento para criação.

Outro fator conclusivo desta pesquisa, foi a clareza de como os resultados corroboraram o comportamento descrito nos estudos e referências sobre as técnicas. Por mais que as referências sejam em alguns casos, com definições e sugestões mais rasas, pode-se acompanhar como as escolhas se saíram e como pontuavam e participavam da ideação como um todo. E o mais importante, ressaltar o comportamento em conjunto com as outras, pois as referências servem como base de uso para o entendimento de regras e possíveis aplicações, porém poucas vezes é tratada de forma em conjunta com outras técnicas, desenvolvendo métodos.

Sobre o uso, ainda é um experimento limitado, porém, que já permite ter embasamento sobre um possível agrupamento por similaridades de técnicas, favorecendo o uso por determinadas ideias. Como por exemplo, técnicas que tem intuito parecido, pode-se escolher melhor a que se aplica em casos como prazo disponível, tamanho do grupo, etc. Desenvolvendo-se assim um classificação mais clara, com base nas divisões estruturais.

Outra pergunta que sempre permeia o uso geral de metodologias, principalmente na graduação, é o sobre o real ganho de uso. Com base nos dados, pode-se concluir que o ganho está na forma que se constrói a experiência. Apesar de ser visível que seguindo certas etapas é possível desenvolver uma ideia, o entendimento de como outras técnicas podem colaborar nesse processo, inclusive na evolução de uma ideia, é o real ganho. O entendimento de como desenvolver e experimentar de acordo com os briefing que se destina.

Como ponto final, foi possível compreender um caminho médio, “seguro” e bem desenvolvido, para um planejamento com técnicas e metodologias que visem projetar com inovação. Não é possível afirmar que um único tipo de sequência pode ser uma solução definitiva, mas que com o bom entendimento, a partir dos resultados identificados, é possível entender o

comportamento das técnicas e de seus grupos para o projeto. Entra as possibilidades de padrão esta a de entender o briefing e prazo para assim iniciar o processo de ideação levando em conta: a formação da equipe, a necessidade de um momento para estímulo criativo mais solto ou de melhor desenvoltura, momentos mais igualitários de voz e opinião, processo de grande troca de ideia com outros grupos ou possíveis usuários.

A compreensão da metodologia aplicada em diferentes tipos de comportamento e escolha visando o desenvolvimento de um projeto, agora, pode ser melhor compreendida, principalmente vendo o nível de possibilidades de se manter como um conjunto de métodos sem perder o fator humano decisivo, tanto com ideias como com escolhas embasadas para o uso.

### 5.3 Desdobramentos

Esta seção conta pequenos detalhes sobre as variáveis e fatores que chamaram atenção, mas que não foi possível ser medido com confiabilidade no experimento. Apesar disso, apontam possibilidade de desdobramentos futuros diretos desta pesquisa.

Aspectos como medir a facilidade de uso das técnicas não foi possível, mas ajudaria a entender melhor o tempo e a aplicação das técnicas, encontrando os fatores negativos e assim sugerindo melhorias do processo. E como toda forma de ensino, o fator diversão atrelado ao conhecimento, pode ser adicionado como mais uma variável.

A compreensão da qualidade de resultados e técnicas na ideação não foi possível, como citado em alguns momentos da pesquisa, porém, pode ser considerado um grande ponto de desenvolvimento no que se refere ao estado da arte, principalmente em busca de qualidade na aplicação e/ou qualificação das técnicas presentes.

## REFERÊNCIAS

Lista de referências bibliográficas consultadas e utilizadas no projeto de pesquisa apresentado.

- ALEXANDER, C. **Notes on the Synesthesia of Form.** Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1964.
- ALMAJALI, H. K. **The influence of family upbringing style and locus of control on the creative thinking of preparatory school learners in the United Arab Emirates.** Pretoria: Universidade da África do Sul, 2005.
- ALVES, H. D. A.; CAMPOS, F.; NEVES, A. **Aplicação da técnica criativa “Brainstorming Clássico” na geração de alternativas na criação de games.** Depto. de Design - UFPE, p. 6, 2007.
- ASIMOW, M. **Introdução ao Projeto de engenharia.** São Paulo: Editora Mestre Jou, 1968.
- BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem.** Barueri: Manole, 2008.
- BASSETTO, E. L. **Proposta de Metodologia para o Ensino das Fases de Projeto Informacional e Projeto Conceitual.** UFSC, 2004.
- BAXTER, M. R. **Projeto de produto: guia prático para design de novos produtos.** São Paulo: Blucher, 2000.
- BOMFIM, G. **Ideias e Formas na história do design: uma investigação estética.** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1995.
- BONSIEPE, G; KELLNER, P; POESSNECKER, H. **Metodologia experimental: desenho industrial.** Brasília: Coordenação CNPq/Editorial, 1984.
- BÜRDEK, Bernhard E. **História, teoria e prática do design de produtos.** Tradução Freddy Van Camp. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
- CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo.** São Paulo: Cosac Naify, 2012.
- CAVALLUCCI, D.; LUTZ, P.; KUCHARAVY, D. **Converging in problem formulation: a different path in Design. Proceedings of DETC/DTM 2002 ASME Design Engineering Technical Conferences.** Montreal, Canada: Laboratoire de Recherche en Productique de Strasbourg (LRPS), 2002.
- COOPER, A. **The Inmates Are Running the Asylum.** New York: Macmillan, 1999.
- CORREIA, A. B. **Papel das Técnicas de Geração de Alternativas no Projeto de Produtos.** Dissertation (Master's Degree) – Federal University of Pernambuco – UFPE, Recife, 2010.
- CROSS, N. **Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work.** London: Bloomsbury Academic, 2011.
- CRUICSHANK, Leon. **The Innovation Dimension.** Design Issues, Massachusetts Institute of Technology, Volume 26 number 2, 2010.
- DE MORAES, Dijon. **Limites do Design.** São Paulo, Studio Nobel, 1997.
- DE BONO, E. **PO: A Device for Successful Thinking,** 1972.

- DE BONO, E. **Six Thinking Hats**, 1985.
- DE BONO, E. **Lateral Thinking – be creativity and productive**. London: Penguin Books, 1990.
- DE BONO, E. **Water Logic: The Alternative to I am right You are Wrong**, 1993.
- DE BONO, E. **Criatividade levada a sério: como gerar ideias produtivas através do pensamento lateral**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- DECHAMPS, J.P.; NAYA, P.R. **Produtos irresistíveis**. São Paulo: Markron Books, 1997.
- DUBBERLY, H. 2009. **How do you design? A compendium of Models**. Disponível em: <[http://www.dubberly.com/wp-content/uploads/2008/06/ddo\\_Designprocess.pdf](http://www.dubberly.com/wp-content/uploads/2008/06/ddo_Designprocess.pdf)>.
- DUBBERLY, H. 2010. **The space of design**. Available at: [http://www.dubberly.com/wp-content/uploads/2010/07/ddo\\_article\\_TheSpaceOfDesign.pdf](http://www.dubberly.com/wp-content/uploads/2010/07/ddo_article_TheSpaceOfDesign.pdf) [Accessed 03 November 2010].
- EVERS, . T. K. **Soft methods in small firms**. DTU - Danmarks Tekniske Universitet. Kongens Lyngby. 2005.
- FERREIRA, R. A. **Performance das Técnicas de Geração e sua Medição**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, 2010.
- FORCELLINI, F. A. **Apostila de Projeto de Produto**, 2002.
- FORLIZZI, J.; ZIMMERMAN, J.; EVENSON, S. **Crafting a Place for Interaction Design Research in HCI**. Design Issues, 24(3), 19-29, 2008.
- GAIÃO FILHO, Ismael; CAMPOS, Fábio. **Análise Comparativa das Técnicas Criativas Brains-torming e Método 635 a partir da Teoria da Atividade**. Ergotrip Design - Anais. Aveiro, Portugal, 2015.
- GERO, J. S. **Design Prototypes: a knowledge representation schema for design**. AI Magazine. vol. 11(4) pp. 26-36, 1990.
- GERO, J. S. **FBS Model and the perspective aims of design methodology**. Design Studies. vol. 28(2) pp. 133-157, 2007.
- GOMES, Luiz Vidal Negreiros. **Criatividade: projeto, desenho, produto**. Santa Maria: sCHDs, 2000.
- GROSS, M. D.; DO, E. Y.-L. **Ambiguous intentions: a paper-like interface for creative design**. Symposium on User Interface Software and Technology, Seattle, 1996. 183-192.
- HILEMAN, R. 1998. **An introductory lecture for digital designers by Rhodes**. Available at: <http://www.smsys.com/pub/dsgnmeth.pdf> [Accessed 20 April 2001].
- HOROWITZ, R. **Creative problem solving in engineering design**. Tel-Aviv University. Tel-Aviv. 1999.
- HUDSON, Jennifer. **Process: 50 Product Designs from Concept to Manufacture**. Laurence King Publishing, 2nd Edition, 2011.
- JAY, R. **The Ultimate Book of Business Creativity: 50 Great Thinking Tools for Transforming Your Business**. Oxford: Capstone Publishing Limited, 2000.
- JOHNSON, S. **De onde vêm as boas ideias**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2011.

- JONASSEN, David H. **Learning to Solve Problems**. San Francisco: Pfeiffer, 2004.
- JONES, J. C. **Design Methods**. Indianapolis: Willey, 1992.
- JURAN, J. M. **The Non-Pareto Principle**; Mea Culpa. Quality Progress, May, pp. 8–9, 1975.
- JURAN, J. M.; GODFREY. A. B. **Juran's Quality Handbook**. New York, NY: McGraw-Hill, 1998.
- KAUFMAN, A. **The Science of Decision-Making: An Introduction to Praxeology**. Paperback, 1968.
- KROES, P. **Design Methodology and the nature of technical artefacts**. Design Studies. vol. 23(3) pp. 287-302, 2002.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- LEONTIEV, A. **Activity, Consciousness, and Personality**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1978.
- LIN, C.-C.; LUH, D.-B. **A vision-oriented approach for innovative product design**. Advanced Engineering Informatics, Taiwan, v. 23, n. 2, p. 191-200, Abril 2009.
- LÖBACH, B. **Design Industrial, base para configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.
- MAIOR, T. S. et al. **Técnicas criativas para a geração e seleção de alternativas aplicadas ao desenvolvimento de games**. SBC - Proceedings of SBGames: Art & Design Track, p. 106- 110, 2008.
- MANKTELOW, James. **The Mind Tools E-Book**. Londres, Mind Tools, 2007.
- MELO, E. V. V. D. **Aplicação de técnicas de exploração do espaço criativo ao design de jogos digitais**. Universidade Federal de Pernambuco. CAC. Design, p. 106, 2008.
- MESA, B. L. **Selection and use of Engineering Design Methods using Creative Problem Solving**. Lulea University of Technology. Gothenburg. 2003. (ISSN: 1402-1757).
- MICCOLI, W. R. V. **Sistematização das metodologias atuais de gerenciamento de projetos nas indústrias de grande porte na Grande Curitiba: um estudo de multi-casos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.
- MINICUCCI, A. **Técnicas do Trabalho de Grupo**. 3a ed. São Paulo, Atlas. 2001.
- MUNARI, B. **Das coisas nascem as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- NEVES, André. **Design Thinking Canvas**, Recife, 2014.
- NEVES, A. M. M.; CAMPOS, F. F. C.; BARROS, S. G.; CAMPELLO, S. B.; ARAGÃO, I; CASTILLO, L. **XDM Métodos Extensíveis de Design**. In: 8o Brazilian Congress of Research & Development in Design, 2008, São Paulo. Proceedings of 8o Brazilian Congress of Research & Development in Design. São Paulo: Senac SP, 2008.
- NEVES, A. M. M.; CAMPOS, F. F. C.; BARROS, S. G.; CASTILLO, L.; CAMPELLO, S. B. n.d. **XDM: eXtensible Design Methods**. Available at: [http://www.cin.ufpe.br/~lalv/xdm\\_design\\_de\\_artefatos\\_digitais.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~lalv/xdm_design_de_artefatos_digitais.pdf)
- NORMAN, D. **Why doing user observations first is wrong**. ACM Interactions, 13(4), 50-ff,

2006.

- OSBORN, A. **Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving.** New York: Charles Scribner's Sons, 1953.
- OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação.** Petrópolis: Vozes, 2010.
- PAPANEK, Victor. **Design for the Real World: Human Ecology and Social Change.** New York, Pantheon Books, 1971.
- PAZMINO, Ana Verônica. **Como Se Cria: 40 métodos para design de produto.** São Paulo: Blucher, 2015.
- PETROSKI, Henry. **The evolution of the useful things.** Vintage Books, 1992.
- PHILLIPS, P. L. **Briefing: a gestão de projeto de design.** São Paulo: Blucher, 2008.
- PLAZA, J.; TAVARES, M. **Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais.** São Paulo: Hucitec, 1998.
- PLSEK, P. E. Paul E. Plsek & Associates, Inc. **Directed Creativity**, 1997. Disponível em: <<http://www.directedcreativity.com>>. Acesso em: 09 Outubro 2010.
- PLSEK, P. E. **Creativity, innovation and quality.** Milwaukee: ASQ Quality Press, 1998.
- PORTEGAL, Cristina: **Design, Educação e Tecnologia.** Rio de Janeiro: 2AB, 2013.
- PRUITT, J.; ADLIN, T. **The persona lifecycle: keeping people in mind throughout product design.** San Francisco, CA: Elsevier Inc., 2006.
- RAMOS, Jaime. **A Biônica aplicada ao projeto de produtos.** Florianópolis, 1993. **Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção.** Universidade Federal de Santa Catarina.
- ROHRBACH, B. **Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen - Creative by rules - Method 635, a new technique for solving problems.** 1953.
- ROMANO, L. N. **Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas.** Florianópolis: UFSC, 2003.
- SILVERSTEIN, D.; SAMUEL, P.; DECARLO, N. **The Innovator's Toolkit - 50+ Techniques for Predictable and Sustainable Organic Growth.** Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2009.
- SOUTO MAIOR, T.; SOUSA, M.; CAMPOS, F.; NEVES, A. M. M. **Técnicas criativas para a geração e seleção de alternativas aplicadas ao desenvolvimento de Games.** In: 7º Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment – SBGAMES, 2008, Belo Horizonte. SBC Proceedings of SBGAMES'08: Art & Design Track. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008.
- TORRANCE, E. P. **Education and the creative potential.** Minneapolis: University of Minnesota, 1963.
- TORRANCE, E. P. **Criatividade: medidas, teses e avaliações.** São Paulo: IBRASA, 1976.
- VASCONCELOS, L. A. L. **Uma Investigação em Metodologias de Design.** Course Conclusion Project (Bachelor's Degree) – Federal University of Pernambuco – UFPE, Recife, 2009.
- VASCONCELOS, Luis A. L. **The Designer's Perception and Expert's Evaluation: Testing Te-**

- chiniques for Problem Exploration on a Design Methodology Framework.** Dissertação de Mestrado Design, Recife: UFPE, 2012.
- VAN AKEN, J. E. Valid knowledge for the professional design of large and complex design processes.** Design Studies, Great Britain, v. 26, n. 4, p.379-404, 2005.
- VAN GUNDY, A. B. 101 Activities for Teaching Creativity and Problem Solving.** San Francisco, CA: Wiley, 2005.
- ZINGALES, M. A., 1978. A Organização da Criatividade.** São Paulo: EPU.
- ZUSMAN, A.; ZLOTIN, B. Overview of Creative Methods.** Ideation International, Southfield, Setembro 1998.
- ZWICKY, F; WILSON, A. G. New Methods of Thought and Procedure.** Contributions to the Symposium on Methodologies, Pasadena. May 22-24, 1967.

## ANEXO A – HEURISTICS OF CONCEPTION FOR DIGITAL COMICS



IASDR 2015 Congress  
2-5 November 2015  
Brisbane, Australia  
<http://www.iasdr2015.com>



## Heuristics of conception for Digital Comic Books

**Ismael Gaião Filho**, Universidade Federal de Pernambuco - Brazil,  
gaiaofilho@gmail.com  
**Fabio Campos**, Universidade Federal de Pernambuco - Brazil, fc2005@gmail.com

### Abstract

Digital comic books have gained new momentum in the industry with the sale of e-books, but the project still fail in the design, especially as digital reading platform and its peculiarities for its users. The focus of this research is to indicate ways of heuristics and design methods to improve the experience of artifact creation, correcting the problems diagnosed and elevating the user experience.

*Design methods, Heuristics, Digital Comic Books, Usability, User-centred Design, Universal Design*

## Introduction

The comic books have grown up in importance by the last decade, became bases for the high attendance at cinema and video games, and recently were absorbed by big entertainment companies. As part of the industry, each investment works like lever, becoming the comic, in a new way to find the famous character, screenwriter or illustrator. Increasing sales, visibility and the need of quality to conquer space in the business. The digital comic book can be considered nowadays the next step in the evolution/adaptation of consume, view like

a natural step of transition. There is between its differences the multiplatform, which is attended, like Internet browsers, image readers and document readers.

