

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SIMONE BEINLICH**

**METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA  
2017**

**SIMONE BEINLICH**

**METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Área de Concentração: Gestão Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Braghini Junior

**PONTA GROSSA**

**2017**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.45/17

B422 Beinlich, Simone

Metodologia para o desenvolvimento de brinquedos. / Simone Beinlich -- 2017.  
145 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Braghini Junior

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná. Ponta Grossa, 2017.

1. Produtos novos. 2. Brinquedos - Indústria. 3. Engenharia de produção. I.  
Braghini Junior, Aldo. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 670.42



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título da Dissertação Nº 305/2017

### **METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS**

por

**Simone Beinlich**

Esta dissertação foi apresentada às 10 horas de 05 de julho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Régis Kovacs Scalice (UFSC)

Prof. Dr. João Carlos Colmenero (UTFPR)

Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier  
(UTFPR)

Prof. Dr. Aldo Braghini Junior (UTFPR) -  
*Orientador*

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
(UTFPR)  
Coordenador do PPGE

**A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE  
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR –CÂMPUS PONTA GROSSA**

## RESUMO

BEINLICH, Simone. **Metodologia para o desenvolvimento de brinquedos**. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Apesar do levantamento de requisitos ser considerado pela literatura como a fase mais importante no PDP para a obtenção do sucesso comercial do produto, o referido levantamento é uma atividade pouco praticada pela indústria de brinquedos. Pesquisas científicas buscam estudar a gestão de requisitos dentro do PDP de uma forma geral e superficial sem diferenciar os diversos tipos de consumidores. Entender o que os consumidores esperam de um determinado produto é uma tarefa que possui diversas complicações, pois analistas e consumidores tendem a ter linguagens diferentes além dos fatores emocionais que estão envolvidos. No desenvolvimento de brinquedos esta atividade pode ser ainda mais complexa, tendo em vista que os consumidores são as crianças e que possuem desejos e necessidades peculiares, diferentes dos demais tipos de consumidores. Portanto, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para auxiliar na identificação dos desejos do público infantil e utilização destas informações para tornar o produto atraente ao consumidor. A metodologia foi elaborada considerando modelos e ferramentas já utilizadas no desenvolvimento de produtos e as atividades já praticadas pela indústria de brinquedos. A simulação do desenvolvimento de um brinquedo demonstrou que, utilizando a metodologia proposta neste trabalho, é possível obter os desejos das crianças, as necessidades dos pais, considerar as orientações de pedagogos e demais interessados no produto, converter estas informações em especificações do produto, de modo que a essência dos desejos dos clientes não se perca, enquanto o projeto segue evoluindo.

**Palavras-chave:** Gestão de Requisitos. Requisitos do Cliente. Necessidades do Cliente. Processo de Desenvolvimento de Produto. Desenvolvimento de Brinquedos.

## ABSTRACT

BEINLICH, Simone. **Methodology for the development of toys**. 2017. 145 p. Dissertation (Master Degree) - Production Engineering Course, Federal University Technology - Paraná, Ponta Grossa, 2017.

Although the survey of requirements is considered by the literature as the most important non-PDP phase to obtain the commercial success of the product, said survey is an activity little practiced by the toy industry. Scientific researches seek to study a requirements management within the PDP in a general and superficial way without differentiating the different types of consumers. Understanding what consumers expect from a particular product is a task that has several complications, because analysts and consumers tend to have different languages beyond the emotional factors that are involved. There is no development of toys, and may be more complex, considering that they are consumers as needs and desires and special needs, different from other types of consumers. Please, this work had as objective the development of a methodology to help in the identification of the wishes of the children's public in its image to know the attractive product to the consumer. The methodology was elaborated considering models and tools already used to develop products and activities already practiced by the toy industry. A simulation of the development of a toy has demonstrated that, using a methodology proposed in the work, it is possible to obtain the desires of the children, such as parents needs, to consider as pedagogues orientations and other stakeholders without product, to talk this information in product specifications, So the essence of customers' desires is not lost as the project continues to evolve.

**Keywords:** Requirements Management. Customer Requirements. Customer Needs. Product Development Process. Toys Development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução das informações no Projeto Informacional .....	25
Figura 2 - Mapa de distribuição de fábricas de brinquedos no Brasil .....	38
Figura 3 - Etapas do Procedimento Metodológico.....	42
Figura 4 - Análise comparativa das atividades dos modelos de gestão de requisitos (continua) .....	48
Figura 5 - Representação Geral da metodologia.....	69
Figura 6 - Etapas para a elaboração do FG .....	72
Figura 7 - Exemplo de agrupamento de informações segundo o DA .....	77
Figura 8 - Exemplo do Diagrama de Mudge.....	79
Figura 9 - Diagrama de Mudge com nota de produtos concorrentes .....	80
Figura 10 - Relacionamento dos requisitos conforme QFD.....	83
Figura 11 - Matriz da Casa da Qualidade.....	85
Figura 12 – Modelo de Documento de Requisitos.....	86
Figura 13 - Árvore da função "lavar roupa" .....	88
Figura 14 - Aplicação do Método Delphi .....	96
Figura 15 - Aplicação do Diagrama de Mudge .....	103
Figura 16 - Documento final das especificações dos requisitos .....	105
Figura 17 - FMEA do produto .....	106
Figura 18 - Definição dos fatores e níveis no SPSS.....	107
Figura 19 - Possíveis combinações das características .....	108
Figura 20 - Resultado da coleta de dados.....	108
Figura 21 - Sintaxe utilizada para a geração da Análise Conjunta no SPSS .....	109
Figura 22 - níveis de maior preferência.....	110
Figura 23 - Características de maior preferência .....	110

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Função dos respondentes .....	54
Gráfico 5 - Opiniões Consideradas na Definição das Características .....	55
Gráfico 6 - Importância das opiniões para a definição dos requisitos .....	56
Gráfico 7 - Avalia as características de produtos concorrentes.....	56
Gráfico 8 - Importância sobre avaliar as características de produtos concorrentes ..	57
Gráfico 9 - Coleta a opinião de clientes através de páginas na internet.....	57
Gráfico 10 - Importância sobre coletar a opinião de clientes através de páginas na internet .....	57
Gráfico 11 - Considera informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores .....	58
Gráfico 12 - Importância sobre considerar informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores.....	58
Gráfico 13 - Realiza reuniões para definir as características finais do produto .....	59
Gráfico 14 - Sobre a importância em realizar reuniões para definir as características finais do produto.....	59
Gráfico 15 - Desenvolve protótipos antes do lançamento do produto .....	60
Gráfico 16 - Sobre a importância em desenvolver protótipos antes do lançamento do produto .....	60
Gráfico 17 - Normas consideradas no desenvolvimento de brinquedos .....	60
Gráfico 18 - Ferramentas utilizadas para auxiliar nas práticas pesquisadas.....	63
Gráfico 19 - Importância e quantidade de empresas que realizam as práticas.....	65



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atributos típicos de produtos industriais .....	31
Quadro 2 - Estrutura das empresas .....	56
Quadro 3 - Critério de Avaliação de Severidade .....	92
Quadro 4 - Critério de Avaliação de Ocorrência.....	93
Quadro 5 - Critério de Avaliação de Detecção .....	93
Quadro 6 - Exemplo de FMEA do projeto de um mp3 Player .....	95

## LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABRINQ	Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos
DM	Diagrama de Mudge
DOE	<i>Design of Experiment</i>
FFE	<i>Fuzzy Front-End</i>
FG	<i>Focus Group</i>
FMEA	<i>Failure Model and Effect Analysis</i>
GR	Gestão de Requisitos
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PI	Projeto Informacional
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	18
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS .....	19
2.2 FUZZY FRONT-END (FFE) .....	21
2.3 PROJETO INFORMACIONAL .....	22
2.3.1 Atualizar o Plano do Projeto Informacional .....	23
2.3.2 Revisar e Atualizar o Escopo do Produto .....	23
2.3.3 Detalhar o Ciclo de Vida do Produto e Definir Seus Clientes .....	24
2.3.4 Identificação dos Requisitos .....	25
2.3.5 Definir Especificações-Meta do Produto .....	25
2.4 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS.....	26
2.4.1 Identificação das Necessidades dos Clientes.....	27
2.4.2 Definição dos Requisitos do Produto.....	30
2.4.3 Definir Especificações-Meta do Produto.....	31
2.5 FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DE REQUISITOS .....	32
2.6 INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS.....	35
2.6.1 O Brinquedo e o Brincar .....	35
2.6.2 O Mercado de Brinquedos.....	35
2.6.3 A Indústria de Brinquedos no Brasil.....	36
2.6.4 A Criança como Consumidora .....	38
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>41</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	41
3.2 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS PRESENTES NA LITERATURA .....	42
3.3 MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DE REQUISITOS NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS .....	43
3.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ATIVIDADES REFERENTE A GESTÃO DE REQUISITOS .....	45
3.5 ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DO CLIENTE NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS.....	46
3.6 ANÁLISE DA EXEQUIBILIDADE DA PROPOSTA .....	46
<b>4 LEVANTAMENTO DOS DADOS</b> .....	<b>47</b>

4.1 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS PRESENTES NA LITERATURA .....	47
4.2 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS .....	50
4.2.1 Entrevista semiestruturada .....	50
4.2.2 Aplicação do Questionário .....	53
4.2.3 Conclusões da Fase .....	64
<b>5 RESULTADO: METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS .....</b>	<b>68</b>
5.1 COLETAR NECESSIDADES DOS CLIENTES DO PRODUTO .....	70
5.1.1 Identificação dos <i>Stakeholders</i> .....	70
5.1.2 Levantamento das Necessidades dos <i>Stakeholders</i> .....	71
5.1.3 Avaliação de Experiências Passadas .....	75
5.1.4 Coleta de Dados por meio de Redes Sociais .....	76
5.1.5 Definição dos Requisitos dos Stakeholders .....	76
5.2 DEFINIR REQUISITOS DO PRODUTO .....	78
5.2.1 Avaliação de Produtos Concorrentes e Valoração dos Requisitos .....	78
5.2.2 Verificação de Normas .....	80
5.2.3 Conversão das Informações em Requisitos do Produto .....	82
5.2.4 Análise do Relacionamento e Avaliação de Conflitos .....	83
5.2.5 Documentação dos Requisitos .....	83
5.3 DEFINIR O PRODUTO E MONITORAR O PROJETO .....	87
5.3.1 Definição dos Componentes e Funções do Produto .....	87
5.3.2 Protótipos Virtuais de Alternativas do Produto .....	94
5.3.3 Avaliação com <i>Stakeholders</i> .....	95
5.3.4 Reunião para Definir a Alternativa .....	96
5.3.5 Desenvolvimento do Protótipo .....	97
5.3.6 Teste em Laboratório .....	97
5.3.7 Obtenção da Solução Final .....	98
5.3.8 Gerenciamento .....	99
5.3.9 Validação .....	99
5.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA .....	100
5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	110
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>112</b>
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	112
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE A - Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) .....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE B - Roteiro da Entrevista Semiestruturada .....</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICE C - Questionário de Pesquisa .....</b>	<b>129</b>

<b>APÊNDICE D - Roteiro da aplicação do <i>Focus Group</i> .....</b>	<b>138</b>
<b>APÊNDICE E - Fotos da aplicação do <i>Focus Group</i> .....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE F - Comentários obtidos através da aplicação do questionário..</b>	<b>142</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos de forma estruturada é essencial para a obtenção do bom desempenho comercial e conseqüentemente econômico das fabricantes de produtos. As indústrias estão sendo motivadas pelo mercado competitivo, a estruturar seus projetos de desenvolvimento de produto, de modo que o foco esteja na fabricação de produtos de alta qualidade, que as pessoas precisam e queiram adquirir.

Empresas de sucesso trabalham constantemente na inovação de produtos, sejam eles novos, modificados ou melhorados em relação aos existentes no mercado, conforme necessidade e desejo dos clientes. O processo global de conceituar, produzir e vender um produto é chamado de Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) (MITAL et al, 2008).

As atividades iniciais do PDP são conhecidas na literatura técnica como *Fuzzy Front-End* (FFE) e são determinantes para o sucesso ou o fracasso do produto. A maioria dos projetos falham devido as dificuldades de definição das especificações de produto realizadas nestas atividades. Devido a quantidade de incertezas ao se iniciar um novo projeto, o FFE tende a ser desestruturado, confuso e imprevisível.

Para Mital et al (2008) as informações mais importantes ao se projetar um produto são coletadas no FFE e indicam o que as pessoas querem comprar, quais as características que elas esperam de determinado produto e qual o preço elas pagariam. Segundo o autor, qualquer estratégia de desenvolvimento de produto que não seja baseada nas necessidades do mercado, levará o projeto ao fracasso.

A antiga fórmula de sucesso dos projetos, onde o objetivo era fabricar produtos com custo reduzido e vende-los em grandes quantidades não é mais aplicável ao cenário atual de negócio. Agora a preocupação deve estar em oferecer as pessoas o que elas realmente queiram comprar. Sendo assim, o processo de desenvolvimento de produto deve-se iniciar no entendimento das necessidades dos clientes e terminar no final do ciclo de vida do produto (ROZENFELD et al, 2006).

Para Back et al (2008) atualmente a competitividade do produto no mercado depende de fatores tais como escopo, custo, tempo de lançamento e qualidade do produto. A inovação e qualidade do produto estão relacionadas a capacidade que o produto tem em atender as expectativas do cliente, porém, entender o que o cliente deseja não é uma tarefa fácil. Existem diferentes tipos de clientes e cada um possui

diferentes linguagens, dificuldades em expressar suas emoções e esclarecer quais suas reais intenções ao comprar um produto.

Os consumidores infantis também tornaram-se mais exigentes na hora de adquirir um brinquedo. Os tradicionais brinquedos já não os satisfazem mais as crianças têm optado por artigos modernos de alta tecnologia (MOREIRA et al, 2013).

Para atender essa nova demanda de clientes mais exigentes, a indústria de brinquedos vem sofrendo modificações buscando satisfazer a criança contemporânea, um cliente peculiar cujas as principais necessidades estão relacionadas ao brincar e ao seu desenvolvimento (FERNANDES, 2015).

Tendo em vista a importância de considerar as necessidades e desejos dos consumidores ao se projetar um produto, os modelos de PDP vêm sofrendo alterações para incorporar novas atividades destinadas a ouvir os potenciais clientes. Além disso, todas as demais atividades já executadas, devem ser adaptadas para que esses desejos e necessidades sejam traduzidos em características técnicas e percebidos pelo cliente no momento em que ele avalia diferentes concorrentes no mercado.

A Gestão de Requisitos (GR) é uma prática que já é utilizada nas indústrias e é responsável por coletar, organizar e armazenar informações referentes às características do produto, podendo ser características de usabilidade, ergonomia, estética, legislação, etc. Os desejos e necessidades dos clientes devem ser tratados como requisitos e, por isso, também fazem parte da GR e a gestão de requisitos, por sua vez, está inserida no FFE.

Para Rozenfeld et al (2006), no Projeto Informacional é elaborado um conjunto de informações que deverá refletir nas características que o produto terá para atender ao máximo possível as necessidades do cliente. Para isso, é necessário conhecer o problema que pretende-se solucionar com o desenvolvimento do produto e quem serão seus possíveis clientes.

No caso da indústria de brinquedos, Fernandes (2015) considera que para conquistar o público alvo a indústria de brinquedos deve fortalecer a sua integração com o *design*, possibilitando uma melhor tradução das necessidades do usuário e coordenação das inovações e transformações que ocorrem no setor.

Muitas indústrias ainda resistem em incorporar a opinião de clientes em seus projetos devido a complexidade em coletar estas informações e traduzi-las

em especificações técnicas para a fabricação do produto. As metodologias tradicionais de desenvolvimento de produtos, concentram-se mais sobre os requisitos técnicos que muitas vezes são representados em forma quantitativa e explícita. Por outro lado, a percepção dos clientes e preferências, como aparência, a estética, usabilidade e conforto dos produtos são informações qualitativas. Por este motivo, muitas vezes são ignoradas pela literatura técnica de projeto.

A incapacidade para incluir as preferências subjetivas e qualitativas dos clientes tem limitado o progresso da metodologia de projeto do produto. O sucesso do projeto de produto não pode depender somente de méritos técnicos ou análise de negócios, deve considerar também fatores qualitativos e subjetivos (WANG; TSENG, 2011).

Segundo Faccio (2010) estas dificuldades podem ser minimizadas com a utilização de técnicas para auxiliar o gerenciamento de informações ao longo do PDP, facilitando a sistematização das fases de identificação, priorização, classificação e acompanhamento dos requisitos. Estes requisitos são provenientes de diferentes *stakeholders* e representam as características desejadas para que o produto seja atrativo.

Diante da importância em considerar as necessidades e desejos dos clientes no desenvolvimento de produto para o seu sucesso comercial e da carência de métodos práticos que oriente a execução deste procedimento dentro do PDP, esta pesquisa visa responder a seguinte questão: Considerando os modelos, métodos e ferramentas atuais para a gestão de requisitos, como integrá-las de forma a auxiliar a indústria de brinquedos na identificação e utilização dos requisitos?

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é, elaborar uma metodologia para o levantamento de requisitos no desenvolvimento de brinquedos. Para se alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Identificar na literatura científica, modelos, métodos e ferramentas que abordam o processo de levantamento de requisitos;
- Conhecer o processo de levantamento de requisitos na indústria de brinquedos;



- Propor uma metodologia para auxiliar a indústria de brinquedos no processo de levantamento e utilização de requisitos;
- Simular o desenvolvimento de um brinquedo para testar a metodologia proposta.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O aumento da concorrência, aliado ao avanço tecnológico e a globalização dos mercados, teve como consequência a ampliação das opções de produtos a disposição dos consumidores. A facilidade em identificar diferentes soluções para uma necessidade, através de meios eletrônicos, tornou o consumidor muito mais exigente no momento em que ele escolhe qual produto adquirir. Apesar do aumento da concorrência, Delin et al (2007) apontam que mais de 80% dos novos produtos falham em atender as exigências dos consumidores.

Tendo em vista as diversas opções de produtos disponíveis no mercado e a facilidade em localizá-los, manter a satisfação do cliente após adquirir o produto é fundamental para garantir a sua lealdade. Para tanto, as indústrias devem proporcionar um ambiente que permita a integração do cliente ao projeto do produto (MKPOJIUGU; HASHIM, 2016).

Como coletar dados de potenciais clientes tem sido tema de estudos e vários métodos têm sido sugeridos (PARK; LEE, 2011). Apesar disso, as pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novos produtos orientado aos clientes oferecem uma descrição muito geral do processo de interação com o cliente, e é misturado com outros atributos da organização. Bonner (2009) aponta que está faltando, a partir da literatura, uma conceituação mais refinada das dimensões do processo de interação com o cliente.

No segmento de brinquedos essa realidade se acentua. Em um relatório desenvolvido em 2011 pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), foi apontada como vital a necessidade de *design* e inovação para o futuro da indústria de brinquedos brasileira, lembrando que o *designer* também é responsável em projetar produtos que satisfaçam seus clientes. Fernandes (2015) salienta que, mesmo com essas demandas, até hoje não foram realizadas

pesquisas que buscassem compreender, de maneira aprofundada, como o *design* está inserido no desenvolvimento de novos produtos desse segmento da indústria.

Medeiros (2012) afirma que as pesquisas indicam como deve ser o brinquedo, ou seja, que deve ser adaptável à criança e sua idade, estimular suas percepções táteis e auditivas, ser encaixável, estimular a comunicação, ser seguro na manipulação, contudo não indicam como projetá-los (MEDEIROS, 2012).

Kotler (2000) afirma que empresas vêm investindo na modificação de brinquedos infantis que atraiam o olhar das crianças; não basta simplesmente satisfazer-los, é preciso encantá-los. A cada dia os profissionais dos setores de Marketing e Desenvolvimento das empresas buscam alternativas e formas de como agradar ao público infantil.

Segundo o relatório realizado pela Euromonitor (2014), em 2017 o Brasil deverá se tornar o quarto maior consumidor de brinquedos tradicionais do mundo, superando países como a Inglaterra e a França. Apesar do ambiente econômico negativo no Brasil em 2015, brinquedos e jogos tradicionais superaram as expectativas apresentando crescimento de 10%. Devido as altas taxas na importação de produtos, os brasileiros têm optado por produtos fabricados em território nacional.

O mercado brasileiro de brinquedos movimenta boa parte da economia do país e as previsões é de que ele seja ainda mais promissor num futuro próximo. Motivo pelo qual seja oportuno o desenvolvimento de metodologias para auxiliar este mercado a alcançar boa competitividade no mercado interno e externo.

Considerando que a indústria de brinquedos já tenha percebido a necessidade de projetar seus produtos de forma que satisfaçam os desejos das crianças e na ausência de métodos para este fim, esta pesquisa objetiva desenvolver uma metodologia utilizando as boas práticas de gestão de requisitos presentes na literatura, de forma que ela seja facilmente inserida no PDP das indústrias de brinquedos e possibilite a coleta de informações proveniente de crianças e demais *stakeholders*.

Apesar da literatura reconhecer a importância em considerar as necessidades dos clientes no desenvolvimento de produtos, as dificuldades em implantar esta prática e a necessidade da utilização de técnicas para este fim, poucas pesquisas científicas relacionadas ao tema foram localizadas. No caso do desenvolvimento de brinquedos, o assunto é ainda mais singular.

Algumas pesquisas discutem o processo de *Design* e Marketing para o segmento de brinquedos e foram utilizadas como embasamento para esta pesquisa, por se tratarem de práticas localizadas no FFE.

Medeiros (2012) estruturou requisitos biopsicossociais e técnicos que devem ser considerados no desenvolvimento de projetos de brinquedos pré-escolares. A autora ressalta que: “o número de trabalhos envolvendo o *design* de brinquedos é inexpressivo, considerando a área de desenvolvimento de produto”.

Echeveste (2003) criou uma Abordagem para Estruturação e Controle do Processo de Desenvolvimento de Produtos, aplicou e avaliou os resultados em uma empresa do segmento de brinquedos. Na empresa estudada, o autor observou uma tendência a não valorizar as fases iniciais do PDP, o que, segundo ele, poderia evitar erros posteriores. O autor constatou também que o simples registro das características de qualidade e custo-meta ao longo dos pontos críticos do projeto contribui para a manutenção e melhoria do desempenho global do produto.

Moreira et al (2013) estudaram as ações do marketing direcionadas ao público infantil, que estão cada vez mais em evidência, apesar de na maioria das vezes, crianças precisarem de orientação e dos recursos dos pais nas compras de produtos e bens.

Patino et al (2012) investigaram as preferências de pré-adolescentes com relação aos brinquedos e analisaram possíveis diferenças entre os jovens de antigamente, os atuais e entre meninos e meninas. Como resultado o autor apresentou algumas particularidades que podem auxiliar os fabricantes de brinquedos a direcionar suas pesquisas de mercado, entre elas está a preferência das meninas por brinquedos que estimulem a sua imaginação enquanto os meninos optam por brinquedos desafiadores que lhes permitam brincar com outras crianças. Além do mais, ficou constatado também que os meninos tendem a manter o seu interesse por brinquedos em faixas-etárias mais avançadas do que as meninas.

Pode-se ainda justificar a importância dessa pesquisa, considerando a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), a qual revelou que não são muitos os estudos acadêmicos envolvendo o processo de desenvolvimento de brinquedos

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos apresentados da seguinte forma.

No primeiro capítulo é apresentada a contextualização do tema, expondo a motivação para a pesquisa, problema de pesquisa, objetivos e justificativa.

A pesquisa segue no capítulo dois, com a fundamentação teórica dos temas essenciais para o entendimento do problema que foi estudado, incluindo o Processo de Desenvolvimento de Produto de forma geral, um estudo mais aprofundado sobre as primeiras fases do PDP chamada de *fuzzy front-end*, incluindo o Projeto Informacional responsável pela gestão de requisitos e em identificar as necessidades dos clientes e também uma revisão sobre a atual situação da indústria de brinquedos. Para finalizar o capítulo dois, serão apresentadas algumas ferramentas citadas na literatura que visam auxiliar na execução das atividades de gestão de requisitos.

No capítulo três, será descrita a metodologia utilizada para se alcançar os objetivos propostos.

O levantamento de dados é feito por meio do mapeamento das atividades de gestão de requisitos na literatura e nas indústrias pesquisadas e exposto no capítulo quatro. No capítulo cinco é apresentada a metodologia resultante da pesquisa e a sua aplicação a um caso hipotético. Por fim, as conclusões da pesquisa são apresentadas no capítulo seis.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico aborda os temas essenciais para a elaboração desta pesquisa, iniciando com uma revisão referente ao tema principal que é o Processo de Desenvolvimento de Produto, seguindo com a contextualização do *Fuzzy Front-end* e Gestão de Requisitos, uma revisão sobre as principais ferramentas utilizadas nestas atividades e por fim, a apresentação de alguns pontos importantes sobre a indústria de brinquedos.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Para Mulebeke e Zheng (2006), um produto é resultado ou consequência da combinação do esforço humano e mecânico, a fim de satisfazer as necessidades humanas. O desenvolvimento de um produto é o processo pelo qual uma nova ideia de produto é concebida, investigada, projetada pelo processo de *design*, fabricada, comercializada e acompanhada no processo de descarte.

Mendes e Toledo (2012) apontam ainda o desenvolvimento de produtos como um estudo para descoberta de fatores de sucesso, ou seja, a identificação de práticas (táticas, métodos, ferramentas e técnicas) que, quando bem executadas, contribuem significativamente para aumentar a probabilidade de sucesso do novo produto.

Para Back et al (2008), entende-se por PDP como todo o processo de transformação de informações necessárias para a identificação da demanda, a produção e o uso do produto. Já o desenvolvimento integrado do produto, considera que estas atividades devem ser executadas por uma equipe multidisciplinar e todas as fases do processo devem ser pensadas simultaneamente.

Rozenfeld et al (2006), define o PDP como um conjunto de atividades, das quais busca-se, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades tecnológicas, considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, chegar as especificações do projeto de um produto, para que a manufatura consiga produzi-lo. É de responsabilidade também do PDP, acompanhar o produto após o seu lançamento, para que sejam realizadas as mudanças necessárias nas especificações, planejada a sua descontinuidade e documentada as lições aprendidas durante o ciclo de vida do produto.

Segundo Rozenfeld et al (2006), qualquer empresa que cria produtos, já pratica o desenvolvimento de produtos, porém, a falta de sistemática no PDP interfere negativamente na qualidade do resultado.

Existem na literatura alguns modelos de referência do PDP que foram desenvolvidos a partir de pesquisas realizadas nas áreas de marketing, engenharia de produção e *design* e servem como guia para as empresas desenvolverem seus produtos de uma forma mais estruturada e aproveitando ao máximo seus recursos. Para atender a realidade da empresa, cada modelo deve ser adaptado, caso contrário, poderá gerar mais problemas do que soluções. Em resumo, cada empresa deverá adaptar o seu próprio modelo de desenvolvimento de produtos tomando como “referência” outros modelos existentes (ROMEIRO et al, 2010).

Para Clark e Fujimoto (1992) o principal desafio do PDP é traduzir o conhecimento sobre as necessidades do mercado e oportunidades técnicas em bens para a produção. Segundo os autores, existem quatro principais atividades:

- 1) Concepção (definição do produto e seus objetivos de mercado);
- 2) Planejamento do produto (Estabelecimento de metas, especificações e projetos básicos);
- 3) Engenharia do produto (desenvolvimento de projetos e protótipos);
- 4) Engenharia de produção (desenvolvimento de processos de produção).

Para Back et al (2008) o processo de desenvolvimento do produto possui 6 fases, são elas:

- 1) Planejamento do Produto;
- 2) Definição das especificações do projeto;
- 3) Projeto do produto;
- 4) Projeto do processo de fabricação e montagem;
- 5) Construção e teste do protótipo;
- 6) Planejamento do processo de transporte, manutenção e descarte ou desativação do produto.

Segundo Rozenfeld et al (2006), o modo como a empresa organiza e gerencia o desenvolvimento de seus produtos e suas visões estratégicas, determinará o desempenho do produto no mercado e a velocidade, eficiência e qualidade do processo de desenvolvimento.

Para que um produto seja competitivo no mercado, sabe-se que atualmente não é uma questão apenas de preços, custos e taxa de câmbio. O custo final do produto assim como a sua qualidade, será um reflexo das decisões tomadas no início do PDP. À medida que o processo vai avançando nas diferentes fases, o custo das mudanças poderá ser dez vezes superior em relação a fase anterior (BACK et al, 2008; NETO; NOBRE, 2009).

Mendes e Toledo (2011) demonstraram que os projetos bem sucedidos se distinguem dos demais projetos devido as seguintes práticas: orientação de marketing, a competência da empresa para traduzir as necessidades do cliente em características do produto, a capacidade na geração de ideias, pesquisa e desenvolvimento realizados no *fuzzy front-end* e por fim, a performance do líder do projeto.

## 2.2 FUZZY FRONT-END (FFE)

O chamado *FUZZY FRONT-END* no PDP corresponde as primeiras fases do desenvolvimento de produto, iniciado quando surge uma nova ideia e finalizado quando esta ideia é encaminhada ao desenvolvimento ou não. Esta fase é difícil de gerir devido ao nível elevado de incerteza sobre a qualidade da ideia e corresponde a 50% do tempo gasto em todo o processo do PDP (POSTMA; BROEKHUIZEN; BOSCH, 2012; BUSS, 2008).

De acordo com Reid e Brentani (2004), as incertezas variam dependendo da inovação do produto. Os projetos com tecnologias e processos já conhecidos, tendem a ter um grau de incertezas menor que projetos totalmente inovadores.

Para Eling, Griffin e Langerak (2013), existem três grandes tarefas no FFE: (1) definição do problema, que consiste em uma análise básica de mercado e tecnologia e atividades para a identificação de oportunidades; (2) geração de ideias, incluindo a coleta de informações, geração e seleção de ideia ou solução e análise das atividades; e (3) desenvolvimento do conceito, onde é realizada a transformação da ideia em um novo conceito de um produto concreto, planejamento do projeto, e desenvolvimento de um novo plano de negócios do produto.

Reid e Brentani (2004) dividem as atividades do FFE em dois grupos. As atividades iniciais são baseadas na análise de oportunidades, alinhamento estratégico do novo projeto de produto, pesquisa de mercado e avaliações preliminares. As

atividades finais são baseadas na nova definição do conceito de produto, análise de viabilidade técnica e comercial e de planejamento do projeto. As atividades iniciais são menos formais e menos estruturadas, que as atividades finais.

Já Buss (2008) estrutura o FFE em quatro fases:

- a) Planejamento Estratégico;
- b) Análise do Mercado;
- c) Identificação e Análise de Oportunidades;
- d) Desenvolvimento e Avaliação de Conceito.

