DESENVOLVIMENTO DA VOZ DO CONSUMIDOR ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO QFD NA CRIAÇÃO DE LIXEIRA INFANTIL PARA CONSCIENTIZAÇÃO[1]

Through consumer voice of development of QFD in trash creating awareness for children

TREVISANI, Filipe Moreira
Faculdade Jaguariúna

NASCIMENTO, Lucas da Rocha
Faculdade Jaguariúna

PERON, Maurício
Faculdade Jaguariúna

DOMINGUES, Robson
Faculdade Jaguariúna

DELGADO NETO, Geraldo Gonçalves
Faculdade Jaguariúna

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar a utilização do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) para o desenvolvimento de uma lixeira infantil que conscientize as futuras gerações quanto à importância de realizar o descarte de lixo e resíduos de maneira correta. Propõe-se a criação desta lixeira, esperando atuar de forma cognitiva no aprendizado das crianças, uma vez que são encontradas vantagens neste tipo de aprendizagem. Para tanto se utilizou o questionário para coleta de informações junto ao público alvo, e a casa da qualidade para a elaboração do Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

Palavras-chaves: QFD, Voz do Consumidor, Lixeira Infantil.

Abstract: This paper aims to present the use of Quality Function Deployment (QFD) to develop a children's trash aware that future generations as the importance of holding the waste disposal and waste properly. It has proposed the creation of this trash, hoping act cognitively learning of children, since benefits are found in this type of learning. For that, we used the questionnaire to collect information from the target audience, and the house of quality for the development of the Quality Function Deployment (QFD).

Keywords: QFD, Consumer Voice, Children's Trash.

Introdução

De acordo com Oliveira (2003), em meados dos anos 70, com o crescimento da indústria e, consequentemente, o aumento da emissão de poluentes

[1] Este trabalho acadêmico é resultado de atividade desenvolvida na disciplina Projeto do Produto II do curso de Engenharia de Produção com aplicação do Desdobramento da Função Qualidade.

atmosféricos, os problemas ambientais agravaram-se. A partir desse momento há a busca da conscientização quanto à necessidade da conservação ambiental, sendo um grande marco a conferência de Escomolto em 1972, conforme explanado por Borges (2005).

Dentre os problemas ambientais enfrentados, Siqueira (2011) destaca o problema do lixo. São vários os problemas ambienteis e sociais que o lixo causa. Há riscos quanto à saúde pública, uma vez que existem vetores transmissores de doenças; há contaminações dos lençóis freáticos pelo chorume, líquido gerado da decomposição do lixo orgânico; há também o risco da contaminação do solo, que afeta o uso do mesmo para a agricultura; e ainda a poluição visual, que traz junto à paisagem, um cenário de sujeira e mal cheiro, contribuindo para a desvalorização das áreas ao redor.

Nesse contexto, Vidal (2005) destaca a importância da coleta seletiva. Realizando uma pesquisa em uma universidade de Ourinhos, para conhecer a real situação da coleta seletiva da instituição, constata que existem ainda muitas dificuldades nessa questão, desde alunos até professores e funcionários, que desconhecem o real motivo das lixeiras ou a situação em que se encontra a coleta seletiva. Vidal (2005) destaca também a importância de se educar crianças quanto à questão ambiental, uma vez que estando no início do aprendizado, não tem costumes consolidados, facilitando assim a criação de bons hábitos ambientais, sendo essa uma das ações básicas para manutenção do ecossistema das futuras gerações.

MEC (2009) considera que uma boa formação curricular não está ligada diretamente a uma boa educação ambiental, “os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente...” (MEC, p.169). Sendo então de extrema importância tratar esse assunto nas escolas, onde iniciativas já vem sendo tomadas por educadores de diversas partes do país.

Desta forma, busca-se neste trabalho entender a Voz do Consumidor através da aplicação de questionário e do Desdobramento da Função da Qualidade (QFD), para encontrar um caminho na criação de lixeiras eficientes no ambiente escolar e infantil, fortalecendo a educação ambiental em crianças e conscientizando quanto a importância do descarte correto do lixo. Iniciativa essa que vai de encontro

ao considerado por Vidal (2005) e MEC (2009) como de importância para a manutenção ambiental das próximas gerações.

Entende-se como Voz do Consumidor ou Voz do Cliente como “um conjunto completo, genuíno e relevante de informações referente a um produto” (Vanalli, 2013). Esse conjunto de informações expressam os desejos e necessidades dos consumidores, e são apresentados em sua própria linguagem. Desta forma utilizou-se do Questionário como ferramenta para ouvir a Voz do Consumidor, sendo este "um conjunto de questões, elaborado para gerar os dados necessários para contribuir com um projeto” (Delgado Neto, 2005).