The conception of digital comics differs about the traditional form, printed artefact, not only for the material, but gives the opportunity to read in personal computers and tablets and if it's well executed can give a new way to the users and provide exclusives and update experiences in the digital environment communication. The failures caused by problems in the user experience, make him/her more independently about the type of software reader used and be the most universal possible, so that it follows the flow and expertise in the creation and development on business.

### **Propositions**

The problems characterized by this research is concentrated in the bad use of possibilities of digital platforms for the comics design, that difficult in the reading process, intelligibility of the information transmitted and embarrassment to become it multiplatform.

The passage of material to digital isn't limited by one technology, however represents a cultural revolution (Bürdek, 2006).

The objective is to identify the main failures, support as methodology to outline these problems, since the product generation. It's not about the correction of comic stories but give a better way to produce, rules, which avoid that, the same failures are repeated. The most mutual error is to think the graphic project like a printed comic, becoming only a copy.

In a way to support the creation can be used some design methods and concepts of usability to decrease the quantity of obstacles that might disturb the digital comic and make it better compared to the standard.

### **Justification**

The use of heuristics is a well regarded, by the point of view of project conception. Following the technologic advance, the industry could find more possibilities, meaning that the best tactics to authors (screenwriters, illustrators, colorists and editors). The industry nowadays works with this, publishers search for new bids, and the technology gives opportunities.

### **State of the art**

Will Eisner was one of the most important creators in comics and a worldwide icon because his works and historical importance active in the industry between the years of 30s until the

90s. His description about comic books was "a creative expression vehicle, an artistic and literally form that cope with dispositions of pictures and words to tell a story or dramatize an idea" (Eisner, 1999). Eisner as well defined comic like being an interaction of pictures and word, hybridization well successful of illustration and prose in an act of esthetic perception and intellectual effort. He used concepts in different areas, such as design, the draw and the writer creation to bases his composition of sequential art.

If we go deeply, the origins of comic books combine with the human origin. Rock images, body paints, routine description and social life as in the pyramids walls and temple dated of before Crist. In the beginning of communication, pre historic people recorded the objects and events of the world in the walls of caves with symbols and draws that constituted the figurative art (Meggs, 2009).

According to Mccloud (2005) must set apart form and concept, observing its use in other ages with splendid ends. Confirming the necessity of communication and the narrative that intends to pass with more facility and social integration.

The modernization for the scenery that we have was started with the possibility to transform printed comics in digital artifacts. The first were comics scanned and shared by fans. With more access they started to be distributed by download in websites and forums about the subject comic.

The creation about comics permeates a big universe raging in accordance with the resources of multimedia that we have available. Mccloud (2005) believes that the story in digital comics must exist like pure information, having the digital environment, creating an experience like its native soil, in a way that could not exist out of this environment, creating an interactive experience and immersive, without lose its characteristics of traditional comics, but giving full expression.

Mendo (2008) quotes that a lot of stories in comics in the Internet are transpositions of printed material, with few adaptations to the digital environment, leaving with no utilizing other additional resources to enrich the content and experience.

Currently, the big publishers in business choose this type of production, because they realize the growth through of recently commercial success that some distributors got to acquire contracts to commercialize exclusively by digital way and having the rights about the resale of old material, lots of them only could be find in works of great collectors.

With the big occurrence to become the reading in a digital mode, a lot of types of files already were utilized, and soon arise softwares and applications to the function, transforming the comic book in a digital file. Initially, they were more used by pictures of JPEG and DOC files, and were changed in PDF and CBR, that they are the most used nowadays.

The challenge at present, according Mccloud (2005) is concentrated in the questions about design and usability; after the digital comics pass over their initial phases, some models of design starting to rise.

"Forms influence important parts of the act of telling a story: they are the literal foundry of the draw. They permit to the artist build an element which is the object of this basic structure until the smaller detail"- (Janson, 2005).

Bürdek (2006) affirms that there is in the design a capacity of connection between the experiences over the years of developing the analogic products with a new world of digital products. Being the transition of material for the digital language and then of its visualization.

### **Problem Analysis**

In our researches we used different types of comics, to test in some platforms and softwares. It was focused in PDF versions for personal computers and CBD formats for computers and tablets. These versions were bought and downloaded in the Internet, in both cases are mistakes and changes in pirate types. The idea of research is to make a long view inside the publisher market and the Internet sharing.

The occurrence of the effects can be considered huge; however can be concerned to the media reproductive used, its settings and software of tablet and computer. The chosen way to classify the failures was determined by the factors that prevent the rhythm or complement of the reading action in a digital comic. It was also considerate a failure the absence of legibility in some comics when viewed in different platforms.

The first problem comes out when it happens the direct transformation of one printed comic book to the digital form. Depending on the way of print, size, and material it can compromise the quality when changed into digital comic. This item could be a unilateral problem, because one comic book with good proportions to digital use could be transformed into a printed version, but the same can't happen in the inverse way. The manner used to read could cause barriers, if it was considered that differences occurs related to the platform chosen. If the way of reading is in a computer, must be considerate the screen monitor, the kind of tablet and the screen size.

A lot of bad experience occurrences are guilt by reading softwares. They fail in transition of pages and mainly in the production, letting apart the interaction necessities. There is for example the capacity to delimit the size of pages, generating a lack of control in digital comics. PDF for example, in transition between big pages to small pages or double pages (like a poster), interferes in the users' way of think that tend to change manually between the functions of zoom in and out the image.

In the case of old comics this has become more frequent and are adapted as a rudimentary way, however the softwares can't be considerate the only guilty, because the graphic project is guilty too. Because they are old, we can't remodel the creation so that they become digital, it could be considered illegal, violating the laws and copyrights. Another fact in this question is the variety of types of framework in the comics chosen by the authors and projects and in this case can't be used a pattern, because it will stop the freedom of creation.

The environment of use becomes variable in a way of consumption in tablets, PCs, notebooks and even in smartphones (in smaller scale because they have smaller screens and not all smartphones give a good quality of image, mainly the support to the human vision of distinctness on the small screens). Also could be considerate that the reading platform modifies itself, because of the environment. PCs and notebooks stay more static in tables and rooms, setting the user place. The quantity of comics that is possible to take is also a variable, fitting a hundreds of collectables in only one gadget, while it is impossible to do with printed comic books in bags or kits.

The difficult to read is between the problems in some parts of double or giant size pages in the stories, but offbeat in digital comics. There is an also similar problem that occurs on pagination and transition between a normal to the double page in a comic. In some cases of softwares and types of files, they show a time line with the next pages and in another the reading happens as a DOC document, showing page by page, that is necessary to scroll down the page which has influence as in the preview way as prevent to see the complete page and edges.

With this points being considered like the most frequent that prevent in a good interaction of the artefact with the users, methods were used to find process that help to improve the conception way of creation and the usability of the digital comic book as a product. The important fact to the discussion is that the idea is to help with possibilities in the conception and not in the mandatory or the exclusive use to get success in this kind of creation, for it doesn't want to interfere in the manner of the authors use, but only prevent that the bad way be replicated and improve the general quality of the product to the industry.

The claim is not to analyze the software and application, but go beyond of the problems that they exhibit and report in the way that the projects become the most possible independent in environment that represents and limits it - opening a box of property use to be explored.

Table 1: Table with the problems analyzed

Problems analyzed
<i>Lack of legibility in different platforms</i>
<i>Transformation from the printed to the digital</i>
<i>Lack of control between tablets and PCs</i>
<i>Bad used softwares</i>

<i>Lack of legibility because the quality and size of pages</i>
<i>Difficult of the transition between pages</i>
<i>Difficult of intelligibility</i>

## Applied Methods

Lobach (2001) affirm that the process of design is the solution of a problem in a creative form.

According to the author "the work of the designer consists in to find a solution of the problem, concretized in an industrial project, incorporating the features that could satisfy the human necessities in the long-lived way.

The idea of heuristics conception, also known as golden rules, introduce the best molds to the desired conception, seen as an assistance to improve the project of digital comics. Taking as base the heuristic researches already established and the embracing use in the design, and thus produce new heuristics that could be applied to the content conception.

Methodologies such as Jakob Nielsen, Dieter Rams, Ben Shneiderman, Jennifer Ferreira, are strongly linked with the conception of heuristics in any cases and determinations. Their rules of support are focused in show exclusively the better way, applied by design in areas like web design, user centered design, graphic and product design, and in every case they form the studied artefact, the digital comic book. The digital comic, in some way could be part of each one of these areas.

Serving as form and base to the conception of projects, mainly elevating the idea of "Good Design", these researchers don't intend to close their minds and define that only these kind of production are effective and in case of changing, their artefact will be a flop. With good rules and good design the researchers want avoid failures and expand the knowledge desiring the best qualities of their projects, and teach the knowledge to everyone that could use and not repeat the same errors.

The focus remains being the user-centered design, in which these methods are concentrated in provide more knowhow to the designers maintain the quality, and above all to avoid errors. The Jakob Nielsen's well-known proposal is focused in the user mainly in the environment of the web and Internet, where his production of articles and researches of case studies of industry show the intention of identify every result.

Each method is based in different groups for which it was made, however all of them could be used for the diverse design areas and their products.

## Heuristics

A definition for heuristic is "a rule, simplification or approach that reduces or limits the search for solutions in areas that are difficult and poorly understood" (Russel & Norvig, 2004) so they are means to facilitate the solution to a problem that does not know what is the best way to find a solution.

Heuristic is a method developed in order to find solutions to a problem. It is a concept of simplifying procedure, but not simplistic. Elaborated reasoning methodology. Aims to establish and rank as aid rules - Golden Rules.

The most famous heuristics cases are for digital artifacts such as websites, PC softwares and mobile apps. It's possible to try in other artifacts but even when it could be used is necessary make some changes to adapt for them.

The research conducted studies between the methods and the heuristics used by design and usability. From this, compare the use of the heuristics with the problems discovered and was perceived that the comic books has similar problems like others digital artifacts but no one heuristic skilled to these cases. The researches test this and step by step understand the importance for specific rules in digital comic book as a digital artifact.

In this article as main idea, after the researches, was created and classified new heuristics, whose are adaptation, multiplatform, dynamic, structure and navigation.

#### **Adaptation - Think apart and adapt if necessary**

Most common for old comic books, originally printed in paper, customarily is offered a form of reading almost copied.

The failure occurs because this theory to fit each page on your electronic device screen is the main problem that affects the user. The act, although seem normal, ask for adapting the content, in which the screen structure is not at all like the comic book.

The printed comic already has a wide range of printing types; the format varies according to the type of publication as periodic comics, special issues and graphic novels - of more elaborate and stylized size and width-varied structure. Therefore, with the embodiment structure also monitors and screens tablets are complicated to understand that each form can be transformed automatically into digital. The best way is to think separated, by their versions (digital and print) and if possible, if it is critical for the idea of graphic design, think of something that becomes responsive or that fits the largest number of these user devices.

The constant error is that even in specific productions for the digital consumer the design is based on the format of a printed. It is understandable if we take into consideration one of heuristic principles of Jennifer Ferreira (2005), which is: adhere to the conventions, if any, because users expect we represent (the sign itself, as its name information) in different applications and context that refer the same object and get the same behavior.

### **Multiplatform - Produce for multiplatform**

The more comprehensive platform the more use of the artifact. Despite having similar characteristics to adapting, the idea of multiplatform focuses on how the users interact to the product, not only screen adaptation. According to Ben Shneiderman (Shneiderman, 1998), the user must have control over the system, this way even the platforms are different, the use must be unique, or as close as possible. The way the user interacts with the comic designed, it must also know how to use on each platform that will access. The consistency should be maintained, the recognition facilitate the navigation through each platform (Nielsen, 1994).

We always have to remember the limitations that a mobile user can submit, then take into account that most likely it will interact with an application at a time and in the case of a reading is most probably to maintain focused attention.

### **Dynamic - Establish the reading pattern**

It is a simple and straightforward definition. Failure happens in the screen transforming according to the device's gyroscope screen. Changing the way on how to hold the tablet or rotates the screen - horizontal or vertical - can hinder more than help in reading. Small movements can cause the device to change the screen mode blurring the concentration of the user, especially the sensitivity of some mobiles. In computers the same occurs as the aforementioned moment of larger pages and need to zoom in and out of the page.

The recommendation is that the comic itself maintain a defined form of reading, even if the unit can be adjusted, this way it shows more reliable and control of the interaction that the user makes.

Again consistency (Nielsen, 1994) remains according to the use, in case of bad consequences can make even the user to create an aversion to the content for the loss of patience with their interaction.

### **Structure - To structure and layout focusing on the use**

The structure and layout of the page is the author's complete freedom and from the concept of his/her comic, but the intention of the heuristics is to identify the best ways to contribute to the information, the layout although free can hinder in certain cases by the lack property in the content of digital platforms.

A page full of tiny squares, greatly pollute the image and hinder its view. There is a function of increasing the projection, expand, also known as zoom. But a common habit of comic readers is a closer look and shorten the distance from the eye to the printed comic. The idea is that it is the whole breadth be really visible screen, and the zoom feature is an additional, and not an essential for reading.

Dieter Rams, preacher of popular known adage design "less is more", had some of its 10 principles of Good Design the concern for the smallest details and what should be as little as possible, making feasible for all users and not as only by a class or group (Kemp & Ueki-Polet, 2011). The esthetic is also part of these principles. The esthetic is applied in this case as a good understanding of the screen and its contents.

Remember that the user is not a machine and it is indicated that other aspects that tend to be forgotten are diminished. Shneiderman (Shneiderman, 1998) argues that an important step is to reduce the short user memory load, so further confirmation of the need to maintain user focus avoiding aversion. And mobile interaction studies point in the care, which becomes visible because the user does not have supervision, both for small things as to visual pollution. In common cases of old comic books the use of zoom can cause display screen problems with low amount of pixels tarnishing the image and may make it incomprehensible.

#### **Navigation - Maintain consistence on navigation between pages**

Printed comics have the peculiarity double pages usage to display large scenes or striking points in the stories. The use of standardized squares also is part of the content and its peculiarities.

Navigation can be considered ineffective when the transition from a single page to a double page changes the magazine display as a whole, changing the framework so that the visibility of a double page becomes different from a single page, thus having the need to manually match each page being viewed, resulting in more power to the user's work completely shifting the focus, since the intention is that the focus is maintained. This was the case with more evidence of problem.

But what was seen with the digital comic books studies, with its design and purpose as digital artifact, was that in some cases the comic navigation remained problematic, as its construction, regardless of the platform used or dynamic reading.

A concept evidenced by Nielsen (Nielsen, 1994) is the association. Soon if we take into account a printed comic book the searches over the pages provides a good navigation in cases of double pages (as an example of advertisements in news magazines). This navigation should be constructed the way its content is transmitted to the reader.

A reading of detail to stand out should be the evidence of the turning of pages freely and directly to the author of the shares - the user. As a movement of a page being turned or like a file being viewed, this visibly apparent transition provides the project reader's location.

## **Conclusion**

This research was realized with the idea of identify the actual situation of the production of digital comics and give support and improvements in the way that increase the production and be able to reach some relevance for the users. The research identified the existing critical and repetitive points, which intervened the current production thus to establish by a heuristics methodology rules to assist in the necessary validation to improve its quality.

Following up the idea of a user group that consume digital comic books in the same way they use the printed, validating the business being an important part of this progress. Targeting the vast possibilities and facilities the digital comics present to the industry.

The most important of this research is to serve as a cooperation to disseminate this practice. At any time this research has the dare to interfere in the way of authors' creation, screenwriter and his stories. "The design is the link between the creativity and the innovation" (Cruickshank, 2010). In spite of debatable, it fits well in the proposal of this research that is to join the authors' creativity with the innovation of the possibilities of the modern comics and current technology. The research has total consciousness about the importance of work process of screenwriters and illustrators, and the intention is to find improvements to the job, avoiding the repetition of the same frequently errors and failures that the artefact is subject.

The heuristics developed, in spite of common points, are confirmed as important by the varieties of submitted information, targeting the simple practice and possible to apply for digital comics. The main point of this research was to show the interaction between the heuristics and the complementation made by them.