De acordo com Khurana e Rosenthal (1998), o FFE inclui: formulação e comunicação da nova estratégia de produto, identificação de oportunidades, geração e seleção de ideias, definição do produto e planejamento e atividades do projeto.

As decisões tomadas durante a execução do FFE determinam o conteúdo, tarefas, tempo e custo de todo o projeto do novo produto. Dependendo do nível de processo de formalização, as decisões de execução FFE podem ser feitas em conjunto pelos membros de uma equipe de desenvolvimento ou por um indivíduo em torno do qual a equipe de desenvolvimento é estabelecida. Entretanto não é um evento único, mas um conjunto complexo de atividades realizadas por profissionais da área em um processo ao longo do tempo (ELING; GRIFFIN; LANGERAK, 2013).

Cooper e Kleinschmidt (1993) constataram que o sucesso e o fracasso no lançamento de um novo produto, na maioria das vezes está relacionado a qualidade de execução do FFE, pois ele determina se o projeto está maduro o suficiente para que seja encaminhado a produção.

Não existe uma estrutura de atividades padronizadas para a execução do FFE, de um modo geral, os autores concordam que os objetivos desta fase do PDP se concentram em identificar uma oportunidade de projeto, definir um conjunto de características do produto que melhor solucionam o problema em questão e determinar como este produto será desenvolvido.

As etapas destinadas a coletar, organizar e definir as características do produto, também conhecida como Gestão de Requisitos é também nomeada por alguns autores como Projeto Informacional.

## 2.3 PROJETO INFORMACIONAL



O objetivo do Projeto Informacional (PI) é desenvolver um conjunto de informações detalhando as características que o produto deverá ter para atender da melhor forma as necessidades dos clientes. As informações levantadas nesta fase, serão utilizadas na tomada de decisões em fases posteriores, portanto, o levantamento incorreto de dados pode ocasionar soluções para problemas diferentes daquilo que se deseja (ROZENFELD et al, 2006).

O PI utiliza diversas técnicas para identificar um segmento de mercado e o perfil do consumidor que necessite de um produto diferente dos que se encontram disponível para a venda, promovendo a competitividade da organização no mercado interno e globalizado (ROCHA, 2011).

NICKEL et al (2010), divide o PI nas seguintes etapas: definição dos clientes; identificação dos requisitos dos clientes; conversão dos requisitos dos clientes em requisitos do produto e obtenção das especificações de projeto.

Segundo o modelo de Back et al (2008), a segunda fase no PDP é a primeira fase direcionada ao produto propriamente dito, pois as etapas que antecedem o PI dentro do PDP se preocupam mais com o projeto. Nesta etapa ocorre a primeira reunião com a equipe do desenvolvimento do produto, enquanto a equipe de *marketing* segue monitorando o mercado e verificando a necessidade de alterar o escopo do projeto, focando sempre as necessidades dos possíveis clientes, os quais determinaram atributos como funcionalidade, ergonomia, segurança, confiabilidade, modularidade, estilo, etc.

As etapas principais do PI, conforme serão descritas a seguir, seguem a estruturação de Rozenfeld et al (2006).

### 2.3.1 Atualizar o Plano do Projeto Informacional

O objetivo desta atividade, é compatibilizar a fase do PI com a fase que a antecede no PDP, que de acordo com Rozenfeld et al (2006) é o Planejamento do Projeto do Produto.

### 2.3.2 Revisar e Atualizar o Escopo do Produto

Aqui a preocupação é em analisar o problema de projeto associado ao Escopo do Produto, procurando o maior número de informações possível. Dados como: tipo

de produto, tipo de projeto, volume planejado de fabricação, desejos explícitos dos clientes, restrições do projeto e do produto, devem ser investigadas com maior profundidade, assim como a análise de tecnologias disponíveis e necessárias, padrões/normas, patentes e legislação e os produtos concorrentes similares no mercado.

### 2.3.3 Detalhar o Ciclo de Vida do Produto e Definir Seus Clientes

De um modo geral, a primeira atividade se refere a descrição dos estágios pelos quais o produto passa, iniciando pelos primeiros esforços organizados e planejados para criar o produto e encerrando quando acaba o suporte de pós-vendas, pois a partir daí encerra-se o compromisso da empresa com o suporte do produto. Durante todo o ciclo de vida do produto, todos os investimentos e lucros devem ser avaliados e o produto é geralmente descontinuado após haver o declínio das vendas.

A definição do ciclo de vida do produto, tem como objetivo levantar todas as variáveis do projeto nos diferentes estágios de execução. Geralmente se resume em cinco fases: desenvolvimento, lançamento, crescimento, maturidade e declínio (GIORDANI, 2009).

A segunda atividade é a definição dos clientes, associados às diferentes fases do ciclo de vida. Os clientes podem ser classificados como:

- 1) Clientes Externos: Serão os consumidores, que desejam que o produto tenha alguns dos seguintes atributos ou todos: qualidade, baixo preço, eficiência, segurança, durabilidade, confiabilidade, fácil operação, visual atrativo, tecnológicos e por fim, ecologicamente corretos. Caso o desejo desses clientes não sejam atendidos em grande parte, é possível que o projeto resultará em fracasso;
- 2) Clientes intermediários: Responsáveis pelas compras, vendas e marketing, desejam que as necessidades dos clientes externos sejam atendidas, seja fácil de embalar, armazenar e transportar e que seja atrativo, normalmente chamamos de revendedores ou distribuidores;
- 3) Clientes Internos: Fabricantes, pessoal envolvido no projeto e na produção, esperam que o produto contenha operações de fabricação, montagem armazenamento e transporte fáceis e seguros.

### 2.3.4 Identificação dos Requisitos

Os requisitos podem ser divididos entre “requisitos dos clientes” e “requisitos do produto”. Esta etapa do PI é a mais significativa e a qual originou esta pesquisa, portanto será descrita no item 2.4 com um maior detalhamento.

### 2.3.5 Definir Especificações-Meta do Produto

Nesta fase, são definidos os parâmetros quantitativos e mensuráveis associados aos requisitos do produto. Estas especificações serão utilizadas nas etapas posteriores em critérios de avaliação e na tomada de decisões, lembrando que podem ocorrer alterações das especificações ao longo de todo o desenvolvimento do produto e também após o produto ser lançado no mercado.

É importante que nesta fase, seja colocada em pauta o problema inicial que originou o desenvolvimento de produto, para avaliar se os requisitos levantados resolverão o problema e também quais requisitos serão de fato incorporados ao produto, lembrando que não exatamente todos os requisitos são viáveis ao projeto.

As especificações-meta é a saída de dados do projeto Informacional. Para se alcançar esse nível de maturidade, as informações coletadas no início passam por processos de evolução e este fluxo de informações pode ser observado na figura 1.

**Figura 1 - Evolução das informações no Projeto Informacional**



Fonte: Rozenfeld et al (2006, p. 231).

## 2.4 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Um requisito nada mais é do que a descrição de algo que o produto deve cumprir para ser bem sucedido no mercado. Os requisitos podem ser atribuídos a diferentes fases do ciclo de vida do produto (por exemplo, operação, manutenção), diferentes partes e diferentes pontos de vista.

A qualidade de um produto está relacionada as características que atendem as necessidades dos consumidores. Cada vez mais, as empresas estão sendo pressionadas a atender clientes mais exigentes, que estão à procura de produtos diferenciados dos já existentes no mercado. Não basta inovar na funcionalidade do produto, se esta não for percebida pelo usuário como agregadora de valor (ROMEIRO et al, 2010; ENSSLIN et al, 2011).

O entendimento do mercado pode trazer vantagem competitiva para a empresa, destacando-a em relação a concorrência e deve ser obtido nas fases iniciais do PDP, por meio de pesquisas qualitativas e quantitativas. A pesquisa de mercado tem participação fundamental na busca da satisfação dos clientes, lembrando que a satisfação é sensação de prazer ou desapontamento, de acordo com a comparação entre o desempenho esperado e o obtido através da aquisição do produto (BUSS, 2008).

Um exemplo de empresa que aplica muito bem este conceito é a Dell, a qual vende computadores sob encomendas de acordo com as necessidades levantadas diretamente pelo cliente, sem passar por intermediários (ROMEIRO et al, 2010).

A satisfação do consumidor final é, portanto, o alvo primordial das empresas competitivas, porém, as expectativas dos consumidores estão sempre mudando, de acordo com as novas ofertas do mercado. Por este motivo, as expectativas e as necessidades do segmento alvo para o qual o produto será desenvolvido devem estar constantemente sendo investigadas. Para isso, a empresa deve possuir um programa contínuo de avaliação da satisfação dos clientes, que lhe permita acompanhar todas as tendências do mercado do ponto de vista dos próprios consumidores (ROMEIRO et al, 2010; ENSSLIN et al, 2011).

Para conhecer as expectativas do segmento-alvo é necessário responder a questões do tipo: (i) como identificar as necessidades do consumidor? (ii) Como organizar as necessidades em classes equivalentes? Como mensurá-las? Como

integrá-las? e Como utilizar todo este conhecimento para aperfeiçoar o produto? (ENSSLIN et al, 2011)

Existem diversas técnicas para auxiliar a busca pelo entendimento ao cliente, e a utilização correta dessas técnicas possibilita uma melhor avaliação de diversas variáveis envolvidas através do monitoramento dos hábitos e atitudes dos consumidores, avaliação de conceitos protótipos e atitudes. Porém, esta não é uma tarefa fácil, é preciso identificar as necessidades do cliente durante todo o ciclo de vida do produto atribuindo prioridades (POLIGMANO e DRUMOND, 2001).

Entretanto, existem casos em que o consumidor não sabe exatamente o que deseja comprar (BONNER, 2009), isso ocorre muito com o desenvolvimento de aparelhos tecnológicos, onde em muitos casos o cliente passa a desejar o produto após o seu lançamento. Como exemplo tem-se o lançamento do *walkman* da marca Sony, que seguia um padrão portátil em uma época em que produtos de maior porte eram sinônimos de qualidade, e silencioso quando os concorrentes procuravam desenvolver reprodutores musicais cada vez mais potentes (ROMEIRO et al, 2010).

A seguir serão detalhadas as atividades a serem realizadas para se obter sucesso na conversão das necessidades dos clientes em requisitos técnicos do produto.

#### 2.4.1 Identificação das Necessidades dos Clientes

De acordo com Bürdek (2006) e Rozenfeld et al. (2006), nesta atividade, inicialmente busca-se levantar as necessidades de cada fase do ciclo de vida do produto, elas podem ser obtidas por meio de observação direta, entrevistas e grupos de foco que são aplicados em pessoas previamente selecionadas de acordo com o perfil do público-alvo. Posteriormente, é importante que essas necessidades sejam agrupadas e classificadas de acordo com as fases do ciclo de vida correspondente ou por afinidades. Este agrupamento possibilita a identificação de redundância e as necessidades pouco relevantes.

Back et al (2008), levantou os principais métodos para a busca das necessidades dos usuários, são elas:

- 1) **Entrevistas estruturadas com usuários:** Este método busca manter a essência da voz do usuário, com a gravação e transcrição de entrevistas com os reais usuários. Na preparação dessas entrevistas, é recomendado

que alguns questionamentos sejam realizados, como: Qual o tipo indicado de entrevista? Quantas entrevistas devem ser feitas? Quem deve conduzir a entrevista? O que o entrevistador deve falar? O que deve ser feito ao concluir a entrevista?

- 2) **Parcerias ou alianças no projeto:** A participação dos clientes no projeto, pode facilitar a compreensão de suas necessidades. A participação dos fornecedores também é uma prática frequente. Em ambientes de engenharia simultânea, normalmente já participam representantes da fabricação, uso e manutenção ou assistência técnica;
- 3) **Consultores e especialistas:** Podem ser contratados profissionais capacitados em identificar as necessidades dos usuários;
- 4) **Sessões de *Brainstorming*:** Este método encoraja a geração de ideias inovadoras que fujam do comum e mudem os conceitos do tipo de produto em estudo;
- 5) **Experiências pessoais e da empresa:** A empresa resgata experiências passadas para identificar atributos típicos do produto;
- 6) **Pesquisa em material publicado:** Estas pesquisas podem ser realizadas em revistas, jornais, leis, patentes, internet, etc;
- 7) **Previsão da capacidade tecnologia:** Ao prever o futuro, baseando-se em dados históricos, pode-se obter necessidades dos usuários;
- 8) **Análise de mercado e *benchmarking* da concorrência:** Um bom método para a identificação de ideias inovadoras;
- 9) **Prototipagem e realidade virtual:** Este método estimula a reações dos usuários, perante um produto para promover recomendações a equipe do produto;
- 10) **Método do desdobramento da função qualidade:** Conhecido como QFD (*Quality Function Deployment*), este método foi apresentado inicialmente por Akao (1990), no fim dos anos 60. O método QFD, não é utilizado para o levantamento de requisitos propriamente dito, ele serve para documentar e visualizar as necessidades levantadas por outros métodos. Ao preencher os sete campos da casa da qualidade, é possível realizar a transformação das necessidades em requisitos de usuário e de projeto, priorizar os requisitos e sua transformação final em especificações de projeto.

A fase de Identificação das necessidades dos clientes, possui dois grandes problemas. Em primeiro lugar, as necessidades dos clientes são expressas usando declarações escritas que são derivadas diretamente da interpretação de descrições linguísticas. No entanto, este processo de interpretação envolve muita informação imprecisa e descrições vagas. O segundo desafio diz respeito aos anseios tecnológicos dos consumidores, onde eles não sabem expressar em termos técnicos o que desejam. Na maioria das vezes são consideradas somente as características concretas esperadas pelos consumidores, tais como cores, materiais e formas (CHEN et al, 2012).

Existem casos em que o cliente pode expressar a opinião negativa em relação ao produto, como a experiência anteriores negativas ou a respeito de falhas do produto. Isso pode necessitar um maior esforço para entender o que o cliente realmente espera ou deseja do produto, já que não são diretamente expressas pelos usuários (ROZENFELD et al, 2006).

A segunda etapa então seria, a tradução das necessidades dos clientes em requisitos dos clientes. Estes requisitos podem corresponder a aspectos como: desempenho funcional, fatores humanos, propriedades, espaço, confiabilidade, ciclo de vida, recursos e manufatura (ROZENFELD et al, 2006).

Com a constante evolução do mercado, requisitos que hoje surpreendem e são um diferencial no produto, amanhã serão requisitos esperados e posteriormente requisitos básicos e essenciais para a obtenção de um produto. Isso nos mostra a necessidade em permanecer na constante busca por requisitos que excitam os clientes (ROZENFELD et al, 2006).

Os requisitos podem ser divididos entre necessidades e desejos. As necessidades determinam o que precisa ser satisfeito sob quaisquer circunstâncias, já os desejos devem ser considerados e agregados ao produto se possível, tendo em vista outros aspectos como custo e tempo para agregação. Além disso, os requisitos podem ser subdivididos de acordo com seus aspectos: desejos não declarados, necessidades básicas, fatores de excitação e fatores de desempenho (GIORDANI, 2009).

Outra atividade importante, é a valoração dos requisitos e para auxiliar esta atividade, Rozenfeld et al (2006) sugere a utilização do Diagrama de Mudge. Neste diagrama, cada requisito é comparado com o outro e em cada comparação são realizadas duas perguntas:

- 1) Qual requisito é mais importante para o sucesso do produto?
- 2) Quanto mais importante é esse requisito?

#### 2.4.2 Definição dos Requisitos do Produto

Após o levantamento das necessidades dos clientes, é necessário traduzi-las para uma linguagem mais apropriada ao entendimento geral da equipe técnica. Essas necessidades passarão a ser chamadas de requisitos do cliente, requisitos do produto ou requisitos da engenharia. Após a tradução, estes requisitos devem ser classificados em atributos de qualidade como por exemplo: qualitativas ou quantitativas, obrigatórios ou preferenciais, do ciclo de vida ou específicos (BACK et al, 2008).

A obtenção desses requisitos poderá ser feita utilizando diferentes meios, tais como: *Brainstorming*, *checklists* e informações de outros projetos. Através da utilização de uma *checklist*, como o modelo de Pugh (1990 apud ROZENFELD et al, 2006, p.224) por exemplo, reduz as chances de que algum parâmetro ou informação passem despercebidas. Neste *checklist* poderão conter parâmetros de: desempenho, meio ambiente, vida em serviço, eficiência, transporte, embalagem, quantidade, infraestrutura, tamanho e peso, estética e aparência, materiais, normas, ergonomia, armazenamento e vida de prateleira, testes, segurança, política do produto, implicações sociais, responsabilidade do produto, operação e instalação, reuso, reciclagem e descarte.

Esta atividade exige atenção para não ocorrer más interpretações ou linguagens que não expressem as reais necessidades identificadas. Outra tarefa importante é a avaliação de conflitos, pois devido a coleta de dados ser realizadas em diversas fontes de informações e separadamente, elas podem ser contraditórias quando por exemplo um requisito impede ou prejudique a implementação de outro (GIORDANI, 2009).

Back et al (2008), sugere a organização desses parâmetros/atributos através de uma tabela conforme ilustrado no quadro 1.



**Quadro 1 - Atributos típicos de produtos industriais**

<b>Classes de atributos</b>	<b>Atributos</b>	<b>Comentários</b>
Atributos básicos	Funcionalidade	Funções, operações, desempenho, eficiência
	Ergonomicidade	Ergonomia de uso
	Esteticidade	Aparência, estilo, cores
	Segurança	Princípios de segurança, proteção, atos inseguros
	Confiabilidade	Taxas de falhas, redundâncias
	Legalidade	Atendimento as leis de segurança, comércio
	Patenteabilidade	Inovação passível de privilégio
	Normalização	Atendimento as normas internas, de transporte e de comércio
	Robustez	Pouco sensível aos fatores do meio ambiente
	Impacto ambiental	Atende a normas ambientais, poluição, conservação
Atributos do ciclo de vida	Fabricabilidade	Fácil, precisa e de baixo custo
	Montabilidade	Manutenção fácil, compacta, econômica e segura
	Embalabilidade	Embalagem fácil, compacta, econômica e segura
	Transportabilidade	Adequado aos meios de transporte e manipulação
	Armazenabilidade	Conservação, ambientes, manipulação
	Vendabilidade	De fácil venda e exposição
	Usabilidade	Fácil operação, rápida e segura
	Mantenabilidade	Manutenção fácil, rápida e segura
	Reciclabilidade	Produto, componente, resíduos recicláveis
	Descartabilidade	Descarte sem contaminação ou dano ao ambiente
Atributos específicos	Geometria	Forma, arranjo, dimensão, espaço
	Cinemática	Movimentos, direção, velocidade, aceleração
	Forças	Direção, magnitude, frequência, rigidez, peso
	Energia	Fontes, potencia, rendimento, armazenamento
	Materiais	Propriedades físicas e químicas, contaminações
	Sinais	Entrada, saída, forma, apresentação, controle
	Automação	Manual, índice de automação
	Tempo	Tempo de desenvolvimento, data de entrega

**Fonte: Back et al (2008, p. 216).**

### 2.4.3 Definir Especificações-Meta do Produto

Nesta etapa serão definidos os parâmetros quantitativos e mensuráveis que o produto deverá possuir, além de avaliar a correlação entre requisitos que pode ser negativa ou positiva. Estas especificações podem mudar constantemente ao longo de todo o ciclo de vida do produto e possuem uma forte relação com a gestão da

qualidade, uma vez que ambas estão relacionadas ao que o consumidor espera do produto (ROZENFELD et al, 2006).

É importante que o problema original seja lembrado nesta etapa, para auxiliar na escolha e valoração dos requisitos, considerando também as restrições técnicas, do mercado e as de projeto, como: contratos, legislação, normas, geometria, operação, funcionais, manufatura (ROZENFELD et al, 2006).

As especificações de projeto são o resultado final do processo de transformação das necessidades dos usuários em requisitos do produto e uma das partes mais importantes do desenvolvimento de produto (BACK et al, 2008).

## 2.5 FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DE REQUISITOS

No decorrer do desenvolvimento do referencial teórico, foram identificadas algumas ferramentas citadas pelos autores pesquisados e que podem servir de auxílio para o processo de gestão de requisitos. São elas:

- 1) QFD (*Quality Function Deployment* - Desdobramento da Função da Qualidade): Criado por Akao (1990), pode ser definido como “uma técnica para a transformação das demandas dos consumidores em características de qualidade, desenvolvendo uma qualidade de projeto para o produto acabado. Desdobram-se, sistematicamente, o relacionamento entre as demandas e as características, começando com a qualidade de cada componente funcional e estendendo o desdobramento para a qualidade de cada parte e processo. Assim, a qualidade do produto como um todo será gerada por meio de uma rede de relacionamentos”;
- 2) FMEA (*Failure Model and Effect Analysis* - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos): A ferramenta FMEA foi proposto pela primeira vez pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) a partir de seus estudos em 1963, e em seguida, ele foi implementado para a indústria automobilística para detectar possíveis falhas potenciais na fase de concepção do produto. Atualmente seu uso se encontra nas mais diversas áreas, tais como aeroespacial, máquinas, eletrônicos entre outras indústrias transformadoras (WU et al, 2013). FMEA pode ser definido como um conjunto de atividades destinadas a reconhecer e avaliar possíveis

falhas de um produto ou de um processo e seus efeitos, identificar ações que possam eliminar ou reduzir a chance de falha potencial, e documentar o processo. (MITAL et al, 2008; HASSAN et al, 2010);

- 3) DOE (*Design of Experiment* - Planejamento de Experimentos): As primeiras ideias de DOE foram introduzidas por Fisher (1935), que descreveu o problema básico de experimentos em *design* que é como decidir o padrão de combinação de fatores que melhor revelam as propriedades da resposta e como esta resposta é influenciada pelos fatores. Quando os experimentos são mal concebidos, até mesmo as técnicas de análise de dados mais sofisticadas podem deixar de extrair informação útil a partir dos dados coletados (FRANCESCHINI; MACCHIETTO, 2007);
- 4) DFSS (*Design for Six Sigma* - Projeto para Seis Sigma): *Design for Six Sigma* é um processo para definir *design* e entregar produtos inovadores que oferecem valor competitivo atraente para os clientes de uma forma que atinja as características críticas de qualidade para todas as funções significativas. Há três componentes principais: gerenciamento da linha de produção, *design* e gestão de projetos de desenvolvimento de novos produtos, e o kit de ferramentas *Six Sigma* (definir, medir, analisar, desenhar e verificar (DMADV)) que é aplicada no processo de criação do produto (BARIL; YACOUT; CLÉMENT, 2010);
- 5) Brainstorming: é um método estruturado para gerar um grande número de ideias criativas num curto período de tempo de um grupo de pessoas (TAGUE, 2005);
- 6) Benchmarking: é um processo estruturado para comparar práticas de organização ou resultados com as melhores práticas semelhantes em outras organizações, mesmo em um setor diferente, a fim de identificar oportunidades de melhoria (TAGUE, 2005);
- 7) Diagrama de Afinidades: tem como objetivo agrupar um grande número de ideias, opiniões e informações, conforme a afinidade que apresentam entre si. É construído através da organização em grupos, baseados em uma relação natural, de ideias e opiniões sobre determinado problema, estimulando a criatividade e facilitando o aparecimento de novas ideias através da participação dos membros, o que gera um melhor entendimento do problema em questão. (ALVAREZ, 2001);

- 8) Diagrama de Mudge: esse diagrama auxilia na valoração dos requisitos através da comparação dos requisitos aos pares e obtendo-se um *ranking*, ou hierarquia, dos requisitos e o quanto cada um deles é mais ou menos importante para o cliente. Durante as comparações são feitas as seguintes perguntas: “Qual requisito é mais importante para o sucesso do produto? Quanto mais importante é esse requisito?” (ROZENFELD et al, 2006);
- 9) Método Delphi: envolve a aplicação sucessiva de questionários a um grupo de especialistas ao longo de várias rodadas. A pesquisa visa a prospecção de tendências futuras sobre o objeto em estudo. No intervalo de cada rodada são feitas análises estatísticas das respostas e o resultado é compilado em novos questionários que são novamente distribuídos ao grupo (KAYO; SECURATO, 1997);
- 10) AHP (*Analytic Hierarchy Process* - Processo de Hierarquia Analítica): é um método amplamente utilizado para apoio à decisão multicritério com base em uma decomposição hierárquica de um problema de decisão em vários critérios, a avaliação das preferências é feita usando comparações de pares, essas preferências são então convertidas em valores numéricos que podem ser processados e comparados sobre toda a extensão do problema (Saaty, 1990);
- 11) *Conjoint Analysis* – Análise Conjunta: A análise conjunta é uma técnica que decompõe um produto em diferentes atributos para determinar quais desses atributos correspondem a preferência. A preferência do consumidor é estimado através da avaliação de todas as combinações possíveis dos atributos pré-selecionados. A análise conjunta também tem sido amplamente aplicada para determinar as preferências particulares dos consumidores (OLTMAN; JERVIS; DRAKE, 2014);
- 12) *Focus Group* – Grupo Focal: Ferramenta qualitativa que pode ser utilizada sozinha ou em conjunto com outras técnicas, onde a equipe de *marketing* busca aprofundar o conhecimento sobre as necessidades de usuários e clientes (MORGAN, 1997).

## 2.6 INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS

### 2.6.1 O Brinquedo e o Brincar

O brinquedo é um artefato diretamente relacionado com o brincar, o jogar e o divertimento da infância sendo considerado um objeto lúdico e, servindo assim, como uma fonte de aprendizagem (DIDONET, 2001). O conselho internacional das indústrias de brinquedos (International Council of Toy Industries – ICTI, 2013), define que, como o brincar é o principal trabalho das crianças, os brinquedos são as ferramentas ideais para a realização desse trabalho.

Para Kishimoto (2001), o brinquedo é um "objeto suporte da brincadeira". No entanto, Didonet (2001) afirma que, apesar do brinquedo ser um suporte do jogo e que é possível brincar com a imaginação, sem brinquedo é muito mais difícil realizar a atividade lúdica, porque é ele que permite simular situações.

De acordo com o ICTI (2013), os brinquedos podem auxiliar no desenvolvimento físico, mental, social e até emocional das crianças, quando escolhidos corretamente. Assim como o brincar, os brinquedos estão se tornando igualmente importantes para o desenvolvimento e aprendizado infantil, independente das crianças possuírem ou não diferenças e/ou restrições físicas e/ou cognitivas.

A atividade lúdica necessita estar envolvida de alegria e prazer e deve estar focada no ponto de vista da criança (TREVLAS et al, 2003). O brinquedo, como qualquer tipo de produto, exige um método de desenvolvimento próprio que consiga direcionar o projetista para a melhor solução dentro dos diversos aspectos envolvidos em sua criação (MEDEIROS, 2012).

### 2.6.2 O Mercado de Brinquedos

O mercado de brinquedos assemelha-se ao mercado da moda por possuir ciclos de vida curtos e, assim, necessitam injetar novos produtos ou variantes constantemente para assegurar a sua sobrevivência (CRAWFORD; BENEDETTO, 2000).

A partir do início da revolução industrial surgiram as primeiras indústrias de brinquedos que, através dos anos, criaram produtos que acompanharam gerações

e marcaram épocas. Porém, algumas destas corporações não conseguiram acompanhar a evolução do mercado e faliram no meio do caminho, enquanto outras passaram pelas mais diversas crises e criaram verdadeiros império no setor de brinquedos como, por exemplo, a Lego que recentemente adquiriu a primeira posição entre as mais lucrativas empresas de brinquedo (BACUARU, 2013).

Cotrim e Ribeiro (2014) notam como nos últimos 50 anos, a indústria proporcionou um grande aumento na diversidade não só dos brinquedos, mas também nas formas de produção e comercialização. Heskett (1998) afirma também que, novas tecnologias e materiais foram constantemente introduzidos aos brinquedos, apesar disso, os tradicionais brinquedos artesanais (de madeira por exemplo) ainda possuem seu lugar na prateleira, ao lado dos brinquedos eletrônicos mais sofisticados.

### 2.6.3 A Indústria de Brinquedos no Brasil

Foi com o surgimento da Fábrica de Brinquedos Estrela que o setor da indústria de brinquedos ganhou um grande impulso. Em 25/06/1937 o alemão Siegfried Adler, resolveu comprar uma fabriqueta de bonecas de pano, “cujo dono se chamava Constantino Tonatti (de origem italiana), que não teve sucesso e foi à falência”, dando origem então ao que é hoje uma das maiores fabricantes de brinquedos do Brasil (MEFANO, 2005).

Conforme dados do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2001), as importações de brinquedos aumentaram significativamente a partir de 1995. Apesar da alta competitividade, o faturamento cresceu à uma taxa média de 8,6% ao ano. Analisando o período entre 1995 e 2000, verificou-se um crescimento total no faturamento em torno de 50%.

A Política de Desenvolvimento Produtivo do governo brasileiro lançada em maio de 2008, proporcionou um grande avanço para o setor do brinquedo, inserindo-o nesta política em agosto de 2009. Entre os benefícios está a inserção do apoio ao *design* de brinquedos no cartão BNDES, com o intuito de incentivar a inovação. Outro grande avanço para o setor foi a sua integração ao Programa Brasil Maior, onde o governo traçou estratégias mais efetivas quanto à certificação compulsória e ao combate às importações de produtos ilegais, entre outras (MDIC, 2011).

A criação da Norma Brasileira de Fabricação e Segurança de Brinquedos (NBR 11786/92), que zela pela qualidade dos produtos nacionais e importados comercializados no país, também vem fortalecendo a indústria brasileira de brinquedos. De modo a tentar superar os desafios causados pela abertura de mercado, principalmente como o ingresso em massa de brinquedos de países asiáticos (BNDES, 2001).

Para Mefano (2005), a indústria de brinquedos brasileira representa um setor dinâmico e de muita concorrência, profundamente dependente do setor de entretenimento (desenhos animados, filmes, etc.). Mesmo com o Brasil apresentando condições favoráveis para a comercialização de brinquedos, o desenvolvimento deste setor a nível nacional ainda é bastante discreto. No mercado internacional, a indústria brasileira também possui uma baixa repercussão.

De acordo com o relatório da Associação Brasileira dos Quares de Brinquedos (ABRINQ, 2015) as empresas nacionais faturaram, em 2014, R\$ 5,1 bilhões de reais, sendo que, aproximadamente metade desse faturamento foi proveniente de importações. Estima-se para 2015, um lançamento entre 1500 e 1800 novos brinquedos. Em um relatório mais atualizado, o MDIC (2016) revela que em 2015, o setor faturou 5,7 bilhões de reais e empregou mais de 30 mil trabalhadores.

Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ), as empresas que mais faturam no setor são a Líder Brinquedos, localizada em Mauá, São Paulo, e a Grow, em São Bernardo, São Paulo. Cada uma possui em torno de 900 funcionários. A lista das empresas líderes brasileiras inclui também Elka, Bandeirantes, Estrela, Homeplay, Cotiplás, Xalingo, Magic Toys, Gulliver e Toyster. Quase todas as empresas de capital fechado, exceto a Estrela (ABDI, 2011).