Cauchick Miguel et al (2010) destaca o planejamento do Questionário,que deve ser feito adequadamente,tendo objetivos claros. Retrata que algumas decisões como estudar qual será o público alvo, quando realizar e quantas pessoas devem participar da pesquisa, devem ser tomadas nesta primeira etapa. Deve-se ainda, prestar muita atenção em como perguntar, o que, e quantas perguntas o Questionário deve ter, tomando o cuidado de não ser muito longo.

Segundo Akao (1996), *apud* Mendonça (2003), defende a adoção do QFD como método para a criação de produtos considerados de qualidade pelo consumidor, pois permite converter as necessidades do consumidor encontradas a partir do Questionário em requisitos de qualidade para o produto. Mendonça (2003) detalha as abordagens mais conhecidas sobre o QFD, sendo: abordagem de Akao, abordagem de Bob King e a abordagem de Clausing.

Segundo Mendonça (2003), a abordagem de Akao possui um total de 27 matrizes e 27 passos de execução, dessa forma abrange desdobramentos da qualidade, confiabilidade, custos e tecnologia, sendo considera mais completa que o modelo norte americano, pois além de cumprir as funções básicas do QFD, garante a qualidade dos processos.

Akao (1998) apud Mendonça (2003) utiliza das seguintes fases para a construção do seu modelo de QFD:

- Desdobramento da qualidade;

- Desdobramento das funções;

- Desdobramento dos mecanismos;

- Desdobramento da produção;

- Desdobramento da tecnologia;

- Desdobramento da confiabilidade;

- Desdobramento do custo.

A abordagem de Bob King é apresentada por Mendonça (2003) sendo uma reorganização da abordagem de Akao. Seu modelo conceitual foi estruturado na chamada “Matriz das Matrizes”. É um modelo composto por 30 matrizes, utilizadas de acordo com o objetivo do QFD, sendo indicadas as melhores ferramentas para cada matriz. Essa é uma abordagem considerada “muito rígida”, pois não permite o questionamento acerca da adaptação do modelo conceitual ao projeto em questão, acredita-se que por este motivo não seja ampla sua utilização e divulgação.

Mendonça (2003) apresenta ainda a abordagem de Clausing. Essa abordagem teve origem na proposta do engenheiro japonês Makabe, sendo a mais aceita e praticada pelas empresas norte americanas. Tendo como maior defensor Clausing, juntamente com a *American Supplier Institute* e John Hauser, consolidaram o modelo conceitual em quatro fases.

Eureka (1992) apud Mendonça (2003) apresenta as quatro fases, sendo cada uma delas uma matriz do QFD:

- Planejamento do produto;

- Projeto do produto;

- Planejamento do processo;

- Planejamento da produção.

Cada matriz é composta por duas tabelas sendo que uma contêm “o que” e a outra “o como”. Os “como”, da primeira fase, considerados críticos, são transferidos para a próxima fase voltando a ser chamados de “o que”. Repetindo esse processo até a última faze.

Neste trabalho pretende-se como objetivo geral utilizar a abordagem de Akao para o Desdobramento da Função da Qualidade, na criação de um projeto de lixeiras para o ambiente infantil escolar. E por objetivos específicos encontrar, através da voz do cliente, a melhor maneira de desenvolver a função principal do

produto, sendo esta despertar nas crianças o hábito de descartar os resíduos no local correto, para que futuramente haja mais pessoas com conscientizadas a descartarem resíduos no local correto.

Metodologia

Este trabalho deu-se início a partir da realização de um *brainstorming* com o objetivo de levantar possibilidades para o aumento da eficiência das lixeiras em espaços públicos, tema este proposto pelo orientador.

A partir dos resultados do *brainstorming*, foi elaborado o planejamento de pesquisa e feita a coleta de dados através de um questionário estruturado utilizando a ferramenta *Google Form,* e teve como objetivo principal levantar informações dos *stakeholders* (público alvo) sobre a viabilidade e interesse na criação de uma lixeira educativa. Após realizar a pesquisa, os dados foram tabulados e dispostos de maneira gráfica a fim de facilitar o entendimento e interpretação dos mesmos.

Realizou-se Análise de Similares para visualizar quais vantagens e desvantagens o produto em desenvolvimento terá em relação aos seus concorrentes, observe a figura 1, é um simples fluxograma demonstrando o macro do projeto.