## References

- Bürdek, Bernhard E. (2006) *Design: History, Theory and Practice of Product Design*. Birkhäuser Architecture.
- Cruickshank, Leon. (2010) *The Innovation Dimension*. Design Issues, Massachusetts Institute of Technology.
- Eisner, Will. (2008) *Graphic Storytelling and Visual Narrative*. W. W. Norton & Company.
- Ferreira, Jennifer. (2005) *Semiotic Explorations in User Interface Design*. Victoria University of Wellington.
- Franco, Edgar S. (2013) *Os quadrinhos na era digital: HQtrônicas, webcomics e cultura participativa*. São Paulo, Marsupial.
- Janson, Klaus. (2001) *The DC Comics Guide to Pencilling comics*. Watson-Guptill.
- Klemp, Klaus and Ueki-Polet, Keiko. (2011). *Less and More: the Design Ethos of Dieter Rams*. Die Gestalten Verlag.
- Löbach, Bernd. (2001) Design Industrial, base para configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgar Blucher.
- Mccloud, Scott. (2006) *Reinventando os Quadrinhos*. São Paulo: M.Books.
- Meggs, Philip B. (2011) *Meggs' History of Graphic Design*. Wiley.
- Mendo, Anselmo G. (2008) *Histórias em Quadrinhos - Impressos vs. Web*. São Paulo: Editora Unesp.

- Nielsen, Jakob. (2005) *Durability of Usability Guidelines*, Alertbox.
- Russel, Stuart & Norvig, Peter. (2009) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall.
- Shneiderman, Ben. (1998) *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Reading, Mass, Addison-Wesley.

## Author Biographies

### **Ismael Gaião Filho**

Graduated in Design (2014). He is currently student of master's degree in Design at the Federal University of Pernambuco. He has experience in Design with an emphasis on digital design, acting on the following topics: graphic design, game design, design methodology and creative techniques.

### **Fabio Campos**

Graduated in Electronic Engineering - (1989), master's degree in Electrical Engineering - Department of Electronics and Systems (1991) and a PhD in Computer Science from the Federal University of Pernambuco (2004). He is currently assistant professor at the Federal University of Pernambuco. He has experience in Industrial Design with an emphasis on product design, acting on the following topics: design, product design, design methodology, knowledge representation and creative techniques.

## ANEXO B – ANÁLISE COMPARATIVA DAS TÉCNICAS CRIATIVAS

### BRAINSTORMING E MÉTODO 635 A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE



### **Análise comparativa da experiência das técnicas criativas**

### **Brainstorming e Método 635 a partir da Teoria da Atividade**

***Comparative analysis of the experience of creative techniques Brainstorming and Method 635 from the Activity Theory***

Ismael Gaião Filho | *Mestrando, Universidade Federal de Pernambuco, gaiaofilho@gmail.com*

Fábio Campos | *Professor Adjunto, Universidade Federal de Pernambuco, fc2005@gmail.com*

#### **Resumo**

Um dos conceitos do design é a solução de problemas de forma inovadora, alinhada à efetividade da solução. A busca por metodologias que facilitem este processo é um meio de garantir um bom resultado na solução gerada, como as técnicas que estimulam a criatividade. A elaboração desta pesquisa visa avaliar duas técnicas criativas de geração de alternativas sobre o estudo e aplicação da Teoria da Atividade (TA), detalhando os pontos importantes da prática, traçar uma comparação com os pontos descritos pela academia e assim oferecer uma perspectiva descritiva de observação. O experimento foi realizado tendo como uso os conceitos da teoria de atividade e a relação de atividade-ação-operação, o Modelo Sistêmico de Engeström, (2001), e entrevistas estruturadas.

**Palavras-chave** metodologia de design, técnicas criativas, Teoria da Atividade.

#### **Abstract**

*One of the main concepts of the design is the solution of problems in an innovative way, aligned the effectiveness of the solution. The search for methodologies to facilitate this process is a means of ensuring a good result in the generated solution, as the techniques that stimulate creativity. The development of this research is to evaluate two creative techniques to generate alternatives on the study and application of Activity Theory (AT), detailing the important points of practice, to draw a comparison with the points described by the academy and so offer a descriptive perspective of observation.*



*The experiment was performed with use as the concepts of activity theory and the relationship of activity-action-operation, the Systemic Model Engeströn (2001), and structured interviews.*

**Keywords** design methodologies, creativity techniques, Activity Theory.

### 1. Introdução

As metodologias de design ajudam na obtenção e busca de resolução de problemas, este é o trabalho do designer. A inovação faz parte da solução, porém, nem toda metodologia compreende conceitos que ampliem a capacidade de garantir inovação ou criatividade ao artefato. Muito deste processo está ligado ao conhecimento referencial de cada pessoa, soluções já conhecidas, repertório visual e imagético.

Porém, um complemento às metodologias é a utilização de técnicas de geração de alternativas, conhecidas como técnicas criativas. Algumas dessas técnicas visam trabalhar estímulos do lado mais criativo e emocional do cérebro. Esta pesquisa busca entender a capacidade de geração e como funcionam os usuários. As técnicas escolhidas foram Brainstorming e Método 635.

Para melhor identificar aspectos do usuário foi definido o uso de pesquisa com base na Teoria de Atividade, no qual podemos compreender melhor o comportamento do usuário. Previamente à análise, alguns conceitos utilizados nesta pesquisa.

### Teoria da Atividade

O conceito de Teoria da Atividade (TA) foi desenvolvido por Vigotsky e Leontiev. Teoria de que toda atividade praticada pelo ser humano é mediada por artefatos, ferramentas materiais ou psicológicas, focando em um objetivo específico (CAMPELLO, 2009). O objetivo pode ser variável para cada pessoa, mesmo sendo a mesma atividade, dependendo de sua origem, estrutura social e contexto.

### Tríade dos Níveis da Atividade

A Teoria da Atividade comprehende que para a realização de uma atividade existem os níveis que explicam e oferecem mais entendimento do que é praticado pelo ser humano. Os níveis representam a Atividade, a Ação e a Operação. Pode se definir a Atividade como orientada ao motivo que estimula o sujeito, a Ação é orientada a meta, e a Operação é orientada as circunstâncias. No ponto de vista mais prático a Ação necessita de um planejamento para ser realizada, enquanto a Operação é a ação já internalizada e que pode ser realizada de forma automática dentro da atividade.

### Modelo Sistêmico de Engeströn

Baseado nos estudos da TA de Vigotsky e Leontiev, ENGESTRÖN (1987) construiu um modelo gráfico que representa todo o contexto para a realização de um objetivo pelo ser humano. Esse sistema é composto por Sujeito, Objetivo, Ferramentas, Regras Sociais, Comunidade e Divisão de Trabalho. No caso deste experimento foi proposto que o grupo observado foi tratado como sujeito e cada técnica apresentando seu próprio modelo sistêmico.



Imagen 1. Modelo Sistêmico de Engeströn



### **Técnicas Criativas de Geração de Alternativas**

A origem da palavra criar significa, gerar ou formar algo novo. "Criação - a ação de criar - é o processo onde se provoca a existência de algo novo" (PLAZA e TAVARES, 1998).

Segundo OSTROWER (1987), criatividade é poder dar uma forma a algo novo. A ação criar aborda a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar, um artefato.

Para GOMES (2002), na área de projeto de produto, a criatividade é "o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo".

Técnicas Criativas de Geração de Alternativas são técnicas que estimulam o pensamento lateral para o desenvolvimento de problemas, de forma dinâmica e ativa. Assim com a utilização das técnicas o usuário possa estimular o uso do lado criativo do cérebro, o lado direito, composto pelas emoções e pensamentos mais profundos e menos lógicos, e assim desenvolver alternativas mais criativas ou inovadoras, logo, pensando "fora da caixa".

Existe uma diversidade de técnicas, seu uso depende de fatores como, atuação e tipo de projeto em questão, quantidade de participantes, ou localização. De tal modo, algumas acabam sendo parecidas e misturam por suas dinâmicas parecidas, até o desenvolvendo novos métodos. As técnicas também se classificam como origem de processos de estímulo criativo, ou de processos de racionalização do pensamento lógico. A ideia de racionalizar o pensamento lógico é definido como complemento para o pensamento criativo e assim conseguir ordenar gerando uma solução factível (BOMFIM, 1995).

As técnicas escolhidas para este estudo foram Brainstorming e Método 6-3-5. Elas representam duas das mais utilizadas técnicas e servem como base para outras similares.

#### **Brainstorming**

Criada pelo consultor americano Alex Faickney Osborn nos anos 1950. A palavra *Brainstorming* vem do termo em inglês composto por *brain*=cérebro, mente e



*storming*=tempestade. Através dessa técnica buscou diminuir distrações individuais ou do grupo e potencializar a quantidade de soluções.

Trata-se de um técnica bastante difundida por sua simplicidade, utilizada em diferentes áreas do conhecimento (design, marketing, administração, etc.).

A técnica consiste na interação de indivíduos em grupo para gerar várias ideias de forma livre e não-crítica. Para melhor orientação e controle é indicado que 2 membros exerçam os papéis de coordenador e relator, respectivamente, para controlar a dinâmica do grupo e relatar cada uma das ideias sendo geradas.

Segundo Baxter (2003), o brainstorming clássico, pode ser dividido nas etapas: Orientação, Preparação, Análise, Ideação, Incubação e Síntese e Avaliação.

**Orientação:** é a fase inicial do brainstorming onde o coordenador estará orientando a equipe, mostrando o problema ou o briefing a ser trabalhado.

**Preparação:** nessa fase o coordenador estipula um tempo determinado, geralmente em torno de 30 minutos, para o fornecimento das ideias por partes dos integrantes da equipe. Todas as informações, devem estar sendo anotadas pelo relator.

**Análise:** após o tempo inicial determinado pelo coordenador, entra-se numa segunda marcação de tempo, também flexível, mas usualmente em torno de 15 minutos para agrupar as ideias propostas segundo algum critério definido pelo grupo.

**Ideação:** ainda dentro do tempo anteriormente determinado pelo coordenador, inicia-se uma fase de associação, escolha das mais relevantes, refinamento ou junção das alternativas proposta com vistas a escolher a alternativa (ou as alternativas) a serem detalhada.

**Síntese e Avaliação:** nessas fases, o coordenador deve novamente determinar um intervalo de tempo para a sua conclusão, tipicamente da ordem de 15 a 20 minutos. O objetivos dessas fases é detalhar, descrever a solução (ou soluções) escolhida, e confronta-la com o “briefing”, verificando sua aderência.

### **Método 6-3-5**

Desenvolvido por Bernd Rohrbach em 1953, o método 6-3-5 surgiu como uma variante da técnica brainwriting (uma forma de brainstorming, em que deve-se escrever e



desenhar as ideias). O nome do Método 6-3-5 é devido à estrutura sugerida para a sessão de ideação da técnica, assim, deve conter 6 participantes, que devem construir 3 propostas de solução para um problema determinado, em um prazo médio de 5 minutos. Estes números, podem variar de acordo com a equipe.

No início da aplicação os participantes devem sentar em círculos de forma que todos tenham um outro participante de cada lado. Após o entendimento e debate sobre o problema, metade dos participantes do grupo recebe um papel em branco, pois deve existir a alternância entre um membro com papel e um sem. Na folha de papel, o participante deve dividi-la verticalmente em 3 colunas e horizontalmente em linhas (o número de linhas equivalente ao número de participantes). Ao iniciar a técnica os participantes tem 5 minutos para gerar até 3 alternativas. Ao final de 5 minutos, os participantes devem passar os papéis para o colega ao lado direito e o processo é repetido até que passem por todos os participantes, com novas propostas ou continuação de ideias já desenvolvidas. As propostas podem ser feitas através de uma frase concisa e completa, fórmulas, desenhos.

Ao final da sessão de 30 minutos, deverão ter sido criadas/desenvolvidas até 108 (6 participantes x 3 propostas x 6 fichas) propostas de solução para o problema, e analisadas do ponto de vista de sua viabilidade técnica e utilidade posteriormente.

ROHRBACH (1953) ressalta a utilidade da alternância entre pessoas, pois é uma tentativa de maturação das ideias, e no momento que estão "parados", o participante usufrui de 5 minutos (uma rodada) para organizar o pensamento de forma lógica, mantendo o estímulo das ideias. Dessa forma, o Método 6-3-5 é considerado um método progressista de geração de ideias, em que gera estímulo e equilíbrio do decorrer da prática.

O aplicação do Método 6-3-5 tende a ser mais efetivo em comparação com outras técnicas, pois diminui fatores críticos, como intimidação e limitação de criatividade, conflitos interpessoais e culturais, e um maior controle de foco durante a seção.

#### **Visão da Academia e das pesquisas sobre as técnicas**



A técnica *brainstorming* pode ser vista como uma atividade sobre dinâmica de grupo, uma maneira de incentivar a promoção simples de ideias e aumentar o potencial criativo de um indivíduo ou grupo sem restrições.

O papel do coordenador é muito importante pois é ele quem vai ditar o ritmo do grupo e de alternativas geradas. Também é ideal que o número de pessoas fique entre 4 e 8, uma quantidade onde todos possam ter a oportunidade de comunicar suas ideias.

Como uma técnica e processos muito interativos e dinâmicos, pode ser útil para socializar pessoas ao mesmo tempo que produzem resoluções. Em contrapartida, o excesso de pessoas tende a deixar o clima mais descontraído e com isso também podendo acarretar a intimidação e falta de controle entre os que falam muito e os que pouco apresentam ideias.

Sobre a técnica Método 6-3-5, devido ao grande número de propostas que devem gerar enquanto correm contra o tempo, os participantes estão sujeitos ao estresse criativo, o que pode tanto estimular quanto inibir a produtividade mental. Portanto, é aconselhado que o método seja utilizado moderadamente.

O uso do Método 6-3-5 pode ser vantajoso em relação a outros métodos, como por exemplo ao brainstorming, uma vez que direciona a um maior foco e remove algumas possíveis barreiras à criatividade, como inibição, conflitos interpessoais ou diferenças culturais entre os membros do grupo. A deficiência desta técnica se evidencia na questão dos participantes estarem sujeitos ao estresse criativo e o excesso de trabalho mental ou pressão adotada. O espaço entre um participante com um papel e outro sem serve para tentar equilíbrio mental, diminuindo o ritmo, porém mantendo o trabalho. Apesar disto é comum em práticas rotineiras não se usar lacuna entre os participantes do modo que agilize o processo.

## 2. Experimento

A prática foi aplicada no curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Software da unidade educacional CESAR.EDU, vinculada ao instituto C.E.S.A.R. em Recife, Pernambuco. Este curso possui uma disciplina sobre Técnicas Criativas de Geração e Seleção de Alternativas, e foi proposto que os experimento fossem realizados durante



esta aula, com o aval dos professores e estudantes do curso. Na aula são apresentadas técnicas e cada uma é seguida por uma prática. Durante a aula os alunos se dividem grupos para a realização das práticas. Um destes grupos foi o escolhido para ser observado com o experimento. Essa mesma disciplina é ofertada no curso de Design da Universidade Federal de Pernambuco, com o mesmo professor, o que ajudou no grau de compreensão e aprofundamento das técnicas.

O experimento foi realizado durante 2 momentos da aula, os momentos de ensino das técnicas de Brainstorming e Método 6-3-5. Por serem passadas muitas técnicas nesta aula (com duração de 12h divididas em um fim de semana), o experimento foi feito apenas com estas e focado em um único grupo. Durante a aula os estudantes se dividiram em grupos formados por oito (8) estudantes. Estes grupos foram definidos pelos próprios estudantes, formato que seguem em todo o curso do mestrado e todas as suas disciplinas, mantendo sempre os mesmos grupos. O grupo escolhido para observação e experimento era o único grupo composto por pessoas do sexo feminino e masculino, duas (2) mulheres e seis (6) homens.

Como perfil dos estudantes do grupo, eles são originários da área de tecnologia da informação (programadores, engenheiros de software, e analistas de sistemas) com média de idade de 27 anos. Pelo tempo corrido da aula foi feita uma curta explicação do que se tratava o experimento de observação. Vale destacar que os estudantes do grupo de mestrado se mostraram muito tranquilos e receptivos quanto a participação. A pesquisa de campo foi realizada da seguinte forma e ordem: Observação e gravação de áudio da técnica de Brainstorming; Observação da técnica Método 6-3-5; Entrevista estruturada com os 8 participantes do grupo.

A observação foi feita próxima ao grupo, de forma que os estudantes não se sentissem intimidados. O áudio gravado por um smartphone na mesa, no centro do grupo, junto com vários materiais de forma que ficaria parecido com o ambiente natural para os estudantes. As entrevistas foram realizadas após a prática das técnicas.

#### **Experimento - Brainstorming**



O professor explicou a técnica Brainstorming, a origem e utilidade e regras para a realização prática. Para esta atividade foi passado um briefing e dado o tempo de 7 minutos, tempo menor que a média pois como foi dito anteriormente, é necessário dividir a aula entre a aplicação de outras técnicas.

