

METODOLOGIA APLICADA À ESTRUTURAÇÃO DE UM PROJETO DE COZINHA DOMÉSTICA ADAPTADA À CADEIRANTES

Ciron Daniel Wouters; Johnny Padilha; Luiz Carlos Marin; Ricardo da Silveira¹
Anderson Baldissera; Keila Daiane Ferrari Orso²

RESUMO

O Processo de Desenvolvimento de Produto ou Equipamento é uma atividade de extrema importância para as empresas que visam criar algo inovador, tendo como principal objetivo, satisfazer a necessidade do cliente. Neste sentido, o presente estudo trata-se de uma pesquisa cujo o método científico é indutivo e de nível exploratório. O instrumento de coleta de dados utilizado foi a entrevista e a pesquisa de forma quantitativa. Este trabalho, primeiramente, objetivou mostrar as etapas utilizadas no decorrer da elaboração, andamento e conclusão de um projeto de uma cozinha doméstica acessível. Há na literatura diversas metodologias para o desenvolvimento de novos produtos, porém cabe ao desenvolvedor encontrar aquela que melhor se adapte à sua realidade. Para este estudo, utilizou-se da ferramenta *Quality Function Deployment* (QFD) confrontando as necessidades do cliente, bem como as do projeto, obtendo um grau de importância para cada requisito. Com a aplicação das ferramentas adequadas relata-se a trajetória de um projeto desde o surgimento da necessidade até a finalização do projeto executivo.

Palavras-chave: Coleta de dados. Cozinha. Requisitos do cliente. Inovador.

1 INTRODUÇÃO

O mercado está se tornando cada vez mais competitivo e complexo, independente do ramo de atuação em que a organização está inserida, o que exige mudanças e tomadas de decisão rápidas, o cliente torna-se cada vez mais exigente, atender suas expectativas, requisitos e necessidades é primordial.

Neste sentido, surge a necessidade da criação de novas estratégias voltadas ao planejamento, desenvolvimento e término de projetos. Um projeto claro e bem estruturado torna-se fundamental para a execução de um bem ou serviço. Os clientes não buscam por um produto fora de suas especificações ou um produto ineficiente, e sim algo capaz de suprir suas necessidades e anseios.

O presente artigo tem como foco demonstrar a metodologia utilizada para estruturação de um projeto, este projeto por sua vez trata-se da criação de uma cozinha doméstica acessível

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da UCEFF. E-mail: ciron_d@gmail.com. padilha.jhony@gmail.com. marin_luiz@hotmail.com. ricardodasilveira1412@gmail.com.

² Docente do curso de Engenharia Mecânica, UCEFF. E-mail: anderson.baldissera@hotmail.com. keilaorso@hotmail.com.

para portador de deficiência física. Deste modo, o cadeirante não dependerá da ajuda de um terceiro para manuseá-la.

O portador de deficiência física motora é um dos mais prejudicados pela falta de acessibilidade do espaço urbano e edificado, possui limitações na sua mobilidade devido ao uso de cadeira de rodas. Embora atualmente hajam obras de boas magnitudes ainda possuímos limitações de acesso para estes indivíduos.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2010), a deficiência motora é o segundo tipo de deficiência que mais atinge a população brasileira, com aproximadamente 13.265.599 pessoas com dificuldade de locomoção, o que representa uma fatia de 7% da população. A deficiência motora severa foi declarada por 4.433.350 pessoas, das quais 734.421 pessoas declararam não conseguir caminhar de modo algum (0,4%) e 3.698.929 pessoas declararam ter grande dificuldade de locomoção (1,9%).

O estudo para elaboração deste artigo foi realizado na residência de uma família classe média alta, onde duas integrantes da família são cadeirantes havendo grande necessidade de acessibilidade em uma cozinha. De modo geral, a casa em questão possui uma boa adaptação para os principais movimentos das cadeirantes, mas possuem acesso limitado a cozinha, sempre necessitando da ajuda de um terceiro, tais como pai, mãe ou empregada.

Com a instalação do conjunto de acessibilidade, os portadores de necessidades terão uma melhor acessibilidade em todo o ambiente como: acesso a cuba, fogão e principalmente o alcance onde os objetos não eram possíveis, com segurança, conforto e seguindo as normas de ergonomia.