1- Brainstorming; 2- Planejamento; 3- Questionário; 4- Analise de Similares; 5- QFD

Figura 1 - Fluxo do projeto

A partir dos resultados do questionário, começou-se a estruturar o Desdobramento da Função Qualidade (QFD), extraindo das respostas dos pesquisados, a Voz do Consumidor.

A Voz do Consumidor é a nomenclatura atribuída aos quesitos que o cliente indica como sendo importantes e que o produto deveria ter.

Para executar o QDF, utilizamos a Casa da Qualidade, que segundo Dedini (2000) é uma das matrizes que executa o QFD e sua realização segue um processo estruturado, que utiliza linguagem visual e diagramas de Engenharia e Administração.

Essa matriz proporciona a tradução da Voz do Consumidor em Requisitos de Engenharia, e as correlaciona.

A casa da Qualidade segue os seguintes processos que serão descritos abaixo:

a) Ouvir a voz do cliente;

Na figura 2 está listada a Voz do Consumidor e o grau de importância que o mesmo citou para cada quesitonamento.

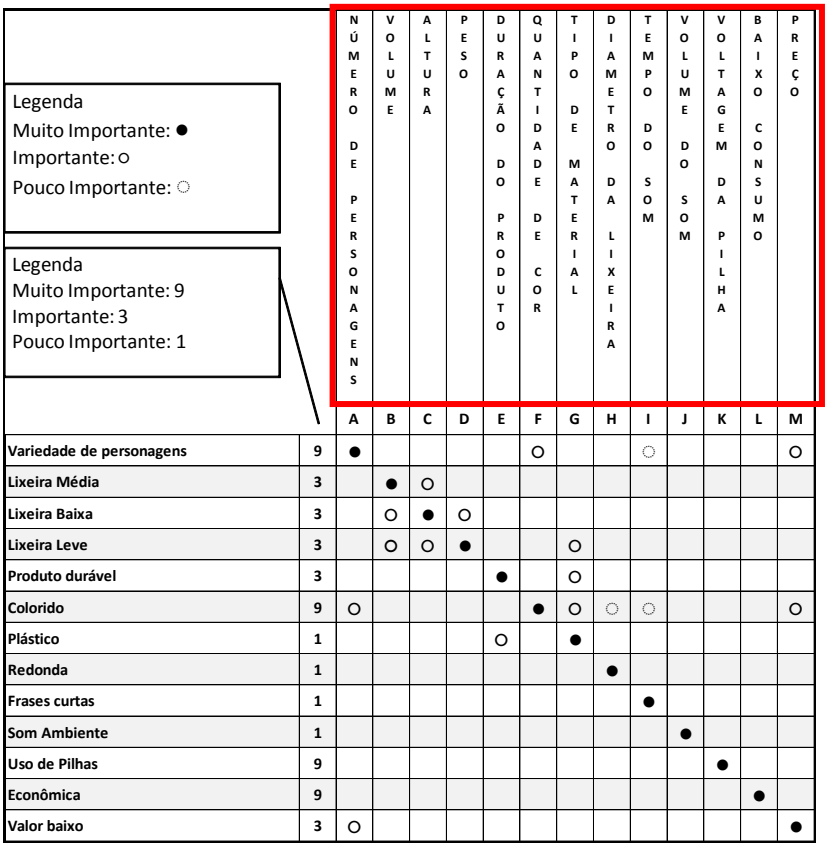
Legenda
Muito Importante: 9
Importante: 3
Pouco Importante: 1

Variedade de personagens	9
Lixeira Média	3
Lixeira Baixa	3
Lixeira Leve	3
Produto durável	3
Colorido	9
Plástico	1
Redonda	1
Frases curtas	1
Som Ambiente	1
Uso de Pilhas	9
Econômica	9
Valor baixo	3

Figura 2 - Voz do Consumidor

b) Determinar os Requisitos de Engenharia;

Após extrair da pesquisa a Voz do Consumidor, é necessária a tradução destes quesitos para a linguagem técnica da Engenharia. A figura 3 apresenta a Voz do Consumidor traduzida para os Requisitos de Engenharia.