Primeiro, o grupo decidiu quais dos estudantes exerceriam os papéis de coordenadores e relatores. As duas mulheres do grupo tomaram a frente. Com as funções definidas a coordenadora iniciou o cronômetro e deram início à atividade do Brainstorming. Nos primeiros segundos houve uma tentativa da coordenadora de manter um ritmo, porém, apesar de todos tentarem seguir com o tempo alguns indivíduos pouco falavam. O ritmo do grupo se manteve por quase todo o tempo com cerca de seis dos oito participantes falando ativamente. Próximo do fim, os lapsos de falta de ideias. No fim percebeu-se com clareza que a coordenadora permanece ativa e no controle mais alguns poucos da equipe. A ação de controle do tempo se torna uma operação a partir do momento que ela não precisa se concentrar para realizar este ato. A relatora também melhora suas atividades. O processo de relatar começa como uma ação, no qual exige tempo e concentração, mas que com pouco tempo se torna uma operação, na qual ela prescreve de forma quase que automática cada alternativa gerada pelo grupo. Para melhor entender o contexto e aplicação da técnica como sistema de atividades, podemos construir o modelo sistêmico determinando o objetivo buscado pela prática. Neste contexto o sujeito foi classificado como todo o grupo do estudo.

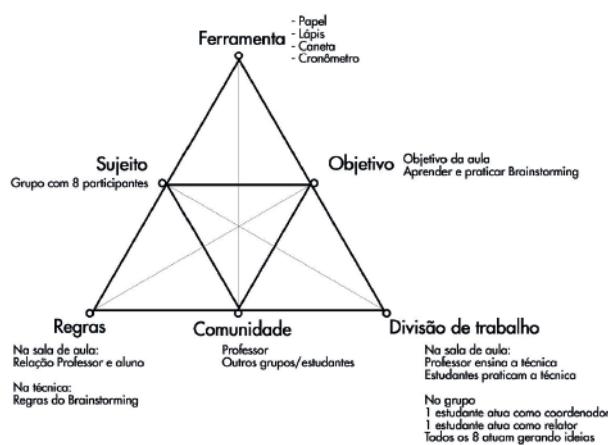


Imagen 2. Modelo Sistêmico do grupo na atividade Brainstorming

Pelo sistema notamos a necessidade de ter dois pontos de vista nas categorias Regras e Divisão de Trabalho, pois temos ao mesmo tempo a visão local e a visão da prática da técnica. Nas Regras o grupo está sujeito as regras da sala como uma hierarquia onde deve-se manter respeito e boa relação com o professor e com os outros estudantes e às regras da técnica. Na Divisão de Trabalho ocorre o mesmo fato como as divisões existentes na sala e no trabalho interno do grupo, pois no Brainstorming 2 dos membros exercem atividades específicas.

#### Tríade dos Níveis da atividade - ação - operação no Brainstorming

Dentre as atividade e operações podemos destacar algumas, que tiveram um valor alto de informação na realização da prática na seguinte imagem:



#### Níveis de atividade

Atividade | Realizar prática do Brainstorming

Ação | Dividir funções  
Preparar cronômetro  
Relato oral das ideias

Operacional | Relatora: escreve as ideias a partir das falas  
Coordenadora: verifica o tempo

Imagen 3. Níveis da atividade Brainstorming

Quando detalhamos a atividade, é notável o fato de uma ação mudar para o nível operacional. A verificação de tempo pela coordenadora e o ato de escrever as ideias começam como um ação que exige concentração mas que logo se torna uma operação motora.

#### Experiência dos participantes pela prática Brainstorming

Pela entrevistas foi possível descobrir mais sobre os participantes e o conhecimento que sobre o tema. Brainstorming, a técnica que quase todos conheciam, mas pouco tinham trabalhado. Umas das perguntas questionava os destaques positivos e negativos, e a maior parte reconheceu como fraqueza o fato de nem todos participarem ativamente. Um exemplo citado foi o fator timidez como obstáculo. Outro ponto foi a falta de objetivo, deixando resultados mais vagos o que gera falta de foco, como a dispersão enquanto citam exemplos de similares.

#### Experimento - Método 6-3-5

No Método 6-3-5, como na primeira etapa, o professor passou instruções sobre a técnica e um novo briefing. Para essa nova etapa tempo de 40 minutos para a realização da técnica. Para iniciar o grupo teve alguns problemas de organização do



local, sendo preciso a ajuda do observador para iniciar a tarefa. Posicionados em círculo e explicado mais uma vez que metade do grupo realiza a atividade e o outro espera, intercalados entre si. Cada rodada de 5 minutos - um dos participantes se prontificou em colocar um cronometro para em cada rodada soar um alarme. O processo teve 8 rodadas, de forma que cada um dos papéis passasse por todos os membros. Foi notável o processo de entendimento da atividade com o passar das rodadas. Nas duas primeiras os participantes tiveram problemas em como passar o papel, para qual lado passar e se tempo de espera. O momento em que os participantes inativos esperavam era mais rígido, só olhando e pensando. A partir da terceira rodada tudo ficou mais fluido. As rodadas acabaram e começaram sem precisar de paradas, pois mesmo o tempo de cada um ler o papel foi rápido. Foi percebido que a ação de passar o papel para o lado se tornou uma operação assim que o alarme soava. Os que ficavam aguardando tomaram liberdade de fazer outras atividades, como tomar água ou ir ao banheiro, sempre com o cuidado de não passar do tempo. Também foi perceptível que estas atividades extras eram de nível motor-operacional, pois o foco permanecia na técnica. Esses fatores evidenciaram um ponto difícil de compreensão nos estudos sobre Método 6-3-5, a maturação da ideia. Sempre que o papel chegava nas mãos de um novo participante, antes em espera, ele já começava imediatamente a descrever as ideias, assim não precisando de mais tempo para pensar, pois já estava criando alternativas enquanto esperava. Na prática e analisando os papéis de resultados foi notável que as duas primeiras colunas dos papéis estão sempre preenchidas e com detalhes, reforçando que a ideia já estava sendo preparada antes da chegada do papel.

Para compreensão do ponto de vista de TA, o modelo sistêmico detalha como foi o comportamento e os componentes que englobam a atividade.

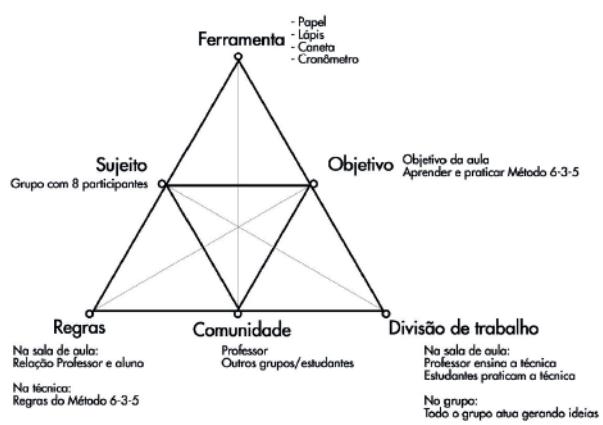


Imagen 4. Modelo Sistêmico do grupo atividade Método 6-3-5

O modelo é similar ao anterior, por se tratar de uma sala de aula. As diferenças são no que diz respeito a técnica e ao grupo na atividade. As regras mais uma vez mudam, pois além das regras sociais da sala as regras do Método 6-3-5 garantem uma rigidez a parte. Quanto a divisão de trabalho, além da existente no sala como um todo, o grupo exerce uma divisão de trabalho interno. No caso do Método 6-3-5 todos tem a mesma função, sendo igualitário nas discussões.

#### Tríade dos Níveis da atividade - ação - operação



#### Níveis de atividade

Atividade | Realizar prática do Método 6-3-5

Ação | Organizar disposição dos participantes na mesa  
 Organizar com quais pessoas começaria a técnica  
 Preparar cronômetro  
 Escrever ideias

Operacional | Passar os papéis para a pessoa ao lado  
 Participantes em espera realizam outras atividade

**Imagen 5.** Níveis da atividade Método 6-3-5

No estudo dos níveis da atividade notasse que as ações se concentram em nível organizacional do local e do preparo para a técnica. Por ser uma técnica sem comunicação verbal as ações também são todas notadas pelos movimentos, como a escrita no papel. A ação de passar o papel e a espera se tornam, de forma suave e rápida (duas rodadas de oito), operações, evoluindo na prática.

#### Experiência dos participantes pela prática Método 6-3-5

O Método 6-3-5 foi tido como muito satisfatória pelo grupo. Nenhum dos membros tinha conhecimento sobre essa técnica. Dos pontos positivos citados nas entrevistas destaca-se a interatividade e refinamento das ideias, no qual pode-se complementar e torná-la melhor, a igualdade na prática (todos com o mesmo tempo e espaço para desenvolvimento). Dos pontos negativos foi destacado o tempo de espera e duração da técnica. Após a comparação entre técnicas o Método 6-3-5 foi amplamente preferido como forma de metodologia para concepção de artefatos. A satisfação foi exaltada com o uso da diversão e principalmente com o resultado final, onde a ideia se mostrou mais completa e detalhada.



Apesar de qualificarem o tempo de espera como um fator negativo, não mostrou atrapalhar a prática da técnica em nenhum momento. Um fato não citado (talvez não percebido) foi que o tempo de espera foi composto por outras atividades durante a prática.

### **3. Análise dos Resultados**

O experimento evidenciou pontos que as pesquisas apresentam como sendo as qualidades e defeitos de ambas as técnicas. Por uma abordagem diferente de observação, principalmente o foco nos detalhes do comportamento e definição da atividade e seus níveis, e feedback rico para indicar mais pesquisas deste gênero. Do ponto de vista do observador, já ter participado destas práticas em outras ocasiões, a Teoria de Atividade explicou pontos antes tido apenas como teórico e dificilmente perceptível pela prática normal. Apesar de ter sido em apenas um grupo de oito estudantes a possibilidade de destrinchar a atividade e observar um grupo em ação fortaleceu as evidências.

O grupo já se conhecia e trabalhava junto na conclusão do mestrado, isso foi importante pois mesmo já existindo uma relação entre os participantes os fatores foram repetidos de acordo com o que é visto na academia, e ressaltados pelos próprios estudantes.

Na prática do Brainstorming isso se torna muito evidente, pois a retração por parte de alguns dos membros é um ponto antigo e que aparentemente deveria ser melhorado com o grupo já se conhecendo. Mas neste caso mesmo sendo uma amostra, que na teoria não apresentaria esse defeito, ocorreu do mesmo modo, com a timidez (como foi relatado por um dos participantes) interferindo no processo de geração de alternativas. A dispersão se mostrou visível do ponto de vista de detalhamento da atividade, mas talvez não deva ser considerado fator influenciador negativo por um curto experimento como este. Quanto ao resultado gerado pela técnica Brainstorming, o próprio grupo achou que o resultado pode não ter sido das melhores ideias da sala, mas teve consciência que tal resultado pode ter sido resultante dos empecilhos/defeitos da técnica, e não exclusivamente dos estudantes do grupo. Por último podemos destacar



a dificuldade de atuação de um coordenador. O trabalho do coordenador nem sempre consegue ser efetivo, pois exige habilidade de controle de grupo de forma que faça todos produzirem sem ser autoritário. Mais uma vez não pode-se culpar o participante, pois é um problema corrente em práticas do Brainstorming, pois para a perfeita realização seria necessário a escolha de um membro que adicione estas habilidades. A observação da técnica Método 6-3-5 foi interessante pelos resultados obtidos. O fator maturação, que muitas vezes é questionado mostrou ter um papel fundamental para uma boa prática desta técnica. Sempre questionado pelo tempo de ócio ou de espera cansativa (mesmo pelos estudantes do grupo do experimento), foi possível compreender como de fato a maturação ocorre sendo notável pelo observador. Na comparação feita a partir da análise dos papéis das alternativas descritas na prática e com o resultado final foi notável a melhora em relação ao resultado do Brainstorming. Não na ideia, pois eram briefings diferentes, mas no detalhamento da ideia e na possibilidade factível de solucionar o problema. Em relação à maturação, quando se observa pela teoria da atividade e detalhamos os níveis da tríade, podemos ver como cada elemento se comporta e perceber que muito do momento de maturação se torna um nível de operação de outra atividade. Porém, durante a prática a maturação se mostrou um ponto a favor pois manteve o foco e concentração na técnica aplicada. Assim confirmando mais um ponto que os pesquisadores apontam como importante. É possível relatar que as regras das técnicas podem ser aplicadas sem que interfiram as regras sociais do local, mesmo sem ter nenhuma ligação. As regras das técnicas não interferiram no convívio dos outros estudantes, professor ou ambiente de sala de aula. Por ser necessário um espaço apropriado podem ser difíceis de aplicar em qualquer ambiente. Porém apenas por fatores externos como espaço ou barulho, e não por suas regras específicas.

As entrevistas estruturadas complementaram o que pode ser definido como o perfil do grupo. Elas mostraram um pouco sobre a origem dos participantes, a faixa etária e grau de conhecimento sobre o assunto. Neste último, talvez por serem da área de tecnologia da informação, o contato com técnicas criativas de geração e seleção de alternativas seja pouco e não utilizada. E mesmo sendo algo completamente novo (especialmente



no caso do Método 6-3-5) se mostraram animados com os resultados obtidos e sobre a possibilidade de usar em projetos. Após julgarem as técnicas eles comentaram sobre a qualidade do resultado e interação que o Método 635 apresenta, e consequentemente fazer uso dele com mais frequência. Isso mostra que apesar de serem mais conhecidas em áreas de design, marketing e publicidade, as técnicas podem ser utilizadas como meio de resolução em diversas áreas e problemas distintos.

### **Conclusões**

Como estudo comparativo o experimento se mostrou de grande valor, por ser uma nova forma de abordar uma pesquisa em andamento. O resultados apresentados se mostraram similares aos já conhecidos, enfatizando o comportamento nos pontos positivos e negativos. A Teoria da Atividade e sua abordagem deram respostas práticas para conceitos que não eram tão perceptíveis dentro deste tipo de experimento. Foi possível analisar a partir da compreensão da ideia de atividade e o que implica para sua realização pelo sujeito.

As características do Brainstorming e Método 6-3-5 foram evidenciadas, pela observação da Teoria da Atividade. Porém o espaço amostral foi curto, até pela impossibilidade de se observar mais de um grupo. Poucos participantes e apenas um grupo observado, porém, como desdobramentos para outras atuações deste nível e com mais técnicas que enriqueça o conteúdo da prática e se possível encontrar modos de corrigir ou melhorar. As técnicas não garantem uma qualidade final à resolução do problema, mas oferece ferramentas para aumentar qualidade, por isso quanto melhor a forma de aplicar, melhor tende a ser o resultado final.

### **Referências Bibliográficas**

- BAXTER, M. (1998). Projeto de Produto - Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Editora Edgar Blücher.
- BOMFIM, G. (1995). Metodologia para o desenvolvimento de projetos. João Pessoa: UFPB.
- CAMPELLO, S. B. (2009). Aprendizagem mediada por computador: uma proposta para



- estudos de usabilidade. Curitiba: SBDI.
- ENGESTRÖN, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmenal Research*. Helsinki: Orienta-Kosultit Oy.
- GOMES, L. V. N. (2001). *Criatividade: Projeto, Desenho, Produto*. Santa Maria: sCHDs.
- LEONTIEV, A. (1978) *Activity, Consciousness, and Personality*. Nova Jersey: Prerice-Hall, Englewood Cliffs.
- MINICUCCI, A. (2001). *Técnicas do Trabalho de Grupo*. São Paulo, Atlas.
- OSBORN, A. (1953). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving*. New York: Charles Scribner's Sons.
- OSTROWER, F. (1987). *Criatividade e processos de criação*. 7a edição, Petrópolis, Edit.Vozes.
- PLAZA, J., & TAVARES, M. (1998). *Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais*. São Paulo: Hucitec.
- ROHRBACH, B. (1953) *Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen*.
- SCHLICKSUPP, H., & KING, B. (1999). *Criatividade: Uma Vantagem Competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- VIGOTSKY, L. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

## ANEXO C – TÉCNICAS DE CRIAÇÃO E SELEÇÃO APLICADAS À CRIAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS

### Técnicas de Criação e Seleção do Design Aplicadas à Criação de Jogos Educativos

Kelle L. Silva      Julia de B. Porto

Ismael G. Filho

Fábio

Campos

Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Design, Brasil



Figura 1: Revira Volta - o produto gerado através da aplicação da metodologia de design no processo de criação

#### Resumo

A utilização de jogos no cotidiano oferece a possibilidade de inovação e aplicação de conteúdo das mais diversas formas, e um dos desafios é gerar estímulo entre os jogadores e estudantes diante de um jogo educacional. Esta pesquisa apresenta a aplicação do design colaborativo no projeto de um jogo de tabuleiro voltado para o ensino de história, incluindo a fase de implementação e teste com os usuários. Para o processo de criação detalhamos o estudo e a importância de cada etapa, da evolução e tendências dos jogos de tabuleiro e similares, elaboração de uma persona e do uso de técnicas criativas de geração e seleção de alternativas. Teve-se como objetivo a produção de um artefato desejável e atrativo para a comunidade educacional, assim como a verificação da viabilidade de aplicação da metodologia na concepção de um jogo didático.