Diante do exposto questiona-se: **Qual a melhor acessibilidade para uma cozinha de um portador de necessidades físicas?**

Portanto, essa pesquisa se justifica pelo crescente aumento da população com um certo tipo de deficiência física, fica evidente a necessidade de novos estudos sobre como podemos melhorar a vida destes indivíduos menos difícil de viver, mas para que isso possa ocorrer devemos entender como deve ser feito um projeto de um determinado produto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para atender o tema proposto, a revisão de literatura foi estruturada em tópicos, o primeiro trata das terminologias de projeto, o segundo apresenta aspectos relacionados à Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function Deployment - QFD*), o terceiro item

desdobra sobre a estrutura funcional, posteriormente fala-se sobre matriz morfológica, o quinto tópico comenta sobre a importância do projeto básico e suas atribuições, e por fim são apresentados conceitos sobre matriz de responsabilidades.

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETO

Atualmente, a forte competitividade de mercado faz com que as organizações se preocupem não apenas com o monitoramento e acompanhamento de suas atividades, mas sim com todos os meios envolvidos durante sua realização, desde seu planejamento até sua conclusão. Trata-se de uma busca por resultados quantitativos e qualitativos, para isso muitas empresas utilizam uma estrutura voltada para projetos.

Conforme Menezes (2001), projeto é um empreendimento único que apresenta um início e um fim definidos, trata-se de um caminho estruturado para que se possa atingir os objetivos respeitando prazo, custo e qualidade.

Ainda neste sentido, Heldman (2006) afirma que projeto é um empreendimento temporário, cuja finalidade é criar um bem ou serviço único que estará concluído quando suas metas e objetivos foram alcançados e aprovados. Além disso, não pode ser algo repetitivo, caracteriza-se por uma sequência clara e lógica de eventos.

Outrora, de acordo com o PMBOK³(2013) projeto é um esforço temporário utilizado para criar um produto ou serviço. Esta natureza temporária significa que há um início e um término definidos, cada projeto cria um produto ou serviço, devido a este estilo de exclusividade haverá incertezas quanto aos resultados gerados. Neste sentido, é de extrema importância ter um bom gerenciamento deste projeto.

O gerenciamento de projetos pode ser definido como, “[...] a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos” (PMBOK, 2013, p. 12). Ademais, Vargas (2009, p.6) afirma que:

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados.

³ PMBOK Project Management Book Of Knowledge, é o Guia do Conhecimento em gerenciamento de Projetos, tem o objetivo de divulgar boas práticas que podem ser aplicadas em gerenciamento de projetos (2013).

O sucesso das empresas de qualquer ramo ou porte, é medido por sua lucratividade, a qual é uma consequência direta da aceitação de seus produtos no mercado por seus clientes e os projetos por sua vez são o meio gerador de produtos, processos ou serviços (MADUREIRA, 2010).

2.1.1 Requisitos do cliente

Segundo Nunes (2008), necessidade pode ser considerado como algo de que uma pessoa precisa, posteriormente estas transformam-se em desejos por produtos ou serviços. Necessidade é um estado de carência que é preciso satisfazer. Neste sentido, levam à ação do indivíduo, isto é, do cliente e a sua satisfação, a partir da necessidade é que o cliente irá estipular seus requisitos.

Para Kern (2004), após o agrupamento, análise e classificação dessas necessidades, inicialmente descritas segundo linguagem dos clientes, podem ser reescritas na forma de requisitos dos clientes.

É de fundamental importância a não ocorrência de oposição entre as necessidades dos clientes e dos requisitos do produto, isto fará com que os projetistas introduzam novas necessidades de capacidade dos clientes que por sua vez não são essenciais do produto (ALVARENGA, 2006).

Os requisitos podem ser funcionais, não funcionais e restrições. Os requisitos funcionais é o que o produto precisa fazer, os não funcionais por sua vez são definidos como as qualidades que o produto deve possuir, e restrições são requisitos globais do produto.

2.1.2 Requisitos do projeto

Após a definição dos requisitos do cliente é necessário transformar as características que os clientes querem no produto em requisitos do projeto. Para isso Fonseca (2000), classificou os atributos do projeto em duas ramificações, atributos gerais e atributos específicos.

Conforme o autor, os atributos gerais são classificados em básicos e atributos de ciclo de vida. Os básicos são aqueles que diferenciam os produtos, tais como funcionamento, ergonômicos, econômicos e confiabilidade, já os atributos do ciclo de vida são a fabricação, montagem, manutenção. Os atributos específicos se referem a parte técnica, dividindo-se em atributos materiais, energéticos e de controle.