		NÚMERO DE PERSONAGENS	VOLUME	ALTURA	PESO	DURAÇÃO DO PRODUTO	QUANTIDADE DE COR	TIPO DE MATERIAL	DIAMETRO DA LIXEIRA	TEMPO DO SOM	VOLUME DO SOM	VOLTAGEM DA PILHA	BAIXO CONSUMO	PREÇO
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Variedade de personagens	9	●					o			◌				o
Lixeira Média	3		●	o										
Lixeira Baixa	3		o	●	o									
Lixeira Leve	3		o	o	●			o						
Produto durável	3					●		o						
Colorido	9	o					●	o	◌	◌				o
Plástico	1					o		●						
Redonda	1								●					
Frases curtas	1									●				
Som Ambiente	1										●			
Uso de Pilhas	9											●		
Econômica	9												●	
Valor baixo	3	o												●

Figura 3 - Tradução da voz do consumidor em Requisitos de Engenharia

c) Relacionar a Voz do Cliente X Requisitos de Engenharia;

Deve-se determinar o grau de correlação dos Requisitos de Engenharia com a Voz do Consumidor, segundo Dedini (2000) deve-se ter ao menos uma correlação muito importante entre os requisitos caso contrário deve-se rever o requisito de engenharia, aconselha-se não deixar nenhum requisito de engenharia sem correlação. A figura 4 apresenta essa correlação.

Legenda
Muito Importante: ●
Importante: ○
Pouco Importante: ◌

Legenda
Muito Importante: 9
Importante: 3
Pouco Importante: 1

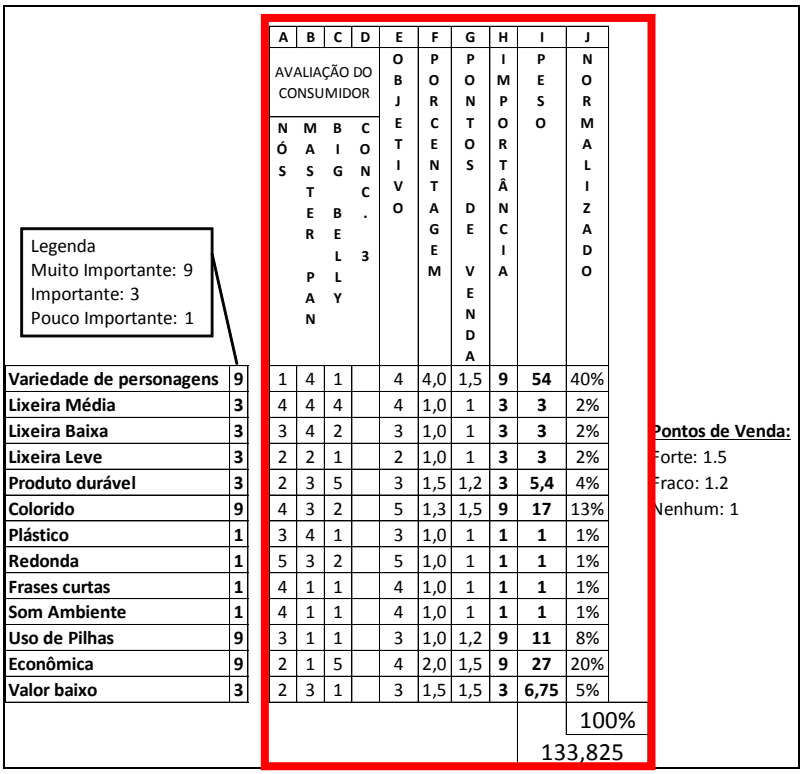
		NÚMERO DE PERSONAGENS	VOLUME	ALTURA	PESO	DURAÇÃO DO PRODUTO	QUANTIDADE DE COR	TIPO DE MATERIAL	DIAMETRO DA LIXEIRA	TEMPO DO SOM	VOLUME DO SOM	VOLTAGEM DA PILHA	BAIXO CONSUMO	PREÇO
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Variedade de personagens	9	●					○			◌				○
Lixeira Média	3		●	○										
Lixeira Baixa	3		○	●	○									
Lixeira Leve	3		○	○	●			○						
Produto durável	3					●		○						
Colorido	9	○					●	○	◌	◌				○
Plástico	1					○		●						
Redonda	1								●					
Frases curtas	1									●				
Som Ambiente	1										●			
Uso de Pilhas	9											●		
Econômica	9												●	
Valor baixo	3	○												●

Figura 4 - Relação entre Voz do consumidor e Requisitos de Engenharia

d) A percepção do cliente;

A figura 5 demonstra a percepção do cliente em relação aos concorrentes.

Se faz necessário, pedir ao consumidor ainda no questionário que atribua uma nota de 1 a 5 aos produtos similares dos concorrentes, afim de analisar o mercado. É necessário que o mesmo critério seja adotado ao produto em questão, para que seja possível criar um parâmetro de comparação nos Requisitos de Engenharia em relação aos competidores.