A indústria brasileira de brinquedos concentra-se principalmente na região Sudeste, especificamente no Estado de São Paulo (Figura 2). A proximidade com o mercado consumidor tem grande influência no mapa de distribuição das unidades produtivas de brinquedos no país, que se concentram principalmente nos estados com maiores vendas, com destaque para São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Paraná, que juntos são responsáveis por aproximadamente 60% das vendas nacionais (ABDI, 2011).

**Figura 2 - Mapa de distribuição de fábricas de brinquedos no Brasil**



**Fonte: (ABDI, 2011)**

Sobre o futuro da indústria de brinquedos, o relatório da ABDI aponta o investimento em inovação como uma das principais necessidades a serem atendidas, tanto no processo de fabricação quanto no produto final. A inovação atrai a demanda mediante a variedade de lançamentos que caracterizam este mercado local e globalmente. Reforços nas capacitações em termos de *design* de novos produtos é crucial para elevar o nível e a qualidade dos produtos (ABDI, 2011).

Com 170 mil escolas e 23 milhões alunos no ensino fundamental brasileiro, o presidente da ABRINQ (2015) prevê um futuro promissor no mercado de brinquedos educativos. Devido as 124 políticas de governo ligadas à educação, o governo pode se transformar em poucos anos em um dos maiores clientes no setor. Essa tendência indica novas possibilidade de mercado que poderão estimular uma relação ainda mais próxima entre o brinquedo, a criança e seu desenvolvimento.

#### 2.6.4 A Criança como Consumidora

A criança começa a desenvolver seus hábitos de consumo com base em observação no comportamento de seus pais, de outras crianças com quem convive e com base nas mensagens que a mídia fornece. Atualmente, na maioria das



famílias, os pais tendem a passar menos tempo com os filhos, deixando-os na companhia de mídias que estimulam cada vez mais os desejos destes pequenos consumidores (MOREIRA et al, 2013).

Segundo Giglio (2005) as crianças têm estilo, motivos e processos de decisão próprios. O que valorizam nos produtos é muito diferente do que pode ser valorizado em outros grupos.

Kudrowitz e Wallace (2010) classificaram a capacidade de interação da criança com o brincar de acordo com a idade, com base nos estágios cognitivos de Jean Piaget:

- 1) Sensório-motor (de 0 a 18 meses): A criança é estimulada com o brincar sensorial, envolvendo o manuseio de objetos que produzam reações;
- 2) Pré-operatório (de 18 meses a 6 anos): A criança se envolve em brincadeiras simbólicas. Regras não são ainda totalmente desenvolvidas. Dos 4 aos 7 anos destaca-se a percepção e imaginação das crianças;
- 3) Operatório-Concreto (de 6 a 12 anos): A criança é motivada pela resolução de problemas. O brincar envolve mais regras e classificações;
- 4) Operatório-Formal (de 12 a 15 anos): o pensamento e o brincar se tornam mais abstratos. O brincar se torna mais social e refinado.

Fernandes (2015) classificou os brinquedos segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos (ABRINQ, 2013) integrada com categorias mais recentes encontradas na tabela realizada pelo grupo National Purchase Diary - NPD de pesquisas de Marketing dos Estados Unidos, que, por sua vez, mapeou as principais categorias consideradas para brinquedos industriais no País. A partir delas, a pesquisa pode classificar os diferentes brinquedos industriais na seguinte lista:

- 1) Miniatura de veículos: carrinhos, motos plásticas;
- 2) Reprodução do mundo real: jogo de panela, móveis, kits para mecânicos, Kits profissões;
- 3) Blocos de construção: encaixes para a montagem de estruturas;
- 4) Bonecos e bonecas em geral e seus acessórios;
- 5) Bonecas de Pano, *Barbies* e *Action Figures*;

- 6) Artes e ofício: Massa de modelar, kits de desenho e tintas;
- 7) Educativos: Para o ensino de conteúdo específico como matemática e música;
- 8) Puericultura: Mordedores, chocalhos, móbile;
- 9) Jogos de mesa: tabuleiro, cartas, figuras, memória;
- 10) Pelúcia;
- 11) Ursinhos e animais diversos;
- 12) Brinquedos para a primeira infância;
- 13) Brinquedos de madeira ou brinquedos mais táteis;
- 14) Eletrônicos e audiovisuais: *Tablets* de brinquedo, perguntas e respostas, *vídeo-games*;
- 15) Esportivos e uso externo: Veículos a pedal ou elétricos, Armas d'água, *Playgrounds*, bolas;
- 16) Fantasias: roupas de personagens ou mitos, acessórios como unha postiça, maquiagem de brinquedo, aplique de cabelo;
- 17) Outros: Brinquedos ainda muito específicos sem categoria própria.

Imaginação, inteligência, motivação e, principalmente, persistência são características essenciais para se projetar um brinquedo, além de exigir uma interpretação refinada das necessidades, da curiosidade, dos interesses da criança, do adolescente, e mesmo do adulto que gosta de brincar (MEFANO, 2005).

Kamisaki (2011) ainda afirma que além de ter criatividade para produzir brinquedos inovadores, é necessário saber sobre a história do brinquedo; sobre como ele está inserido no mercado nacional e estrangeiro; a que preços que estão sendo vendidos; e se estão com as normas de segurança para brinquedos do INMETRO.

Cabe ao *designer* de brinquedos, combinar as suas atividades de projeto do produto, com marketing e engenharia de produção, sendo uma atividade multidisciplinar com ramificações ainda a serem exploradas (MEFANO, 2005).

### 3 METODOLOGIA

Esta seção tem por objetivo descrever o delineamento e as etapas que compõem a metodologia desta pesquisa, visando atingir os objetivos propostos.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à sua natureza, esta pesquisa classifica-se como sendo aplicada, pois, busca-se o conhecimento do processo de gestão de requisitos no PDP para aplicação prática à um problema específico, gerando novas contribuições para a ciência.

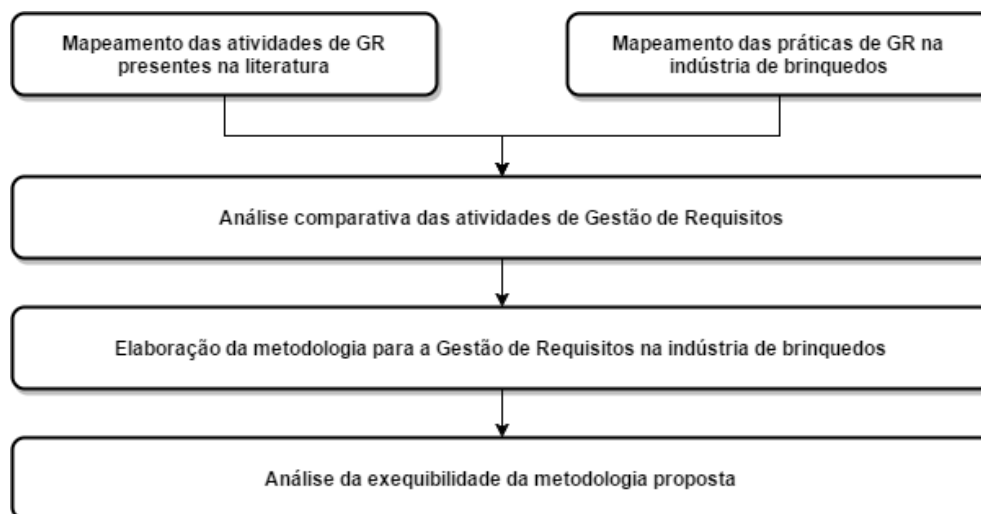
Sobre à forma de abordagem do problema, classifica-se como sendo qualitativa, uma vez que, os dados coletados para a definição da metodologia proposta serão reunidos por meio de entrevistas e levantamento de dados disponíveis na literatura e posteriormente a análise e interpretação destas informações de forma subjetiva.

Quanto à forma do objeto da pesquisa, classifica-se como sendo exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema da falta de modelos que facilitem o entendimento quanto ao levantamento de requisitos na indústria de brinquedos.

Em relação aos procedimentos técnicos classifica-se como uma pesquisa bibliográfica, pois é necessária consulta em material já elaborado.

A metodologia proposta nesta pesquisa, foi elaborada em 5 etapas: (i) Mapeamento das atividades de Gestão de Requisitos (GR) presentes na literatura; (ii) Mapeamento das práticas de Gestão de Requisitos na indústria de brinquedos; (iii) Análise comparativa das atividades provenientes das duas fontes mencionadas em (i) e (ii); (iv) Elaboração da metodologia para o projeto de desenvolvimento de brinquedos; (v) Análise da exequibilidade da metodologia proposta. Estas etapas podem ser visualizadas na figura 3 e serão descritas a seguir.

**Figura 3 - Etapas do Procedimento Metodológico**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

### 3.2 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS PRESENTES NA LITERATURA

A literatura utiliza diversos termos que, de alguma forma, estão inseridos na gestão de requisitos, como: levantamento de requisitos, engenharia de requisitos, requisitos do cliente, voz do cliente, necessidades do cliente, requisitos do produto, requisitos técnicos, etc. Nesta pesquisa, foram abordadas todas as etapas que compõem a gestão de requisitos indicadas pelos autores, principalmente o levantamento e priorização das necessidades do cliente, indicada como uma das tarefas mais relevantes e de maior complexidade de implementação.

Esta pesquisa contou com o auxílio de uma revisão bibliográfica sistemática (RBS) (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011), a qual possibilitou localizar e avaliar as pesquisas mais atuais, relevantes aos temas “Gestão de Requisitos” e “Desenvolvimento de Brinquedos”. A descrição das etapas da RBS encontra-se disponível no APÊNDICE A – Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS).

Para o mapeamento das atividades que compõem a metodologia proposta, foi necessário definir quais modelos de Gestão de Requisitos seriam considerados na pesquisa, para tanto foram estabelecidos alguns critérios de seleção, são eles: modelos utilizados em pesquisas similares, modelos de PDP genéricos para bens de consumo ou modelos específicos de PDP para a indústria de brinquedos, modelos específicos de gestão de requisitos, a abordagem e as delimitações dos modelos.

Estes modelos podem estar inseridos dentro de modelos de PDP ou podem ser modelos específicos para a Gestão de Requisitos. Ambos são considerados relevantes para a pesquisa pois abordam diferentes pontos de vista quanto ao tratamento dos requisitos durante o desenvolvimento do produto.

Para a proposta desta pesquisa, as fases que antecedem e sucedem a gestão de requisitos foram também analisadas com o intuito de identificar as entradas e saídas de dados para a metodologia proposta. As atividades propostas pelos modelos escolhidos foram estruturadas em um quadro possibilitando a comparação das atividades entre os modelos.

Diversos autores sugerem a utilização de ferramentas para auxiliar na execução das atividades, lembrando que a palavra “ferramenta” abrange métodos, modelos, sistemas, estruturas e técnicas (ACHICHE et al, 2012). Para a seleção das ferramentas que entraram na metodologia proposta, foram consideradas todas as ferramentas sugeridas pelos autores pesquisados. Destas ferramentas, selecionou-se apenas aquelas que pudessem ser aplicadas a indústria de brinquedos e que correspondem as atividades da metodologia proposta. As ferramentas resultantes foram apresentadas na entrevista com as indústrias (descrita na seção 3.3), com o objetivo de identificar quais já eram utilizadas. Estas ferramentas tiveram prioridade para fazer parte da metodologia, porém, as demais ferramentas que ainda não são utilizadas, mas que poderiam ser utilizadas nas indústrias pesquisadas sem dificuldades, também foram consideradas.

### 3.3 MAPEAMENTO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DE REQUISITOS NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS

Com o intuito de obter um conhecimento amplo sobre as atividades de GR praticadas hoje pela indústria de brinquedo, optou-se por realizar primeiramente uma entrevista semiestruturada através de um contato direto com as empresas. Para Duarte (2004), as entrevistas semiestruturadas propiciam situações de contato, ao mesmo tempo formais e informais, de forma a “provocar” um discurso mais ou menos livre, mas que atenda aos objetivos da pesquisa e que seja significativo no contexto investigado e academicamente relevante.

Seguindo as orientações de Duarte (2004), os passos seguidos foram:

***(i) Elaboração do roteiro para a entrevista semiestruturada:***

O roteiro para a entrevista foi estruturado em dois blocos. O primeiro contendo perguntas referentes as características da empresa e do PDP em geral e o segundo bloco, contendo perguntas focadas ao processo de gestão de requisitos. O roteiro final contém 22 perguntas e pode ser visualizado no apêndice B.

Para validar o roteiro elaborado, testes pilotos foram aplicados com o intuito de melhorar e facilitar a aplicação da entrevista definitiva. Os nomes das empresas participantes não foram exibidos para preservar suas identidades.

***(ii) Aplicação da entrevista semiestruturada:***

Para selecionar as unidades de análise que fizeram parte da pesquisa, optou-se por empresas que são referências no desenvolvimento de brinquedos no Brasil segundo a ABRINQ, apontadas no capítulo 2.6.3, e que estivessem disponíveis para a pesquisa.

Tendo um roteiro bem definido e as unidades de análise selecionadas, as entrevistas puderam ser aplicadas por meio de ligações telefônicas.

Com a realização da entrevista semiestruturada, pode-se obter uma visão ampla sobre o projeto de desenvolvimento de brinquedos, porém, para a elaboração de uma metodologia que pudesse ser utilizada por grande parte da indústria, foi necessária a obtenção de um maior número de dados provenientes de diferentes origens. Para se alcançar este objetivo, considerou-se conveniente a aplicação de um questionário.

***(iii) Elaboração do questionário:***

A entrevista semiestruturada proporcionou a criação de um questionário condizente com a realidade observada, com perguntas objetivas e algumas discursivas.

O questionário resultante pode ser visualizado no apêndice C. Ele contém 39 perguntas agrupadas em 8 práticas, algumas de caráter obrigatório.

***(iv) Aplicação do questionário:***

O questionário elaborado foi enviado a todas as empresas cadastradas no site da ABRINQ com o intuito de obter o maior número de respostas possíveis.

A aplicação do questionário teve como objetivo identificar todas as práticas realizadas pelas indústrias no que se refere a Gestão de Requisitos, as ferramentas utilizadas por eles, a opinião dos participantes sobre pontos importantes e o que poderia ser melhorado no processo já utilizado.

#### ***(V) Mapeamento das práticas de gestão de requisitos:***

Com a aplicação da entrevista semiestruturada e do questionário, foi possível obter um conhecimento sobre o processo de desenvolvimento de brinquedos, as atividades praticadas referentes a GR, as atividades que coincidem na maioria das empresas, qual a importância de cada atividade, as ferramentas utilizadas na execução das atividades e por fim, a opinião dos participantes sobre o que poderia ser melhorado no processo já utilizado.

Além da familiaridade obtida com o processo de desenvolvimento de brinquedo e a identificação das particularidades em atividades pertinentes a GR, foi possível obter um mapeamento de todas as atividades identificadas e o sequenciamento segundo a ordem cronológica de execução.

### 3.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ATIVIDADES REFERENTE A GESTÃO DE REQUISITOS

Através do quadro comparativo contendo as atividades de Gestão de Requisitos em modelos específicos e dentro de modelos de PDP foi possível realizar uma síntese das práticas presentes na literatura. O resultado desta comparação foi um sequenciamento de atividades organizadas em forma cronológica.

Com o levantamento das atividades referente a gestão de requisitos na indústria de brinquedos, pode-se fazer uma comparação e complementação do sequenciamento das atividades dos modelos pesquisados, com atividades específicas da indústria de brinquedos.

### 3.5 ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DO CLIENTE NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS

A análise e a compilação das informações levantadas nas etapas anteriores foram a fonte para a elaboração da metodologia, através da comparação das atividades presentes na literatura e das atividades executadas atualmente na indústria.

A metodologia proposta visa proporcionar a solução mais adequada considerando os aspectos da realidade atual das indústrias. Algumas ferramentas podem servir como solução para uma deficiência ou como auxílio para a execução de uma atividade.

As ferramentas que foram sugeridas na metodologia tiveram como critério de seleção, as ferramentas já utilizadas, a capacidade de implementação de uma nova ferramenta considerando a equipe de desenvolvimento e as sugestões encontradas nos modelos da literatura.

Com as soluções definidas, foi elaborado um fluxo com o sequenciamento das atividades detalhando as entradas, o passo-a-passo para a execução, as saídas e as ferramentas a serem utilizadas. A gestão de requisitos deve estar estruturada de forma a possibilitar que as empresas insiram estas atividades dentro de seus modelos de PDP, considerando as entradas e saídas do processo como um todo, a fim de facilitar a sua execução integrada ao desenvolvimento de produto.

### 3.6 ANÁLISE DA EXEQUIBILIDADE DA PROPOSTA

A quinta e última etapa diz respeito a experimentação da metodologia proposta, apresentando sua aplicação de forma detalhada, a fim de avaliar as atividades, ferramentas e as práticas sugeridas, conduzindo a eventuais ajustes.

A simulação consiste no processo de construção de um modelo que replica o funcionamento de um sistema real ou idealizado, com objetivo de avaliar o impacto de vários fatores sobre os resultados de interesse (HARDOON; SHMUELI, 2013). Seguindo este conceito, a experimentação foi por meio da simulação do desenvolvimento de um novo brinquedo, onde foi selecionado um grupo de crianças que fizeram parte da pesquisa. Este grupo foi determinado seguindo as próprias orientações da metodologia proposta.



## 4 LEVANTAMENTO DOS DADOS

### 4.1 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS PRESENTES NA LITERATURA

Em busca de modelos que apresentassem diferentes abordagens ao tema de gestão de requisitos, identificou-se os autores Rozenfeld et al (2006), Pahl et al (2005) e Back et al (2008), que desenvolveram modelos genéricos para o PDP, e Young (2003) que apresenta um modelo de Engenharia de Requisitos utilizado no desenvolvimento de softwares.

A figura 4 apresenta a comparação entre as atividades de cada modelo selecionado, as quais foram agrupadas em três macro fases: (i) identificar e organizar os requisitos dos clientes, (ii) definir requisitos de projeto e (iii) definir e acompanhar características do produto. Uma síntese das práticas abrangendo todas as atividades, resultou em 15 atividades. São elas:

Identificar e organizar os requisitos dos clientes do produto:

- 1) Identificação dos *Stakeholders*;
- 2) Levantamento das necessidades dos *Stakeholders*;
- 3) Agrupar e classificar as necessidades;
- 4) Esclarecimento das necessidades;
- 5) Definição dos requisitos dos *Stakeholders*.

Definir requisitos de projeto do produto:

- 6) Conversão dos requisitos dos *Stakeholders* em requisitos técnicos;
- 7) Priorização dos requisitos;
- 8) Identificação dos requisitos de negócio;
- 9) Análise do relacionamento e avaliação de conflitos;
- 10) Derivação e classificação dos requisitos.

Definir e acompanhar características do produto:

- 11) Conversão dos requisitos em alternativas de produto;
- 12) Validação dos requisitos;
- 13) Validação das alternativas junto aos *Stakeholders*;
- 14) Obtenção da solução final para o produto;
- 15) Gerenciamento dos requisitos.

**Figura 4 - Análise comparativa das atividades dos modelos de gestão de requisitos (continua)**

	<b>Rozenfeld et al. (2006)</b>	<b>Back et al. (2008)</b>	<b>Pahl et al. (2005)</b>	<b>Young (2003)</b>
Identificar e organizar os requisitos dos clientes do produto	Detalhar ciclo de vida do produto			
	Definir os clientes para cada fase do ciclo			Identificação dos Stakeholders
	Identificar as necessidades dos clientes	Elicitação das necessidades do usuário	Definição dos requisitos básicos de mercado	Entendimento das necessidades de clientes e usuários
	Agrupar e classificar as necessidades			Identificação dos requisitos incluindo requisitos de negócio
				Esclarecimento dos requisitos
	Definir os requisitos dos clientes	Transformação das necessidades em requisitos de usuário	Definição dos requisitos de atratividade	Definir os requisitos de maneira que eles tenham o mesmo significado para todos os Stakeholder
		Planejamento da qualidade desejada		
Definir requisitos de projeto do produto	Valorar requisitos dos clientes			Priorização dos requisitos
				Teste e verificação dos requisitos
				Validação dos requisitos
	Converter requisitos de clientes em expressões mensuráveis	Conversão dos requisitos de usuário em requisitos de projeto	Definição dos requisitos técnicos	Especificação dos requisitos
		priorização dos requisitos de projeto	Definição dos requisitos como desejáveis ou necessários	Derivação e classificação dos requisitos
			Complementação dos requisitos	
	Analisar e classificar os requisitos do produto	análise do relacionamento entre requisitos de projeto		
	Hierarquizar requisitos do produto			
Valorar requisitos do produto				

**Fonte: Autoria Própria (2017)**

**Figura 4 - Análise comparativa das atividades dos modelos de gestão de requisitos**

	<b>Rozenfeld et al. (2006)</b>	<b>Back et al. (2008)</b>	<b>Pahl et al. (2005)</b>	<b>Young (2003)</b>
Definir e acompanhar características do produto		Conversão dos requisitos de projeto em especificações de projeto		
		redação das especificações de projeto		
	Analisar perfil técnico e de mercado			
	Analisar restrições de projeto do produto (contrato, ambientais, legislação, normas...)			
	Elaborar o conjunto de especificações-meta do produto	Avaliação e seleção da concepção		
	Modelar funcionalmente o produto	Modelagem e simulação de soluções de projeto	Elaboração de estruturas e funções	
	Definir arquitetura			
	Analisar sistemas, subsistemas e componentes			Alocação dos requisitos em subsistemas
	Definir ergonomia e estética			
	Selecionar a concepção do produto			
				Monitoramento dos requisitos
				Gerenciamento dos requisitos

**Fonte: Autoria Própria (2017)**

## 4.2 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DE GESTÃO DE REQUISITOS NA INDÚSTRIA DE BRINQUEDOS

### 4.2.1 Entrevista semiestruturada

A pesquisa semiestruturada contou com o auxílio de um roteiro contendo 22 perguntas pré-elaboradas que podem ser visualizadas no apêndice B.

Tentou-se contato telefônico com o responsável pelo PDP das 11 empresas selecionadas (Líder Brinquedos, Grow, Elka, Bandeirantes, Estrela, Homeplay, Cotiplás, Xalingo, Magic Toys, Gulliver e Toyster), porém, apenas 3 empresas se disponibilizaram a participar da entrevista. A seguir serão descritas as características das empresas pesquisadas, porém, alguns dados obtidos nas entrevistas serão omitidos para preservar o sigilo e confidencialidade das empresas.

**Empresa A:** Situada na capital do estado de São Paulo, a empresa A é considerada, segundo o SEBRAE, uma empresa de médio porte. Com mais de 50 anos de mercado, possui uma linha de produção por lotes e lança em média 100 novos produtos por ano.

Segundo o engenheiro de produto, a empresa segue uma estrutura formalizada de atividades para o desenvolvimento de novos produtos, porém, a Gestão de Requisitos não é padronizada. A cada novo produto uma sequência de atividades para o levantamento dos requisitos é estabelecida e não são utilizadas ferramentas encontradas na literatura para este fim.

Os requisitos que sempre são considerados no desenvolvimento de todos os brinquedos são provenientes de tendências de mercado, produtos concorrentes, normas da ABNT (NM 300) e assessoria pedagógica. Em casos esporádicos são levantados requisitos de forma informal através da opinião de crianças, pais, parceiros e funcionários, de clientes e educadores, por meio da página da empresa no *facebook*, pontos fortes e fracos de produtos já lançados e através da experimentação de protótipos produzidos e também de informações de clientes registradas no SAC da empresa.

O entrevistado relatou ainda que a empresa participa regularmente de feiras nacionais e internacionais e destacou que a empresa está desenvolvendo um laboratório para realizar pesquisas diretamente com crianças e obter informações

sobre seus desejos de consumo. Sobre as dificuldades relacionadas ao processo de gestão de requisitos, o entrevistado informou que os brinquedos são produtos com um curto ciclo de vida, pois eles se tornam obsoletos rapidamente devido as tendências que a mídia impõe. Desta forma, há uma necessidade de lançar continuamente novos produtos no mercado, dificultando a execução de um projeto detalhado.

**EMPRESA B:** Possui sede na cidade de São Paulo e unidades fabris espalhadas pelo Brasil, a empresa é de grande porte e está no mercado a mais de 70 anos, desenvolvendo mais de 150 produtos por ano.

Na empresa B foi possível conversar com o gerente de produto e com o gerente de marketing o que possibilitou um maior esclarecimento sobre a divisão de tarefas. O gerente de produto é responsável pelos requisitos mais técnicos, como as normas e legislações, ergonômicos e teste dos protótipos. Já a equipe de marketing colhe informações referente as necessidades do mercado, como a opinião de crianças, pedagogos, pais, produtos concorrentes e licenciamento para o uso de imagens.

O gerente de marketing relatou que a equipe participa de feiras nacionais e internacionais em busca das novidades do mercado, acompanham o que está fazendo sucesso na mídia para o público infantil e partir daí eles buscam as licenças para o uso de imagem. Os representantes da marca também mandam sugestões sobre as tendências de mercado. Tendo definido o que será produzido, em alguns casos, as crianças e os pais são consultados para definir algumas características do produto através de entrevistas diretas, e em brinquedos educacionais, a opinião de educadores e psicólogos também são consideradas. Em todos os processos de desenvolvimento, são consideradas as avaliações de pedagogos, pontos fortes e fracos de produtos anteriores e as sugestões recebidas através do SAC. Apesar de considerar importante a utilização de redes sociais para encurtar o caminho até o consumidor, para o levantamento de requisitos a empresa ainda não possui uma atividade padronizada, as redes sociais são mais utilizadas no caso de divulgar novos produtos.

Antes de enviar as especificações do novo produto que será desenvolvido para a equipe de produção, a equipe de marketing que participou do projeto se reúne para rever todas as informações coletadas e, a partir daí, definir as especificações finais para o produto.

Quando o projeto chega à equipe de engenharia do produto, outras características são agregadas ao produto para satisfazer as normas da ISO 9001, Inmetro e a NM 300, para tornar o produto seguro e adequado à criança. Após a definição de todas as especificações, os dados são enviados ao *designer* que modela o produto com auxílio de softwares como o NX, Zebranch e 3D max. Em alguns casos é utilizada a impressão 3D para avaliar os componentes. Obrigatoriamente é fabricado então o protótipo do produto para que seja realizado em laboratório, testes de segurança e usabilidade onde participam as equipes de marketing e engenharia.

**EMPRESA C:** Fundada em 1972, a empresa de grande porte está localizada no interior de São Paulo, possui uma linha de produção por lotes desenvolvendo brinquedos e jogos para crianças e adultos com média de 100 novos produtos por ano. A entrevista foi realizada com o responsável pelo *marketing* que trabalha em conjunto com o setor de Desenho Industrial que se encontram dentro do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento.

Há 30 anos a empresa conta com uma equipe de *design* que é responsável pelo levantamento de requisitos tanto nos brinquedos não tecnológicos quanto nos jogos digitais, sempre com o objetivo de satisfazer o consumidor final. A coleta de dados é feita com crianças, adolescentes e adultos, através de entrevistas não estruturadas e sem o auxílio de uma ferramenta.

Os setores de comunicação visual, marketing e desenho industrial trabalham em conjunto e todos contribuem para as especificações do produto. O *Design* gráfico do setor de comunicação visual, é responsável pela elaboração de imagens 3D dos produtos, o setor de Desenho Industrial fica responsável pela definição de todos os componentes que o brinquedo terá e o marketing fica responsável pelas pesquisas de produtos concorrentes, desejos dos consumidores, tendências de mercado e definição de licenças.

A avaliação dos desejos do público alvo, é coletado através da participação em feiras nacionais e internacionais de brinquedos, observação de como os usuários estão atualmente brincando e jogando e quais personagens estão fazendo sucesso na mídia.

A empresa afirma utilizar o *Facebook* como principal canal de comunicação com o seu público para a compreensão do mercado geral. Através dessa rede são realizadas pesquisas diversas, que variam desde testes de aceitação de produto

através de votações, até a coleta de opiniões e sugestões diversas para a geração de ideias.

A partir dessas pesquisas, a diretoria define conceitos iniciais de produto, mas que serão posteriormente discutidos em uma segunda etapa, mais interna ao desenvolvimento.

Após as definições, protótipos são desenvolvidos para testes que costumam ser realizados internamente, por membros dos diferentes setores da empresa, ou informalmente com crianças e usuários.

#### 4.2.2 Aplicação do Questionário

A pesquisa semiestruturada proporcionou uma melhor compreensão sobre a realidade do projeto de desenvolvimento de brinquedos no geral, a identificação de algumas atividades relacionadas a gestão de requisitos e possíveis melhorias que podem ocorrer considerando a disponibilidade de recursos.

Para obter um maior alcance de empresas pesquisada e uma maior quantidade de dados para análise, um questionário foi elaborado e enviado a lista de e-mails dos associados da ABRINQ. Este questionário encontra-se no apêndice C.

A lista inicial continha 123 contatos de e-mail de abrangência nacional, porém apenas 87 dos e-mails eram válidos e receberam o convite para responder ao questionário. Destes 87 contatos, 18 responderam ao questionário. Considerando os três contatos da pesquisa semiestruturada, os quais não receberam o e-mail, 21 contatos responderam ao questionário. Abaixo será apresentado os dados resultantes da pesquisa.

Com relação a função dos respondentes do questionário, ao enviar o convite foi solicitado que fosse respondido pelo setor de marketing ou de desenvolvimento de produto, pois ambos estão diretamente ligados e trabalham em conjunto para definir as especificações do produto. O gráfico 1 mostra as funções exercidas pelos respondentes do questionário.

**Gráfico 1 - Função dos respondentes**

Fonte: Autoria própria (2017)

O quadro 2 apresenta a estrutura das empresas que participaram da pesquisa, exibindo o tamanho da empresa, o tempo de mercado e a quantidade de produtos lançados por ano.