**Palavras chaves:** jogo de tabuleiro, educação, metodologia de design, design colaborativo.

**Contato dos autores:**

(kelle.limadm, juliadebelli, gaiaofilho, fc2005)@gmail.com

#### 1. Introdução

A utilização de diferentes metodologias e técnicas de *design* cooperaram na produção de artefatos desejáveis,

segundo Fullerton, Swain e Hoffman [2004], desde a geração de ideias à execução do artefato final.

Esta pesquisa, teve como objetivo aplicar técnicas de geração e seleção de ideias proporcionados em um *Framework* de Concepção sobre um *briefing* específico na disciplina do curso de *Design* da Universidade Federal de Pernambuco.

O processo foi constituído de diversas fases que envolveram a criação, desenvolvimento, avaliação e finalização de um jogo de tabuleiro. A avaliação do produto caminhou com base nos critérios de jogabilidade, *level design*, interface, proposta estética e conteúdo didático. Todas as fases tiveram a aplicação de diferentes técnicas de geração e seleção estudadas previamente, como também a aplicação do processo de prototipação e teste com o usuário.

#### 2. Trabalhos Relacionados

Este projeto apresenta dois grandes desafios, um que envolve a questão de trabalhar com a educação e o outro que se trata do uso de diferentes metodologias do *design* no processo de desenvolvimento de um artefato. Desta forma, tem-se que destacar primeiramente que a aplicação de investimentos na área de jogos educacionais de tabuleiro no Brasil é escassa. E, em segundo lugar, ao contrário da primeira declaração, sabe-se que as técnicas aplicadas ao processo de *design* são inúmeras. De acordo com Löbach [2001], por

exemplo, “o trabalho do designer consiste em encontrar uma solução do problema, concretizada em um projeto industrial, incorporando as características que possam satisfazer as necessidades humanas de forma duradoura”.

Partindo disso, decidiu-se por analisar o uso de um *Framework* de Concepção, baseado na metodologia de Löbach [2001], a qual consiste em: Análise do Problema, Geração de Alternativas, Avaliação de Alternativas e Realização da Solução do Problema. Sendo possível, desta forma, trabalhar de forma rápida e eficaz o problema proposto.

Quanto à vertente educacional, existe uma variedade de trabalhos reforçando a busca por novos métodos de ensino frente aos tradicionais e, segundo Sauaia [1989], tem-se que “os métodos tradicionais de ensino como as leituras, os seminários e o estudo de caso, geralmente centravam-se no esforço do professor, expositor ou apresentador da disciplina ou seminário que se ministra”. Também é importante ressaltar que, de acordo com Mastrocóla e Berimbau [2014], desde 2012, os jogos de tabuleiro no Brasil têm dado seus primeiros passos para promover produtos novos e criativos e, também, há evidências locais significativas - muito embora sem pesquisas relacionadas - de que este tipo de jogo está crescendo e ganhando popularidade.

Durante o desenvolvimento do processo, trabalhou-se com o uso da criação da “*persona*” - uma peça essencial do *design* centrado no usuário [Miaskiewicz e Kozar 2011] através da proposta de desenvolvimento infantil de Piaget para escolher a idade do público-alvo a ser trabalhada, onde se destacou o 3º Estágio - de 7 a 11 anos - “onde há o desenvolvimento pleno da reversibilidade lógica dando ao pensamento da criança maior mobilidade, permitindo-lhe um afastamento de seu egocentrismo e consequentemente gerando a cooperação” e o 4º Estágio - de 12 anos a idade adulta - “onde a plenitude do raciocínio formal pode ser atingida (adolescência), sem no entanto, fixar obrigatoriedade de ocorrência neste período. Ela pode variar de pessoa para pessoa levando-se em conta um fator preponderante para este desenvolvimento, o meio em que esse jovem se encontra” [Silva 2009]. Por fim, escolheu-se que a faixa de transição entre esses estágios era uma opção interessante estando à fronteira entre as duas fases citadas anteriormente - usuários com faixa etária entre 10 e 12 anos, estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental - propondo o desafio da criação de um jogo interessante, lúdico e instigante para o usuário, e que, simultaneamente, estimule o pensamento crítico e a abordagem de diferentes maneiras quanto à assimilação de conhecimentos ensinados em salas de aula.

### 3. Material Inicialmente Recebido

#### 3.1 Framework

O Framework de Concepção trabalhado pelo grupo teve o processo dividido em quatro etapas principais:

- Investigação - envolve a parte de definição de objetivo, pesquisa e levantamento de dados (investigação histórica, análise de similares e concorrentes, tendências, inspiração com usuários e construção de uma *persona*);
- Geração e Seleção - são aplicadas técnicas ao grupo que visam estimular o processo mental (*Brainstorming* Clássico e Método 635) e a avaliação das ideias obtidas (Análise de Pareto e Os Seis Chapéus Pensantes);
- Prototipação - esta etapa está baseada na elaboração de um protótipo simples afim de avaliar a viabilidade do produto;
- Avaliação - implica na avaliação da eficácia do produto, da análise dos problemas identificados e possíveis soluções adquiridas ou até possíveis melhorias a serem executadas no produto;

#### 3.2 Briefing

Além do framework de concepção, a equipe também recebeu um *briefing*, ou seja, um problema ou conjunto de informações do que é desejado por um cliente/empresa para a produção ou simplesmente o aperfeiçoamento de um produto.

Por fim, a proposta a ser trabalhada foi a de “criar um jogo de tabuleiro com finalidade didática para ensino regular”, deixando em aberto quanto a série, idade, sexo ou assunto a serem utilizados como base.

### 4. Investigação

Para se realizar um jogo educacional primariamente é necessário entender o significado deste: “O jogo didático, assim como outros recursos, tem a capacidade de estimular a curiosidade, a iniciativa de participação e a autoconfiança do aluno; como também aprimora o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração, e exercitam interações sociais e trabalho em equipe” [Rocha et al. 2011]

Somente assim - e em conjunto com o *framework* e *briefing* que foram anteriormente descritos - o grupo foi capaz de se reunir para executar as etapas de acordo com o planejamento.

#### 4.1 Problema Identificado e Objetivo Definido

As escolas buscam cada vez mais alternativas que não as tradicionais para auxiliar no aprendizado dos alunos e na fixação de material ensinado em sala de aula. Muito embora existam inúmeras alternativas, como competições, debates, vídeos, aplicativos, etc., um artefato que vem se destacando no meio educativo são os jogos físicos e digitais que começam a suprir muito bem essas necessidades da comunidade educacional [Klassen e Willoughby 2003].

Também existe como um entrave, o fato de que um dos maiores desafios de lidar com jogos educacionais é conseguir fazer o conteúdo ser assimilado de uma forma realmente divertida e estimulante [Perry et al. 2006], pois muitos jogos educacionais são cansativos devido ao conteúdo exposto de uma forma metódica e entediante.

Portanto, através dos problemas encontrados e do *briefing* recebido, focou-se na falta de fixação de conteúdo escolar (ou até mesmo na falta do aprendizado em si) na memória das crianças. Definiu-se então como objetivo a criação de um jogo de tabuleiro para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, no qual eles possam praticar o conhecimento previamente adquirido ou aprender através de um jogo divertido.

#### 4.2 História dos Jogos de Tabuleiro

Os jogos de tabuleiro fazem parte da história da humanidade e evoluíram ao longo do tempo assim como as crenças, escrita ou política. Seu surgimento se confunde com a origem da religião e não tem um período preciso, porém, existem registros de mais de cinco mil anos em civilizações como Egito (onde os jogos eram chamados de "jogos de passagem da alma") e eram enterrados com seus donos para salva-los do tédio infinito) e Mesopotâmia.

Assim como pensar e fabricar, o homem joga (a diversão é intrínseca ao ser humano) e essa característica está presente, mesmo que subjetivamente, desde a civilização mais remota aos tempos atuais.

Sabe-se que os primeiros jogos de tabuleiro representavam, geralmente, uma batalha entre dois exércitos, como ocorre no jogo de damas, xadrez e outros. Mas um dos jogos mais antigos que se tem conhecimento é a Mancala (com origem africana, alguns especulam ser uma antiguidade de mais de sete mil anos) que ainda é jogado até os dias atuais. A popularização na Grécia e Roma (como o Ludus duocedim scriptorum, que lembra a um Gamão), se espalhou por toda Europa e - posteriormente - América.

É a partir do século XIX que os jogos de tabuleiro se tornam como produtos de massa devido ao surgimento da classe média. E no fim do séc. XIX e início do séc. XX há o surgimento da primeira versão de jogos que ainda hoje são expressivos no mercado (O jogo da vida - 1860 - e Banco imobiliário - 1904).

Mas na década de 80 os jogos de tabuleiro passam a sofrer concorrência dos jogos eletrônicos, caindo um pouco em produção e voltando a crescer no mercado nos dias atuais, com jogos mais evoluídos e detalhados, tendo inclusive o surgimento de versões e adaptações de jogos originalmente eletrônicos e edições de colecionador de luxo com custos exuberantes.

No Brasil, entre civilizações indígenas como os Bororós - no Mato Grosso - os Manchineri - no Acre - e os Guaranis - em São Paulo - ocorre o Jogo da Onça que é composto por um tabuleiro, riscado no chão, uma pedra simbolizando uma onça e quatorze pedras simbolizando cachorros. A intenção dos cachorros é imobilizar a onça e o objetivo da onça é comer cinco cachorros - versões semelhantes são encontradas na Índia (Tigres e Cabras), China (Senhor Feudal e Camponeses) e na civilização Inca (Puma e Carneiros).

#### 4.3 Tendências - Jogos Modernos

Analisando-se os jogos a partir dos anos 2000, é possível se destacar, não somente alguns fatos interessantes, mas também as insinuações futuras do mercado de jogos. Desta forma pode-se ter alguma noção de como os jogos de tabuleiro serão trabalhados futuramente e como atingir objetivos financeiros e adquirir público. Algumas observações destacadas pela análise feita foram, por exemplo:

- Em essência, eles são mais elaborados tanto em conteúdo quanto em seus componentes, interativos e sociáveis, até mesmo com peças customizadas, tornando os jogos cada vez mais imersivos;
- Existem jogos com componentes combinados -cartas e tabuleiro, dados e tabuleiro e outros;
- Muitos jogos nem possuem mais a eliminação de jogadores e sim uma colaboratividade para os jogadores ganharem do próprio tabuleiro;
- Pelo nível de detalhes e complexidade de produzir estes jogos, alguns dos *boardgames* ou jogos de tabuleiro vem com o nome do *Game Designer* na caixa;
- A necessidade de migrar a cultura pop, por exemplo, para os jogos de tabuleiro também é uma realidade para estes jogos modernos, como por exemplo: "Guerra dos Tronos: Board Game", "Star Wars: Fronteira do Império", "Senhor dos Anéis: Card Game", "Star Trek: Fleet Captains" e outros.

#### 4.4 Impacto Econômico e Social

Em 2014, o mercado de jogos de tabuleiro americanos chegou a movimentar 700 milhões no país. No Brasil, ainda não se tem um levantamento de mercado a ponto de traçar o quanto o segmento movimenta; no entanto, pela quantidade de jogos lançados nos últimos 3 anos, tem-se uma ideia do quanto popular a modalidade vem se tornando.

Segundo um levantamento deste tipo de jogos e seus lançamentos no Brasil desde 2005, 32 dos 62 jogos mais populares entre os jogadores foram lançados no mercado nacional em 2014 (ano em que se deu o grande crescimento do segmento no país). Em 2015, já foram 10 os jogos em lançamento.

Existem tanto empresas atuantes que compram os direitos de reprodução de jogos estrangeiros para traduzi-los e adaptá-los, empresas nacionais que produzem conteúdo próprio e, mais recentemente, *start-ups* que buscam financiamento coletivo para lançarem seus jogos (em sites de financiamento coletivo como Catarse ou Kickstarter). Um exemplo interessante é o jogo *Selene the Fantasy*, que arrecadou 76 mil reais no final de 2013.

#### 4.5 Concorrentes Diretos

Como já foi destacado anteriormente, há uma grande importância quanto a conhecer os jogos que tem a mesma intenção que o produto a ser criado, evitando desta forma fazer algo mundano ou já existente.

Dentro dos produtos analisados no mercado atual, destacaram-se:

- Viagem Pela História;
- Na Ponta da Língua;
- Jogo da Virgula;
- Banco Imobiliário e seus derivados;
- Q.I.;
- Corrida Sustentável;
- Acerte o Acento;
- Junta Sílabas;
- Soletrando Cards;
- Laboratório de Robótica Inteligência;
- Foco - Academia da Mente;
- Pega-Pega Tabuada;

#### 4.6 Concorrentes Indiretos

Houve também uma preocupação em analisar artefatos que também atingem o objetivo de ensinar, mas não necessariamente através de jogos físicos, como:

- Livros didáticos;
- Internet;

- Canais especializados (TV a cabo);
- Objetos Educacionais;
- Brinquedos lúdicos;
- Infinidades de jogos educativos para Android, IOS e Windows Phone;

#### 4.7 Pesquisa com Usuário

Para que houvesse uma maior interação com os desejos e estilo de vida dos possíveis usuários, realizou-se uma pesquisa com 43 crianças do sexto ano do Ensino Fundamental de dois colégios diferentes - GGE Benfica (Recife, PE) e Sistema Educacional Radar (Vitória de Santo Antão, PE), ambas instituições de ensino privadas. A partir das respostas, foram gerados os seguintes resultados:

- Sobre a idade dos entrevistados: 24 tinham 11 anos, 13 tinham 12 anos, 6 possuíam 10 anos;



Figura 2: gráfico da idade dos entrevistados

- Sobre o sexo dos entrevistados: 27 eram do sexo feminino e 16 do masculino;



Figura 3: gráfico do sexo dos entrevistados

- Sobre preferência de jogos: 17 tinham dominó como favorito, 16 preferiam tabuleiro e 10, cartas;



Figura 4: gráfico do tipo de jogo dos entrevistados

- Sobre jogos educacionais: 16 costumavam jogar, 27 não tinham esse hábito.



Figura 5: gráfico visual quanto a jogos educativos

- Sobre jogar em conjunto: 37 preferiam jogar com amigos e 6 preferiam fazê-lo sozinhos;



Figura 6: gráfico quanto a jogar com amigos

- Sobre a frequência dos entrevistados em jogar *boardgames*: 35 jogavam jogos de tabuleiro eventualmente, 6 nunca jogavam e 2 jogavam sempre;



Figura 7: gráfico visual quanto a frequência dos jogos

- Quanto às preferências dos entrevistados em relação as matérias escolares:

	MAIS GOSTA	MAIS DIFÍCIL	MENOS GOSTA
MATEMÁTICA	20	13	10
PORTUGUÊS	1	11	6
INGLÊS/ESPAÑOL	2	6	5
GEOGRAFIA	1	3	7
HISTÓRIA	6	5	4
CIÊNCIAS	8	3	6
ARTES	5	2	5

Figura 8: representação de preferência das disciplinas

- Sobre preferência de ações auxiliares ao ensino:

#### FERRAMENTA EFICIENTE PARA COMPLEMENTAR O ENSINO NA SALA DE AULA:

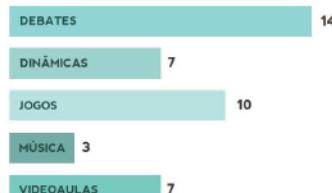


Figura 9: gráfico com preferências de aprendizado auxiliar

#### 4.9 Criação da Persona

Utilizando-se então dos dados coletados, analisou-se todas as respostas para produção de uma *persona* adequada ao projeto [Pruitt e Grudin 2003], que seria uma potencial usuária do jogo que será produzido neste projeto. Em geral nossa *persona* foi composta pela maioria dos votos no questionário aplicado aos entrevistados, porém a análise das matérias foi um pouco mais trabalhada: dando-se prioridade às disciplinas que as crianças consideram ter maior dificuldade para aprender, notou-se que as disciplinas mais votadas foram matemática, português, inglês/espanhol e história.

Desta forma, aplicou-se a estratégia do Oceano Azul [Kim e Mauborgne 2015], que implica em criar negócios em áreas inovadoras ou com menor concorrência no mercado. Sabendo-se que no mercado existe uma abundância de jogos de tabuleiro sobre matemática, português e línguas, optou-se por realizar o projeto em cima da disciplina de história, com base no conteúdo programático de algumas escolas (Colégio Marista, GGE e Colégio de Aplicação) para o sexto ano do Ensino Fundamental como segue abaixo:

- Que história é essa?
- A pré-história
- A civilização egípcia
- As civilizações da Mesopotâmia
- Hebreus, Fenícios e Persas
- As primeiras civilizações da América
- Origens da Grécia antiga
- A Grécia clássica
- A trajetória grega: do clássico ao helenismo
- Roma: Da Monarquia à República
- O império romano
- A civilização da Índia e da China

Por fim, criou-se a persona com a qual a equipe iria trabalhar: uma criança chamada Clara, do sexo feminino e 11 anos de idade. Ela estuda no sexto ano do Ensino Fundamental (antiga quinta série) em uma escola particular, tendo como matérias favoritas matemática e ciências, e tendo dificuldade de aprender

história sozinha, além de não gosta de estudar geografia. Ela gosta de jogar dominó e jogos de tabuleiro. Apesar de não tem muito interesse por jogos educativos (acredita que os debates são muito mais produtivos), ela joga com amigos em sala de aula sem problemas. Ela ama passar o tempo em redes sociais, assistir desenhos animados e ouvir música.