Legenda
Muito Importante: 9
Importante: 3
Pouco Importante: 1

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		AVALIAÇÃO DO CONSUMIDOR				OBJETIVO	PORCENTAGEM	PONTOS DE VENDA	IMPORTÂNCIA	PESO	NORMALIZADO
		NÓS	MASTER PAN	BIG BELLY	CONC. 3						
Variedade de personagens	9	1	4	1		4	4,0	1,5	9	54	40%
Lixeira Média	3	4	4	4		4	1,0	1	3	3	2%
Lixeira Baixa	3	3	4	2		3	1,0	1	3	3	2%
Lixeira Leve	3	2	2	1		2	1,0	1	3	3	2%
Produto durável	3	2	3	5		3	1,5	1,2	3	5,4	4%
Colorido	9	4	3	2		5	1,3	1,5	9	17	13%
Plástico	1	3	4	1		3	1,0	1	1	1	1%
Redonda	1	5	3	2		5	1,0	1	1	1	1%
Frases curtas	1	4	1	1		4	1,0	1	1	1	1%
Som Ambiente	1	4	1	1		4	1,0	1	1	1	1%
Uso de Pilhas	9	3	1	1		3	1,0	1,2	9	11	8%
Econômica	9	2	1	5		4	2,0	1,5	9	27	20%
Valor baixo	3	2	3	1		3	1,5	1,5	3	6,75	5%
											100%
										133,825	

Pontos de Venda:
Forte: 1.5
Fraco: 1.2
Nenhum: 1

Figura 5 - A percepção do cliente e concorrência

e) Avaliação da concorrência;

Realiza-se um *Benchmarking* do produto dos concorrentes, de acordo com os requisitos de engenharia do projeto, ou seja, uma comparação dos produtos, neste caso foi utilizado como critério de avaliação uma escala de um a cinco, onde um é a nota mais baixa e cinco a nota mais alta que o produto recebe de acordo com o requisito, ou seja, o quão mais próximo a nota do produto estiver de cinco mais satisfatório em relação ao requisito está. A figura 6 apresenta o Benchmarking dos produtos dos concorrentes.

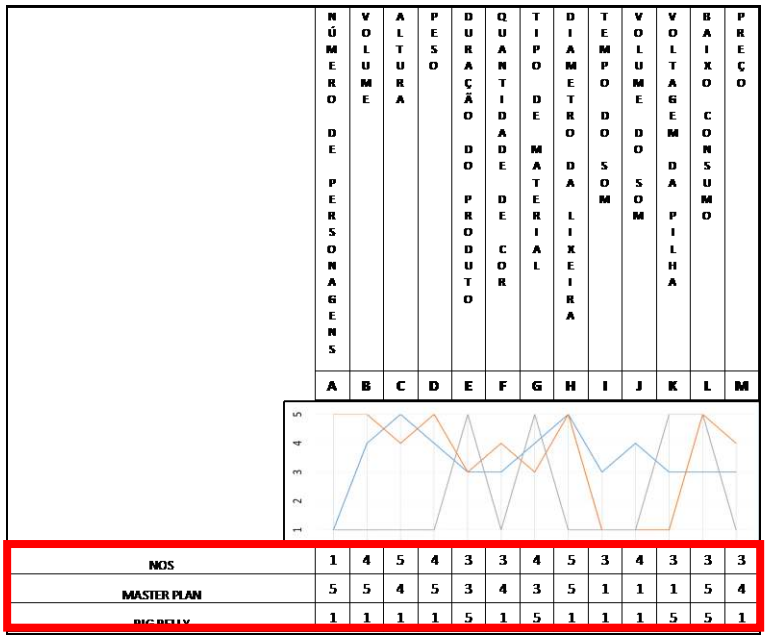


Figura 6 - Avaliação dos Requisitos de Engenharia dos concorrentes

f) Correlação dos Requisitos de Engenharia;

A figura 7 demonstra as correlações entre os Requisitos de Engenharia.

Analisa-se o inter-relacionamento entre os Requisitos de Engenharia, e o grau de dependência entre eles, o cruzamento das colunas demonstra a influência sofrida ao mudar outra característica.