Neste sentido, Mantovani (2011) afirma que após gerar os requisitos do projeto são geradas as especificações do projeto, que nada mais são do que os requisitos de projeto associados a três outras informações a saber: a meta a ser atingida pelo requisito, a forma de avaliação da meta e os aspectos que devem ser evitados durante a implementação do requisito.

Segundo Baxter (2005, p. 16) “a inovação é um ingrediente vital para o sucesso dos negócios” tornando mais competitivo em variáveis níveis do produto desde o mais simples até o mais complexo, assim o projeto e suas especificações devem trazer conceitos atuais como praticidade, interação e tecnologia, e levando em conta os conceitos tradicionais que devem constar em um projeto de produto como aspecto visual, necessidade do mercado baixo custo e preocupação ambiental.

2.2 QFD

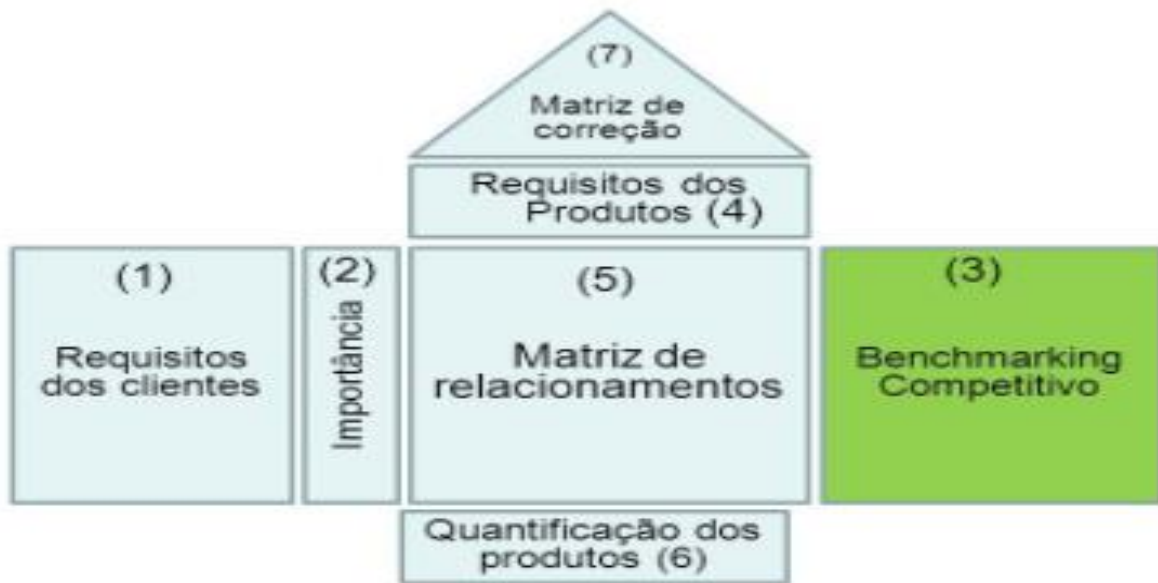
Após a definição de requisitos de clientes e os requisitos do projeto, relaciona-se o “o que” e “como”, verificando a intensidade do relacionamento. Deste modo, pode-se estabelecer os QFD. Portanto, a casa da qualidade pode ser definida para Akao (1996) como uma matriz cuja finalidade é executar o projeto da qualidade, sistematizando as qualidades verdadeiras exigidas pelos clientes.

Para Slack (2009), o QFD surgiu com a necessidade de ter uma ferramenta que garantisse a qualidade do produto final bem como a satisfação dos clientes de acordo com os requisitos por eles exigidos. O principal objetivo é assegurar que o projeto final de um produto ou serviço atenda às exigências de seus clientes.

Ainda conforme o autor, através do QFD os requisitos básicos dos consumidores são traduzidos para o produto, esse processo tem seu início com a determinação da voz do cliente, posteriormente o desenvolvimento do produto passa por fatores como: funções do produto, qualidade, matéria-prima, componentes, padrões, processos, qualidade entre outros. Deste modo, é possível ouvir, traduzir e transmitir, de forma priorizada, a voz do cliente para dentro da organização e do produto.