## 5. Geração e Seleção de Alternativas

### 5.1 Geração de Ideias

De acordo com o *Framework* de Concepção citado anteriormente, seguiu-se o passo a passo de cada técnica apresentada. Desta forma, obteve-se como a primeira delas, um *brainstorming* clássico, que envolve em ter um grupo de 4 a 12 pessoas onde uma delas terá o papel de coordenador e outra o papel de relator. Essa técnica tem uma duração de 30 a 40 minutos e a intenção é gerar ideias sem qualquer restrição ou crítica, na maior parte das vezes são palavras-chaves ou termos soltos. A partir dessa primeira proposta chegou-se a uma série de termos a se trabalhar:

- Juntar relíquias;
- Voltar e mudar a história;
- Roleta;
- Cartas;
- Dados;
- Classes sociais;
- Comércio de especiarias;
- Buraco de minhoca;
- Navegações;
- Reinado;
- Verdadeiro e falso;

A segunda técnica aplicada foi o Método 635 [Rorrbach 1953], o qual consiste em um grupo de 6 pessoas, onde cada qual escreva ou melhore até 3 ideias, utilizando no máximo 3 minutos para tanto. Houve, no entanto, uma adaptação quanto ao número de participantes presentes (para quatro pessoas).

Na primeira folha surgiram 6 ideias (algumas dessas foram desenvolvidas pelos participantes ao invés de criarem novas ideias em seus respectivos turnos, portanto é interessante destacar que nem todos os papéis possuem o mesmo número total de ideias) ao longo da aplicação da técnica.

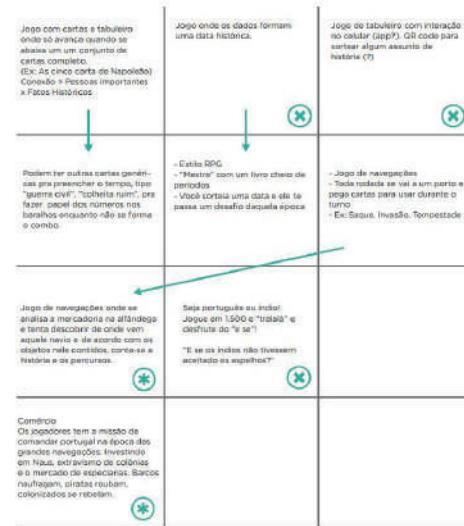


Figura 10: representação da folha 01 do método 635

Na segunda folha surgiram 10 ideias separadas ao longo da aplicação da técnica (nesta folha, por exemplo, não houve o aperfeiçoamento de qualquer uma das ideias sugeridas, apenas a criação de novas opções a cada turno).



Figura 11: representação da folha 02 do método 635

Na terceira folha surgiram 8 ideias (algumas foram desenvolvidas ao invés de gerar novas sugestões).

Jogo de pontas em um mapa. Você coloca uma ponte a passo após você percorrer a cada região tem cartas de perguntas	Jogo de batalhas por turno temporizadas por turnos/táctica. Quem vai perdendo cartas sai. (diabéticas)	
Escolha uma classe social (carta) e "viver" na época respectiva de acordo com a hierarquia e todas as dificuldades. O jogador pode ascender socialmente de acordo com as roupas da época fatos históricos.	Construa diversos objetos ou arquiteturas famosas da época. Seu objetivo só é faturar se achar que aquele objeto/arquitetura é o que a época foi aquele objeto/arquitetura. Combinações de cartas com símbolos (objetos) que o jogador gosta fazer.	(Inventar) Conta uma história baseada em combinações de cartas aleatórias o adversário terá que responder se é verdadeiro ou falso.
Escravos O jogadores são escravos que fogem. O objetivo é tentar recuperar os escravos. A missão do jogador é tentar se manter no jogo, procurando um quilombo, trabalho ou algum meio de sobrevivência. Vence quem permanecer vivo.		Quer ter cartas com frases que podem ser verdadeiras ou falsas. A partir daí, o jogador vence ou não no jogo aceitando se é verdadeiro ou falso.
Jogo que depende de mimicar! Os jogadores precisam mimicar os personagens! Fatos históricos - Imagem e ação.	Jogo onde você tem que comparar os fatos históricos porque no futuro as pessoas possuem partes de linha do tempo. Algo estilo Monopoly.	

Figura 12: representação da folha 03 do método 635

Na quarta e última folha surgiram 6 ideias (algumas também algumas foram desenvolvidas a cada turno).

Máquina do tempo, um passeio por civilizações antigas. Os jogadores são lançados a uma determinada época por meio de uma roleta. - Reis - Deuses - Cartas	O jogador está perdido na linha do tempo. A missão é achar sua nave, que pode ser a mesma que os jogadores históricos para poder voltar pra casa.
Jogo de batalha onde cada pessoa do jogo assume um personagem e tem que juntar os fatos que ele fez na vida real.	Podem ser 2 tabuleiros (como: o de batalha e o que sabe o tempo histórico da época, dai eles tem que perguntar: "Eu estou no século XIII?" "Eu estou na guerra fria?" etc.
Jogos de classes mistas (mercadores, reis, piratas, exercitos) com tabuleiro, cartas de evento, cara de item... que abre o leque de possibilidades de jogadas e alianças para entrar como a história é frágil. (Competitivo)	Jogo de combate estilo esquadrão do tempo cujo objetivo é conectar algo do passado. (cooperativo). Com número de turnos limite e kit de cartas e atletas individuais. (possibilidade de expansão)
Ache quem matou.	A sua nave do tempo pode ter parado em qualquer lugar! Junto as pistas e o nicho! Todos os jogadores devem lançar 4 dados e a combinação desses serão a data em que cada um vai parar! Quem achar primeiro volta pra casa.

Figura 13: representação da folha 04 do método 635

Após selecionarmos 14 ideias (com a eliminação de algumas criações inviáveis ou mundanas), uniu-se algumas que possuíam ligações entre si, em 9 ideias:

- Jogador perdido na linha do tempo;
- Detetive/espião que desvenda mistérios;

- Assumir um personagem e disputar batalhas;
- Tabuleiro e cartas. Avança com uso de cartas;
- Navegação;
- Histórias com cartas - verdadeiro/falso;
- Escravos (inserir jogador na contexto);
- Voltar no tempo para resolver pendências ou consertar algo;
- Juntar relíquias escondidas;

## 5.2 Seleção de Ideias

Possuindo um resultado satisfatório com a etapa de geração de ideias, as 9 ideias geradas foram avaliadas através da Análise de Pareto (como sugerido no Framework previamente explicado), que consiste em determinar critérios para uma votação. Cada integrante distribui pontos entre as opções e após todos votarem, as ideias que levarem mais pontos são consideradas vencedoras. Com esta técnica reduziu-se a lista para apenas 3 ideias.

- 1 Jogador perdido na linha do tempo ▲▲
- 2 Detetive/espião que desvenda mistérios ▲▲
- 3 Assumir um personagem e disputar batalhas. ▲▲▲
- 4 Tabuleiro com cartas. Só avança quando achar cartas certas. ▲▲▲
- 5 Navegação ▲▲
- 6 Histórias com cartas - verdadeiro/falso ▲▲
- 7 Escravos (inserir jogador na religião e costumes). ▲
- 8 Voltar no tempo para resolver pendências ou consertar algo. ▲▲▲
- 9 Juntar relíquias (esferas do dragão) ▲▲▲

Figura 14: representação da folha de votação com resultado da Análise de Pareto

Como um último recurso para etapa de seleção, finalmente aplicamos os 6 Chapéus Pensantes nas ideias finalistas e decidimos pela junção de duas delas e a eliminação da outra, seguindo-se então para um maior detalhamento do que viria a ser o produto final.



Figura 15: os 6 Chapéus da primeira ideia (eliminada)

A segunda ideia analisada envolvia um tabuleiro onde os jogadores movem os pinos apenas com base em cartas, sem o uso de dados ou roleta. A dificuldade em como fazer a mecânica funcionar foi debatida e encontrou-se a opção de trabalhar com verdadeiro ou falso.



Figura 16: os 6 Chapéus da segunda ideia (opção escolhida em união com a terceira)

A terceira e última ideia analisada foi a que tem como base encontrar relíquias escondidas no tabuleiro ou em um montante de cartas.



Figura 17: os 6 Chapéus da terceira ideia (opção escolhida em união com a segunda)

### 5.3 O Desenvolvimento da Ideia Final

Definiu-se então um jogo de tabuleiro infinito (não é uma corrida para chegar em primeiro lugar em certo ponto do tabuleiro, como ocorre em muitos jogos), possuindo momentos/datas/civilizações históricas ao longo do percurso, explorando os temas do conteúdo escolar a longo das casas.

A ideia também envolve o uso de cartas não somente para mover os pinos, como também para ganhar o jogo - atingir o objetivo final. Para compreender um pouco melhor é necessário destacar que existem dois montantes de cartas:

- Cartas com conteúdo verdadeiro ou falso que permite as pessoas moverem os pinos se acertarem a resposta;
- Cartas de benefícios misturadas com "cartas especiais" que são o objetivo final para ganhar o jogo: ao encontrar e juntar "x" cartas especiais, o jogador ganha.

Foi desenvolvida uma trama de viagem no tempo para causar maior identificação com o público e para dar sentido à jogabilidade e mecânica: um cientista e quatro crianças estavam numa máquina do tempo em forma de fusca quando de repente houve um problema e este quebrou. Eles estão agora perdidos na história e o medidor da máquina os leva para tempos distintos a qualquer momento. O objetivo dos personagens é encontrar as peças que faltam para que possam voltar ao seu tempo, estas que, por sua vez, se soltaram por acidente e estão em algum lugar desconhecido.

O jogador responde cartas-desafio de verdadeiro ou falso com três níveis de dificuldade: fácil, médio e difícil. As perguntas são sempre lidas para o jogador pelo que está à sua direita (que respondeu no turno anterior). O número de casas que ele andará no tabuleiro depende da dificuldade (1 casa no caso do nível fácil, 3 no médio e 5 no difícil). Ao acertar uma pergunta média ou difícil, além de andar as respectivas casas, ele recebe uma carta-recompensa (do montante de cartas benefício). Ao cruzar a linha de "íncio", o jogador também recebe duas cartas-recompensa.

No baralho dessas cartas-recompensa, estão contidas as cartas-especiais (8 unidades) que representam a vitória, quando um jogador conseguir achar e juntar 3 delas. Pode-se andar infinitamente pelo tabuleiro até ser consagrado um vencedor através da obtenção das cartas especiais. E o restante das cartas-recompensa são pequenos bônus que podem ser usados pelo jogador quando este achar conveniente ou simplesmente cartas que não tem qualquer valor.

### 6. Prototipação

Foi elaborado um protótipo do jogo cooperativamente pelo grupo inicial, contendo 112 cartas diagramadas e impressas, um tabuleiro e 5 peças retiradas de outros jogos. As 56 cartas de perguntas no estilo verdadeiro/falso foram elaboradas baseando-se em avaliações e revisões escolares já existentes e questões e conteúdos

do livro didático do grupo de usuários que iriam compor o primeiro teste.

Já o tabuleiro foi confeccionado em uma cartolina e recortado ao tamanho de 50x50 cm. As peças (peões) haviam sido retiradas de outros jogos de tabuleiro disponíveis em arquivos pessoais. Havia, ainda, as 56 "cartas-recompensa" que seriam dadas ao jogador quando esse acertasse uma pergunta difícil. Dentro dessas 56 cartas, estariam 8 cartas especiais e, ao conseguir 3 dessas, o participante ganharia a partida. No tabuleiro, havia, também, "maldições" estampadas nas casas com repercussões negativas para os jogadores, tendo o intuito de promover uma dinamicidade maior no fluxo do jogo.



Figura 18: tabuleiro do protótipo



Figura 19: cartas recompensa do protótipo



Figura 20: cartas verdadeiro/falso do protótipo

## 7. Avaliação

O teste com usuário foi realizado entre as 15h e 17h do dia 6 de junho de 2015. Cinco crianças – sendo 4

meninas e 1 menino - entre de 11 e 12 anos, cursando regularmente o sexto ano do Ensino Fundamental no Colégio GGE do Recife – instituição particular de ensino - participaram da etapa de avaliação do protótipo.

O início do jogo foi relativamente lento, com os usuários ainda se acostumando às regras e mecânica. Mas após a terceira rodada, o ritmo sofreu uma grande mudança com todos já bem adequados ao que deveriam fazer e com estratégias sendo planejadas.

Após a declaração do vencedor e término do jogo, com o entusiasmo ressaltado entre os jogadores durante partida, as crianças responderam a uma sondagem previamente determinada pela equipe criadora do jogo e os resultados foram notoriamente positivos: o jogo foi bastante elogiado por todos os participantes do teste por ser bastante lúdico ao mesmo tempo em que ajudava a fixar e relembrar conteúdos escolares (coincidentemente teriam uma avaliação na semana seguinte e já se sentiram revisando para a realização do teste que estava por vir). Não houve críticas no que dizia à jogabilidade e mecânica do jogo, porém quanto ao visual foram fornecidas diversas sugestões de direcionamento. E a narrativa proposta também teve uma repercussão bastante positiva entre os usuários.

Os jogadores pediram que o tabuleiro tivesse mais casas, que as cartas possuíssem mais cor e não fossem somente de texto.



Figura 21: teste de protótipo realizado com os usuários

## 8. Produto Final

Baseado neste teste e nas sugestões dos usuários, iniciou-se a elaboração da versão final do produto que seria apresentado como projeto final da disciplina.

Para compor as ilustrações, paleta de cores e estilo de traçado do jogo, tomou-se como referência os desenhos animados que possuem um *feedback* positivo com relação a faixa etária da *persona* e que também foram sugeridos pelos usuários-teste do protótipo.

A ilustração do tabuleiro usada no protótipo serviu como base para a confecção do final, partindo da

mesma ideia de misturar diferentes épocas como previsto na proposta do jogo. O número de casas foi aumentado de 20 para 28 e as “maldições” do tabuleiro ganharam novos textos.

O tabuleiro teve as dimensões reduzidas de 50x50cm para 42x42cm para melhor custo benefício quanto à impressão, sendo utilizado um papel adesivo transparente A2 e posteriormente encadernado em papel Paraná. A caixa foi baseada no tamanho do tabuleiro dobrado duas vezes (21x21cm), medindo 22,5x22cm, com 7cm de altura.

As cartas ganharam um novo *layout*, o verde foi atribuído para as cartas da pilha de perguntas e o laranja para as cartas de recompensa. As cartas de perguntas receberam, ainda, sínteses gráficas representando o momento histórico correspondente ao tema do assunto. Foi também diagramada e impressa uma folha de regras em tamanho A5.

Os pinos do jogo final foram os 5 personagens da trama ilustrados, impressos, colados em papel Paraná e encaixados em bases de madeira esculpidas à mão.



Figura 22: produto final com caixa aberta



Figura 23: produto final (cartas, regras e peões)



Figura 24: produto final (detalhe)



Figura 25: produto final caixa aberta com todo conteúdo

## 9. Conclusão

Através do uso da metodologia especificada no *Framework* como proposto, foi possível obter um resultado extremamente satisfatório, aprovado pelos potenciais usuários, além dos docentes envolvidos.

Tem-se em vista que a produção do jogo educacional de tabuleiro para o sexto ano do Ensino Fundamental - Revira Volta: Uma Viagem no Tempo - foi realizada através do design colaborativo, o qual incluiu uma série de técnicas previamente estabelecidas, obteve um resultado final com um notório feedback positivo dos alunos e professores pelos quais foi avaliado. O intuito de auxiliar na fixação de conteúdo escolar foi atingido com êxito, de uma forma divertida e envolvente, que também estimula a competitividade dos alunos.

Conclui-se, portanto, que o uso de técnicas de geração e seleção de ideias específicas aplicadas com o design colaborativo possui alta relevância na produção de um artefato de entretenimento educativo, possuindo um resultado final satisfatório e inovador.

## Agradecimentos

Primeiramente os autores gostariam de agradecer aos integrantes do grupo que possibilitaram uma análise acerca da aplicação de uma metodologia colaborativa no processo de confecção de um artefato educativo, produzindo o jogo Revira Volta em conjunto com a equipe do artigo, mas que não puderam participar deste por motivos maiores: Antônio Regueira, Gabriella Leal e Paulo Ricardo. Também a todos os usuários que testaram nosso protótipo, aos docentes que se disponibilizaram a analisar nosso conteúdo didático e às respectivas famílias por sempre apoiar nessa jornada de descobertas.