**Quadro 2 - Estrutura das empresas**

	Tamanho da Empresa	Tempo de Mercado	N° Produtos/ano
Empresa 1	Micro	10 à 50 anos	menos de 10
Empresa 2	Média	10 à 50 anos	de 30 à 50
Empresa 3	Grande	10 à 50 anos	de 100 à 150
Empresa 4	Pequena	10 à 50 anos	de 10 à 30
Empresa 5	Micro	10 à 50 anos	menos de 10
Empresa 6	Pequena	10 à 50 anos	de 10 à 30
Empresa 7	Média	5 à 10 anos	de 30 à 50
Empresa 8	Micro	10 à 50 anos	de 10 à 30
Empresa 9	Pequena	10 à 50 anos	de 30 à 50
Empresa 10	Pequena	5 à 10 anos	de 10 à 30
Empresa 11	Micro	10 à 50 anos	menos de 10
Empresa 12	Pequena	5 à 10 anos	de 10 à 30
Empresa 13	Média	10 à 50 anos	de 10 à 30
Empresa 14	Média	10 à 50 anos	de 50 à 100
Empresa 15	Média	10 à 50 anos	de 30 à 50
Empresa 16	Média	10 à 50 anos	de 10 à 30
Empresa 17	Pequena	10 à 50 anos	de 30 à 50
Empresa 18	Micro	10 à 50 anos	menos de 10

Fonte: Autoria própria (2017)

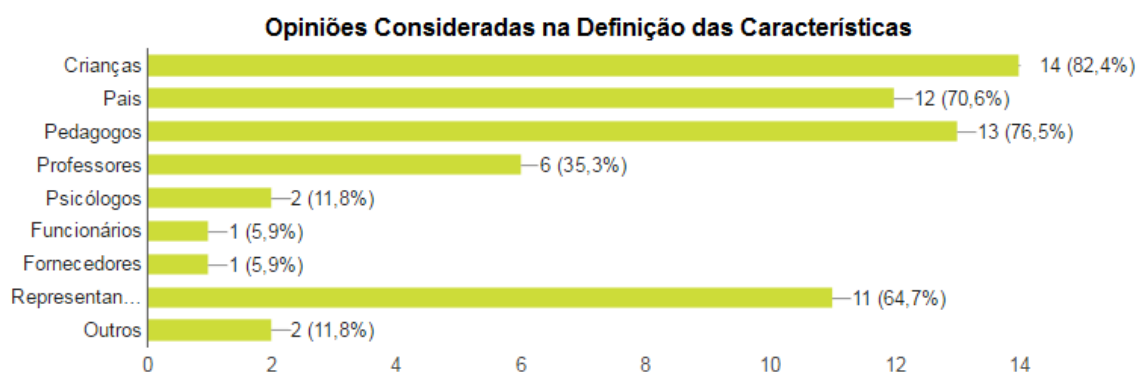


Os primeiros questionamentos resultaram nos gráficos 2, 3 e 4 e tiveram como objetivo demonstrar a estrutura das empresas respondentes. Os demais questionamentos referem-se as práticas de gestão de requisitos realizadas no PDP e o resultado é apresentado a seguir. Sobre cada prática que será exposta, foram coletadas informações discursivas a respeito da opinião do respondente e podem ser visualizadas no apêndice F.

### ***Prática 1 – sobre as opiniões consideradas***

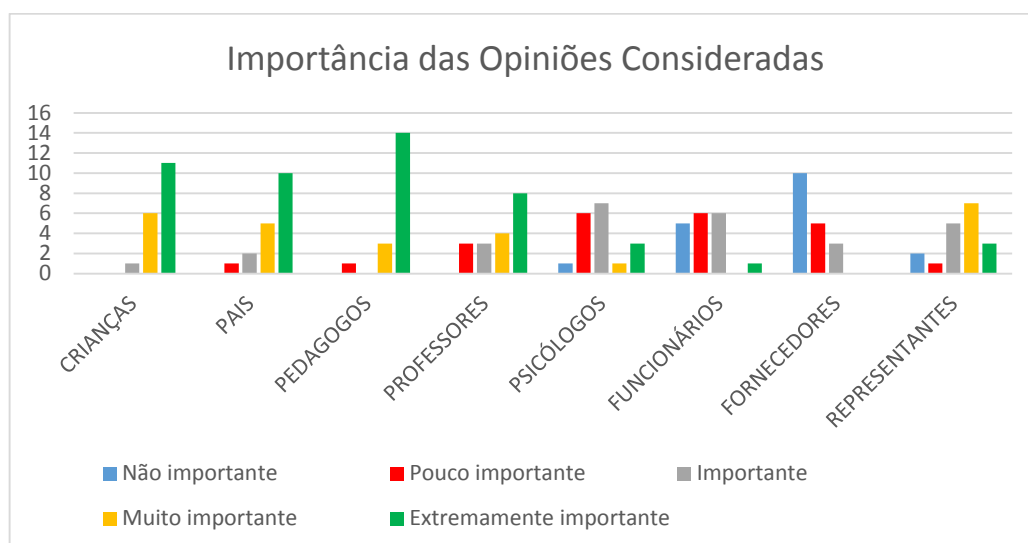
A primeira prática diz respeito as opiniões consideradas para a definição das características do produto, obteve-se as respostas conforme o gráfico 5, onde “Outros” corresponde a Adultos e Diretores de escolas.

**Gráfico 2 - Opiniões Consideradas na Definição das Características**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

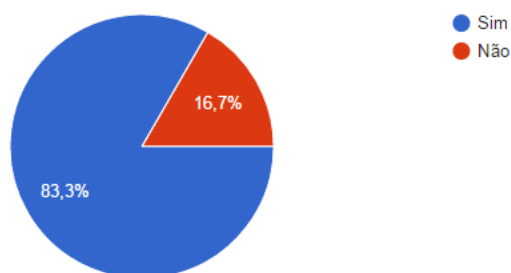
Sobre a importância que cada respondente considera a respeito das opiniões dos envolvidos, o gráfico 6 demonstra que a opinião de maior importância segundo os respondentes se dá na seguinte ordem: pedagogos, crianças, pais, professores, representantes, psicólogos, funcionários e por último, fornecedores. A opinião de funcionários e fornecedores demonstraram ter pouca importância.

**Gráfico 3 - Importância das opiniões para a definição dos requisitos**

Fonte: Autoria própria (2017)

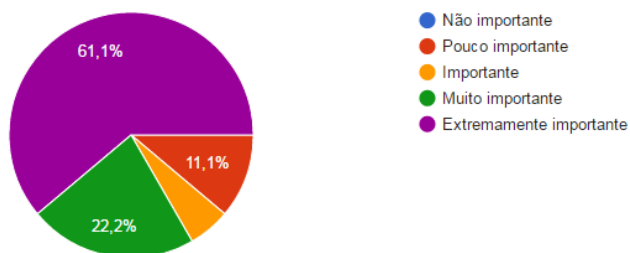
### ***Prática 2 – Avaliação das características de produtos concorrentes***

Quando questionado se são avaliados produtos concorrentes, grande parte (15 de 18) afirma realizar esta prática, conforme o gráfico 7 e também a maioria (11 de 18) considera esta prática extremamente importante, demonstrado no gráfico 8.

**Gráfico 4 - Avalia as características de produtos concorrentes**

Fonte: Autoria própria (2017)

**Gráfico 5 - Importância sobre avaliar as características de produtos concorrentes**

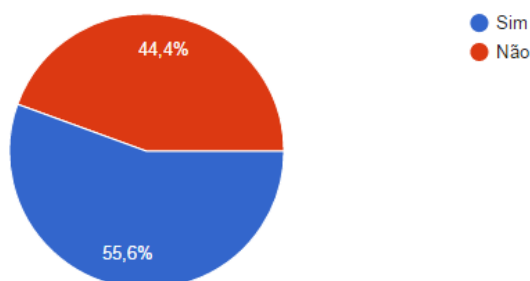


Fonte: Autoria própria (2017)

***Prática 3 – Sobre coletar a opinião de clientes através de páginas na internet (ex: facebook)***

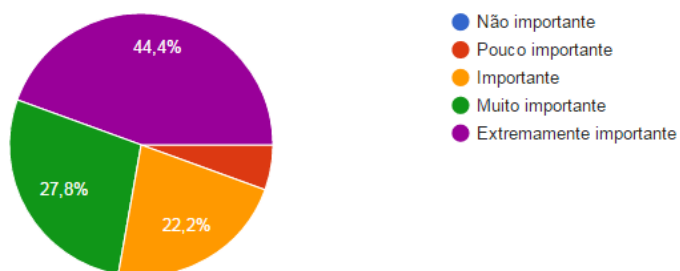
A respeito da prática 3, a maioria (10) afirmou realizar esta atividade, porém, grande parte (8) ainda não a realiza conforme gráfico 9. Apesar disso, apenas 1 respondente afirmou considerar esta prática pouco importante, conforme gráfico 10.

**Gráfico 6 - Coleta a opinião de clientes através de páginas na internet**



Fonte: Autoria própria (2017)

**Gráfico 7 - Importância sobre coletar a opinião de clientes através de páginas na internet**

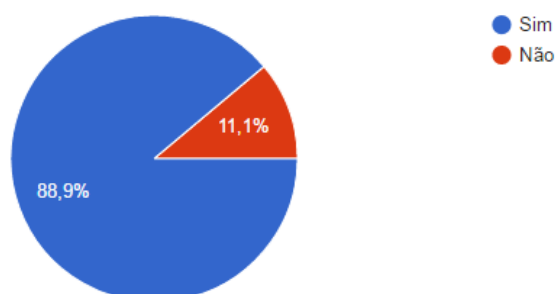


Fonte: Autoria própria (2017)

***Prática 4 – Sobre arquivar e considerar informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores***

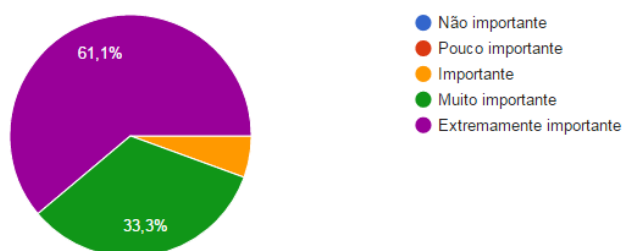
Esta prática apresentou ser comum no projeto de desenvolvimento de brinquedos, onde 16 dos respondentes afirmaram realiza-la e apenas 2 afirmaram não realizar (gráfico 11). Apesar destas duas respostas negativas, nenhum dos respondentes consideraram está prática não importante ou pouco importante (gráfico 12).

**Gráfico 8 - Considera informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores**



Fonte: Autoria própria (2017)

**Gráfico 9 - Importância sobre considerar informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores**

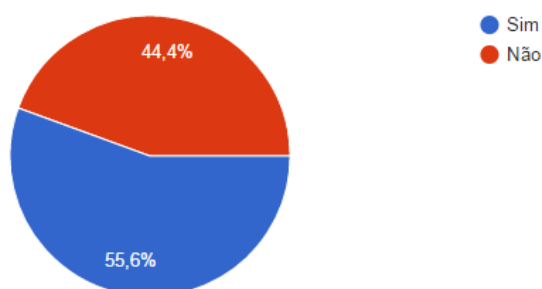


Fonte: Autoria própria (2017)

***Prática 5 – Sobre realizar reuniões para definir as características finais do produto***

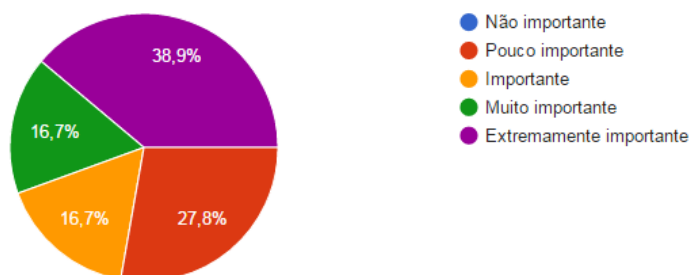
Sobre a realização da prática 5, as respostas ficaram divididas onde 10 afirmaram realizar reuniões, conforme gráfico 13. A importância da realização desta atividade pode ser visualizada no gráfico 14.

**Gráfico 10 - Realiza reuniões para definir as características finais do produto**



Fonte: Autoria própria (2017)

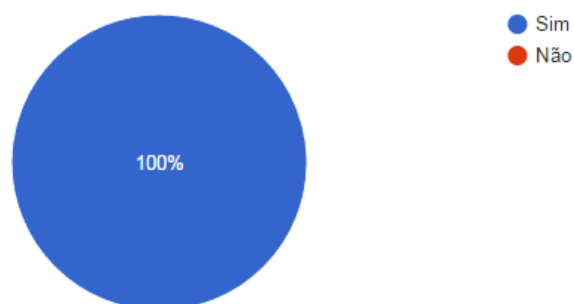
**Gráfico 11 - Sobre a importância em realizar reuniões para definir as características finais do produto**



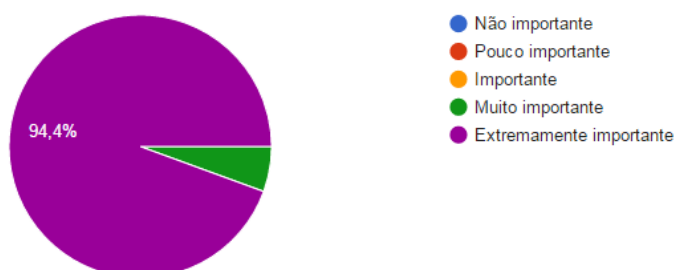
Fonte: Autoria própria (2017)

### ***Prática 6 - Sobre desenvolver protótipos antes do lançamento do produto***

Sobre o desenvolvimento de protótipos, todos responderam realizar esta atividade, conforme o gráfico 15. Esta prática é exigida pelo Inmetro para testar e garantir a qualidade e segurança do brinquedo. Com exceção de um respondente, todos os demais afirmaram que esta prática é extremamente importante conforme o gráfico 16.

**Gráfico 12 - Desenvolve protótipos antes do lançamento do produto**

Fonte: Autoria própria (2017)

**Gráfico 13 - Sobre a importância em desenvolver protótipos antes do lançamento do produto**

Fonte: Autoria própria (2017)

### ***Prática 7 – Sobre as normas e legislações são consideradas***

A maioria das empresas consideram as normas estabelecidas pelo Inmetro para o desenvolvimento de brinquedos seguros. Outras normas citadas foram: NM 300, ISO 9001, CE – Certificado de Conformidade Europeu e ISO 9000;2008. O gráfico 17 mostra a frequência com que cada norma é considerada pelas empresas.

**Gráfico 14 - Normas consideradas no desenvolvimento de brinquedos**

Fonte: Autoria própria (2017)

***Prática 8 – Sobre os requisitos que são considerados obrigatórios pela empresa, para o desenvolvimento de brinquedos***

Nesta prática foi questionado ao respondente sobre os requisitos que são considerados obrigatórios por ele e pela empresa a qual trabalha. Obteve-se as seguintes respostas:

- 1) “Todos os nosso brinquedos precisam ter apelo educacional, para que possam ser usados em CEI's, escolas e colégios. “;
- 2) “Requisitos de segurança “;
- 3) “Educacionais, ergonômicos, de segurança... “;
- 4) “Segurança “;
- 5) “Educativos “;
- 6) “O brinquedo precisa despertar o interesse dos pais e das crianças e ao mesmo tempo não deve oferecer riscos ao ser manuseado pelas crianças de acordo com a sua faixa etária “;
- 7) “Requisitos de segurança determinados pelo Inmetro “;
- 8) “Os brinquedos precisam ser adequados a faixa etária da criança “;
- 9) “Os requisitos estabelecidos pelos órgãos de qualidade. “;
- 10) “Divertimento da criança “;
- 11) “Segurança e qualidade “;
- 12) “Educacionais, lúdicos, ergonômicos, segurança, atratividade. “;
- 13) “Design, acabamento e funcionalidade “;
- 14) “Qualidade, inovação, durabilidade e resistência “;
- 15) “Os brinquedos devem estimular a sociabilização, a integração e a troca de conhecimentos “.

Após finalizar os questionamentos sobre as práticas pré-determinadas, foi questionado se havia alguma prática que não tinha sido citada e obteve-se as seguintes respostas:

- 1) “Para desenvolver um produto é preciso entender qual será o seu uso, bem como quem irá usá-lo e definir as suas características em cima disso. No caso da Empresa X, o setor de desenvolvimento conta com pedagogos

aptos a desenvolver nossos produtos, onde é feito diversas pesquisas sobre conteúdo, jogabilidade, e até mesmo o cuidado social quanto as ilustrações dos jogos. Enfim, essa é uma parte que demanda tempo e precisa de profissionais bem capacitados. “;

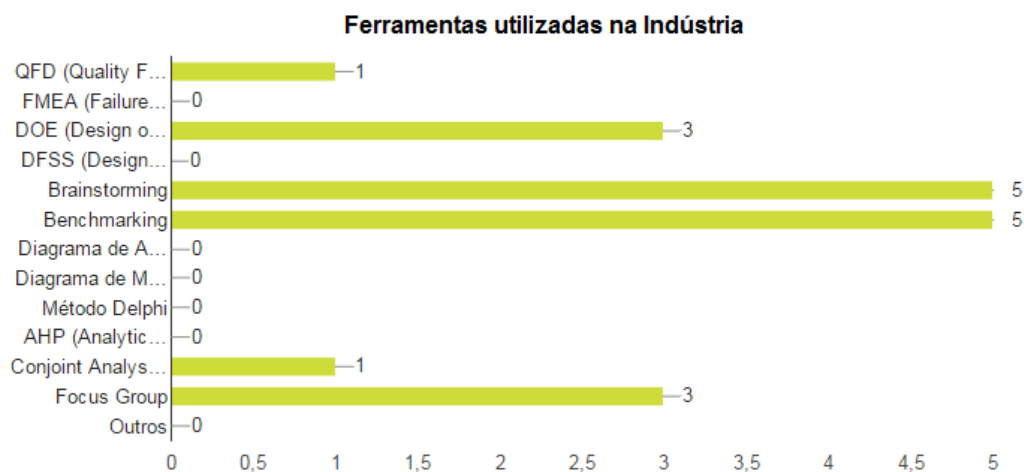
- 2) “Após o desenvolvimento do protótipo, este é testado com crianças em escolas para observar possíveis melhorias antes da produção em lote. “;
- 3) “Algumas características são definidas na modelagem do produto pelo *designer*. Algumas variações do produto são desenhadas para que uma seja aprovada pelo gerente do projeto. “;
- 4) “Ao meu ver, o *designer* fica responsável pela maior parte das especificações do produto por isso ele deve estar atento as atividades que antecedem o desenho gráfico. “.

Também foi questionado se é utilizada alguma técnica ou prática para priorizar os requisitos identificados, conforme sugere a literatura e obteve-se as seguintes respostas:

- 1) “Planejamento, entendo ser esse o grande ponto chave para tudo em uma empresa, não só no desenvolvimento de produtos, mas em todas as áreas da empresa. “;
- 2) “Apenas a opinião dos *designers* e dos gerentes de projeto e marketing “;
- 3) “Todos os requisitos são considerados no desenvolvimento “;
- 4) “Não “;
- 5) “Os requisitos de segurança são sempre priorizados. “;
- 6) “Antes de iniciar o primeiro lote de produção, alguns protótipos são testados pelas crianças e suas opiniões são sempre priorizadas se estiverem de acordo com as normas de segurança. “;
- 7) “As decisões finais ficam a critério dos gerentes e diretores “.

Em seguida, questionou-se se era utilizada alguma ferramenta para auxiliar nas práticas citadas, expondo algumas opções, conforme demonstrado no gráfico 18.



**Gráfico 15 - Ferramentas utilizadas para auxiliar nas práticas pesquisadas**

**Fonte: Autoria própria (2017)**

O último questionamento teve o intuito de saber a opinião do respondente a respeito das dificuldades e melhorias que poderiam ocorrer no processo de identificação dos desejos do público infantil. Os respondentes colaboraram expondo as seguintes opiniões:

- 1) “Dificuldade é uma palavra relativa, sugiro transformá-la em "desafio", pois somos constantemente desafiados a buscar melhorias, reformulações de produtos e estratégias. Não podemos ficar presos a dificuldades mas sim torná-las desafios. Hoje no cenário atual, apesar de estarmos inseridos em uma sociedade consumista (Brasil), devido ao cenário político e econômico, o público busca "comprar certo", ou seja, não se compra mais qualquer coisa, se compra um produto que vai realmente suprir a sua necessidade, até para que o dinheiro seja bem investido. Sempre sugiro aqui na Empresa X para focarmos somente no mercado que estamos inseridos e trabalharmos nele, aperfeiçoar o produto, para que o produto seja o melhor nesse mercado. Observamos sempre as tendências, para que não venhamos a ficar de olhos fechados para outros nichos, mas nos dias de hoje, as empresas precisam ter foco. Quanto a melhorias no processo de identificação dos desejos do público infantil, acho que podemos melhorar a comunicação nas redes sociais, entendendo ser uma forma prática e rápida para entender o público, poderiam ser criados ferramentas melhores para esse fim, no próprio Facebook por exemplo. “;

- 2) “Devido as altas taxas de impostos e a atual situação econômica do país, para que o produto se torne competitivo em termos de preço comparado a produtos importados, o projeto acaba sendo prejudicado pois muitos dos recursos acabam sendo otimizados. “;
- 3) “Nosso maior desafio é unir o divertimento com a aprendizagem. As crianças precisam ser motivadas para a brincadeira. “;
- 4) “Apesar das crianças serem bastante expressivas, não conhecemos técnicas específicas para coletar suas opiniões sem o auxílio de um psicólogo, prática que se torna inviável para o projeto. “;
- 5) “Entender o que uma criança deseja sobre um produto ainda não manufaturado é um grande desafio. “;
- 6) “Acredito que as crianças desenvolvem seus desejos com base no que a mídia lhe oferece, portanto, a pesquisa com crianças deve buscar informações para tornar seus brinquedos mais atrativos com relação a concorrência e investir fortemente na divulgação do produto nas principais mídias acessadas pelas crianças, como páginas na internet e anúncios na televisão. “;
- 7) “Acredito que a indústria deveria possuir um laboratório específico para este fim e a implementação de uma metodologia para guiar este tipo de pesquisa. “;
- 8) “Atualmente os gostos das crianças assim como os brinquedos tecnológicos estão promovendo a individualidade do ser humano. Acreditamos que o maior desafio atualmente, é tornar o brinquedo atrativo a criança e ao mesmo tempo incentivar a sociabilização, a integração e a troca de conhecimentos durante a brincadeira “.

#### 4.2.3 Conclusões da Fase

Através da realização da entrevista semiestruturada e da aplicação do questionário foi possível observar que a indústria de brinquedos, apesar de não seguir um modelo de PDP proposto na literatura, as indústrias possuem uma sequência de atividades formalizada. Para a gestão de requisitos, foram identificadas algumas atividades que se distribuem entre os setores de marketing, desenvolvimento de

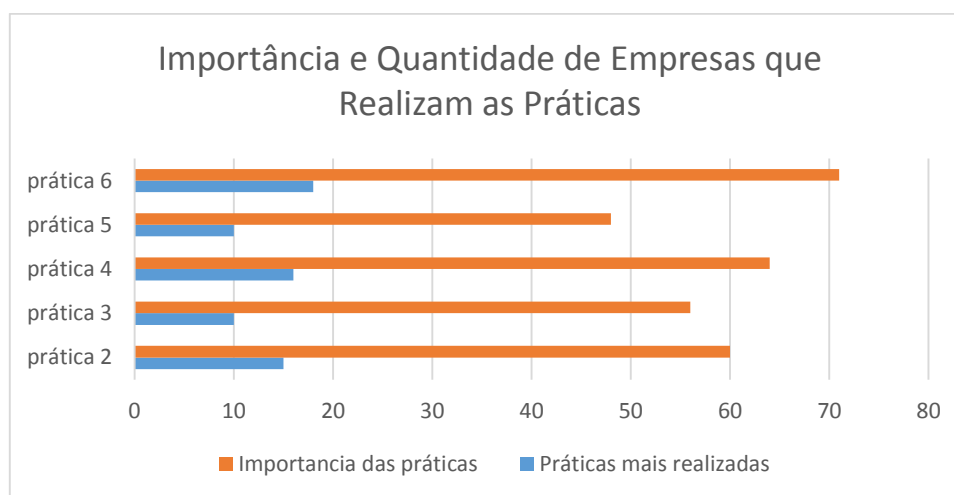
produto e atendimento ao cliente, que, apesar de não possuírem uma etapa no processo exclusiva para este fim, elas ocorrem no início do desenvolvimento do projeto, de forma semelhante ao proposto pelos autores de PDP pesquisados.

Desta forma, percebe-se que é possível desenvolver uma metodologia para a gestão de requisitos no processo de desenvolvimento de brinquedos, considerando os modelos propostos na literatura, as práticas realizadas pelas indústrias pesquisadas e as ferramentas da qualidade.

O gráfico 19 mostra a importância e o número de empresas que realiza cada prática. Observe que a prática 6 é mais realizada (referente ao desenvolvimento dos protótipos), da mesma forma que é considerada a mais importante também. Para determinar o grau de importância de cada prática, realizou-se a somatória dos pesos de cada resposta, onde:

- a) Não importante = 0;
- b) Pouco importante = 1;
- c) Importante = 2;
- d) Muito importante = 3;
- e) Extremamente importante = 4.

**Gráfico 16 - Importância e quantidade de empresas que realizam as práticas**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

Sobre o tamanho das empresas e as práticas realizadas, não se observou um padrão que pudesse determinar alguma relação.

Apesar das empresas de menor porte tenderem a realizar um menor número das práticas levantadas, suas opiniões sobre a importância das práticas não se

diferem de forma significativa das empresas de grande porte. Tudo depende dos recursos que a empresa dispõe para elaborar projetos mais robustos ou não.

Sobre as dificuldades apontadas, no que se refere a ouvir a opinião das crianças, pode-se perceber que há uma preocupação em otimizar recursos para que o preço final do produto se torne competitivo no mercado. A falta de um guia para executar esta atividade, foi apontada como uma solução.

As dificuldades apontadas, também justificam a pouca utilização das ferramentas sugeridas pelos autores de PDP. Ferramentas mais complexas que demandam maiores recursos demonstraram ser menos utilizadas com relação a ferramentas mais simples como o *Brainstorming*, *Benchmarking* e *Focus Group*.

De uma forma geral pode-se observar que, apesar das empresas não possuírem em seus projetos etapas específicas para a gestão de requisitos, algumas práticas já são realizadas por elas. Há um esforço em tentar colher as preferências do público alvo e as redes sociais estão facilitando esta troca de informação.

Todas as empresas pesquisadas demonstraram uma enorme preocupação em seguir as exigências de normas de segurança e, desta forma, garantir a segurança das crianças. Algumas empresas relataram realizar testes de protótipos em laboratórios próprios específicos para este fim e uma empresa em particular, relatou estar desenvolvendo um laboratório para realizar pesquisas diretamente com crianças e observar sua interação com os produtos.

A partir da lista de atividades identificadas na literatura, pode-se observar que as atividades destacadas abaixo (em negrito) já são praticadas por uma ou mais das indústrias pesquisadas, mesmo que de forma sucinta.

Identificar e organizar os requisitos dos clientes do produto:

- 1) Identificação dos *Stakeholders*;
- 2) **Levantamento das necessidades dos Stakeholders;**
- 3) Agrupar e classificar as necessidades;
- 4) Esclarecimento das necessidades;
- 5) Definição dos requisitos dos *Stakeholders*.

Definir requisitos de projeto do produto:

- 6) **Conversão dos requisitos dos Stakeholders em requisitos técnicos;**
- 7) Priorização dos requisitos;
- 8) **Identificação dos requisitos de negócio;**

9) **Análise do relacionamento e avaliação de conflitos;**

10) Derivação e classificação dos requisitos;

11) Teste e verificação dos requisitos.

Definir e acompanhar características do produto:

12) Conversão dos requisitos em alternativas de produto;

13) Validação dos requisitos;

14) Validação das alternativas junto aos *Stakeholders*;

15) **Obtenção da solução final para o produto;**

16) Gerenciamento dos requisitos;

17) Validação dos requisitos.

Outras atividades foram identificadas a partir da pesquisa, que não estão expostas explicitamente nos modelos de PDP avaliados. São elas:

1) Avaliação de experiências passadas;

2) Coleta de dados por meio de redes sociais;

3) Avaliação de concorrentes;

4) Verificação de normas;

5) Desenvolvimento de protótipos;

6) Reunião das equipes;

7) Testes em laboratório.

Tendo em vista que a gestão de requisitos é algo ainda pouco praticado na indústria de brinquedos, com uma grande gama de possibilidades a ser pesquisada, necessita ainda de amadurecimento por parte das indústrias e dos pesquisadores. Uma metodologia simples, objetiva e que esteja de acordo com a realidade pesquisada, poderia ser implementada, sem grandes dificuldades, nas indústrias de brinquedos.

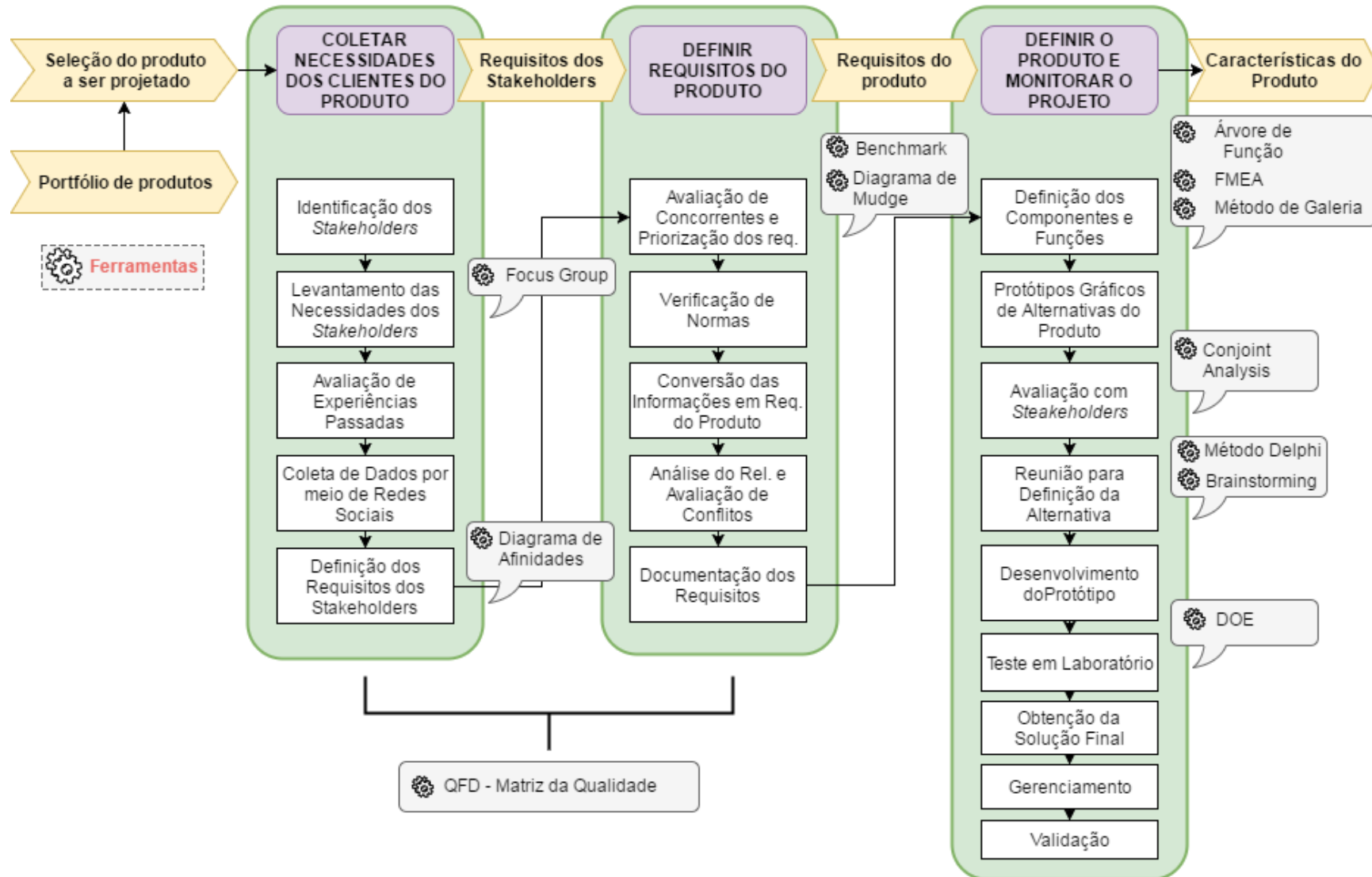
## **5 RESULTADO: METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS**

Com base na síntese dos dados obtidos através dos modelos de PDP pesquisados, na entrevista semiestruturada e na aplicação do questionário, uma nova metodologia é proposta neste capítulo, considerando principalmente o aprendizado obtido durante toda a pesquisa. A figura 5 representa a estrutura geral da metodologia que se divide em 3 fases e 19 atividades.