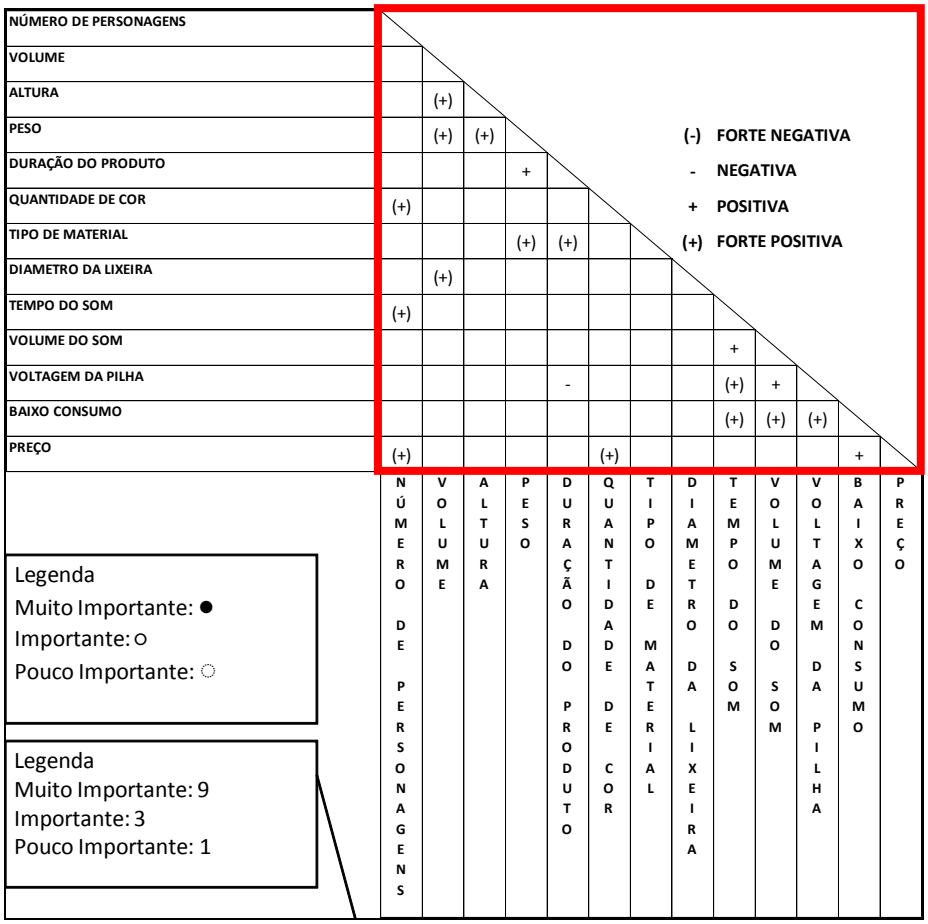
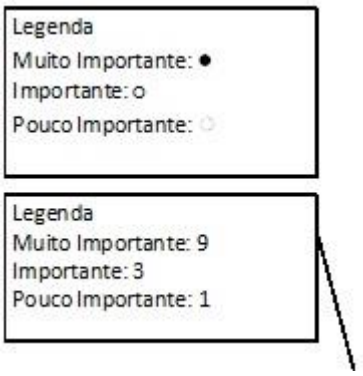


Figura 7 - Correção dos Requisitos de Engenharia com a voz do consumidor

g) Planejamento;

A figura 8 apresenta as importâncias relativa e absoluta de cada requisito de engenharia do projeto.

Fez-se necessário analisar separadamente cada requisito de engenharia de forma qualitativa, a fim de planejar qual requisito deve-se dar mais atenção no projeto, e observar quais se fazem necessário atender.



	NÚMERO DE PER	VOLUME	ALTURA	PESO	DURAÇÃO DO PR	QUANTIDADE DE	TIPO DE MATERIAL	DIAMETRO DA L	TEMPO DO SOM	VOLUME DO SOM	VOLTAGEM DA P	BAIXO CONSUMO	PREÇO	I PESO
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
	●					o			◌				o	54
		●	o											3
		o	●	o										3
		o	o	●			o							3
					●		o							5,4
	o					●	o	◌	◌				o	16,875
					o		●							1
								●						1
									●					1
										●				1
											●			10,8
												●		27
	o												●	6,75
IMPORTÂNCIA RELATIVA	557	45	45	36	52	314	85	26	80	9	97	243	273	1861,5
IMPORTÂNCIA ABSOLUTA	30%	2%	2%	2%	3%	17%	5%	1%	4%	0%	5%	13%	15%	100%

TOTAL

Figura 8 - Definição do planejamento

h) Determinação das metas

Na definição das metas, a equipe deverá definir quais Requisitos de Engenharia serão mais relevantes para o projeto e que deverão corresponder corretamente às necessidades do consumidor. A figura 9 apresenta o QFD completo com todas as informações.