## Referências

CHANG, Y., LIM Y. E STOLTERMAN E., 2008. Personas: from theory to practices. Em: NordiCHI '08 Proceedings

- of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges, Outubro de 2008. New York: ACM Press, 439-442.
- FULLERTON, T., SWAIN C. E HOFFMAN, S., 2004. Game Design Workshop: Designing, Prototyping, & Playtesting Games. Elsevier.
- KIM, W. Chan; MAUBORGNE, Renée, 2015. Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant. Harvard Business Review Press. Expanded Edition.
- KLASSEN, K. E WILLOUGHBY, K., 2003. In-Class Simulation Games: Assessing Student Learning. Em: JITE-Research v. 2, n. 1, 01 de Janeiro de 2003.
- LOBACH, B., 2001. Design Industrial: Bases Para a Configuração dos Produtos Industriais. Tradução de Freddy Van Camp. São Paulo, Blucher.
- MASTROCOLA, V.M. E BERIMBAU, M. M. R., 2014. Brazilian Gaming Market: An Overview. Acessível em: [http://vinecader.net/articles/brazilian\\_gaming\\_market.pdf](http://vinecader.net/articles/brazilian_gaming_market.pdf) [Acessado 21 de julho de 2015].
- MIASKIEWICZ, T. E KOZAR, K.A., 2011. Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes? Em: Design Studies, v. 32, n. 5, 417-430.
- PERRY, G. T., TIMM, M. I., FERREIRA FILHO, R. C. M., SCHNAID, F. e ZARO, M. A., 2006. Desafios da gestão de EAD: necessidades específicas para o ensino científico e tecnológico. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3, n. 2.
- PERRY, G. T., TIMM, M. I., SILVESTRIMM, F. G., SCHNAID, F., 2007. Necessidades específicas do design de jogos educacionais. Em: VI Simpósio Brasileiro de Jogos Para Computador e Entretenimento Digital. UNISINOS – São Leopoldo. Novembro de 2007. Acessível em: [http://projeto.unisinos.br/sbgames/anais/arteedesign/short\\_papers/34549.PDF](http://projeto.unisinos.br/sbgames/anais/arteedesign/short_papers/34549.PDF) [Acessado 22 de julho de 2015]
- PRUITT, J., GRUDIN, J., 2003. Personas: practice and theory. Em: Designing for user experiences, Junho de 2003. New York: ACM Press, 1-15.
- ROCHA, M. de F., LIMA, I. C. de, VICTOR, C. M. B., SANTANA, I. S. de, SILVA, L. P. da, 2011. Jogos didáticos no ensino de química. Em: EDUFRN, Natal, v. 22, 13 - 33.
- ROHRBACH, B., 1953. Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen - Creative by rules - Method 635, a new technique for solving problems.
- SILVA, F. F da., 2009. Jogos de Tabuleiro e Capacidade de Concentração. Acessível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2321-z8.pdf> [Acessado 21 de julho de 2015].
- SAUAIA, A.C.A., 1989. Jogos de empresas: tecnologia e aplicação. Dissertação de Mestrado. FEAUSP.

## ANEXO D – IDEAÇÃO E ESTÍMULO CRIATIVO PELA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS DE DESIGN PARA TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

### **Ideação e Estímulo Criativo pela utilização de Metodologias de Design para Tecnologias Educacionais**

Ismael Gaião Filho, Júlio Menezes Júnior, Cristine Gusmão

Grupo de Pesquisa SABER Tecnologias Educacionais e Sociais, Universidade  
Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

Departamento de Engenharia Biomédica - Centro de Tecnologia e Geociências  
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

[gaiao.filho@gmail.com](mailto:gaiao.filho@gmail.com), [julio.venancio@gmail.com](mailto:julio.venancio@gmail.com), [cristine.gusmao@pq.cnpq.br](mailto:cristine.gusmao@pq.cnpq.br)

#### **Resumo**

A criatividade é tida como a base para a inovação e a geração de novas ideias, seja em qual escala for o nível do problema. Esse fator pode ser classificado como base para as metodologias de design e sua pluralidade de uso pelas mais diversas áreas. Estas metodologias visam facilitar o processo e garantir um bom resultado na solução. Este artigo apresenta um caso de uso de aplicação de algumas metodologias de design na fase de ideação de um projeto, como gerador de ideias, para criação de um artefato para auxílio na educação e tecnologia.

#### **Palavras-chaves**

Criatividade, Design, Ideação, Metodologia.

#### **1. Introdução**

As metodologias de design buscam contribuir para a obtenção de melhores resultados em projetos e artefatos, sendo o foco de trabalho do designer sempre melhorar a experiência de forma criativa para atingir melhorias de processo e/ou resultado. A ação de criar significa gerar algo novo. “Criação é o processo onde se provoca a existência do novo” (PLAZA e TAVARES, 1998). Segundo OSTROWER (1987), criatividade é dar forma a algo novo. A ação de criar aborda a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar, um artefato ou projeto. Partindo do pressuposto de que a inovação faz parte desta busca, é possível a identificar como a característica de uma ideação. Fomentar o estímulo criativo para a geração de

ideias. Muito deste processo está ligado ao conhecimento referencial de cada pessoa, repertório visual e imagético acumulado pelos anos de estudo, vivência e trabalho, seja qual sua área de pesquisa ou atuação.

O desenvolvimento de objetos educacionais mediados por tecnologia, por sua vez, requer processos apropriados de produção, normalmente dentro de um cenário de multidisciplinaridade. Dentro deste contexto, as metodologias de design podem ter papel importante na produção de objetos educacionais de qualidade.

## **2. Metodologia**

Como complemento para a ideação é possível encontrar metodologias das quais suas utilidades são focadas em produzir técnicas com pensamentos fora do comum, popularmente conhecida como “pensamento fora da caixa”. Estas metodologias são classificadas como Técnicas Criativas de Geração e Seleção de Alternativas. Algumas técnicas visam fomentar os estímulos do lado mais criativo e emocional do cérebro.

Técnicas Criativas de Geração e Seleção de Alternativas são técnicas que estimulam o pensamento lateral para o desenvolvimento de problemas, de forma dinâmica e ativa. Assim, com a utilização das técnicas o usuário pode estimular o uso do lado criativo do cérebro, o lado direito, composto pelas emoções e pensamentos mais profundos e menos lógicos, fugindo dos padrões. Técnicas de geração de ideias melhoram o potencial de criatividade de um indivíduo e interação entre os elementos de uma equipe envolvida na criação de um artefato. Esta pesquisa decidiu por utilizar as técnicas de *Brainstorming* (para a geração de ideias e alternativas) e Análise de Pareto (para a seleção destas ideias).

A metodologia apresentada objetivou definir o conceito e o nome para um produto de natureza educacional em desenvolvimento por um grupo de pesquisa da UFPE. O produto visa a envolver tecnologia e educação servindo como suporte a pesquisa e interação por pessoas e avisos para as atividades de forma colaborativa. Foi realizada uma ideação com alguns participantes do projeto e mais alguns outros colaboradores que também fazem parte da organização, mas não estão diretamente ligados a este projeto. Participaram do estudo 7 pessoas de áreas e setores

diferentes do grupo de pesquisa, sendo formado por profissionais das áreas de design, pedagogia e educação a distância, engenharia e ciência da computação.

### **2.1. *Brainstorming***

Metodologia criada por Alex Osborn em 1950, buscou diminuir distrações individuais ou do grupo e potencializar a quantidade de soluções. A técnica consiste na interação de indivíduos em grupo para gerar ideias de forma livre e não crítica, podendo ser por meio oral, escritos ou gráficos. Segundo KING e SCHLICKUPP (1999) o sucesso da abordagem e eficácia do *brainstorming* está no uso do conhecimento de várias pessoas e áreas, para solucionar um problema.

### **2.2. Análise de Pareto**

A Análise de Pareto é uma metodologia estatística utilizada na tomada de decisão, permite selecionar e priorizar um número de itens capazes de produzir grande efeito na melhoria dos processos. Ela utiliza o Princípio de Pareto (também conhecido como regra 80/20): a ideia de que 80% dos resultados corresponde a apenas 20% dos fatores, o que justifica a priorização. Ela permite selecionar as melhores ideias com facilidade e para isso é dado um número de pontos e que cada participante, individualmente, os distribua entre as ideias, dando mais pontos as ideias que eles considerem as melhores. Assim é possível identificar resultados similares estatisticamente 80% dos pontos sendo posto em 20% das ideias.

### **3. Análise da Pesquisa**

A utilização das metodologias de *Brainstorming* e Análise de Pareto surgiu na necessidade de evitar falhas e na oportunidade de projetar com pessoas de diferentes áreas para solucionar os projetos em desenvolvimento. GOMES (2002) reforça a utilização de equipes diversificadas para o estímulo criativo, e define como “o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo”.

A ideia de misturar equipes de dentro e fora do projeto e de diferentes áreas é um segmento de estudo que indica que quanto mais variadas as áreas de pesquisa/trabalho dos participantes, maior será as chances de melhor resultado.

Assim, definida como seria a ideação para gerar ideias, primeiramente foi especificado o *briefing* para todos os participantes conhecerem o projeto. Segundo BAXTER (2003), esta é uma fase de extrema importância, mostra que todos do grupo tem a mesma relevância e apoio para gerar suas ideias. Como são participantes de diferentes esferas e projetos (mesmo pertencendo a grupo de estudos) nem todos trabalham diretamente. É importante que este começo seja bem intermediado, evitando que alguém se sinta desconfortável ou intimidado.

A seção de *Brainstorming* esteve programada para 1 hora de duração. No início as ideias são mais padronizadas e menos criativas, inclusive sendo similares com outras já aplicadas no mercado ou pesquisa. No decorrer, após 15 minutos, foi perceptível como as ideias eram conectadas entre os participantes seguindo o conceito do produto proposto. Desta forma, os participantes estavam, de fato, trabalhando o estímulo criativo como um grupo, e que cada um deles contribuiu para o processo. Ao fim da seção, mais de 60 ideias de conceito e identidade foram criadas e anotadas em lista, contendo a informação do nome da ideia. Em seguida, estas ideias foram compiladas por similaridades. Algumas foram descartadas por não representarem o conceito coerente. Ao fim, 20 alternativas foram agrupadas em 4 categorias de representação e que todas juntas caracterizassem o conceito final.

Com um número menor de ideias foi escolhida a Análise de Pareto para selecionar de forma coerente e significativa para toda a equipe. Para realizar a distribuição de pontos, cada um dos sete integrantes teria um total de 10 pontos para serem distribuídas livremente de acordo com o critério de mais se adequar e representar o conceito. Ao final, 3 das 20 ideias receberam um pontuação mais alta que as demais e a mais votada, única com mais de 10 pontos, recebeu pontos de 5 participantes diferentes. A Análise de Pareto se fez presente com uma proporção de 15% das ideias receberam 85% dos votos e maior quantidade de pessoas diferentes - 5 de 7 pessoas, com quase 80%, percentual significante para a votação.

#### **4. Conclusão**

Este artigo descreveu uma metodologia da fase de ideação de um produto de tecnologia educacional desenvolvido por um grupo de pesquisa de instituição de

ensino superior. A contribuição mais importante deste trabalho é demonstrar como uma experiência de desenvolvimento de tecnologias para educação apoiadas por metodologias de design pode ser importante para a construção de produtos de qualidade.

Com a metodologia aplicada foi possível avançar em uma etapa importante do processo de desenvolvimento do produto, resultando em uma rápida experiência, um bom tempo de trabalho e sem atrasar a continuidade da pesquisa central. Os fatores que podem ser ressaltados foram a qualidade da ideia final gerada e como a equipe trabalhou em conjunto de geração e seleção, se mostrando uma ótima forma de escolher e representar a ideia. Porém, o que pode se destacar como principal fator de melhoria e utilidade é o trabalho com participantes de diferentes áreas contribuindo de forma efetiva, clara, e compartilhada, estando ou não trabalhando no mesmo projeto. Esta metodologia pode fortalecer o elo de trabalho, evidenciando a vantagem de diversas áreas conjuntas e como o repertório de conhecimento e habilidades de cada um podem contribuir para o projeto. Cada experiência é única e novos olhares são elementos essenciais para se construir algo criativo e inovador.

#### **Referências Bibliográficas**

- BAXTER, M. (1998). Projeto de Produto - Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Editora Edgar Blücher.
- BOMFIM, G. (1995). Metodologia para o desenvolvimento de projetos. João Pessoa: UFPB.
- GOMES, L. V. N. (2001). Criatividade: Projeto, Desenho, Produto. Santa Maria: sCHDs.
- OSBORN, A. (1953). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving*. New York: Charles Scribner's Sons.
- OSTROWER, F. (1987). Criatividade e processos de criação. 7a edição, Petrópolis, Edit.Vozes.
- PLAZA, J., & TAVARES, M. (1998). Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais. São Paulo: Hucitec.

## ANEXO E – A EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE CRIAÇÃO DE ARTEFATOS E INOVAÇÃO A PARTIR DE CONCEITOS DE METODOLOGIAS DE DESIGN

### **A Evolução dos Processos de Criação de Artefatos e Inovação a Partir de Conceitos de Metodologias de Design**

**Title** *The Evolution of the Creation Process of Artefacts and Innovation by the concepts of Design Methodologies(in English)*

Ismael Gaião Filho | Mestrando, Universidade Federal de Pernambuco; gaiofilho@gmail.com  
 Fábio Campos | Doutor, Universidade Federal de Pernambuco; fc2005@gmail.com

#### Resumo:

Metodologias de design, nos dias de hoje, são aplicadas das diferentes formas e conteúdo bem diversificado, variando de uso, área de aplicação e desejo de uso. No resultado o desejo de alcançar a melhor qualidade nos artefatos criados e estudados virou uma necessidade um busca por meio destes processos. Esta qualidade pode ser caracterizada como o fator inovação. Tanto no mercado quanto na academia o termo inovação vem ganhando destaque e se tornando curioso, não apenas como resultado mas como entendimento por meio do processo e maneira de alcançá-lo. E assim seguem sendo as metodologias, com o intuito de averiguar e entender a inovação dentro do design. Com tantas metodologias utilizadas é preciso entender como elas funcionam, seus termos e suas necessidades, e assim poder analisar seus conceitos e atividades. Neste ensaio são analisados os termos e conceitos que compõem o tema, desde os estudos prévios em design dirigidos para este tipo de pesquisa, a evolução dada na área e suas atribuições dentro do universo dos processos metodológicos de design como ciência e atributos da inovação na criação de artefatos.

Palavras-chave: *Criatividade, Inovação, Metodologia de design*

#### Abstract:

*Design methodologies, these days, are applied in different ways and very diverse content, ranging from use, application area and wish to use. In the result the desire to achieve the best quality in the created and studied artifacts become a necessity a search through these processes. This quality can be characterized as the factor innovation. Both in the market and in academia the term innovation has been gaining momentum and becoming curious, not only as a result but as understanding through the process and way to achieve it. And so continue being methodologies, in order to ascertain and understand innovation within the design. With so many methodologies we need to understand how they work, their terms and their needs, and thus to analyze its concepts and activities. In this essay we analyze the terms and concepts that make up the theme from the previous studies in design led to this type of research, developments given in the area and its functions within the universe of design methodological processes as a science and attributes of innovation in creating artifacts.*

Key-words: *Creativity, Innovation, Design Methodology*

## I. Introdução

Processos metodológicos comumente fazem parte das áreas de estudos científicos, como entendimento para as partes do processo de pesquisa e suas buscas para estruturação de cada etapa do estudo, fortalecendo-o como ciência. O Design começou a ser tratado e validado como ciência, por volta dos anos 70, fato que até hoje ainda não se trata de um consenso. Sendo uma área particularmente nova, apesar de pesquisas datarem de antes disto o termo era pouco representativo para como categoria, sendo focado na ação de projetar. Como área de produção, atuante como profissão, apesar de um pouco mais antiga (por volta dos anos 50) ainda o faz um termo recente.

Se levarmos em consideração que foi classificado como termo DESIGN no fim do século XIX e início do século XX. Assim, pelo tempo de uso, e pregação até os dias atuais, podemos afirmar que foi algo bem importante. Mesmo que antes não houvesse tanta preocupação da academia para fortalecer o design como uma grande área (pois passou anos sendo definida por diferentes termos e modalidades), sempre houve quem se preocupou em construir um melhor entendimento sobre o processo de criação dos artefatos.