Esta metodologia abrange necessidades de empresas de todos os tamanhos, para o desenvolvimento de novos brinquedos para qualquer idade. É importante salientar, que, assim como qualquer metodologia, esta também deve ser adaptada a realidade da empresa em questão considerando suas particularidades. Algumas etapas podem ser ignoradas ou otimizadas, porém, a aplicação de toda a metodologia pode promover o lançamento de um produto atraente aos olhos do consumidor.

Além de considerar os modelos dos autores Rozenfeld et al (2006), Pahl et al (2005), Back et al (2008) e Young (2003), revisados no capítulo 4.1, algumas ferramentas serão agregadas a metodologia de forma que uma complemente a outra e todas juntas, contribuam para auxiliar a aplicação da metodologia de forma eficiente.

Figura 5 - Representação Geral da metodologia



Fonte: Autoria própria (2017)

Para incorporar as ferramentas a metodologia, buscou-se referências que detalhassem as suas aplicações, são elas:

- 1) *Focus Group*: Metodologias e analíticas qualitativas em pesquisa organizacional: uma abordagem teórico-conceitual (SOUZA, 2014);
- 2) QFD: Introdução ao Desdobramento da Qualidade (AKAO, 1996);
- 3) Diagrama de Afinidades, *Benchmarking*, *Brainstorming*, Método de Galeria: The Quality Toolbox (TAGUE, 2005);
- 4) Diagrama de Mudge: Combined application of QFD and VA tools in the product design process (SILVA; CAVALCA; DEDINI, 2004) e Unearthing the picturesque: The validity of the preference matrix as a measure of landscape aesthetics (JAGT et al, 2014);
- 5) Árvore de função: Gestão de Desenvolvimento de Produtos (ROZENFELD et al, 2006);
- 6) FMEA: Análise de Modo e Efeitos de Falha Potencial (FMEA): Manual de Referência (CHRYSLER; FORD; GENERAL, 2008);
- 7) Método Delphi: Introdução ao Método Delphi (OLIVEIRA; COSTA; WILLE, 2008);
- 8) DOE: Optimization Methods (CAVAZZUTI, 2013);
- 9) *Conjoint Analysis*: Conjoint Analysis, Related Modeling, and Applications (HAUSER; RAO, 2004).

A seguir, é descrito detalhadamente a sequência das atividades para a utilização da metodologia.

Antes de iniciar o procedimento, o brinquedo que será projetado já deve ter sido definido, essa será a entrada para o processamento da metodologia, como saída tem-se as características que o produto deverá conter para ser atrativo as crianças e convincente aos olhos dos pais.

## 5.1 COLETAR NECESSIDADES DOS CLIENTES DO PRODUTO

### 5.1.1 Identificação dos *Stakeholders*

Tendo definido o brinquedo que será projetado, a primeira atividade será identificar o público alvo que se pretende conquistar, definindo a faixa etária e o gênero



da criança. Além disso, todas as pessoas, órgãos ou instituições que podem contribuir com informações sobre a interação da criança com o brinquedo, deverão também ser consultadas.

Os autores de PDP costumam classificar os *Stakeholders* em internos, intermediários e externos. Os externos se referem a todos que irão usar ou consumir o produto, ou que serão influenciados, direta ou indiretamente e devem ter seus desejos priorizados, pois se não atender as suas necessidades, o produto resultará em fracasso de vendas. Fazem parte dos *Stakeholders* intermediários os responsáveis pela distribuição, promoção, marketing e vendas. Já os internos correspondem aos envolvidos nos setores produtivos exercendo atividades de planejamento, gerencia, projeto, fornecimento, fabricação, embalagem, transporte, etc.

Para o desenvolvimento de brinquedos, os *Stakeholders* costumam ser: crianças, pais, pedagogos, professores, psicólogos, pediatras, escolas e representantes da marca.

O site da ABRINQ disponibiliza o “Guia dos brinquedos e do brincar” onde eles apontam os brinquedos ideais para o desenvolvimento da criança, segundo sua faixa etária. No capítulo 2.5.4 também é apresentada a classificação de Kudrowitz e Wallace (2010), segundo a capacidade de interação da criança com o brincar de acordo com a idade. O site da ABBRI (Associação Brasileira de Brinquedotecas) oferece diversos guias sobre o brinquedo e o brincar, dentre eles o “Brinquedos para diferentes etapas e idades do desenvolvimento infantil” onde eles sugerem o brinquedo ideal segundo a faixa etária.

### 5.1.2 Levantamento das Necessidades dos *Stakeholders*

Esta atividade é a mais crítica e de maior importância para o sucesso de vendas do produto, pois como resultado esperasse compreender as características que tornarão o brinquedo desejado pelas crianças, seguro e convincente aos olhos dos pais. Como o objetivo principal é identificar os desejos do público alvo, esta etapa contará com uma atividade dedicada a compreender o que as crianças esperam de determinado brinquedo e outra atividade dedicada a entender os desejos dos demais *stakeholders*.

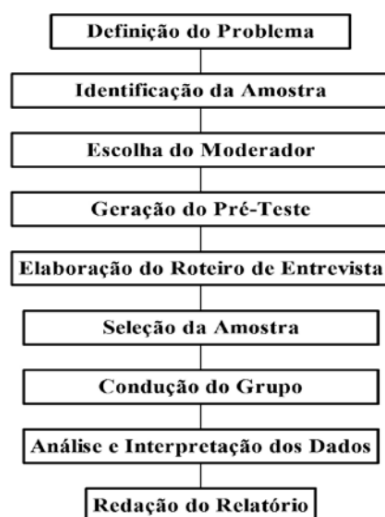
### 5.1.2.1 Identificar os desejos do público alvo:

Entender os desejos de clientes comuns é uma tarefa difícil e que tem motivado várias pesquisas. Entender os desejos de um consumidor infantil é ainda mais complexo. As crianças não sabem previamente o que desejam adquirir, elas são motivadas pelos comerciais de TV, pelos anúncios na internet e ao ver o produto na prateleira. Para compreender o que desperta a curiosidade das crianças, o profissional responsável por esta etapa precisa ser criativo e penetrar no universo infantil.

Diversas ferramentas são propostas na literatura a fim de auxiliar esta atividade no desenvolvimento de produtos em geral, porém, ferramentas complexas e lógicas não são aplicáveis no caso de compreender as crianças. Sugere-se então a utilização da ferramenta de marketing *Focus Group* (FG).

A principal característica do FG é a interação próxima entre o pesquisador e os pesquisados o que permite o levantamento de opiniões, sentimentos, percepções e comportamentos. A realização do FG prevê a execução de nove atividades, conforme ilustrado na figura 6.

**Figura 6 - Etapas para a elaboração do FG**



Fonte: (SOUZA, 2014)

#### **1ª etapa – Definição do problema / Formulação da questão de pesquisa**

O problema neste caso já foi formulado e serviu de entrada para a execução da metodologia proposta, se trata do tipo do brinquedo que será projetado. A

formulação da questão de pesquisa está relacionada com as características que deverão compor o produto para satisfazer os desejos da amostra pesquisada.

### **2ª etapa – Identificação da amostra**

Esta etapa também já foi elaborada na definição dos *stakeholders* quando foi selecionado o público alvo de acordo com a idade e sexo.

### **3ª etapa – Escolha do moderador**

O moderador precisa ter profundos conhecimentos sobre o tema de pesquisa, ter facilidade para interagir com as crianças a ponto de deixá-las a vontade para expor suas preferências e também ter capacidade para redigir os resultados de forma que tenha fácil compreensão pelos demais integrantes do projeto. É aconselhável também a participação de um anotador, responsável somente pela anotação dos dados, ou então, a utilização de um gravador para que não se perca nenhuma informação importante.

### **4ª etapa – Geração do pré-teste**

A geração do pré-teste servirá como auxílio para a elaboração do roteiro da entrevista que é a próxima tarefa a ser executada. O ideal é que ele seja semelhante a aplicação do FG, porém, pode ser feito também através de observações diretas, entrevista direta, por meio de redes sociais, enfim, deve-se colher o máximo de informações para a elaboração de um roteiro coerente e que não desqualifique a aplicação da pesquisa final.

### **5ª etapa – Elaboração do roteiro de entrevista**

Aqui deverá ser elaborado um guia para conduzir a pesquisa, ele não deve ser do tipo questionário pois as crianças devem expor suas preferências de forma espontânea. Deve ser anotado os temas que serão discutidos e as particularidades que não podem ser esquecidas durante a aplicação do FG.

### **6ª etapa – Seleção da amostra**

É hora de selecionar os participantes que irão representar a amostra identificada, o ideal é que sejam entre seis e doze crianças. De preferência, o grupo escolhido já deve se conhecer para que se sintam mais à vontade a ponto de gerar

mais discussões. Eles podem ser membros de uma escola, colegas de condomínio, etc.

### **7ª etapa – Condução do grupo**

Nesta etapa, o principal papel é o do moderador, que tem o desafio de conduzir o grupo de forma que seja possível extrair dele os dados, as informações e as opiniões. É fundamental que o moderador mostre habilidade interpessoal e simpatia.

Outro papel importante na condução do grupo é o do anotador, responsável por fazer todas as anotações das informações extraídas do grupo, incluindo as manifestações verbais e não verbais. Em alguns casos o anotador será o próprio moderador, pois as crianças podem sentir-se desconfortáveis com a presença de dois estranhos. As principais atribuições do anotador são: anotar dados gerais, anotar manifestações e transcrever as anotações.

Na condução do grupo, é relevante considerar alguns fatores. O primeiro deles é conseguir que as crianças se sintam à vontade para expressar suas opiniões e valores. A condução deve ser feita por meio de uma brincadeira, pode-se utilizar variações de produtos concorrentes, da própria empresa ou até protótipos dependendo do caso, para observar as preferências demonstradas.

As perguntas devem ser feitas por meio de uma conversa informal e de forma discreta, em alguns casos a entrevista toma um rumo diferente do que está previsto no roteiro, o moderador deve deixar que o grupo siga o seu próprio movimento, e não o interromper, então cabe ao moderador identificar a necessidade de alterar a sequência das perguntas quando necessário.

O local para a realização do FG deve ser agradável e estimular o público infantil. Pode ser realizado nas escolas, creches ou até em laboratórios preparados para este fim.

O FG termina quando todos os temas do roteiro de entrevista foram abordados, porém é importante que o tempo máximo seja de até uma hora, pois após esse período as crianças podem se sentir cansada e colaborar de forma negativa.

### **8ª etapa – Análise e interpretação dos dados**

Esta etapa deve ocorrer logo após a aplicação da pesquisa pelo moderador e anotador, para que não se esqueça nenhum detalhe relevante. As anotações durante

a pesquisa não devem ser desconsideradas, elas devem estar disponíveis para consulta sempre que preciso. Apesar disso, as anotações devem ser reescritas de forma estruturada para facilitar a interpretação dos dados.

As anotações devem ser relidas diversas vezes até que se tenha uma boa familiaridade com o material. As observações e conclusões dos participantes também devem ser anotadas, qualquer informação é importante e deve ser considerada.

### **9ª etapa – Redação do relatório**

Esta etapa é a fase conclusiva do FG e nela deve-se: (1) revisar os objetivos gerais e específicos do estudo; (2) revisar as questões que envolveram o estudo, abrangendo o local de realização das sessões e a estrutura utilizada, a identificação e seleção da amostra, a escolha do moderador, a geração do pré- teste e elaboração do roteiro de entrevista, a condução da sessão, os procedimentos de anotação, o método de análise e a interpretação dos dados e princípios básicos norteadores da redação do relatório final; (3) descrever o grupo de participantes; (4) identificar o moderador; (5) relatar as principais conclusões extraídas do estudo; (6) elaborar um resumo; (7) incluir gráficos e tabelas; e (8) reunir todo o conteúdo e agregar ao relatório final.

#### 5.1.2.2 Identificar os desejos dos demais *stakeholders*:

Após a identificação dos desejos do público alvo, deve-se entrevistar os demais *stakeholders*, como por exemplo os pais, pedagogos, representantes, etc. Nesta atividade, técnicas mais simples podem ser usadas para a coleta de dados, sugere-se a realização de entrevistas guiadas por um roteiro ou questionário, o relatório do FG pode ser utilizado para expor as preferências das crianças e questionar a opinião sobre.

#### 5.1.3 Avaliação de Experiências Passadas

Documentar pontos positivos e negativos no final de cada projeto é uma tarefa que já vem sendo executada pelas indústrias e para o levantamento de requisitos é de extrema importância.

A coleta das informações de experiências passadas pode ser feita por meio das anotações da equipe, através das reclamações e sugestões cadastradas pelos clientes no site da empresa, ou também uma prática muito comum hoje é o contato com o cliente pelas redes sociais.

#### 5.1.4 Coleta de Dados por meio de Redes Sociais

As redes sociais estão sendo altamente utilizada pelo setor de marketing das empresas para aproximar e facilitar o contato com seus clientes. Na pesquisa realizada as indústrias apontaram utilizar o *Facebook*, *Instagram* e *Youtube* como canal de comunicação com seus clientes.

Além da coleta de sugestões e reclamações, é possível extrair dos comentários as preferências em relação a produtos passados e até elaborar enquetes para identificar a preferência de produtos que ainda serão desenvolvidos.

#### 5.1.5 Definição dos Requisitos dos Stakeholders

Agora é o momento de reunir todos os dados coletados e organiza-los de forma coerente para facilitar a consulta nas próximas etapas. Esta atividade exige muita atenção pois de nada adiantará a dedicação nas etapas anteriores se as informações coletadas não representarem seu real significado.

As necessidades identificadas, precisam ser classificadas e agrupadas conforme suas semelhanças. Os desejos precisam ser traduzidos em uma linguagem que seja facilmente compreensível para todos os envolvidos no projeto e as informações redundantes precisam ser eliminadas. Para realizar esta tarefa, sugere-se utilizar o Diagrama de Afinidades (DA) também conhecido como método KJ.

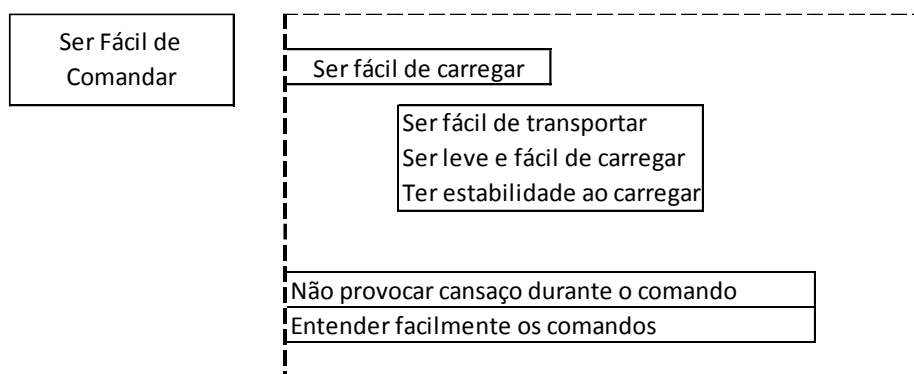
O DA é uma ferramenta que reúne e organiza uma grande quantidade de informações e as agrupa de acordo com suas semelhanças naturais, sua implementação é simples e necessita que toda a equipe esteja reunida para a realização das seguintes atividades:

- 1) Reescrever as necessidades levantadas em fichas ou *post-its* individuais;
- 2) Expor todas as fichas em uma mesa de forma aleatória;

- 3) Agrupar as fichas de acordo com suas afinidades, é importante que ninguém fale neste momento. É normal que uma ficha não se enquadre em nenhum grupo, pode ocorrer também de uma ficha se enquadrar em dois grupos, neste caso, escreva uma nova ficha;
- 4) Eliminar informações redundantes;
- 5) Nomear cada grupo segundo a sua afinidade em uma ficha diferenciada;
- 6) Construir o diagrama com a combinação de todos os grupos;
- 7) Avaliar e discutir os resultados com a equipe. Os membros podem chegar a um consenso e mudar alguma ficha de grupo, criar novos grupos, etc;
- 8) Reescrever as fichas, caso necessário, de forma que elas tenham a mesma compreensão para todos da equipe, transformando assim as necessidades dos *stakeholders* em requisitos dos *stakeholders*.

Os passos apresentados para a execução do DA foram adaptados para corresponder a realidade estudada. A figura 7 ilustra uma parte do DA para o projeto de um controle-remoto de um aeromodelo.

**Figura 7 - Exemplo de agrupamento de informações segundo o DA**



**Fonte: adaptado de Akao (1996)**

O agrupamento das características pode ser feito baseando-se no quadro 1 apresentada no capítulo 2.4.2. Pode-se também, classificá-las como qualitativas ou quantitativas, obrigatórias ou preferenciais, do ciclo de vida do produto ou específicas.

Normalmente os clientes expressam o que eles não desejam do produto, ou seja, informações na forma negativa. Isso requer um esforço da equipe para descobrir

o que os clientes querem realmente do produto e transformar essas informações em termos positivos,

Requisitos básicos não são relatados pelos *stakeholders*, porém se não estiverem agregados ao produto final o cliente ficará insatisfeito, se estiverem incluídos não será considerado como um diferencial. É preciso descobrir os requisitos que tornam o produto excitante, o diferencial que na maioria das vezes não são relatados ou os clientes não sabem expressar.

O tópico 5.1 conclui a etapa de levantamento e organização das necessidades dos clientes. Os documentos que contém as informações originais não devem ser descartados pois talvez seja necessário efetuar consultas nas próximas etapas

## 5.2 DEFINIR REQUISITOS DO PRODUTO

Após a identificação e organização das necessidades dos clientes, o foco agora é o planejamento das características que irão compor de fato o produto final. O objetivo é utilizar uma linguagem técnica, priorizar e agregar as necessidades dos clientes, padrões de segurança.

### 5.2.1 Avaliação de Produtos Concorrentes e Valoração dos Requisitos

O objetivo é identificar novas características para o produto, através do estudo de produtos concorrente e também priorizar os requisitos com base na comparação. Esta técnica é denominada por alguns autores como Planejamento da Qualidade Desejada, geralmente é realizada pela equipe de marketing e conta como auxílio a utilização das ferramentas: *benchmark* e o Diagrama de Mudge.

O *benchmark* auxilia na coleta e interpretação de dados provenientes de produtos concorrentes. A sua execução, adaptada para o presente estudo, prevê a realização dos seguintes passos:

- 1) Identificar empresas que são referência no produto em questão;
- 2) Coletar dados qualitativos e quantitativos referente ao produto, imagens e se possível o produto físico;
- 3) Analisar em equipe os pontos fortes do produto e pontos que poderiam ser melhorados;
- 4) Anotar todos os resultados.



Caso haja a necessidade de priorizar os requisitos identificados, para diminuir os custos com o desenvolvimento por exemplo, esta priorização pode ser feita com o auxílio do Diagrama de Mudge (DM) que é semelhante a Matriz de Preferência.

O DM é realizado através da comparação aos pares dos requisitos identificados, para isso, deve-se distribuí-los em uma planilha em linhas e colunas de forma que seja possível fazer a comparação de todos os elementos, conforme ilustra a figura 8. As letras A, B, C, D, E representam os requisitos.

**Figura 8 - Exemplo do Diagrama de Mudge**

	B	C	D	E	Total	Total %
A	A2	A2	D3	E2	4	19,05
B		B3	D1	E1	3	14,29
C			D2	E4	0	0,00
D				D1	7	33,33
E					7	33,33
				TOTAL	21	100

**Fonte: Aatoria própria (2017)**

Além de destacar qual requisitos é mais importante comparado a outro, é atribuído também um peso para determinar o quanto este requisito é mais importante, onde 1 representa que é ligeiramente mais importante, e 5 significa que é muito mais importante. Conforme a figura 8, quando A é comparado a B, o requisito A tem um peso de importância 2 comparado a B. O requisito B tem importância 3 quando comparado a C e assim sucessivamente.

A cada comparação, algumas perguntas devem ser feitas para auxiliar na valoração:

- Qual requisito é mais importante para o sucesso do produto?
- Quanto mais importante é esse requisito?

Para comparar com produtos concorrentes, Akao (1990) sugere fazer perguntas do tipo:

- Quanto a empresa está disposta a atender esse desejo?
- Como o concorrente está atendendo esse desejo?

Para auxiliar a comparação e análise posterior, pode-se acrescentar ao diagrama de Mudge, mais algumas colunas de informação contendo atribuições de notas aos produtos concorrentes e uma nota equivalente ao que se pretende chegar, conforme ilustrado na figura 9.

**Figura 9 - Diagrama de Mudge com nota de produtos concorrentes**

	B	C	D	E	Total	Total %	Produto X	Produto Y	Valor Meta
A	A2	A2	D3	E2	4	19,05	5	5	5
B		B3	D1	E1	3	14,29	6	4	6
C			D2	E4	0	0,00	2	3	4
D				D1	7	33,33	7	8	9
E					7	33,33	8	7	9
				TOTAL	21	100			

Fonte: Autoria própria (2017)

A coluna “Total” contém a importância final de cada requisito A, B, C, D e E, e é obtido através da somatória dos pesos de cada requisito distribuído em toda a tabela. A coluna “Total %” representa a porcentagem de importância de cada requisito. Neste caso os requisitos D e E tem a mesma importância e são os mais importantes da tabela.

Para desenvolver o DM, todos os envolvidos até o momento do projeto devem participar e também podem participar pessoas que tenham conhecimento sobre o produto em questão. Todos os participantes devem ter acesso ao conteúdo obtido através do *Benchmarking*. As preferências são determinadas com base nas experiências dos membros e com base nos produtos concorrentes. Podem ser definidas em grupo, ou então, cada membro pode desenvolver seu diagrama e no final determinar a média absoluta.

O valor atribuído a cada requisito assim como o valor meta, determina até onde a empresa pretende chegar para satisfazê-lo e expressa a realidade do que é ou não possível atender com os recursos disponíveis. Os requisitos que possuem um Valor Meta maior que o produto dos concorrentes, devem ser utilizados pelo setor de marketing como argumentos de venda.

### 5.2.2 Verificação de Normas

Nesta pesquisa, identificou-se algumas normas seguidas pelas indústrias, são elas: Inmetro, NM 300, CE – Certificado de Conformidade Europeu e ISO. Com o objetivo de identificar a responsabilidade de cada uma foi realizada uma pesquisa no site institucional correspondente. A CE representa as exigências técnicas para a comercialização de produtos na União Europeia e por isso não será abordado.

Todas as normas emitem certificações que atestam a empresa segue as normas vigentes. As certificações podem ser do tipo compulsória e voluntária. As compulsórias representam as normas que devem ser obrigatoriamente seguidas e regulamentadas por lei, por exemplo, as normas estabelecidas pelo Inmetro, já as voluntárias não possuem qualquer regulamentação de órgão oficial, como por exemplo a NBR ISO 9000 e NBR ISO 14000.

A "International Standardization Organization" (ISO) é uma organização reconhecida e aceita internacionalmente no estabelecimento de normas técnicas. O Instituto Brasileiro de Normas Técnicas (INMETRO) representa o Comitê Brasileiro de Certificação (CBC) na ISO (INMETRO, 2017).

A ABNT é o organismo de certificação brasileiro, credenciado pelo INMETRO, para atuação em certificação de sistemas de garantia de qualidade no país e também de produtos. Já a NM 300 representam as normas da ABNT que garantem a qualidade dos brinquedos e são reconhecidas pelo MERCOSUL (ABNT, 2017).

O site da ABNT Catálogo (CATÁLOGO, 2017), disponibiliza de forma não gratuita uma coletânea Eletrônica de Normas Técnicas de Segurança de Brinquedos, a qual indica que as normas correspondentes são:

- ABNT ISO/TR 8124-8:2015;
- ABNT NBR 15859:2010;
- ABNT NBR 16493:2016;
- ABNT NBR NM 300-1:2004 Versão corrigida:2011;
- ABNT NBR NM 300-2:2004;
- ABNT NBR NM 300-3:2004 Versão corrigida:2011;
- ABNT NBR NM 300-4:2004;
- ABNT NBR NM 300-5:2004;
- ABNT NBR NM 300-6:2004.

O IQB - Instituto Brasileiro de Qualificação e Certificação, pioneiro na certificação de brinquedos no Brasil, disponibiliza gratuitamente dois arquivos indicando ser os requisitos obrigatórios para os testes em laboratório que garantem a segurança dos brinquedos (IQB, 2017):

- Portaria Inmetro n° 108/2005;
- Portaria Inmetro n° 321/2009.

As determinações das normas podem ser convertidas em requisitos e não precisam participar do processo anterior de priorização, pois elas devem ser cumpridas obrigatoriamente.

### 5.2.3 Conversão das Informações em Requisitos do Produto

Nesta etapa é onde os desejos dos consumidores começam a tomar sua forma física. Os requisitos levantados transformam-se, sempre que possível, em atributos manipuláveis que podem ser modificados, retirados, incluídos, ampliados, diminuídos, etc.

Os requisitos do produto devem ser mensuráveis e adequados para o desenvolvimento correto do produto, possibilitando a atribuição de valores específicos (15kg/s), uma faixa de valores (de 10mm a 15 mm) ou valores com tolerância (15 +/- 2). São esses valores que irão orientar a equipe na busca de soluções alternativas para o problema de projeto.

Esses dados representam informações técnicas dos reais desejos dos clientes, é conveniente investir tempo e esforço nesta tradução. A interpretação dos desejos depende do conhecimento e experiência das diferentes equipes de projeto, que proverão diferentes características técnicas para um mesmo conjunto de desejos dos clientes.

Os requisitos do produto devem ser relacionados aos requisitos dos clientes na forma de uma matriz, conforme é sugerido por Akao (1990). Ainda pode-se atribuir um valor para indicar o grau desse relacionamento, conforme exemplificado por Back et al (2008) na figura 10. Observe que os requisitos do produto estão apresentados na parte superior a direita da matriz.

**Figura 10 - Relacionamento dos requisitos conforme QFD**

<p>Valores do relacionamento entre requisitos dos stakeholders e requisitos técnicos: forte = 5; médio = 3; fraco = 1; nulo = 0.</p>		<b>Requisitos do produto</b>							
		Outros	(-) Tempo médio entre falhas x [s]	(-) Tempo médio de manutenção corretiva y [s]	(+) Peças normalizadas z [%]	(+) Precisão de posicionamento i [mm]	(+) Peso do equipamento de j [kg]	(-) Mínimo número de peças k [unid.]	Outros
<b>Necessidades dos stakeholders</b>	<b>Requisitos dos stakeholders</b>								
	Outros								
	Fácil Manutenção		3	5	3	0	0	1	
	Outros								
	Outros								

Fonte: Back et al (2008)

Com a execução destas atividades, tem-se preenchido o campo IV da Casa da Qualidade, conforme a figura 11

#### 5.2.4 Análise do Relacionamento e Avaliação de Conflitos

Nesta etapa, deverá ser feita uma análise para identificar relacionamentos e conflitos entre os requisitos do produto.

No caso de relacionamentos, podem ocorrer situações, por exemplo, que para atender um determinado requisito, outro já deve ter sido implementado, ou ambos precisam ser implementados em conjunto, etc. No caso de conflitos, o atendimento de um requisito pode prejudicar a implementação de outro e ambos precisam ser equilibrados. Quando não existir possibilidade de equilíbrio, um dos requisitos deve ser eliminado.

Para anotar estes dados pode-se adicionar duas linhas e duas colunas a Matriz da Qualidade, para registrar os relacionamentos e conflitos entre os requisitos do produto. Para isso, cada requisito deverá possuir um código para ser identificado e registrado nas novas linhas/colunas, conforme é demonstrado na figura 13.

#### 5.2.5 Documentação dos Requisitos

As necessidades dos clientes e demais *stakeholders* foram coletadas, também houve a análise dos produtos dos concorrentes em potencial, priorizado os requisitos, verificado normas e legislações, convertido os requisitos de forma que eles possam se tornar um produto físico, respeitando todas as condições. Nesta etapa os documentos individuais de cada etapa devem ser armazenados e disponibilizados para consulta durante o decorrer de todo o projeto.