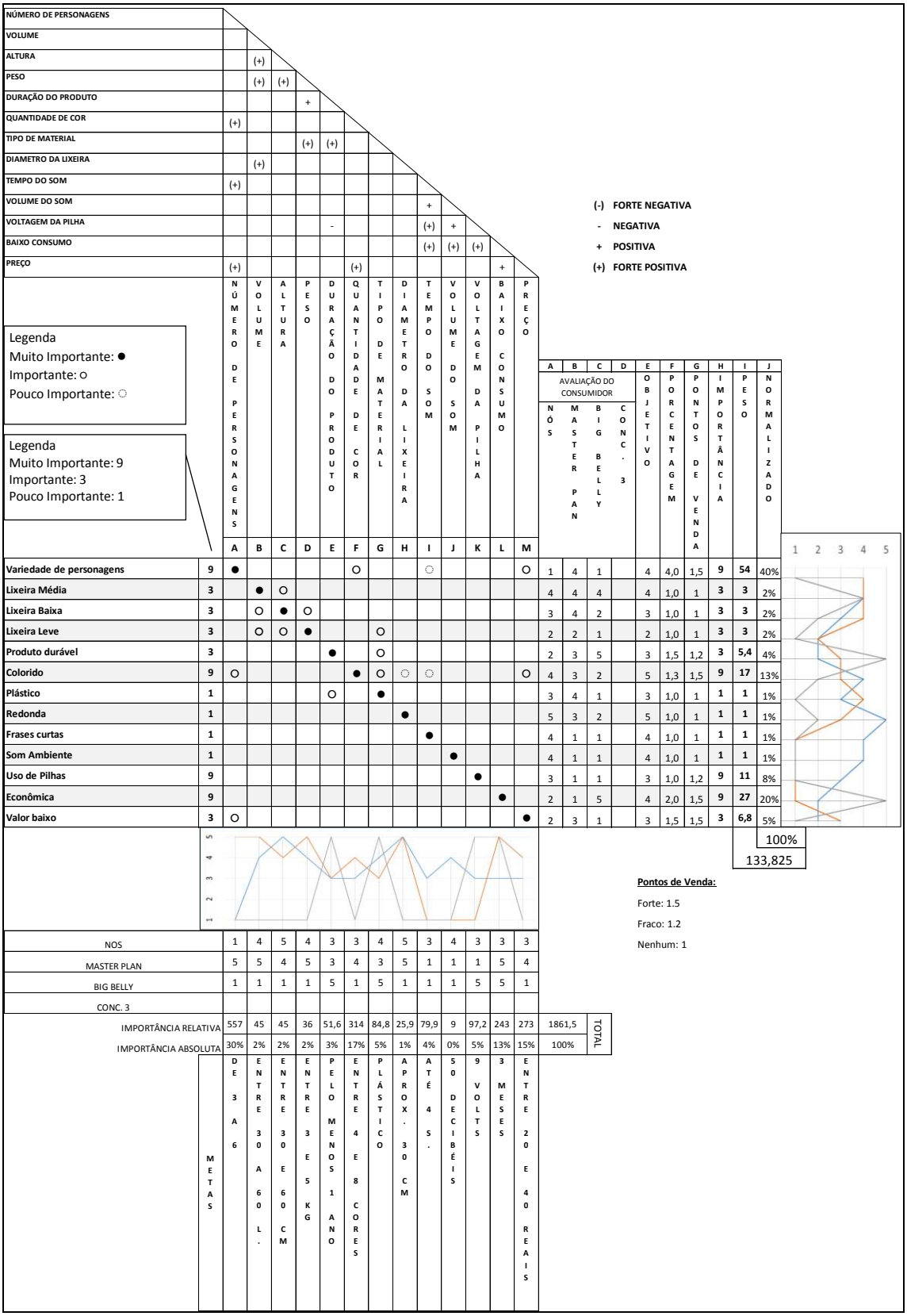


Figura 9 - Desdobramento da Função Qualidade Completo (QFD)

Resultados

Nesta fase serão abordados de forma objetiva os resultados de cada etapa do projeto para que fosse possível desenvolver a voz do consumidor na criação da lixeira para estimulo de crianças.