Como uma área de estudo extremamente ampla (principalmente nos dias de hoje) o design reforça a dificuldade que foi da união de diferentes formas de processo e metodologias de trabalho para hoje podermos discutir e entender que em todas fazem parte do Design – e que a cada dia podem surgir mais variedades de acordo com as demandas e necessidades de evoluções da sociedade e das coisas – cosas no sentido mais amplo para qualquer criação humana.

Porém, para se entender que o design é mutável e transformável, as necessidades (e não necessidades, podendo ser apenas vontades de usuários) das pessoas como sociedade, também foi preciso que no passado os projetistas se preocupassem mais com essa ideia. Ideia de mudança e evolução de como fazer cada coisa. Ideias que de fato proporcionariam mudanças como as de processo de criação, de metodologias para a criação, de entendimento do artefato como um todo. O artefato é o resultado que se cria como um processo de várias partes e etapas e que a busca por novas possibilidades, de forma que a inovação e a função sejam alcançadas, visando o melhor produto/artefato possível para o consumidor ou para a fabricação.

As metodologias então tiveram seu início como um meio ou uma ferramenta de pesquisa e de projeto para auxiliar na obtenção de melhores resultados (ou mais garantias) e compartilhamento de ideias em forma de um processo a ser seguido e administrado.

O processo de criação de um produto ou artefato, se desenvolve a partir das metodologias, que podem ser antigas, novas e frequentemente recriadas, junto ao background de soluções utilizadas, sendo eles principalmente utilizado pelos exemplos de bons resultados para referência, e também questionando de forma crítica os modelos com falhas.

## II. Estudos em Design

A forma segue a função, é talvez um dos primeiros preceitos do design gráfico e de produto, amplamente utilizado na escola alemã Bauhaus, pioneiros nos estudos de design nos anos 20. Esse rigidez era precisa no sentido de buscar da melhor forma do resultado do objeto concebido. Foi uma denominação seguida e modificada com o passar do tempo e que foi perdendo o conceito para outros paradigmas, até de forma mais formal, e que caiu em desuso no fim dos anos 80 [BÜRDEK, 2006].

Uma das formas trabalhadas e difundidas destes conceitos antigos foi defendida por Henry Petroski. “A forma segue as falhas” [PETROSKI, 1992] é uma variação deste pensamento, mas que representa o mesmo conceito. Petroski defendia que as deficiências de um projeto também eram importantes no sentido do processo de criação, pois mesmo falhas tinham suas serventias. Em casos era até necessário ser entendido como desejo da sociedade que assim que impulsiona o processo de evolução tecnológica.

Que cada artefato que se desenvolva de alguma maneira deixa ou deixará algo a desejar em seu funcionamento, e é isso que motiva sua evolução. Evolução da função do artefato, assim Petroski desenvolve que:

*“Eis então a ideia central: a forma dos artefatos está sempre sujeita a mudanças em resposta às suas deficiências reais ou imaginadas, à incapacidade de funcionar de modo adequado. Esse princípio impulsiona invenções, inovações e engenho. E isso que move todos os inventores, inovadores e engenheiros, e segue um corolário: uma vez que nada é perfeito e que, na verdade, nossas ideias sobre perfeição também não são estáticas, tudo está sujeito a mudanças ao longo do tempo. E impossível haver um artefato que não precise mais ser aperfeiçoado; o mais-que-perfeito só pode ser um tempo verbal, nunca uma coisa.”*

Outro pesquisador que focou nos pontos falhos dos produtos e evolução dos processos de geração foi o arquiteto Christopher Alexander, mais precisamente começando seus estudos na década de 60. Segundo ALEXANDER [1964], os projetistas devem olhar para os fracassos se algum dia quisermos ter sucesso na melhora do projeto. A partir da ideia que as pessoas utilizavam os artefatos projetados, o ponto inicial seria o uso, “qualquer elemento que possa ser projetado é um problema a ser resolvido” [ALEXANDER, 1964].

Um outro autor que tem a mesma linha de raciocínio de Christopher Alexander é o teórico em design Horst Rittel. No entendimento de Rittel, seus métodos se inclinavam para a forma de pensar do projetista. “No Universo do design todos projetam algumas vezes; ninguém projeta sempre” [RITTEL, 1987]. E para ele o processo de projetar é um plano de ações que envolvem prever e ter a correção dos erros previstos, evitando que estes ocorram, ou diminuindo sua agressão para com o projeto.

### **III. Inovação como busca e resolução**

Joseph Schumpeter [1947] analisa a inovação do ponto de vista de seu criador, aquele que projeta o artefato e a valorização do designer, nesse caso como um atuante direto no processo de projetar. “A inovação é o uso da criatividade por um inventor para criar ideias, denominadas invenções. Uma vez que essas invenções são implementadas, o inventor passa a se tornar um empreendedor e a invenção se torna inovação” [SCHUMPETER, 1947]. Apesar de ser uma definição antiga ele é interessante pra apresentar o pensamento antigo, mas que já se preocupava com os conceitos de inovação e do profissional que poderia dar garantias para a execução desse tipo de processo metodológico.

“O design é o elo entre a criatividade e inovação” [CRUICKSHANK, 2010]. Esse pensamento é tão interessante quanto discutível, porém se encaixa bastante com a problemática apresentada nas pesquisas abordadas até hoje na ciência. Uma visão bem mais moderna e completa para colocar o design como um ponto essencial para a execução do projeto. Cruickshank desenvolveu seus estudos sobre essa temática, e classificando de forma aplicável onde se encaixa o design e sua atuação em busca desse desejo infinito de inovação para a produção. Esta abordagem não usual reforça a necessidade de conhecimento do designer sobre metodologias e, principalmente, a necessidade das empresas/academias/grupos de estudo terem um designer atuando dentro do círculo para os melhores ganhos futuros.

As pesquisas entorno da metodologia visam entender como é possível criar os artefatos para resolverem problemas na sociedade. Não apenas resolverem problemas, mas também descobrirem lacunas que possam ter novas abordagens e estabelecer um melhor fator de uso ou oferecer novas possibilidades. Deste modo pode ser discutir até a criação (ou antecipação) de um problema como justificativa para a criação de um artefato específico.

A origem da palavra criar significa, gerar ou formar algo novo. “Criação – a ação de criar – é o processo onde se provoca a existência de algo novo” [PLAZA et al, 1998]. Segundo OSTROWER [1987], criatividade é poder dar uma forma a algo novo. A ação criar aborda a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar, um artefato.

Para GOMES [2002], na área de projeto de produto, a criatividade é “*o conjunto de fatores e processos, atitudes e comportamentos que estão presentes no desenvolvimento do pensamento produtivo*”.

#### **IV. Desenvolvimento**

“*Toda mudança tecnológica tem potencial para ser adorada e odiada*”[PETROSKI, 1992]. Os feedbacks, sejam eles feitos por outros profissionais ou usuários podem ser completamente diferentes, proporcionalmente ao nível de inovação que o artefato alcança.

A tecnologia é o melhor exemplo disso, mostrando que é possível averiguar todo a atenção que um novo produto Apple ou Google causa no mercado. Desde pessoas fascinadas até as que se perguntam pra que vai servir o artefato novidade do momento. No mercado de ações também é notável as alterações da aplicação e criação de um novo artefato no mercado de consumo. As alterações que os valores dessas empresas alcançam (e baixam) quando um novo produto é criado é impressionante.

Ter sentimentos ambivalentes quanto à evolução tecnológica não é algo recente. O marketing e a psicologia são algumas das áreas que estuda estes sentimentos. Inclusive se utilizando termos, hoje mais comuns, como a dissonância cognitiva que é a mudança de sentimento de satisfação para insatisfação após a comprar o produto. É um tipo de fator que cabe também ao designer tentar evitar com a solução de um produto bem construído.

Considerando o problema de criar o design de qualquer artefato o objetivo principal precisa ser com que o artefato desempenhe sua função principal. É lógico que o projetista irá se focar em primeiro atingir este objetivo, e durante o processo ir preparando melhor sua criação.

Então por mais que os envolvidos no projeto tenham total ciência e conhecimento da importância do foco na função principal, fica claro que eles irão se acostumar com o artefato e irão utilizá-lo da melhor maneira possível e com a facilidade quase impossível para um usuário que tem o artefato em mãos pela primeira vez, ou seja, sendo não-iniciados ao produto.

#### **V. Metodologias como Ferramenta**

Como fonte conteúdo é importante revisitar autores e suas definições para o processo de metodologia do design com base em suas áreas de conhecimento e estudo. É interessante notar a diversidade de áreas que os pesquisadores se originam. Os pesquisadores buscavam encontrar as melhores formas, cada um a sua maneira de alcançar artefatos perfeitos, ou de uso satisfatório, e que variavam de acordo com uso e localização.

Cada metodologia funciona como uma ferramenta de criação. Dividia em várias etapas e muitas vezes com processos similares, porém com ideias determinadas. Como o tempo mais metodologias foram desenvolvidas (e são até hoje) e aplicadas com os mesmos intuitos.

BAXTER [1998] chamava atenção para as questões relacionadas ao mercado como ponto principal da geração de um artefato, sendo o ponto principal a inovação. “*A inovação é um ingrediente vital para o sucesso dos negócios*”, “*o planejamento incluindo identificação de uma oportunidade, pesquisa de marketing, análise dos produtos concorrentes, proposta do novo produto, elaboração das especificações da oportunidade e a especificação do projeto*” [BAXTER, 1998], sendo estes quesitos fundamentais para vencer a concorrência industrial que os produtos no mercado estão sujeitos.

BOMFIM [1995] tinha noções parecidas com as de Baxter, ao colocar a empresa (parte do mercado) e consumidor/usuário como pontos chaves para ser aplicado dos processos metodológicos de design.

Para o desenvolvimento do projeto é necessário pensar nos pontos específicos de controle para a criação: o Designer, a Empresa, o Consumidor, a Sociedade – como Instituição determinando as políticas econômicas, e o Produto em si – que representam as necessidades do mercado produtor e do mercado consumidor. Métodos são ferramentas utilizadas no desenvolvimento de um produto e dependem da capacidade técnica e criativa de quem utiliza [BOMFIM, 1995]. O conjunto destes métodos e que são denominados metodologia, as quais pretendem ser aplicadas como estes conjuntos de métodos pra solucionar qual quer tipo dos problemas encontrados.

Do ponto de vista metodológico, BONSIEPE [1984] apresenta que a metodologia não tem finalidade em si mesma, é só uma ajuda no processo projetual, dando uma orientação no processo e oferecendo técnicas e métodos que podem ser usados em certas etapas. Para ele o projetista deve ter o controle da decisão de qual alternativa seguir.

LÖBACH [2001] afirma que o processo de design é a solução de um problema de forma criativa. Segundo o autor “o trabalho do designer consiste em encontrar uma solução do problema, concretizada em um projeto industrial, incorporando as características que possam satisfazer as necessidades humanas de forma duradoura”. A metodologia de Löbach consiste em quatro fases distintas: Análise do Problema, Geração de Alternativas, Avaliação das Alternativas e Realização da Solução do Problema. Embora nunca sejam separáveis no caso real, elas se entrelaçam umas às outras com avanços e retrocessos durante o processo de projeto.

Logo, podemos entender o processo de criação nada mais é que um processo de inovação. Inovação essa que busca novas possibilidades para a resolução de problemas (ou do surgimento de lacunas).

As metodologias são utilizadas, de certa forma, como um meio para a busca dessa inovação, ou seja, meios de projetar com o intuito de resolver o problema da melhor forma possível – a geração de ideias.

Muitas das metodologias de design apresentam a etapa de geração de ideias como uma das mais importantes do processo como um todo. Nela serão geradas as possíveis soluções para se aplicar no projeto. Pra ela ser efetiva temos alguns fatores que podem interferir, como o conhecimento prévio do processo, do problema e estado da arte do artefato.

ALEXANDER [1964] cita como falha no processo de geração de ideias do design o limite para a capacidade de ideias criativas como solução dos problemas, e que o resultado disso é a repetição de “acertos”, ou repetição de mesmo projeto e até mesmo cópias de ideias já aplicadas.

Alguns autores analisam de forma mais direta, como sendo um tipo de processo mais mecânico, outros se preocupam mais com os métodos que possam elevar mais a criatividade dos projetistas. Para isso existem métodos conhecidos como técnicas de geração de alternativas que trabalham diretamente dentro de algumas destas metodologias.

Existe uma diversidade de técnicas, seu uso depende de fatores como, atuação e tipo de projeto em questão, quantidade de participantes, ou localização. De tal modo, algumas acabam sendo parecidas e misturam por suas dinâmicas parecidas, até o desenvolvendo novos métodos.

## VI. Conclusões

“De um lado, a orientação do olhar ao focalizar o mundo dos objetos e signos, ou seja, para onde ele olha. De outro lado, a capacidade de perceber diferenciação baseada em experiências e conhecimentos ou naquilo que se percebe quando se olha.” BONSIEPE [2011], assim representou um exemplo da evolução do artefato e sua concepção pelos projetistas.

Por mais similares e diferentes que sejam, cada uma das metodologias exemplificadas possuem influências próprias e características que as tornam únicas e embasadas em diferentes tipos de artifícios. O fôco de algumas está na dinâmica ou na análise junto ao mercado.

O importante é ressaltar como cada uma evolui como processo e apresenta como ferramenta o entendimento e a procura por um resultado de alta qualidade e estrutura visando o melhor

artefato possível e inovador, resolvendo os problemas ou lacunas em que se aplica. A abordagem de entendimento das falhas é importante para tratarmos das modificações que ocorreram no design no que se refere ao seu estudo como ciência. Mesmo com o grande viés prático do design foi possível pesquisadores trazerem grande impacto para o design com a criação e aplicação de metodologias de concepção de artefatos.

CARDOSO [2012] cita que, como exemplo da revolução industrial aconteceu, quanto mais a indústria (se entendendo como o mercado e a tecnologia juntos ao design) se desenvolverem, maior a variedade de produtos (formas, aplicações, utilidades e usos) serão oferecidos. O resultado disso é a variedade de formas para atender aos desejos de usuários e públicos específicos, e o aumento considerável no mercado como celulares, roupas, sapatos, como produtos de classes gerais até a produção para nichos específicos (por local, necessidades, e facilidade de compra) e a alta possibilidade de produtos customizáveis. Fatores estes denominados inovadores de alguma forma e que podem dar mais chances de garantia de venda por mostrar representatividade para consumidores, que agora poderão encontrar o que desejam (por necessidade, utilidade, etc).

Também pode ser considerado como parte dessa evolução o desenvolvimento do produto vendido para o produto focado no serviço. A exemplo dessa evolução temos hoje mercados que oferecem não apenas um produto, mas uma história, serviços extras para manutenção, seguros específicos, controlando a produção e diminuindo a forma de gastos de produção.

Atualmente, como vimos, a gama de metodologias que nos é oferecida como pesquisadores é enorme. Além das antigas que servem como referência para novos processos. E suas variadas formas de possibilidades de resolução em áreas projetuais que pode integrar e interagir com os mais diversos grupos de pesquisa. É possível ir além de entender o funcionamento mais prático, buscando a compreensão do processo de design e a necessidade que cada etapa apresenta para a melhor criação/construção do artefato.

Assim como todo processo que o ser humano faz em suas ações, como escolhas do que fazer e como fazer, os projetos funciona da mesma maneira. Quanto melhor entendermos como é o problema melhor definiremos seu processo, e qual a melhor metodologia a ser aplicada e forma que mais pode beneficiar o projeto.

## VII. Referências Bibliográficas

ALEXANDER, C. *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1964.

BONSIEPE, G. *Design, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Blucher, 2011.

- BONSIEPE, G. *Metodologia Experimental: Desenho Industrial*. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial 1984.
- BAXTER, M. *Projeto de Produto – Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos*. São Paulo: Editora Blücher, 1998
- BOMFIM, G. *Metodologia para o Desenvolvimento de Projetos*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1995.
- BÜRDEK, B. *História, teoria e prática do design de produtos*. São Paulo: Editora Blücher, 2006.
- CARDOSO, R. *Design Para um Mundo Complexo*. São Paulo: Cosac Naify, 2012.
- CRUICSHANK, L. *The Innovation Dimension*. Massachusetts: Design Issues, Massachusetts Institute of Technology, Volume 26 number 2, 2010.
- GOMES, L. *Criatividade: Projeto, Desenho, Produto*. Santa Maria: sCHDs, 2001.
- LÖBACH, B. *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Editora Blücher, 2001.
- OSTROWER, F. *Criatividade e processos de criação*. Petrópolis: Editora Vozes, 1987.
- PETROSKI, H. *A Evolução das Coisas Úteis*. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1992.
- PLAZA, J. *Processos criativos com os meios eletrônicos: poéticas digitais*. São Paulo: Hucitec, 1998.
- RITTEL, H. *The Reasoning of Designers*. Boston: Arbeitspapier zum International Congress on Planning and Design Theory, 1987.
- SCHUMPETER, J. *The Creative Response in Economic History*. Cambridge: The Journal of Economic History, 1947.