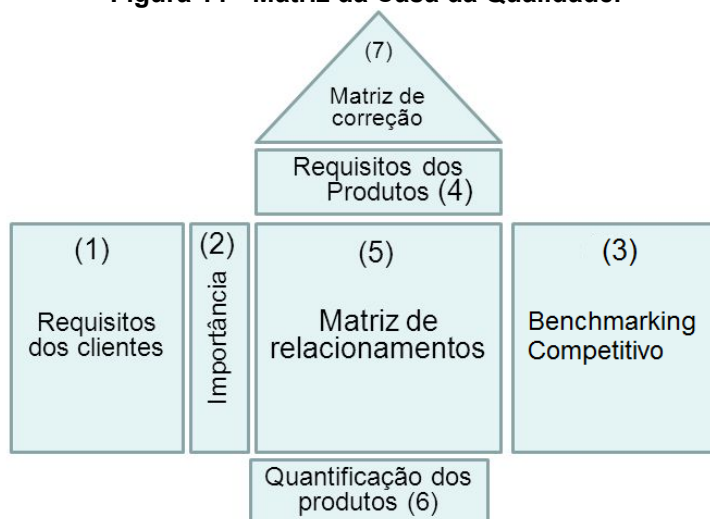
Para que as informações levantadas até o momento sejam rigorosamente respeitadas nas próximas etapas do desenvolvimento, elas precisam estar muito bem documentadas e organizadas de forma que facilite a transformação da ideia em realidade. A engenharia de requisitos, conforme relatado por Young (2003), afirma que um requisito registrado em sua melhor forma deve satisfazer alguns critérios onde o requisito deve ser:

- **Necessário:** Se o produto pode atender às necessidades reais priorizadas sem o requisito, não é necessário;
- **Possível:** O requisito é viável e pode ser realizado dentro do orçamento e cronograma;
- **Correto:** Os fatos relacionados ao requisito são precisos, e é técnica e legalmente possível;
- **Conciso:** A exigência é declarada de forma resumida e clara;
- **Não ambíguo:** O requisito pode ser interpretado de uma única maneira;
- **Completo:** Todas as condições sob as quais o requisito se aplica são declaradas, e expressa uma única ideia ou declaração;
- **Consistente:** não está em conflito com outros requisitos;
- **Verificável:** A implementação do requisito no sistema pode ser comprovada;
- **Rastreável:** A origem do requisito pode ser rastreada;
- **Atribuído:** O requisito é atribuído a um componente do sistema projetado;
- **Design independente:** Não representa uma solução de implementação específica, declarado de forma que haja mais de uma maneira de satisfazê-lo
- **Não redundante:** Não é uma exigência duplicada;
- **Atribuído um identificador único:** Cada requisito deve ter um número de identificação único;

- Cláusulas de evasão: A linguagem não deve incluir frases como "se", "quando", "mas", "exceto", "a não ser" e "embora." A linguagem não deve ser especulativa ou geral Como "geralmente", "frequentemente", "normalmente" e "tipicamente").

Para a documentação destes requisitos, um modelo adaptado é proposto baseado na Matriz da Qualidade de Akao (1990), representado na figura 12. Com a execução das atividades sugeridas na metodologia, tem-se os campos 1, 2, 3, 4 e 5 preenchidos.

**Figura 11 - Matriz da Casa da Qualidade.**



**Fonte: Adaptado de Back et al (2008, p. 213).**

O modelo de documento apresentado na figura 12, utiliza o exemplo do desenvolvimento de uma “motoca”, que se enquadra na categoria triciclo indicado para promover a atividade física, podendo ser utilizado por crianças de 1 a 8 anos dependendo do modelo.

Figura 12 – Modelo de Documento de Requisitos

Código do Documento:		Versão nº: 2.3.009		Relacionado com	Conflitante com	Criado por: Simone Beinlich Revisado por: Simone Beinlich										Qualidade Planejada								
900005		Data Criação: 25/03/2060				Requisitos do Produto	Outros	velocidade	Cor	Peso	Material	Dimensão	Forma	Durabilidade	Precisão Mecânica	Ergonomia	Outros	Origem	Argumento de venda	Prioridade	Prioridade (%)	Nota produto X	Nota produto Y	Valor meta
		Data Alteração: 20/04/2060					rp01	rp02	rp03	rp04	rp05	rp06	rp07	rp08	rp09									
Cd. Nec.	Necess. dos Stakeholders	Cd. Req.	Requisitos dos Stakeholders																					
			Outros																					
nc001	Ser fácil de usar	rq001	Ter rodas emborrachadas	rq002	rq003			0	5	0	0	3	0	3		PC	X	7	7%	7	5	8		
		rq002	Ser fácil de pedalar	rq003				1	1	3	3	0	5	5			X	13	13%	8	6	9		
nc002	Ser leve e resistente	rq003	Ser leve		rq004			5	5	5	3	3	0	3		PD		7	7%	7	5	8		
		rq004	Ser resistente	rq001				3	5	0	3	5	5	0				8	8%	7	5	8		
		rq005	Ter o banco confortável	rq002				0	5	3	5	3	0	5		IT		10	10%	8	6	8		
nc003	Ser seguro	rq006	Ter freio precisos	rq001	rq003			0	3	0	0	5	5	0		NM		15	15%	15	13	16		
		rq007	Ter punho que não escorrega	rq002				0	5	0	5	3	0	5				15	15%	14	14	15		
nc004	Ser radical	rq008	Ser rápido conforme as normas	rq003	rq006		5		5	5	0	0	3	1		CR		10	10%	9	15	10		
		rq009	Ter design de produto atual				0	5	1	1	3	3	0	0	1		X	15	15%	15	15	16		
		rq008	Outros			<b>Totais:</b>																		
																			100,00	100%	90	84	98	

Fonte: Akao (1990)



### 5.3 DEFINIR O PRODUTO E MONITORAR O PROJETO

As atividades antecedentes preocuparam-se em definir e organizar os requisitos do produto, de agora em diante o objetivo é projetar o produto de forma que ele melhor atenda as especificações levantadas.

As atividades apresentadas a seguir, não seguem obrigatoriamente a sequência das atividades dos modelos de PDP, pois o foco desta metodologia é o levantamento de utilização de requisitos. Elas garantem que todas as informações obtidas estejam de fato agregadas ao produto final e devem ser integradas ao processo habitual da empresa.

#### 5.3.1 Definição dos Componentes e Funções do Produto

Antes de definir os componentes do produto em si, algumas atividades auxiliam na busca das melhores soluções, a começar pela modelagem funcional do produto.

##### 5.3.1.1 Modelagem funcional

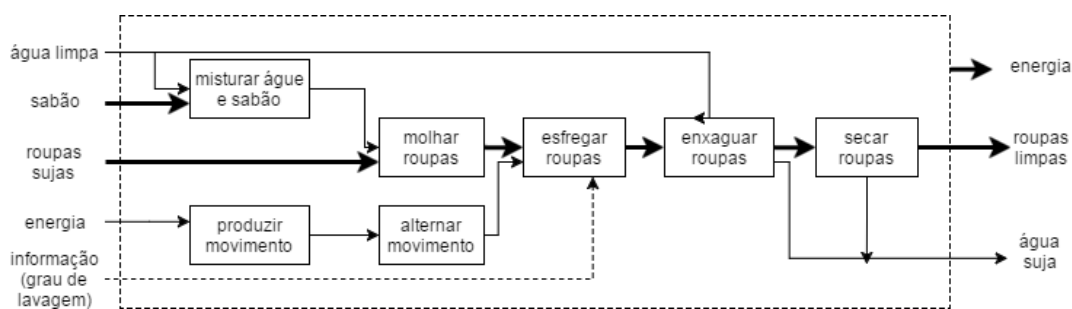
Os modelos funcionais permitem que o produto seja representado por meio de suas funções, tanto aquelas realizadas externamente ao produto em sua interação com o ambiente quanto as funções internas ao produto, realizadas pelas suas partes.

O foco deve estar sobre “o quê” o produto deve desempenhar e não “como” ele vai desempenhar suas funções. Estas funções podem ser obtidas diretamente dos requisitos do produto, geralmente são definidas por meio de um predicado composto por um verbo e um substantivo, tal como *medir temperatura*, *acionar freios*.

A descrição da função global do produto, é o primeiro passo para a estruturação das funções. Para a modelagem funcional, sugere-se a utilização da **Arvore de Funções**, onde a função global vai sendo decomposta em funções auxiliares e pelo desdobramento das funções existentes em funções de mais baixo nível de complexidade. As funções vão sendo relacionadas de acordo com as entradas/saídas de cada função.

Na figura 13, Rozenfeld et al (2006) ilustra um exemplo de arvore de função para o processo “lavar roupas”.

**Figura 13 - Árvore da função "lavar roupa"**



Fonte: Rozenfeld et al (2006)

A árvore de funções permite ainda definir propostas diferentes para a função global e para gerar essas variações de solução, é possível utilizar métodos de criatividade. O método sugerido aqui é o **Método de Galeria** que é semelhante ao *Brainstorming* com exceção de que cada membro é incentivado a propor soluções individualmente.

Neste caso, sugere-se que todos os envolvidos no projeto participem de uma reunião onde os projetistas proponham soluções de funcionalidades e demonstrem essas soluções com representações gráficas, expostas em uma galeria. A reunião é conduzida por um moderador que repassa as instruções iniciais e orienta a equipe durante as etapas que se seguem. São realizadas várias rodadas onde cada elemento do grupo contribui com sugestões para aperfeiçoar e gerar novas ideias de soluções até que todas as ideias sejam revisadas, classificadas e refinadas e as soluções mais promissoras sejam escolhidas para a implementação. Cada função deve conter um código de identificação único.

### 5.3.1.2 Definição da arquitetura

Na modelagem funcional, o produto foi analisado do ponto de vista global. Nesta atividade o produto deve ser analisado e projetado em partes individuais que estão relacionados as funções determinadas. Desta forma, o produto deve ser desdobrado em sistemas, subsistemas e componentes (SSC) que deverão atender as funções do produto.

A arquitetura do produto define o arranjo de elementos funcionais em partes físicas e como elas interagem por meio das interfaces. Arranjos modulares permitem que mudanças sejam feitas em determinadas funções sem que demais componentes

do produto sejam afetadas, além de possibilitar o desenvolvimento de diferentes partes do produto simultaneamente.

A decomposição do produto permite a análise detalhada de aspectos críticos no ciclo de vida do produto tal como funcionamento, fabricação, montagem, desempenho, qualidade, custo, uso e descarte.

Parâmetros críticos para o funcionamento do produto também devem ser definidas, como forma, dimensões, propriedades dos materiais, etc. Um esboço gráfico semelhante ao que se pretende obter com o produto final deve ser elaborado descrevendo as funções, componentes e os parâmetros críticos.

Tendo definidas as funções e componentes do produto, é conveniente elaborar um plano para prevenir ocorrências de falhas que podem ocorrer durante as próximas etapas do projeto do produto até o seu descarte. Com isso é possível definir ações que venham reduzir ou eliminar o risco associado a cada falha.

#### 5.3.1.3 Elaboração do FMEA

A ferramenta **FMEA** é sugerida por alguns autores na literatura (MA et al, 2016; CHEN, 2014; CHEN; KO, 2009; HASSAN et al, 2010; Akao 1990) para ser utilizada em conjunto com o QFD com base nas necessidades dos clientes, porém, uma avaliação mais precisa pode ser feita considerando também as funcionalidades e componentes do produto.

O FMEA detecta a probabilidade de ocorrências de falhas considerando três elementos: severidade, ocorrência e detecção, desta forma, o método FMEA leva à priorização de quais modos de falha acarretam os maiores riscos ao cliente e que, portanto, merecem atenção. Para a execução do FMEA as seguintes informações devem ser definidas:

- 1) Funções: as funções obtidas através da Árvore de Funções, os requisitos do produto e outras necessidades percebidas que possam ser escritas em forma de função (verbo-substantivo) devem ser listadas. A análise de falhas pode ser feita também, a partir dos componentes do produto.  
Se a função estiver relacionada a Árvore de Função ou aos requisitos do produto, deve ser atribuído o código identificador;

- 2) Modo de falha em potencial: os possíveis problemas ou falhas que podem ocorrer durante o funcionamento de uma determinada função ao tentar cumprir seu objetivo, podendo existir mais de uma falha por função;
- 3) Efeitos potenciais de falha: são as consequências que surgem no sistema causadas pelos modos de falha. São as falhas que podem ser percebidas pelos clientes do produto levando a insatisfação e devem ser descritas do modo em que eles descreveriam;
- 4) Severidade: É um índice que representa o quão sério é o efeito do modo de falha e se aplica somente ao efeito. Deve ser definido sob a perspectiva do cliente podendo assumir valores de 1 a 10. O quadro 3 pode auxiliar na definição dos critérios;

**Quadro 3 - Critério de Avaliação de Severidade**

Efeito	Critério: Severidade do Efeito	Índice de Severidade
<b>Perigoso sem aviso prévio</b>	Índice de severidade muito alto quando o modo de falha potencial afeta a segurança na operação do veículo e/ou envolve não conformidade com a legislação governamental sem aviso prévio	10
<b>Perigoso com aviso prévio</b>	Índice de severidade muito alto quando o modo de falha potencial afeta a. segurança na operação do veículo e/ou envolve não conformidade com a. legislação governamental com aviso prévio.	9
<b>Muito alto</b>	Veículo/item inoperável, com perda das funções primárias	8
<b>Alto</b>	Veículo/item operável, mas com nível de desempenho reduzido. Cliente insatisfeito	7
<b>Moderado</b>	Veículo/item operável, mas com item (s) de Conforto/conveniência inoperável (is). Cliente sente desconforto	6
<b>Baixo</b>	Veículo/item operável, mas com item (s) de Conforto/Conveniência operável (is) com nível de desempenho reduzido. O cliente sente alguma insatisfação.	5
<b>Muito Baixo</b>	Itens: Forma e Acabamento/Chiado e Barulho não conforme. Defeito notado pela maioria dos clientes.	4
<b>Menor</b>	Itens: Forma e Acabamento/Chiado e Barulho não conforme. Defeito notado pela média dos clientes.	3
<b>Muito menor</b>	Itens: Forma e Acabamento/Chiado e Barulho não conforme. Defeito notado por clientes acurados.	2
<b>Nenhum</b>	Sem efeito	1

**Fonte: Chrysler; Ford; General Motor (2008)**

- 5) Causas potenciais da falha: A Causa Potencial da Falha é definida como uma indicação de uma deficiência do projeto cuja consequência é o modo de falha. Deve ser descrita da forma mais completa e concisa possível para que medidas preventivas possam ser corretamente aplicadas. Geralmente há mais de uma causa de falha para cada modo de falha;
- 6) Ocorrência: Índice que corresponde a probabilidade das falhas ocorrerem e é estimado em um índice de 1 a 10. A única forma de reduzir o índice de ocorrência é a remoção ou controle de uma ou mais causa de falha. O quadro 4 pode auxiliar na definição dos índices;

**Quadro 4 - Critério de Avaliação de Ocorrência**

Probabilidade de falha	Taxas de falha possíveis	Índice de Ocorrência
<b>Muito alta:</b> Falha quase inevitável	≥ 1 em 2	10
	1 em 3	9
<b>Alta:</b> Falhas frequentes	1 em 8	8
	1 em 20	7
<b>Moderada:</b> Falhas ocasionais	1 em 80	6
	1 em 400	5
<b>Baixa:</b> Poucas falhas	1 em 2 000	4
	1 em 15 000	3
<b>Remota:</b> Falha é improvável	1 em 150 000	2
	≤ 1 em 1 500 000	1

Fonte: Chrysler; Ford; General Motor (2008)

- 7) Controles atuais: Medidas tomadas para detectar uma falha, podendo ser um método, um teste, uma revisão, etc. O objetivo é identificar e eliminar as falhas antes que estas atinjam os clientes;
- 8) Detecção: É a probabilidade de que a falha seja detectada antes que atinja o cliente. Para a definição deste índice, deve-se estimar a habilidade que cada um dos “controles atuais” tem em detectar a falha antes que ela alcance o cliente. Os índices podem assumir os valores de 1 a 10, conforme exemplo no quadro 5;

**Quadro 5 - Critério de Avaliação de Detecção**

Detecção	Critério: Probabilidade de Detecção pelo Controle de Projeto	Índice de Detecção
<b>Absoluta incerteza</b>	Controle de Projeto não irá e/ou não pode detectar uma causa/mecanismo potencial e subsequente modo de falha; ou não existe Controle de Projeto.	10
<b>Muito remota</b>	Possibilidade muito remota que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	9
<b>Remota</b>	Possibilidade remota que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	8
<b>Muito baixa</b>	Possibilidade muito baixa que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	7
<b>Baixa</b>	Possibilidade baixa que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	6
<b>Moderada</b>	Possibilidade moderada que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	5
<b>Moderadamente alta</b>	Possibilidade moderadamente alta que o Controle de Projeto irá detectar uma causa/mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	4
<b>Alta</b>	Possibilidade alta que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	3
<b>Muito alta</b>	Possibilidade muito alta que o Controle de Projeto irá detectar um causal mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	2
<b>Quase certamente</b>	O Controle de Projeto irá quase certamente detectar uma causa/mecanismo potencial e subsequente modo de falha.	1

Fonte: Chrysler; Ford; General Motor (2008)

- 9) Número de prioridade de risco (NPR): O NPR é resultado do produto dos índices Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D). Este valor define a prioridade da falha e é usado para ordenar as deficiências do sistema;
- 10) Ações recomendadas: O objetivo das ações recomendadas é diminuir os índices de severidade, ocorrência e detecção. Todas as falhas com NPR críticas ou significantes devem ter recomendações para diminuir a probabilidade da ocorrência de falha.

Essas informações devem ser armazenadas em uma tabela, podendo ter como exemplo o quadro 6 que exemplifica a análise de falhas do funcionamento de um mp3 *player*. Além dos dados levantados, outras informações devem ser descritas como: componente correspondente, data de criação do documento, versão, data de modificação, responsável pelo FMEA, responsável pelo projeto, integrantes da equipe, identificação do projeto e por fim, a legenda dos índices utilizados.

As alterações realizadas ao longo do projeto que interfere nos dados do FMEA devem ser anotadas, todas as medidas tomadas para a prevenção de falhas devem ser descritas e os índices devem ser atualizados.

Quadro 6 - Exemplo de FMEA do projeto de um mp3 Player

CRIAÇÃO		ALTERAÇÃO				PROJETO Nº:				PJ894678934						
Data: 20/04/2020		Versão: 1.0.3				Responsável: Simone Beinlich										
Responsável: Simone Beinlich		Data: 16/05/2020				Equipe: fn319, fn607, fn346										
		Responsável: Simone Beinlich														
Origem	Função(ões) do Produto	Tipo de Falha Potencial	Efeito da Falha Potencial	Causa da Falha em Potencial	Controles Atuais	Índices				Ações de Melhoria			Índices Atuais			
						S	O	D	R	Ações Recomendadas	Responsável /Prazo	Medidas Implantadas	S	O	D	R
fn067	Armazenamento de dados	Erro na comunicação USB	Impossibilidade de usar os arquivos no computador	Terminal USB defeituoso	Testes rigorosos	6	2	6	72	Inspeção 100%						
				Driver incompatível	Certificação de Drivers para o Sistema Operacional mais comum	6	5	7	210	Certificação em outros Sistemas Operacionais						
		Falha no armazenamento	Perda de arquivos carregados anteriormnte	Memória Flash defeituosa	Auditorias nos fornecedores	8	4	7	224	Desenvolvimento de critérios mais rigorosos nas auditorias						
rq009	Transmissão via Bluetooth	Interferência	Ruídos indesejáveis nos fones de ouvido	Regulagem de frequência inadequada	Faixa de operação estabelecida criteriosamente	6	7	3	126	Realização de testes						

SEVERIDADE (S)		OCORRÊNCIA (O)		DETECÇÃO (D)		RISCO	
Pequena	1	Remota	1	Praticamente certo	1	Baixa	1 a 135
Baixa	2 e 3	Baixa	2 e 3	Alta	2 e 3	Moderada	136 a 500
Moderada	4, 5 e 6	Moderada	4, 5 e 6	Moderada	4, 5 e 6	Alta	501 a 1000
Alta	7 e 8	Alta	7 e 8	Muito baixa	7 e 8		
Muito alta	9	Muito alta	9 e 10				
Catastrófica	10						

Fonte: Autoria própria (2017)

#### 5.3.1.4 Atividades complementares

Antes de seguir adiante na execução da metodologia, outras atividades do PDP precisam ser consideradas, como a definição de fornecedores e parceiros, viabilidade econômica, avaliação da tecnologia acessível, aquisição de licenças para o uso de imagens, identificação das alternativas viáveis e Definição da Ergonomia e Estética do Produto.

A ergonomia está relacionada com as características, habilidades e necessidades dos clientes que interagem com o produto basicamente: pelo espaço de trabalho ocupado em torno do produto; como fonte de potência para o produto; atuando como um sensor e um controlador. Estes fatores devem ser levados em conta para qualquer pessoa que poderá entrar em contato com o produto em todo o seu ciclo de vida.

Considerando que o principal cliente do produto serão as crianças, é necessária atenção redobrada para prever possíveis erros humanos e implementar restrições para prevenir ações incorretas.

Além das funções técnicas de ergonomia, o produto precisa ser esteticamente agradável, pois é o que atrai o consumidor para a compra, despertando o sentido visual e o desejo da aquisição. Para isso, devem ser considerados os aspectos de beleza como a configuração as formas, da superfície e das cores.

#### 5.3.2 Protótipos Virtuais de Alternativas do Produto

As características que podem ter seus atributos variados, sem afetar o desempenho do produto, devem ser utilizadas para criar diferentes soluções para o produto final. Algumas variações do produto devem então ser modeladas graficamente, de forma que cumpram da melhor maneira possível os requisitos do produto, considerando relacionamentos e conflitos, prioridade dos requisitos, as características da qualidade, funções, disponibilidade da tecnologia necessária, orçamento, normas, ergonomia e estética, componentes, prevenções de falhas.

Relacionar as vantagens e desvantagens de cada modelo para serem apresentadas aos demais membros da equipe. Esta atividade conta com a habilidade do projetista para interpretar as informações repassadas e as particularidades da empresa e transformar em soluções viáveis de produto.



### 5.3.3 Avaliação com *Stakeholders*

Tendo definido os componentes do produto, é possível avaliar diretamente com as crianças ou os demais *stakeholders* qual a combinação de características mais agradam. Isso pode ser feito por meio do uso da técnica *Conjoint Analysis*.

Para a realização desta técnica, as primeiras atividades consistem em decompor o produto segundo suas características modificáveis e a representação das variações do produto, atividades que já foram realizadas nos itens 5.3.1 e 5.3.2. Para a realização do *Conjoint Analysis* é necessário definir as características e suas variações que podem ser determinantes para a escolha do produto pelo comprador.

Em seguida, o próximo passo consiste em desenvolver o modelo para coleta de dados. Sugere-se utilizar as redes sociais ou demais páginas na internet, quando for conveniente, para contatar o cliente e coletar os dados. Existem métodos diferentes propostos na literatura para a coleta e interpretação dos dados e para o projeto de brinquedos será aplicado o *Conjoint Analysis* com a seguinte configuração:

- 1) Método da apresentação dos perfis: perfil completo (O respondente terá uma visão do produto completo);
- 2) Construção dos perfis: delineamento completo (todas as características definidas e suas variações serão empregadas)
- 3) Escala de medida da variável dependente: ordenamento por postos (o respondente irá determinar um *ranking*, de escala ordinal, dos perfis conforme sua preferência).

Para a aplicação deste método, pode-se contar com o auxílio do *software* “IBM SPSS Statistics” usando o módulo 8.0 *Conjoint*.

No *software* serão inseridas as características do produto (fatores) e suas variações (níveis), então todas as combinações possíveis são geradas. Estas combinações devem ser apresentadas aos clientes que irão determinar suas preferências fornecendo um *ranking* dos modelos apresentados. Estes dados devem ser inseridos no *software* que irá processá-los e fornecer como resultado o modelo da preferência geral e quais os fatores determinantes para a escolha do modelo.

No item 5.4 é apresentado o passo a passo para a utilização do *software*.

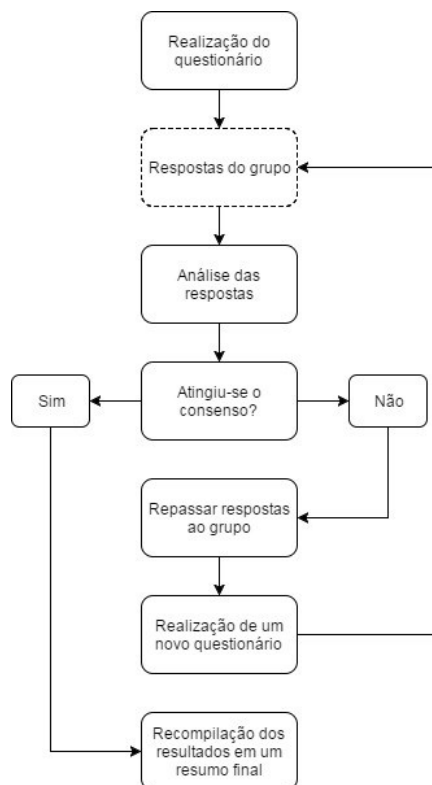
### 5.3.4 Reunião para Definir a Alternativa

Aqui deve ser realizada uma reunião para definir qual (is) alternativa (s) será(ão) escolhida(s) para prosseguir nas próximas etapas do projeto. Os membros da equipe devem possuir toda a documentação elaborada até o momento, incluindo os protótipos gráficos e suas avaliações segundo os *stakeholders*. Para a realização desta reunião, pode ser realizado um *Brainstorming* ou então a utilização do Método Delphi.

O método Delphi permite que os membros não estejam presentes no mesmo ambiente físico, pois as considerações relatadas por cada membro não revelam sua identidade. Através da execução de ciclos, onde um moderador coleta e repassa opiniões e argumentos, permitindo que os participantes avaliem múltiplas alternativas de forma a chegar a melhor solução. O método é finalizado quando o grupo ou a grande maioria chega a um consenso.

O diagrama para a execução do método pode ser visualizado na figura 14.

**Figura 14 - Aplicação do Método Delphi**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

### 5.3.5 Desenvolvimento do Protótipo

As variações dos produtos escolhidos devem ser prototipadas a fim de testar se todos os requisitos essenciais foram considerados. Caso haja alguma divergência ou conflito, deve-se voltar a etapa 5.3.2.

### 5.3.6 Teste em Laboratório

O Inmetro exige que todos os brinquedos sejam testados em laboratórios antes de sua comercialização. O primeiro lote do produto deve ser testado para avaliar se todas as exigências previstas foram cumpridas e também a necessidade de novos requisitos que não haviam sido previstos.

Através do link <http://www.iqb.org.br/brinquedos> é possível acessar a portaria do Inmetro contendo as exigências para os experimentos em laboratório para garantir a segurança do brinquedo. Ao comprovar o cumprimento de todas as normas, o Organismo de Certificação de Produtos (OCP) autoriza a utilização do selo na embalagem, que atesta a qualidade do brinquedo.

Os testes em laboratório solicitados pelo Inmetro, visam garantir a segurança do brinquedo. Quanto aos testes de funcionalidade, uma técnica que pode auxiliar na organização dos experimentos e avaliação dos resultados é o *Design of Experiment* (DOE).

DOE é uma técnica utilizada para orientar a escolha dos experimentos a serem realizadas de forma eficiente. Os experimentos consistem em observar recursos que transformam alguma entrada em uma saída que tem uma ou mais respostas observáveis. Algumas das variáveis do processo são controláveis, enquanto que outras variáveis são incontroláveis, embora possam ser controladas para a finalidade de um teste.

Os objetivos dos experimentos incluem: determinar quais variáveis são mais influentes na resposta, determinar os níveis de ajuste dos fatores controláveis, para que a resposta tenha um valor próximo ao desejado, que a variabilidade na resposta seja pequena e que o efeito de variáveis incontroláveis seja minimizado.

A execução do DOE prevê a realização das seguintes atividades:

- 1) Caracterização do problema;
- 2) Escolha dos fatores de influência e níveis;
- 3) Seleção das variáveis de resposta;
- 4) Determinação de um modelo de planejamento de experimento;
- 5) Condução do experimento;
- 6) Análise dos dados;
- 7) Conclusões e recomendações.

Após o produto ser aprovado pelos testes, eles podem ainda ser testados com as crianças para avaliar como elas interagem com o brinquedo e se está de fato atendendo as exigências determinadas no início do processo.

Esta atividade é bastante recomendada pois caso haja a necessidade de alguma modificação, neste momento ainda é viável realizar alterações no projeto. Quanto mais o produto for detalhado nas etapas seguintes, mais caro será alterar o projeto do produto a ponto de torná-lo inviável para a produção.

### 5.3.7 Obtenção da Solução Final

O brinquedo foi desenhado, avaliado pelos *stakeholders*, aprovado pela equipe do projeto, prototipado e testado em laboratório e, com isso, a solução final obtida. Quando o Inmetro aprova o protótipo testado em laboratório, o projeto do produto está pronto para seguir adiante.

Nas etapas que se seguem Rozenfeld et al (2006) sugere a realização do Projeto Detalhado, onde é melhor detalhado os Sistemas, Subsistemas e Componentes do produto, planejado o processo de fabricação e montagem, projeto de embalagem, planejamento do fim de vida do produto, negociação com fornecedores. Back et al (2008) apresenta a “Análise de parâmetros no processo de projeto” onde ele fornece um projeto mais detalhado para escolher minuciosamente o melhor conjunto de parâmetros que satisfaça as especificações. Ele finaliza seu modelo de PDP com um projeto para a Otimização Integrada dos recursos do projeto. Pahl et al (2005), assim como Back et al (2008), segue com o detalhamento do projeto para a definição da configuração da solução, considerando critérios técnicos e econômicos. Feito isso ele prossegue de forma mais semelhante a Rozenfeld et al (2006), onde o processo de produção é detalhado.

No caso do modelo de Engenharia de Requisitos, proposto por Young (2003), O projeto de requisitos finaliza com o Monitoramento e Gerenciamento dos requisitos no decorrer de todo o projeto, atividades que serão descritas a seguir.

#### 5.3.8 Gerenciamento

Esta atividade é um processo recorrente durante todo o projeto. É comum que a lista de requisitos sofra alterações e esta atividade deve garantir a possibilidade de adicionar, excluir e modificar requisitos durante todas as fases de projeto, desenvolvimento, integração, teste e utilização do brinquedo, analisando o impacto da mudança antes de aceitá-las.

Também deve assegurar a documentação correta e a rastreabilidade dos requisitos. Todos os documentos que sofrem impactos com a modificação dos requisitos devem ser atualizados, gerando uma nova versão de documento, inclusive o QFD e FMEA. Estes documentos dinâmicos devem sempre refletir o último nível de alteração de engenharia, incluindo aquelas realizadas após o início da produção.

Após o lançamento do produto, as opiniões dos clientes devem ser coletadas para alterações no projeto em andamento caso necessário, ou então, armazenadas para serem utilizadas em projetos futuros.

#### 5.3.9 Validação

De acordo com o enfoque de melhoria contínua, ao final de cada etapa do projeto, deve existir uma validação com relação ao que foi efetuado. Consiste em examinar todo o processo de forma a assegurar que os requisitos foram cumpridos e que a solução final atenda a todas as necessidades declaradas.

A validação também deve assegurar a qualidade do requisito especificado, identificando erros de conteúdo ou interpretação, pontos onde pode ser necessário esclarecimento, perda de informações, inconsistências, requisitos conflitantes, ou requisitos irreais.

O responsável pela validação, deve garantir que os requisitos do produto foram cumpridos e que todas as ações recomendadas pelo FMEA foram executadas, além de confirmar a incorporação das modificações à documentação.

## 5.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Para testar a validade da metodologia, foi simulado o projeto de desenvolvimento de uma boneca de vestir. O objetivo é testar a exequibilidade da proposta para introduzir possíveis melhorias na metodologia e analisar a saída dos dados. Algumas atividades não puderam ser executadas por se tratar de um teste hipotético.