Na etapa do *Brainstorming* ao realizar o lançamento livre de ideias, chegou-se ao consenso de que seria importante direcionar a pesquisa de aumento da eficiência das lixeiras para a área infantil, criando um produto que estimule a criança desde os primeiros anos de vida na criação do habito de jogar lixo e resíduos na lixeira.

No planejamento estudou-se de modo estratégico a melhor forma de levantamento de informações dos clientes e/ou de profissionais ligados ao ensino infantil, nesta etapa escolheu-se como método mais eficaz a elaboração de um questionário estruturado.

Elaborou-se o questionário, buscando extrair o máximo de informações dos participantes, que mais tarde pudessem ser transformados em Requisitos de Engenharia. Os resultados obtidos com a pesquisa propiciaram uma maior percepção do olhar do público alvo perante o produto proposto, sem que fosse necessário dispor de muito recurso e tempo, coletando de forma clara e objetiva a Voz do Consumidor. Observa-se o tema central da proposta de acordo com diretrizes de meio ambiente, segundo RIBEIRO (2010).

Ao realizar a análise de similares puderam ser observados os produtos dos concorrentes que estão dispostos no mercado com o mesmo propósito, ou que se enquadrem no perfil proposto pelo presente artigo, proporcionando a coleta de informações e características dos produtos oferecidos para tal fim, e assim, estabelecer através de pontuação, os pontos fortes e fracos de cada produto, e depois compará-los com o produto proposto.

Na execução do QFD foi utilizada a matriz da casa da qualidade onde a Voz do Cliente foi desdobrada em várias etapas, sendo elas: ouvir a Voz do Cliente, determinar os Requisitos de Engenharia, relacionar a Voz do Cliente X engenharia, percepção do cliente em avaliação à concorrência, correlação dos Requisitos de Engenharia, traçar o planejamento e determinar as metas. Este passo-a-passo leva a um conhecimento aprofundado e a uma visão global, do que realmente o cliente

quer e valoriza no produto, possibilitando uma atuação mais eficiente na melhoria detalhes no produto, que serão realmente percebidos pelos clientes.

Ao fim do QFD pode-se desenvolver um modelo tridimensional de um personagem infantil, a figura 10 apresenta o modelo 3D. Esta proposta está ilustrada com uma personagem de desenho animada que se for realizada a construção será necessário as licenças devidas do produto/marca.



Figura 10 - Modelo 3D

Conclusão

Este projeto de lixeira educativa pode proporcionar no futuro o aumento da eficiência das lixeiras, já que no presente momento, planeja incentivar de maneira divertida às crianças a criarem o hábito de descartar o lixo no local adequado, portanto sugere-se no futuro a coleta de dados que definirá se os resultados desta lixeira serão satisfatórios, quando as crianças estarão na fase adulta. A utilização do QFD tem-se feito útil, pois permite avaliar a Voz do Cliente na forma de Requisitos de Engenharia, comparáveis os dados do mercado/concorrentes e também possíveis de serem mensurados em metas, estabelecendo objetivos para a criação de um produto que cumpra sua função principal com eficácia e eficiência.

Referências bibliográficas

BORGES, F. H., TACHIBANA, W. K. **A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica.** Porto Alegre: ENEGEP, 2005.

CAUCHICK MIGUEL, P. A., FLEURY, A., **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DEDINI, F.G. **Sistemas e métodos de Projeto**. Apostila pós-graduação, Faculdade de Engenharia Mecânica, Departamento de Projeto Mecânico, Universidade Estadual de Campinas, SP, 2002.

DELGADO NETO, G. G. **Uma contribuição à metodologia de projeto para odesenvolvimento de jogos e brinquedos infantis.** Campinas, 2005.

MENDONÇA, G.A. A. **O QFD Na melhoria da gestão dos cursos de educação profissional**. Florianópolis, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros curriculares nacionais – meio ambiente.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf. Acesso em: 04 de abril de 2015.

OLIVEIRA, F. P. **O Meio ambiente e o setor industrial - desafio para o desenvolvimento sustentável.** Pernambuco, 2003.

RIBEIRO, Julia Werneck e ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **Saneamento Básico e sua Relação com o meio Ambiente e a Saúde Pública** – Universidade Federal de juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

SIQUEIRA, A. A.; SEMENSATO, L. R.**Resíduos Sólidos: Problemas e Desafios.** Goiás, 2011.

VANALLI, S. R. **A Vozdo Cliente no desenvolvimento de produto**. Curitiba, 2003.

VIDAL, L. P. MAIA, J. S. **A Importância da coleta seletiva para omeio ambiente.** Ourinhos, 2005.