### Identificação dos Stakeholders

O público alvo pesquisado, são meninas entre 4 e 7 anos. Além disso, foram consideradas também a opinião de pais e professores.

### Levantamento das Necessidades dos Stakeholders

Para a aplicação do FG, uma creche disponibilizou-se para colaborar com a pesquisa, possibilitando entrevistar as crianças, pais e professores. Uma pesquisa foi realizada com produtos da própria marca e de concorrentes, para auxiliar na elaboração do roteiro, que pode ser visualizado no apêndice D.

A amostra selecionada era composta por quatro meninas entre 4 e 6 anos, entretanto, no dia marcado, apenas três meninas puderam comparecer.

O FG foi aplicado na brinquedoteca da creche, como pode ser visualizado no apêndice E e demonstrou ser um lugar apropriado pois as crianças estavam a vontade para contribuir com a pesquisa. Outras fotos foram tiradas durante a pesquisa e podem ser visualizadas também no apêndice E.

O FG iniciou com a explicação do moderador sobre os objetivos da pesquisa. Em seguida começou a simulação da brincadeira solicitando que cada menina escolhesse uma boneca das quatro que foram apresentadas e então procedeu-se questionando cada membro sobre os motivos da escolha. Um fato curioso é que das quatro bonecas apresentadas uma era de pele mais escura e de porte físico maior e não foi escolhida pelas crianças.

No decorrer da brincadeira, puderam ser observadas as seguintes preferências:

- 1) As bonecas que seguem o modelo americano de beleza, ou seja, pele clara, cabelo comprido, loiro e liso, magras e olhos claros reflete a preferência das meninas. Em segundo lugar elas preferem o cabelo ruivo e

cogitou-se também a possibilidade delas terem sardas na pele, e em último lugar ficou o cabelo escuro;

- 2) Os tradicionais vestidos de princesa e salto alto ainda são os preferidos ao serem comparados com modelos mais “modernos”. Também foi observado o desejo da boneca possuir roupa e acessórios de bailarina;
- 3) Sobre os acessórios que acompanham a boneca, elas gostariam que viessem mais sapatos, bolsas e joias para poder trocar, a possibilidade de um produto para alterar a cor do cabelo e maquiagens.

Após 30 minutos do início da aplicação, as crianças começaram a se dispersar onde não foi mais possível coletar dados relevantes. O membro mais novo do grupo que possuía entre 4 e 5 anos não demonstrou muito interesse no decorrer de toda a brincadeira.

No dia da aplicação do FG, aproveitou-se a oportunidade para também coletar dados de professores e pais. Os professores comentaram que as bonecas poderiam ser um meio para quebrar os paradigmas da sociedade quanto aos modelos padrões de beleza e colaborar com a educação quanto a igualdade racial. Os pais demonstraram estar mais interessados no preço e na segurança do brinquedo.

#### Definição dos Requisitos dos Stakeholders

Após a identificação das necessidades dos *Stakeholders*, é preciso convertê-las para os Requisitos dos *Stakeholders*. As necessidades levantadas foram reavaliadas e escritas na forma de características claras e objetivas. Por exemplo, a necessidade “Promover a igualdade racial” foi reescrita na forma dos requisitos: cabelo escuro, cabelo crespo, pele escura, porte físico maior que o tradicional.

Com a aplicação do Diagrama de Afinidades, os requisitos foram agrupados em 4 grupos:

- 1) Cabelo: loiro (RCb01), ruivo (RCb02), comprido (RCb03), escuro (RCb04), crespo (RCb05), liso (RCb06);
- 2) Corpo: porte físico maior que o tradicional (RCp01), rosto maquiado (RCp02), magra (RCp03), sardas na pele (RCp04), pele clara (RCp05), olhos claros (RCp06), pele escura (RCp07);

- 3) Acessórios: vários sapatos (RAc01), sapatilha de bailarina (RAc02), várias bolsas (RAc03), pintar o cabelo (RAc04), vir com maquiagem (RAc05), vestido de princesa (RAc06), roupa de bailarina (RAc07);
- 4) Características do Produto: barato (RCr01), seguro (RCr02).

#### Avaliação de Produtos Concorrentes e Valoração dos Requisitos

Os produtos concorrentes foram avaliados nas prateleiras das lojas e também nos sites de *e-commerce*. Além das próprias bonecas, foram observados também os acessórios avulsos para bonecas e com isso adicionado novos itens aos grupos de necessidades:

- 1) Acessórios: óculos de sol (RAc09), escova para cabelo (RAc10), grampo de cabelo (RAc11), elástico para amarrar o cabelo (RAc12), bobes de cabelo (RAc13), pulseiras coloridas (RAc14), gargantilhas (RAc15);
- 2) Corpo: joelhos flexíveis (RCp05), cotovelos flexíveis (RCp06), pulsos flexíveis (RCp07), encaixe móvel entre os braços e o tronco (RCp08), encaixe móvel entre as pernas e o tronco (RCp09), olhos grandes e expressivos (RCp10).

Foi armazenada uma foto para cada produto avaliado e com isso ele pode ser utilizado, também, para a valoração dos requisitos através do Diagrama de Mudge, porém a comparação direta de cada requisito com os produtos concorrentes não demonstrou ser necessária. O resultado da aplicação do DM pode ser visualizado na figura 15, utilizou-se códigos para representar cada requisito onde RCb representa os requisitos do grupo Cabelo, RCp requisitos do grupo Corpo e assim sucessivamente.

Optou-se por realizar o DM somente com os requisitos que podem interferir no custo do produto final e que são comparáveis a outros requisitos, requisitos como cor dos olhos, olhos grandes e expressivos, não foram comparados pois não possuem nenhuma restrição quanto a sua implementação. Os requisitos “barato” e “seguro” também não foram comparados pois já são priorizados no decorrer de todo o projeto.



Figura 15 - Aplicação do Diagrama de Mudge

Acessórios															
	RAc02	RAc03	RAc04	RAc05	RAc06	RAc07	RAc08	RAc09	RAc10	RAc11	RAc12	RAc13	RAc14	Total	Total %
RAc01	02-3	01-3	04-4	01-5	06-5	07-4	01-2	01-1	10-2	11-1	01-3	01-3	14-2	17	6,5134
RAc02		02-3	04-3	02-5	06-4	07-4	02-4	02-4	02-3	02-3	02-3	02-3	02-2	36	13,793
RAc03			04-4	03-3	06-5	07-4	03-3	03-2	10-1	11-1	03-1	03-1	14-2	10	3,8314
RAc04				04-5	04-1	04-1	04-5	04-5	04-2	04-3	04-5	04-4	04-3	42	16,092
RAc05					06-4	07-5	08-3	09-3	10-4	11-4	12-3	13-3	14-4	0	0
RAc06						06-2	06-3	06-3	06-3	06-4	06-4	06-3	06-2	42	16,092
RAc07							07-3	07-3	07-3	07-4	07-3	07-3	07-2	39	14,943
RAc08								09-2	10-2	11-1	08-3	08-2	14-3	8	3,0651
RAc09									10-2	11-1	09-2	13-1	14-3	7	2,682
RAc10										10-3	10-4	10-2	14-1	20	7,6628
RAc11											11-1	11-2	14-1	11	4,2146
RAc12												13-1	14-3	3	1,1494
RAc13													14-2	5	1,9157
RAc14														21	8,046
<b>TOTAL</b>														<b>261</b>	<b>100</b>

Cabelo							
	RCb02	RCb03	RCb04	RCb05	RCb06	Total	Total %
RCb01	02-2	03-1	01-2	01-2	06-2	4	13,793
RCb02		03-2	02-4	02-2	06-1	8	27,586
RCb03			03-3	03-4	03-1	11	37,931
RCb04				04-1	06-1	1	3,4483
RCb05					06-1	0	0
RCb06						5	17,241
<b>TOTAL</b>						<b>29</b>	<b>100</b>

Corpo					
	RCp02	RCp03	RCp04	Total	Total %
RCp01	01-2	01-1	01-1	4	30,769
RCp02		03-3	02-3	3	23,077
RCp03			03-3	6	46,154
RCp04				0	0
<b>TOTAL</b>				<b>13</b>	<b>100</b>

Fonte: Autoria própria (2017).

O resultado do DM demonstrou que os requisitos mais importantes nos três grupos são respectivamente: pintar o cabelo (RAc04) e vestido de princesa (RAc06) empatados, cabelo comprido (RCb03) e magra (RCp03). Os dados foram armazenados na coluna “Prioridade” a direita da tabela exibida na figura 16.

### Verificação de Normas

Os dados obtidos nesta atividade da análise, servirá apenas para exemplificar a metodologia, eles foram baseados em arquivos disponibilizados gratuitamente no site <http://www.toy-icti.org/info/toysafetystandards.html> e se referem as normas definidas pela NM-300-1:2002, NM-300-2:2002, NM-300-3:2002, NM-300-4:2002, NM-300-5:2002, NM-300-6:2002. Em um caso real, é indispensável a aquisição da “Coletânea Eletrônica de Normas Técnicas - Segurança para Crianças” fornecida pela ABNT.

Os requisitos identificados foram:

NM-300-1:2002

4.4.2) quando conter componentes pequenos, deve apresentar aviso na embalagem quanto à sua utilização.

NM-300-2:2002

4.1) não utilizar materiais do tipo celuloide (nitrato de celulose) ou demais materiais inflamáveis;

4.2.1) materiais que simulem cabelo, iguais ou superiores a 50 mm, devem ter uma persistência de chama não superior a 2s. além disso, se houver combustão, o comprimento do cabelo não queimado deve ser:

- a) Mais de 50% do comprimento inicial, quando o comprimento inicial era igual ou superior a 150 mm;
- b) Mais de 25% do maior inicial, quando o comprimento inicial era inferior a 150 mm.

Para os cabelos ondulados ou encaracolados, o comprimento deve ser medido com o cabelo esticado liso.

NM-300-3:2002

Seção: *Introduction*

A biodisponibilidade de certos elementos resultantes da utilização de brinquedos não deve exceder os seguintes níveis por dia:

- a) 1,4 mg para antimónio;
- b) 0,1 mg para arsénio;
- c) 25,0 mg para bário;
- d) 0,6 mg para cádmio;
- e) 0,3 mg para cromo;
- f) 0,7 mg para chumbo;
- g) 0,5 mg para mercúrio;
- h) 5,0 mg para selénio.

O resultado da execução das atividades a seguir, será demonstrado diretamente na documentação:

Conversão das Informações em Requisitos do Produto  
Análise do Relacionamento e Avaliação de Conflitos  
Documentação dos Requisitos

A execução das atividades anteriores resultou na documentação dos requisitos, exibido na figura 16.

**Figura 16 - Documento final das especificações dos requisitos**

Código do Documento:		Versão nº: 2.3.009		Relacionado com	Conflitante com	Criado por: Simone Beinlich Revisado por: Simone Beinlich										Qualidade Planejada			
<b>37256</b>		Data Criação: 25/03/2060 Data Alteração: 20/04/2060				Requisitos do Produto										Argumento de venda	Prioridade (%)		
Legenda: PS = Pais; NM = Norma; PC = Produtos Concorrentes; CR = Crianças; PR = Professores				5 = forte; 3 = médio; 1 = fraco; 0 = nulo.		Velocidade	Cor	Desenho	Peso	Material	Dimensão	Forma	Durabilidade	Precisão Mecânica	Ergonomia	Origem	Prioridade	Prioridade (%)	
Cd. Nec.	Necess. dos Stakeholders	Cd. Req.	Requisitos dos Stakeholders			rp01	rp02	rp03	rp04	rp05	rp06	rp07	rp08	rp09	rp10				
RCb	CABELO	RCb01	loiro	RCp08		5										CR	4	13,79	
		RCb02	ruivo	RCp07		5										CR	8	27,59	
		RCb03	comprido							5						CR	11	37,93	
		RCb04	escuro	RCp10		5										PR	1	3,45	
		RCb05	crespo		RCb06							5				PR	0	0	
		RCb06	liso										5			CR	5	17,24	
RCp	CORPO	RCp01	porte físico maior que o tradicional					3	1	5	5					PR	x	4	30,76
		RCp05	rosto maquiado			1	5		5							CR			
		RCp06	magra					3	1	5	5					CR			
		RCp07	sardas na pele			1	5		5							PR			
		RCp08	pele clara			5										CR			
		RCp09	olhos claros			5										CR			
		RCp10	pele escura			5										PR			
		RCp02	joelhos flexíveis		RCr01						3		5			PC	x	3	23,08
		RCp03	cotovelos flexíveis		RCr01							3		5		PC	x	6	46,15
		RCp04	pulsos flexíveis		RCr01							3		5		PC	x	0	0
		RCp11	encaixe móvel entre os braços e o tronco									3		5		PC			
		RCp12	encaixe móvel entre as pernas e o tronco										3		5	PC			
		RCp13	olhos grandes e expressivos				1	5								PC			
RAC	ACESSÓRIOS	RAc01	vários sapatos	RCr01					5	3	3				CR	x	17	6,51	
		RAc02	sapatilha de bailarina	RCr01					5	3	3				CR	x	36	13,79	
		RAc03	várias bolsas	RCr01					5	3	1				CR	x	10	3,83	
		RAc04	pintar o cabelo	RCr02		5			5						CR	x	46	16,09	
		RAc05	vir com maquiagem	RCr02		3			5						CR	x	0	0,00	
		RAc06	vestido de princesa			1			5	3	5				CR	x	42	16,09	
		RAc07	roupa de bailarina			1			5	3	5				CR	x	39	14,94	
		RAc08	óculos de sol						5	3	1				PC	x	8	3,07	
		RAc09	escova para cabelo						5	3	1				PC	x	7	2,68	
		RAc10	grampo de cabelo						5	3	1				PC	x	20	7,66	
		RAc11	elástico para amarrar o cabelo						5	3					PC	x	11	4,21	
		RAc12	bobes de cabelo						5	3	3				PC	x	3	1,15	
		RAc13	pulseiras coloridas			3			5	3	1				PC	x	5	1,92	
		RAc14	gargantilhas			1			5	5	5				PC	x	21	8,05	
RCr	CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	RCr01	barato					3	5	5		5	3		PS	x			
		RCr02	seguro	NM				5				3	1	5	PS				
NM	NM-300-1:2002	NM01	item 4.4.2							5				5	NM				
	NM-300-2:2002	NM02	item 4.1						5					5	NM				
		NM03	item 4.2.1						5	5	3			5	NM				
	NM-300-3:2002	NM04	Introduction						5					5	NM				

Fonte: Autoria própria (2017)

## Definição dos Componentes do Produto

### Definição da arquitetura

Os componentes foram definidos com seus respectivos atributos:

- 1) Cabeça: cabelo, desenho do rosto, encaixe no tronco;
- 2) Tronco: com encaixe para a cabeça, membros superiores e inferiores;
- 3) Membro superior direito: com encaixe para o tronco, cotovelo flexível, pulso flexível;
- 4) Membro superior esquerdo: com encaixe para o tronco, cotovelo flexível, pulso flexível;
- 5) Membro inferior direito: com encaixe para o tronco, joelho flexível;
- 6) Membro inferior esquerdo: com encaixe para o tronco, joelho flexível;
- 7) Acessórios que acompanham: desprendidos do produto principal.

### Elaboração do FMEA

A execução do método FMEA, resultou no documento exibido na figura 17.

**Figura 17 - FMEA do produto**

Origem	Função(ões) do Produto	Tipo de Falha Potencial	Efeito da Falha Potencial	Causa da Falha em Potencial	Controles Atuais	Índices				Ações de Melhoria			Índices Atuais					
						S	O	D	R	Ações Recomendadas	Responsável/Prazo	Medidas Implantadas	S	O	D	R		
RCp02	Dobrar Joelhos	Quebrar ao ser pressionado	Perda da funcionalidade	Movimentos inadequado/material pouco resistente		6	5	5	150	Teste em laboratório simulando a força de uma criança até 7 anos								
RCp03	Dobrar Cotovelos	Quebrar ao ser pressionado	Perda da funcionalidade	Movimentos inadequado/material pouco resistente		6	5	5	150	Teste em laboratório simulando a força de uma criança até 7 anos								
RCp04	Dobrar Pulsos	Quebrar ao ser pressionado	Perda da funcionalidade	Movimentos inadequado/material pouco resistente		6	5	5	150	Teste em laboratório simulando a força de uma criança até 7 anos								
RCp11	Rotacionar Tronco	Quebrar ao ser pressionado	Perda da funcionalidade	Movimentos inadequado/material pouco resistente		6	5	5	150	Teste em laboratório simulando a força de uma criança até 7 anos								
RCp12	Rotacionar Pernas	Quebrar ao ser pressionado	Perda da funcionalidade	Movimentos inadequado/material pouco resistente		6	5	5	150	Teste em laboratório simulando a força de uma criança até 7 anos								
Rac	Acessórios que acompanham o produto principal	Ingerido por crianças menores de 3 anos	Asfixia	Utilização por crianças menores de 3 anos sem a supervisão de um adulto		10	5	7	350	Inserir aviso na embalagem alertando sobre risco								

SEVERIDADE (S)		OCORRÊNCIA (O)		DETECÇÃO (D)		RISCO	
Pequena	1	Remota	1	Muito alta	1	Baixa	1 a 135
Baixa	2 e 3	Baixa	2 e 3	Alta	2 e 3	Moderada	136 a 501
Moderada	4, 5 e 6	Moderada	4, 5 e 6	Moderada	4, 5 e 6	Alta	501 a 1000
Alta	7 e 8	Alta	7 e 8	Muito baixa	7 e 8		
Muito alta	9	Muito alta	9 e 10				
Catastrófica	10						

Fonte: Autoria própria (2017)

### Avaliação com Stakeholders

Os fatores considerados determinantes para a escolha de uma boneca de vestir e seus níveis são:

#### 1) Cabelo:

- Loiro;
- Ruivo.

#### 2) Acessórios:

- Dois pares de sapatos;
- Sapatilha de bailarina.

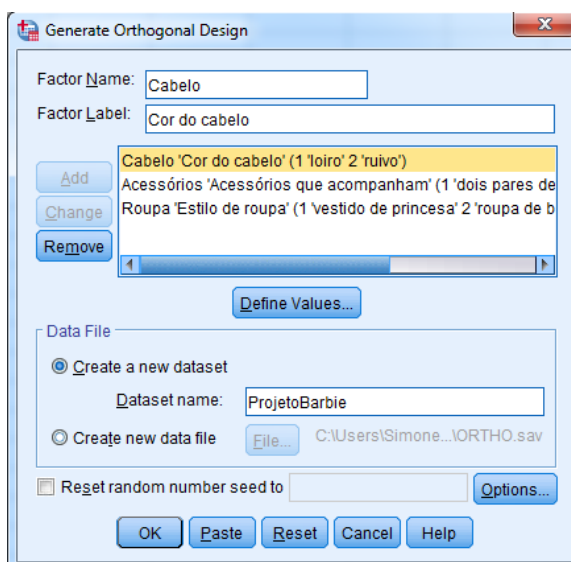
#### 3) Roupas:

- Vestido de princesa;
- Roupas de bailarina.

Os dados foram inseridos no SPSS na versão gratuita para testes, acessando o menu:

Data\ Orthogonal Design\ Generat...

**Figura 18 - Definição dos fatores e níveis no SPSS**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

Ao clicar em “OK” o SPSS gerou automaticamente na janela “Data Editor” as combinações das características do produto, conforme Figura 19.

**Figura 19 - Possíveis combinações das características**

	Cabelo	Acessórios	Roupa	STATUS_	CARD_	va
1	loiro	dois pares de sapatos	vestido de princesa	Design	1	
2	loiro	dois pares de sapatos	roupa de bailarina	Design	2	
3	loiro	sapatilha de bailarina	vestido de princesa	Design	3	
4	loiro	sapatilha de bailarina	roupa de bailarina	Design	4	
5	ruivo	sapatilha de bailarina	vestido de princesa	Design	5	
6	ruivo	dois pares de sapatos	roupa de bailarina	Design	6	
7	ruivo	sapatilha de bailarina	roupa de bailarina	Design	7	
8	ruivo	dois pares de sapatos	vestido de princesa	Design	8	
9						

Fonte: Autoria própria (2017)

Supondo que essas oito combinações foram modeladas graficamente como soluções de produto e apresentadas aos clientes por meio da página no *facebook*, eles selecionariam suas preferências no formato de ranking, onde 1=preferido e 8= última opção, conforme ilustrado hipoteticamente na figura 20.

**Figura 20 - Resultado da coleta de dados**

Combinação	Ordenação				
	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	Cliente 4	Cliente 5
1	1	3	2	2	3
2	7	8	5	6	5
3	5	7	6	7	7
4	2	4	1	4	2
5	8	6	7	5	6
6	6	5	8	8	8
7	4	1	3	3	4
8	3	2	4	1	1

Fonte: Autoria própria (2017)

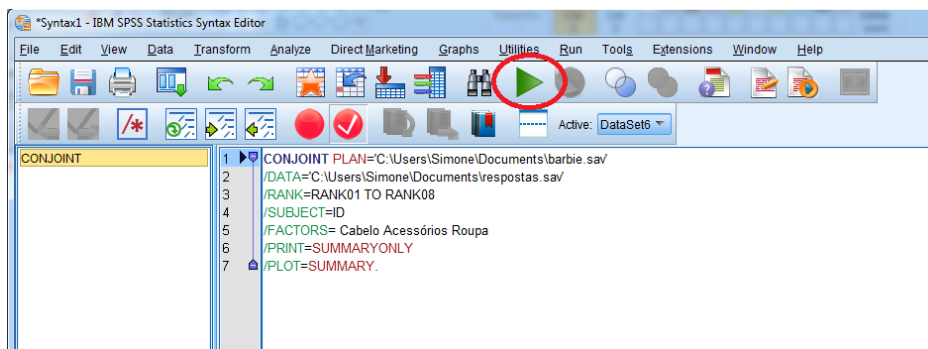
Estes dados devem ser inseridos em uma nova planilha do SPSS e o arquivo salvo em um local conhecido, para utilizar posteriormente.

Para o processamento dos resultados, o SPSS não disponibiliza um recurso através da interface do software, ele deve ser gerado por meio de sintaxe acessando:

File\ New\ Syntax...

O código da sintaxe para obtenção dos resultados pode ser visualizado na figura 21.

**Figura 21 - Sintaxe utilizada para a geração da Análise Conjunta no SPSS**



**Fonte: Autoria própria (2017)**

Legenda:

- 1) CONJOINT PLAN: local da planilha contendo as combinações das características;
- 2) DATA: local da planilha contendo as respostas obtidas;
- 3) RANK: sequência das variações;
- 4) SUBJECT: nome da variável que identifica os respondentes;
- 5) FACTORS: nomes das características;
- 6) PRINT: conteúdo do resultado, neste caso, será o relatório otimizado;
- 7) PLOT: tipo dos gráficos de resultado, neste caso serão gráficos otimizados.

O relatório dos resultados gerado pelo SPSS aponta que a combinação que mais agrada aos clientes é a de número 1, ou seja, a boneca possui cabelo loiro, acompanha dois pares de sapato e está vestida com um vestido de princesa (representados pelos valores positivos na figura 22).

**Figura 22 - níveis de maior preferência**

		Utilities	
		Utility Estimate	Std. Error
Cabelo	loiro	,150	1,003
	ruivo	-,150	1,003
Acessórios	dois pares de sapatos	,100	1,003
	sapatilha de bailarina	-,100	1,003
Roupa	vestido de princesa	,200	1,003
	roupa de bailarina	-,200	1,003
(Constant)		4,500	1,003

**Fonte: Autoria própria (2017)**

O fator mais determinante para a escolha da boneca é o cabelo, em seguida a roupa e por último, os acessórios que acompanham, conforme ilustrado na figura 23.

**Figura 23 - Características de maior preferência**

Importance Values	
Cabelo	56,000
Acessórios	18,000
Roupa	26,000
Averaged Importance Score	

**Fonte: Autoria própria (2017)**

As demais atividades propostas na metodologia, não são possíveis de serem testadas, por se tratar de um caso hipotético.

## 5.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a aplicação da metodologia, algumas adaptações precisaram ser realizadas na metodologia original. As observações relevantes, percebidas durante a realização da Análise da Exequibilidade, serão descritas a seguir para auxiliar futuras execuções.

Apesar do FG ser recomendado para 6 a 12 participantes, a aplicação demonstrou que grupos com menos integrantes pode facilitar a manter o controle das crianças sem fugir dos assuntos de interesse. A entrevista não deve seguir um roteiro



estruturado e as perguntas devem ser feitas conforme as crianças conduzem a brincadeira. O tempo ideal é de até 30 minutos.

Para a elaboração do DM, pode ser feita uma triagem dos requisitos para não torná-lo muito extenso, dificultando a análise final. A comparação feita apenas com os elementos do próprio grupo facilitou e obteve um resultado mais coerente. Os requisitos devem receber um código de identificação logo quando são convertidos em requisitos dos *stakeholders* pois nos próximos passos será mais fácil identificar os requisitos através de seu código.

No caso estudado, não demonstrou ser conveniente inserir no QFD as *necessidades dos stakeholders* (referente as primeiras colunas da tabela) na forma em que elas foram coletadas. Ao invés disso, utilizou-se o espaço para incluir o nome do agrupamento definido através do Diagrama de Afinidades.

Com a aplicação da metodologia, pode-se obter algumas deduções sobre o produto final em questão, em primeiro lugar o requisito RAc05 “vir com maquiagem” é inviável de ser atendido, tendo em vista as diversas normas que deveriam ser cumpridas para garantir a segurança das crianças. Outra observação é que o ideal seria a produção de pelo menos três bonecas com características diferentes, uma representando as tradicionais bonecas de pele clara, cabelo loiro e longo e com vestido de princesa, a segunda opção, com o objetivo de se diferenciar dos produtos concorrentes, seria uma boneca com cabelo ruivo, sardas e com a roupa completa de bailarina. A terceira boneca, contendo características que agradassem aos pedagogos com os “padrões de beleza” diferentes dos determinados pela sociedade atual, ou seja, cabelo crespo e escuro, pele escura e porte físico maior que o tradicional.

A realização do teste hipotético demonstrou que as crianças que participaram da pesquisa, possuem opiniões muito bem definidas a respeito do que elas esperam de um produto e argumentos bem elaborados a ponto de convencer seus pais sobre qual brinquedo adquirir. Além disso, elas se dispuseram gentilmente a colaborar com a pesquisa, tornando fácil a identificação de seus desejos e necessidades.

As demais atividades que puderam ser testadas, foram executadas sem complicações seguindo todas as orientações sugeridas na metodologia. As ferramentas facilitaram a execução das atividades e demonstraram estar posicionadas dentro da metodologia de forma a induzir o sequenciamento correto das atividades.

## 6 CONCLUSÕES

O processo de gestão de requisitos para o desenvolvimento de brinquedos, não tem sido um tema discutido em pesquisas científicas, talvez pela impressão de que seja difícil compreender as necessidades desses clientes peculiares, as crianças. Essa pesquisa propôs desenvolver uma metodologia para auxiliar as indústrias de brinquedos a coletar os desejos das crianças e transformá-las em soluções de produtos.

Através da avaliação de modelos de desenvolvimento de produtos presentes na literatura, de ferramentas da qualidade inseridas nesses modelos e da observação das atividades realizadas na indústria brasileira de brinquedos que coincidem com atividades de gestão de requisitos, pode-se desenvolver uma metodologia considerando as boas práticas de cada material estudado.

A análise da exequibilidade comprovou a eficiência do método através da simulação do desenvolvimento de uma boneca de vestir, obtendo os desejos de crianças e convertendo essas informações, com o auxílio de ferramentas, em requisitos técnicos e características do produto, garantindo a qualidade das informações coletadas.

A saída obtida até onde pode-se testar a metodologia, demonstrou que é possível coletar informações de diversos canais, e tratá-las de forma a obter uma solução ideal de produto, que satisfaz os desejos das crianças. É muito provável que este produto se destaque de seus concorrentes e seja o preferido do público pesquisado.

Pode-se concluir também que, obter os desejos das crianças não é uma tarefa difícil (podendo ser até mais fácil do que coletar dados de adultos), e através da utilização de atividades e ferramentas já utilizadas no PDP de segmentos diferentes, pode-se chegar ao brinquedo ideal, um produto que tem tanta importância para a economia do mercado quanto outros já pesquisados.

### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com a conclusão desta pesquisa, pode-se identificar que algumas pesquisas podem ser elaboradas para complementar o presente estudo, são elas:

- A aplicação da metodologia proposta em um caso real da indústria;
- O desenvolvimento de um PDP completo para a indústria de brinquedos;
- A utilização de outras ferramentas para avaliar os resultados;
- Desenvolver um processo para esta metodologia, utilizando os conceitos de engenharia simultânea.

## REFERÊNCIAS

ABNT. **Página inicial e suas ramificações.** Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

ABREU, Pollyanna Silva. **Desenvolvimento da Voz do Cliente no Desdobramento da Função da Qualidade (QFD): aplicação em projetos de cadeira de rodas.** 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

ACHICHE, Sofiane et al Fuzzy decision support for tools selection in the core front end activities of new product development. *Research In Engineering Design*, [s.l.], v. 24, n. 1, p.1-18, 15 mar. 2012. Springer Nature.

AKAO, Yoji. *Introdução ao Desdobramento da Qualidade.* S.i: Juse Press, 1996. 187 p.

ALVAREZ, Maria Esmeralda Ballester. *Administração da Qualidade e da Produtividade.* Atlas, 2001. 137 p.

AGUIAR, Dimas Campos de; SALOMON, Valério A. P. Avaliação da prevenção de falhas em processos utilizando métodos de tomada de decisão. **Produção.** Guaratinguetá, v. 17, n. 3, p. 502-519, dez. 2007.

ABDI - Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Relatório indústria de brinquedos. Disponível em: <[http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/Relatorios\\_NEIT/Industria-de-Brinquedos-Agosto-de-2011.pdf](http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/Relatorios_NEIT/Industria-de-Brinquedos-Agosto-de-2011.pdf)>. Acesso em: 14 de set. 2016.

ABRINQ - Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedo. Estatísticas setor de brinquedos - 2015. Disponível em: <<http://www.abrinq.com.br>>. Acesso em: 06 de set. 2016.

ANNACCHINO, Marc. **New Product Development: From Initial Idea to Product Management.** Oxford: Elsevier, 2003. 567 p.

AKAO, Y. **Quality Function Deployment: integrating customers requirements into product design.** Cambridge: Productivity Press, 1990. 369 p.

BACK, Nelson et al **Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem**. Barueri: Manole Ltda, 2008. 601 p.

BACUARU, Erick Setubal et al Tecnologia digital impulsionando o desenvolvimento das capacidades dinâmicas: caso de brinquedos estrela. São Paulo, SP: XVI Semead – Seminários em administração, out. 2013.

BARIL, Chantal; YACOUT, Soumaya; CLÉMENT, Bernard. Design for Six Sigma through collaborative multiobjective optimization. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, p. 43-55. out. 2010.

BARROS NETO, B.; BRUNS, R.E.; SCARMINIO, I.S. **Como fazer experimentos**. 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2007. 480 p.

BNDES. A Indústria de Brinquedos no Brasil. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 06 de set. 2016.

BONNER, Joseph M. Customer interactivity and new product performance: Moderating effects of product newness and product embeddedness. **Industrial Marketing Management**, v. 39, p. 485-492. jan. 2009.

BRASIL. MDIC. **Setor de brinquedos**. 2011. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em 09 set. 2016.

BRASIL. MDIC. **Marcos Pereira recebe Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos**. 2016. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em 14 set. 2016.

BÜRDEK, Bernhard E. **História, Teoria e Prática do Design de Produtos**. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

BUSS, Carla de Oliveira. **Modelo de sistematização e integração da inteligência de mercado ao front-end do processo de desenvolvimento de produtos**. 2008. 227 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

CARBONARA, Nunzia. Information and communication technology and geographical clusters: opportunities and spread. **Technovation**. W, p. 213-222. mar. 2005.

CATÁLOGO, Abnt. **Coletânea Eletrônica de Normas Técnicas - Segurança de Brinquedos**. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/pub.aspx?ID=2925>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

CAVAZZUTI, Marco. Design of Experiments. In: CAVAZZUTI, Marco. **Optimization Methods: From Theory to Design Scientific and Technological Aspects in Mechanics**. [s.i.]: Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 13-42.

CHEN, Liang-hsuan; KO, Wen-chang. Fuzzy linear programming models for new product design using QFD with FMEA. **Applied Mathematical Modelling**. [s.i.], p. 633-647. fev. 2009.

CHEN, Shun-hsing. Determining the service demands of an aging population by integrating QFD and FMEA method. **Quality & Quantity**, [s.l.], v. 50, n. 1, p.283-298, 13 dez. 2014.

CHEN, Xingyu et al An ontology learning system for customer needs representation in product development. **International Journal Of Advanced Manufacturing Technology**, p. 441-453. 25 set. 2012.

CLARK, Kim B.; FUJIMOTO, Takahiro. Product Development and Competitiveness. **Journal Of The Japanese And International Economies**. Boston, p. 101-143. jan. 1992.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. 8º Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produtos – CBGDP – Porto Alegre, 2011.

COOPER, R.G.; KLEINSCHMIDT, E.J. Screening new products for potential winners. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 22, n. 4, p. 24-30, 1993.

COTRIM, Michelle de Alvarenga Pinto; RIBEIRO, Rita. DESIGN E INFÂNCIA: PROJETANDO PARA BRINCAR. **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, Gramado - RS, v. 1, n. 4, p.1-13, dez. 2014.

CRAWFORD, Merle; BENEDETTO, Anthony di. **New Products Management**. 10. ed. New York: Mcgraw-hill, 2010. 576 p

CHRYSLER, Corporation; FORD, Motor Company; GENERAL, Motors Corporation. **ANÁLISE DE MODO E EFEITOS DE FALHA POTENCIAL (FMEA): MANUAL DE REFERÊNCIA**. 4. ed. [s.i.]: Aiag, 2008. 151 p.

CUDNEY, Elizabeth A.; FURTERER, Sandra L.. **Design for Six Sigma in Product and Service Development: Applications and Case Studies**. New York: Taylor & Francis Group, 2012. 439 p.

DELIN; J.; et al. Linguistic support for concept selection decisions. **AI EDAM: Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis, and Manufacturing**, v. 21, p. 123-135. abr 2007.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar*. Curitiba, p. 213-225. out. 2004.

DIDONET, Vital. Creche: a que veio... para onde vai... **Em Aberto**, v 18, n. 73, p.11-27, 2001.

ECHEVEST, Márcia Elisa Soares. **Uma abordagem para estruturação e controle de processo de desenvolvimento de produtos**. 2003. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ELING, Katrin; GRIFFIN, Abbie; LANGERAK, Fred. Using Intuition in Fuzzy Front-End Decision-Making: A Conceptual Framework. **Journal Of Product Innovation Management**, v.31, n. 5, p. 956-972, nov. 2013.

ENSSLIN, Leonardo et al Identificação das necessidades do consumidor no processo de desenvolvimento de produtos: uma proposta de inovação ilustrada para o segmento automotivo. **Produção**. Florianópolis, v. 21, n. 4, p. 555-569, dez. 2011.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Toys and Games in Brazil**. 2016. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/toys-and-games-in-brazil/report>>. Acesso em: 10 set. 2016.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Toys and Games in Emerging Markets: Consumer Fundamentals Falling into Place**. 2014. Disponível em: <<http://www.euromonitor.com/toys-and-games-in-emerging-markets-consumer-fundamentals-falling-into-place/report>>. Acesso em: 10 set. 2016.

FACCIO, Karla. **Uma Proposta para o Desdobramento dos Requisitos em Parâmetros Críticos no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)**. 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FERNANDES, Rodrigo Queiroz Kühni. **A Gestão do Design na indústria de brinquedos**. 2015. 245 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

FIORAVANTI, Alexandre. **Aplicação da metodologia “design for six sigma” (dfss) em projetos automotivos**. 2005. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Automotiva, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FRANCESCHINI, Gaia; MACCHIETTO, Sandro. Model-based design of experiments for parameter precision: State of the art. **Chemical Engineering Science**. London, v. 63, p. 4846-4872, dez. 2007.

FRANK, Alejandro Germán et al Integração do QFD e da FMEA por meio de uma sistemática para tomada de decisões no processo de desenvolvimento de produtos. **Produção**. Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 295-310. jul. 2012.

GALDAMEZ, Edwin V. Cardoza; CARPINETTI, Luiz C. Ribeiro. Aplicação das técnicas de planejamento e análise de experimentos no processo de injeção plástica. **Gestão e Produção**. São Carlos, v. 11, n. 1, p. 121-134. abr. 2004.

GATTI, Bernardete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasil: Liber Livro, 2005. 80 p.

GIGLIO, Ernesto Michelangelo. **O comportamento do consumidor**. 3ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 245 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GIORDANI, Fernando Rafael. **Proposta de integração da gestão de requisitos no processo de desenvolvimento de produtos em empresa do setor de máquinas agrícolas**. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.



GONZÁLEZ, Mario Orestes Aguirre. **Processo para gerenciar a integração de clientes no processo de desenvolvimento do produto**. 2010. 258 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

HAJITABAR, Jaber; KATEBI, Keivan; KAZEMI, Mostafa. Application of quality function deployment for prioritization of customer needs and determination of product technical specifications (case study: Toos Chini Mashhad company). **Advances In Environmental Biology**, v. 21, n. 8, p. 1328-1334. out. 2014.

HARDOON, David Roi; SHMUELI, Galit. **Getting Started with Business Analytics: Insightful Decision-Making**. A: Crc Press, 2013. 190 p.

HASSAN, Alaa et al Conceptual process planning –an improvement approach using QFD, FMEA, and ABC methods. **Robotics Andcomputer-integrated manufacturing**, v. 26, p. 392-401. jan. 2010.

HAUSER, John R.; RAO, Vithala R.. Conjoint Analysis, Related Modeling, and Applications. In: WIND, Yoram; GREEN, Paul E.. **Marketing Research and Modeling: Progress and Prospects**. 14. ed. [s.i.]: Springer Us, 2004. p. 141-168.

HESKETT, John. **Desenho industrial**. 1.ed. Rio de Janeiro, RJ: José Olímpio, 1997. 227 p.

INMETRO. **Página inicial e suas ramificações**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

ICTI - International Council of Toy Industry. **Industry Information**. 2013. Disponível em: <<http://www.toy-icti.org/info/internationalsales.html>>. Acesso em: 13 set. 2016.

IQB. **BRINQUEDOS**. Disponível em: <<http://www.iqb.org.br/brinquedos>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

JAGT, Alexander P.n. van Der et al Unearthing the picturesque: The validity of the preference matrix as a measure of landscape aesthetics. **Landscape And Urban Planning**. [s.i], p. 1-13. abr. 2014.

KALLURI, Vinayak; KODALI, Rambabu. Analysis of new product development research: 1998-2009. **Benchmarking: An International Journal**, v. 7, n. 12, p. 527-618. jan. 2014.

KAMISAKI, Margareth Sayuri. **O design de Brinquedos voltado para as crianças com deficiência Visual**. 156 f. Dissertação (Mestrado) – Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2011.

KAYO, Eduardo Kazuo; SECURATO, José Roberto. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. *Cadernos de pesquisa em administração*, v. 1, n. 4, p. 51-61, 1997.

KAWAKAMI, Tomoko; DURMUŞOĞLU, Serdar S.; BARCZAK, Gloria. Factors Influencing Information Technology Usage for New Product Development: The Case of Japanese Companies. **Journal Of Product Innovation Management**, p. 833-847. nov. 2011.

KAWAKAMI, Tomoko; DURMUŞOĞLU, Serdar S.; BARCZAK, Gloria. Information Technology Tools in New Product Development: The Impact of Complementary Resources. **Journal Of Product Innovation Management**, p. 622-635. jul. 2015.

KHURANA, A., ROSENTHAL, S.R.. Towards holistic “front ends” in new product development. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 1, p. 57–74, 1998.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 207 p.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000. 768 p.

LOURENCO, A.A.M. **Planejamento de experimentos aplicados ao desenvolvimento de combustão em motores diesel**. 2008. 41p. Monografia (Especialização) – Departamento de estatística, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo.

MARX, Ângela Maria. **Proposta de método de gestão de requisitos para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MA, Hongzhan et al Identification of to-be-improved components for redesign of complex products and systems based on fuzzy QFD and FMEA. **Journal Of Intelligent Manufacturing**, [s.l.], p.1-17, 25 out. 2016.

MEDEIROS, Cindy Renate Piassetta Xavier. **Requisitos técnicos e biopsicossociais para desenvolvimento de projeto de brinquedos pré-escolares**. 358 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MEFANO, Ligia. **O design de brinquedos no Brasil: uma arqueologia do projeto e suas origens**. 2005. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, Rio de Janeiro.

MENDES, G. H. de S.; TOLEDO, J. C.; Explorando práticas do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 1, p. 103-117, 2012.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick (orgs). **Metodologia da pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012. 260 p.

MITAL, Anil et al **Product Development: A Structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture**. Oxford: Elsevier, 2008. 425 p.

MKPOJIOGU, Emmanuel O. C.; HASHIM, Nor Laily. Understanding the relationship between Kano model's customer satisfaction scores and self-stated requirements importance. **Springer Plus**. W, p. 1-22. fev. 2016.

MOREIRA, Anieli Galvão et al MARKETING E SUA RELAÇÃO COM O PÚBLICO INFANTIL. **Revista Científica On-line Tecnologia – Gestão – Humanismo**, Guaratinguetá, v. 2, n. 1, p.1-7, jan. 2013.

MORGAN, David. Focus Groups as Qualitative Research. **Sage Research Methods**, [s.l.], p.32-46, 1997. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.4135/9781412984287>.

MOYE, Neta A.; LANGFRE, Claus W.. Information Sharing and Group Conflict: Going Beyond Decision Making to Understand the Effects of Information Sharing on Group Performance. **International Journal Of Conflict Management**, p. 381-410. jan. 2004.

MULEBEKE, James A.w.; ZHENG, Li. Analytical network process for software selection in product development: A case study. **Journal Of Engineering And Technology Management**. Beijing, p. 337-352. set. 2006.

NETO, J. P. B.; NOBRE, J. A. P.; O processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora. **Produção**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 087-104, jan./abr. 2009.

NICKEL, Elton Moura et al Modelo multicritério para referência na fase de Projeto Informacional do Processo de Desenvolvimento de Produtos. **Gestão & Produção**. São Carlos, p. 707-720. nov. 2010.

OLIVEIRA, Joelma de Souza Passos de; COSTA, Maíra Murrieta; WILLE, Marina Ferreira de Castro. **Introdução ao Método Delphi**. Curitiba: Mundo Material, 2008. 18 p

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como Fazer Projetos**. São Paulo: Elsevier, 2011. 199 p.

OLTMAN, A.e.; JERVIS, S.m.; DRAKE, M.a.. Consumer Attitudes and Preferences for Fresh Market Tomatoes. *Journal Of Food Science*, [s.l.], v. 79, n. 10, p.2091-2097, 12 set. 2014.

PARK, Yongtae; LEE, Sungjoo. How to design and utilize online customer center to support new product concept generation. **Expert Systems With Applications**, v. 38, n. 8, p. 10638-10647, ago. 2011.

PATINO, Anthony et al Segmenting the toy industry: a study of pre-teen Millennials. **Journal Of Consumer Marketing**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.156-162, 16 mar. 2012. Emerald.

PERRONE, G.; DIEGA, S. N.; Designing multi-attribute auctions for engineering services procurement in new product development in the automotive context. **Int. J. Production Economics**, v. 124, n.1, p. 20-31, 2010.

POLIGMANO, L. A. & DRUMOND, F. B. "O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de novos produtos". **Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto**. Florianópolis: UFSC, 2001.

POSTMA, Theo J.b.m.; BROEKHUIZEN, Thijs L.j.; BOSCH, Frank van Den. The contribution of scenario analysis to the front-end of new product development. **Futures**, v. 44, p. 642-854, fev. 2012.

PYZDEK, Thomas; KELLER, Paul. **The Six Sigma Handbook**. 3. ed. S.i: Mcgraw-hill Professional Unabridged, 2009

REID, Susan E.; BRENTANI, Ulrike de. The Fuzzy Front End of New Product Development for Discontinuous Innovations: A Theoretical Model. **Journal Of Product Innovation Management**, p. 170-184, 2004.

ROCHA, Alexandre Branquinho. **Implementação de um programa computacional para auxílio ao projeto de freios automotivos utilizando técnicas de metodologia de projeto**. 2011. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

RODRIGUES, Marlon Casagrande. **Estudo da influência dos parâmetros de injeção de combustível no ruído emitido por motores Diesel, fazendo uso do planejamento multivariado de experimentos**. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

ROMEIRO, Eduardo et al **Projeto do Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 408 p.

ROZENFELD, Henrique et al **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006. 542 p.

SAATY, Thomas L.. THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS IN CONFLICT MANAGEMENT. *International Journal Of Conflict Management*, [s.l.], v. 1, n. 1, p.47-68, jan. 1990.

SILVA, Fábio Luís Ramos da; CAVALCA, Katia Lucchesi; DEDINI, Franco Giuseppe. Combined application of QFD and VA tools in the product design process. **The International Journal Of Quality & Reliability Management**. [s.i.], p. 231-252. jan. 2004.

SOUZA, Eloisio Moulin de. **Metodologias e analíticas qualitativas em pesquisa organizacional: uma abordagem teórico-conceitual**. Vitória: Edufes, 2014. 296 p.

SU, Chao-ton; CHEN, Yung-hsin; SHA, D.y. Linking innovative product development with customer knowledge: a data-mining approach. **Technovation**, v.26, p. 784-795, jan. 2006.

TAGUE, Nancy R.. **The Quality Toolbox**. 2. ed. S.i: Asq Quality Press, 2005. 584 p.

TANURE, Raffaella Leane Zenni. Análise multidimensional de requisitos funcionais e emocionais para avaliação de produtos na perspectiva do usuário. 2015. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

TREVLAS, Efthimios; GRAMMATIKOPOULOS, Vasilios; TSIGILIS, Nikolaos; ZACHPOULOU, Evridiki. Evaluating Playfulness: Construct Validity of the 347 Children's Playfulness Scale. **Early Childhood Education Journal**. V. 31, nº 1, Fall 2003.

VANALLI, Sérgio Augusto. **A voz do cliente no desenvolvimento de produto**. 2003. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica e de Materiais, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2003.

WANG, Yue; TSENG, Mitchell M.. Ntegrating comprehensive customer requirements into product design. **Cirp Annals - Manufacturing Technology**. Hong Kong, v. 60, p. 175-178, mar. 2011.

WATSON, Gregory H.; DEYONG, Camille F.. Design for Six Sigma: caveat emptor. **International Journal Of Lean Six Sigma**. Oklahoma, v. 1, p. 66-84. jan. 2010.

WU, Zhenyong et al Nuclear Product Design Knowledge System Based on FMEA Method in New Product Development. **Arabian Journal For Science And Engineering**, p. 2191-2203. set. 2013.

YIN, Robert. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248p.

ZHANG, Q.; VONDEREMBSE, M., A.; CAO, M.; Product concept and prototype flexibility in manufacturing: Implications for customer satisfaction. **European Journal of Operational Research**, v. 194, n.1, p. 143-154, 2009.

**APÊNDICE A - Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)**

A pesquisa foi conduzida em cinco etapas. Na primeira foram identificadas as palavras-chave relevantes a o tema de pesquisa, sendo elas: "customer needs", "customer wants", "customer requirements" e "Toy", que foram combinadas com a palavra-chave referente a área de pesquisa Desenvolvimento de Produto: "product development".

Na segunda etapa, essas palavras-chave foram utilizadas para identificar e acessar as publicações nas bases de dados dos periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Nesta etapa, foram levantados 64 artigos sobre o tema, no período de 2006 a 2015.

Na terceira etapa foi realizada a leitura dos artigos (resumo, introdução e conclusões), e mantido apenas os 27 artigos pertinentes ao tema de pesquisa. Os artigos restantes foram organizados de acordo com o seu Qualis-CAPES.

A quarta etapa consistiu na leitura e elaboração do fichamento dos artigos. Na quinta etapa, após a análise conjunta dos fichamentos, as informações consideradas relevantes foram organizadas, de forma que pudessem ser incluídas posteriormente na dissertação.



**APÊNDICE B - Roteiro da Entrevista Semiestruturada**

## ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

### Informações referente a estrutura da empresa:

1. Tamanho da empresa (Sebrae):
  - a. Micro – com até 19 funcionários
  - b. Pequena – de 20 a 99
  - c. Média – de 100 a 499
  - d. Grande – acima de 499
2. Tempo de mercado:
3. Linha de produção:
  - a. Em série
  - b. Por lotes
  - c. Por projeto
4. O catálogo de produtos da empresa contem quais tipos de brinquedos?
5. Número de produtos lançados por ano;
6. Nome do entrevistado;
7. Função do entrevistado;
8. Setor do entrevistado;

### Informações referente ao processo de desenvolvimento de produto.

9. Segue um modelo de PDP ou uma sequência de tarefas formalizadas?
10. Quais as fases que compõem o projeto antes do início do desenvolvimento?
11. De onde são geradas as ideias para o desenvolvimento de um novo produto?
12. Como são levantados os requisitos ou as especificações para o produto a ser desenvolvido?
13. Ouve a opinião de clientes/fornecedores/parceiros?
14. Coleta informações sobre tendências de mercado ou produtos concorrentes?
15. Coleta informações online (ex facebook)?
16. Arquiva informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores?
17. São realizadas reuniões para definir os requisitos do produto? Quem participa?
18. Segue normas e legislações? Quais?
19. São desenvolvidos protótipos antes do lançamento do produto?
20. Utiliza alguma ferramenta ou software para auxiliar o projeto?
21. Existe mais alguma prática referente a concepção do produto que não foi citada?
22. Quais são as dificuldades encontradas hoje no gerenciamento de requisitos?

**APÊNDICE C - Questionário de Pesquisa**

## Pesquisa sobre o levantamento de requisitos para o desenvolvimento de brinquedos

Este questionário é parte da pesquisa de Mestrado da acadêmica Simone Beinlich, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O objetivo é levantar dados referente as práticas realizadas pela indústria de brinquedos para a obtenção das características ou requisitos do produto.

O objetivo final da pesquisa de mestrado, é fornecer uma metodologia capaz de auxiliar as atividades referentes ao levantamento e gestão de requisitos para o desenvolvimento de brinquedos.

As informações fornecidas aqui, serão tratadas sob absoluto sigilo e utilizadas apenas para fins desta pesquisa.

**\*Obrigatório**

1. Endereço de e-mail \*

---

### Dados do Entrevistado

---

2. Nome

---

3. Função

---

4. Setor

---

### Perguntas referente a estrutura da empresa

5. Nome da empresa \*

---

6. Tamanho da empresa (segundo o SEBRAE) \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Micro – com até 19 funcionários
- Pequena – de 20 a 99
- Média – de 100 a 499
- Grande – acima de 499

**7. Tempo de mercado \***

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 2 anos
- De 2 à 5 anos
- De 5 à 10 anos
- De 10 à 50 anos
- Acima de 50

**8. Número de produtos lançados por ano \***

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 10
- De 10 à 30
- De 30 à 50
- De 50 à 100
- De 100 à 150
- Acima de 150

**Prática 1****9. Para a definição das características do produto, são consideradas as opiniões de:**

Marque todas que se aplicam.

- Crianças
- Pais
- Pedagogos
- Professores
- Psicólogos
- Funcionários
- Fornecedores
- Representantes
- Outro: \_\_\_\_\_

**10. Descreva como são coletados os dados (Exemplo: por meio de entrevistas diretas, observação de crianças, consultorias, etc.)**

---

---

**11. Você considera a opinião de CRIANÇAS \****Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**12. Você considera a opinião dos PAIS \****Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**13. Você considera a opinião de PEDAGOGOS \****Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**14. Você considera a opinião de PROFESSORES \****Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**15. Você considera a opinião de PSICÓLOGOS \****Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**16. Você considera a opinião de FUNCIONÁRIOS \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**17. Você considera a opinião de FORNECEDORES \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**18. Você considera a opinião de REPRESENTANTES \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

## Prática 2

**19. Avalia características de produtos concorrentes? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**20. Comentários a respeito**

---

---

---

---

---

**21. Você considera esta prática \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**Prática 3****22. Coleta a opinião de clientes através de páginas na internet (ex Facebook)? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**23. Comentários a respeito**

---

---

---

---

---

**24. Você considera esta prática \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**Prática 4****25. Arquiva e considera informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**26. Comentários a respeito**

---

---



**27. Você considera esta prática \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**Prática 5****28. São realizadas reuniões para definir as características finais do produto? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**29. Quem participa?**

---

---

---

---

---

**30. Você considera esta prática \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**Prática 6****31. São desenvolvidos protótipos antes do lançamento do produto? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**32. Comentários a respeito**

---

**33. Você considera esta prática \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não importante
- Pouco importante
- Importante
- Muito importante
- Extremamente importante

**Prática 7****34. Quais normas e legislações são consideradas?**

---

---

---

---

---

**Prática 8****35. Quais requisitos são considerados obrigatórios pela empresa, para o desenvolvimento de brinquedos?**

---

---

---

---

---

**36. Existe alguma prática referente a definição das características do produto que não foi citada? Descreva.**

---

---

---

---

---

**37. É utilizada alguma técnica ou prática para priorizar os requisitos identificados? Quais?**

---

---

---

---

---

22/02/2017

Pesquisa sobre o levantamento de requisitos para o desenvolvimento de brinquedos

**38. Alguma das ferramentas abaixo é utilizada para auxiliar nas práticas citadas?***Marque todas que se aplicam.*

- QFD (Quality Function Deployment - Desdobramento da Função da Qualidade)
- FMEA (Failure Model and Effect Analysis - Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos)
- DOE (Design of Experiment - Planejamento de Experimentos)
- DFSS (Design for Six Sigma - Projeto para Seis Sigma)
- Brainstorming
- Benchmarking
- Diagrama de Afinidades
- Diagrama de Mudge
- Método Delphi
- AHP (Analytic Hierarchy Process - Processo de Hierarquia Analítica)
- Conjoint Analysis – Análise Conjunta
- Focus Group
- Outro: \_\_\_\_\_

**39. Sabendo que atualmente o mercado competitivo busca cada vez mais satisfazer as necessidades e desejos dos consumidores, gostaria de saber a sua opinião sobre as dificuldades e melhorias que poderiam ocorrer no processo de identificação dos desejos do público infantil.**

---

---

---

---

---

**APÊNDICE D** - Roteiro da aplicação do *Focus Group*

- 1) Qual o seu nome e idade?
- 2) Qual das bonecas é a preferida e por quê?
- 3) Se você pudesse criar uma boneca Barbie, como ela seria?
- 4) Qual seria o tamanho?
- 5) Corte de cabelo?
- 6) Comprimento do cabelo?
- 7) Cor do cabelo?
- 8) Textura do cabelo?
- 9) Cor da pele?
- 10) Tipo físico?
- 11) Cor dos olhos?
- 12) Tipo da roupa?
- 13) Calçado?
- 14) Acessórios?
- 15) Os objetos que veriam acompanhados?

**APÊNDICE E** - Fotos da aplicação do *Focus Group*



Local da realização do *Focus Group*



Objetos de estudo

**APÊNDICE F - Comentários obtidos através da aplicação do questionário**



### **Prática 1 – sobre as opiniões consideradas**

Questionamento sobre como são coletados estes dados:

- 1) “Entrevistas diretas”;
- 2) “Entrevistas diretas”;
- 3) “Consultorias e entrevistas direta. ”;
- 4) “Entrevistas informais com crianças, pais e representantes e consultoria com pedagogos”;
- 5) “A equipe de marketing é responsável em coletar os dados e faz isso por meio de entrevistas, redes sociais, observação direta e consultoria. ”;
- 6) “Contamos com o auxílio de pedagogos para desenvolver brinquedos que promovam a interação das crianças de forma divertida e educativa, para serem utilizados principalmente em escolas. ”;
- 7) “Entrevistas informais”;
- 8) “Redes sociais, televisão e pela experiência dos colaboradores”;
- 9) “Por meio de pesquisas de mercado”;
- 10) “Consultoria”;
- 11) “Por meio de Pesquisas de Satisfação, Redes Sociais, testes de protótipos com crianças e também coletamos a opinião de parceiros da marca. ”;
- 12) “A opinião é coletada pela equipe de marketing dependendo da necessidade do brinquedo que será desenvolvido. Não utilizamos nenhuma técnica específica para este fim. ”;
- 13) “Pesquisa de mercado”.

### **Prática 2 – Avaliação das características de produtos concorrentes**

Comentários a respeito:

- 1) “Estamos inseridos em um mercado muito específico, onde o nosso produto tem bastante exclusividade, porém estamos sempre atentos as tendências do mercado e ao lançamentos de produtos inovadores, para que não venhamos a ficar desatualizados com os nossos clientes. ”;
- 2) “Estamos sempre atentos a novos lançamentos no mercado tanto para a geração de ideias quanto para a comparação com nossos produtos. ”;
- 3) “Nossa preocupação está em desenvolver brinquedos educativos. ”;
- 4) “Buscamos estar sempre a frente no mercado com relação a produtos concorrentes ”;
- 5) “Avaliamos novos lançamento que estão fazendo sucesso para a geração de novas ideia. ”;
- 6) “Não trabalhamos com concorrência ”;
- 7) “Sempre estamos atentos a novos lançamentos no mercado. ”;
- 8) “Participamos de feiras e evento para nos manter atualizados sobre tendências de mercado. ”;
- 9) “Participando de feiras nacionais e internacionais ”.

### **Prática 3 – Sobre coletar a opinião de clientes através de páginas na internet (ex: facebook)**

Comentários a respeito:

- 1) “No mercado a qual estamos inseridos, precisamos de opinião técnica, como educadores e pedagogos por exemplo. “;
- 2) “A equipe de marketing é responsável pelas páginas no facebook, instagran e youtube, avaliando comentários e produtos mais curtidos. Está prática é

de extrema importância tendo em vista que nosso público tem migrado cada vez mais da televisão para as páginas da web. “;

- 3) “Utilizamos o facebook apenas para a divulgação dos produtos. “;
- 4) “Atualmente não temos um colaborador responsável para cuidar das mídias sociais. “;
- 5) “Avaliamos os comentários no Facebook e Youtube. “;
- 6) “Facebook e blog da marca “;
- 7) “O Designer também fica responsável pela Criação, Envio e Monitoramento de Campanhas para Web através das Redes Sociais e E-mail Marketing “;
- 8) “A página no Facebook é gerenciada por uma agência de publicidade terceirizada, porém é utilizada apenas para divulgação. “;
- 9) “Mantemos uma relação estreita com os clientes em diversos meios de comunicação, sempre considerando suas opiniões “.

#### ***Prática 4 – Sobre arquivar e considerar informações sobre pontos fortes e fracos em produtos anteriores***

Comentários a respeito desta prática:

- 1) “Devido a estrutura da empresa, apenas descontinuamos produtos que entendemos estar desatualizados. “;
- 2) “O SAC é responsável em armazenar os elogios e reclamações cadastrados pelos clientes através do site da empresa. “;
- 3) “Procuramos manter um padrão de melhoria contínua. “;
- 4) “Mantemos registrados em nosso sistema as reclamações e sugestões de nossos clientes. “;
- 5) “Por meio do site da empresa. “;
- 6) “Todas as reclamações, sugestões e elogios ficam armazenados em nosso sistema e a cada novo projeto elas são consultadas. “;
- 7) “Sempre observamos as crianças interagirem com o produto para avaliar possíveis melhorias. “;
- 8) “Buscamos sempre melhorar nossos produtos “.

#### ***Prática 5 – Sobre realizar reuniões para definir as características finais do produto***

Questionamento sobre quem participa das reuniões:

- 1) “Diretoria, gerência, marketing e desenvolvimento. “;
- 2) “Equipe de projeto e equipe de marketing “;
- 3) “A equipe de marketing realiza uma reunião antes de enviar o projeto a produção e após enviar o projeto é realizada outra reunião com o marketing, os responsáveis pelo projeto e o *designer*. “;
- 4) “Todos os envolvidos no projeto “;
- 5) “São realizadas várias reuniões no decorrer de todo o projeto onde são definidas as características principais do brinquedo. “;
- 6) “*Designer*, gerente do projeto e a equipe de marketing “;
- 7) “A cada nova etapa do projeto é realizada uma reunião para acompanhar o andamento das atividades e avaliar as características do produto. “.

#### ***Prática 6 - Sobre desenvolver protótipos antes do lançamento do produto***

Comentários a respeito:

- 1) “Todos os brinquedos precisam ser testados e aprovados antes de ir para o mercado. “;

- 2) “Obrigatoriamente os brinquedos devem ser testados para avaliar as exigências do Inmetro “;
- 3) “Os protótipos são testados em laboratório até que atenda a todas as normas do INMETRO. “;
- 4) “São desenvolvidos primeiramente versões resumidas e ao passarem no teste de qualidade, um lote piloto é fabricado “;
- 5) “Os produtos são testados para cumprir as obrigações o Inmetro. “;
- 6) “O produto deve ser inspecionado antes de iniciar a linha de produção “;
- 7) “Para realizar testes de segurança “;
- 8) “Os protótipos são testados antes do desenvolvimento final “;
- 9) “Criamos representações gráficas auxiliado por computador “.