As principais atividades realizadas durante a aplicação da Casa da Qualidade são: a) apontar os requisitos dos clientes do produto; b) detalhar os requisitos do produto; c) determinarem as especificações meta do produto. Essas atividades são inseridas dentro da matriz QFD e as informações geradas são podem ser distribuídas conforme a Figura 1.

Figura 1: QFD- A Casa da Qualidade



Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et. al.* (2006).

Na Figura 1, é possível verificar a estrutura da QFD, através dessa estrutura identifica-se e analisa-se os desejos básicos dos clientes. Os requisitos são separados e avaliados conforme seu grau de importância, há também a comparação com os produtos concorrentes no item três, no tópico quatro por sua vez são identificados os requisitos do produto de acordo com os traçados pelos clientes. No cenário cinco é feita uma relação entre os requisitos dos produtos e o dos consumidores. O cenário seis quantifica esses requisitos, verificando a intensidade e importância de cada um. O cenário sete por sua vez trata-se do telhado, isto é, os requisitos do produto.

2.3 ESTRUTURA FUNCIONAL

Para iniciar um projeto básico e continuar o desenvolvimento do projeto é necessário selecionar uma dentre as soluções viáveis, já que não há previsão para mais de um projeto. Uma maneira organizada de fazer essa escolha é por meio da matriz de avaliação. Nessa matriz, as linhas são as características do projeto e as suas colunas as soluções viáveis. Atribuem-se pesos às características e notas às concepções (MADUREIRA, 2010).

Ainda conforme o autor é importante notar que, como as soluções competidoras são viáveis, todas atendem aos objetivos, requisitos e especificações do projeto. Entretanto, o grau de atendimento é diferente em cada característica para cada solução. Há características como

segurança e desempenho que são importantes para o cliente e outras, como prazos e custos, que interessam em especial à empresa.

Neste sentido, Amaral (2006), afirma que estrutura funcional pode ser caracterizada como a transição do abstrato para o concreto, da função à forma. A cada uma das funções da estrutura funcional pode ser atribuído os princípios de solução.

Ainda conforme o autor, para que ocorra a transição do abstrato para o concreto é necessário a partir entendimento da função a busca pelo efeito físico e de um portador de efeito físico que físico que, por meio de determinados comportamentos, realizem o objetivo da função em questão. Através da Figura 2 é possível verificar esse ciclo de transformação.

Figura 2: Esquemática da Estrutura funcional



Fonte: Adaptado de Amaral (2006).

Trata-se da estrutura mais tradicional, onde será priorizado o requisito principal, em forma de hierarquia os demais requisitos serão alocados. Parte da função geral, posteriormente função parcial chegando a função elementar.

2.3.1 Matriz morfológica

A matriz morfológica consiste em uma tabela na qual a primeira coluna vertical contém as características gerais e atributos que são relevantes para o problema, já as linhas horizontais contém as alternativas para cada atributo ou função (OSTERTAG, OSTERTAGOVÁ, HUNADY, 2012).

Neste sentido, a matriz morfológica foi desdobrada posteriormente de acordo com Ullman *apud* Ferreira (1992), chegando as funções elementares, que são usadas na primeira coluna da matriz morfológica, facilitando, assim, a visualização da próxima etapa do projeto.

Trata-se de uma técnica criativa empregada na etapa de geração de alternativas no processo de desenvolvimento de produtos. Essa matriz propõe o cruzamento dos componentes de um dado problema com suas possíveis soluções, implica em fracionamento, recombinação e associação (PRICKEN, 2009).

2.3.2 Matriz de tomada de decisão

O processo de tomada de decisão deve ser realizado em uma sistemática formalizada que, considerando as especificações de projeto e as alternativas de projeto, de forma a fornecer subsídio suficiente a equipe de projeto (decisores) para executar essa atividade. Para auxiliar a operacionalização dessa atividade podem ser utilizados os métodos de tomada de decisão.

Nesse sentido, esses métodos fornecem subsídios para que a equipe de projeto selecione a alternativa de concepção mais adequada ao projeto. Pugh (1990) desenvolveu um método no qual as alternativas de projeto são avaliadas em relação às necessidades dos clientes e requisitos de projeto utilizando escalas de valores.

Dessa forma, a equipe de projeto pode ter uma orientação sobre qual solução de projeto é a que desempenha melhor função. Ullman (1992) apresenta uma sistemática composta de quatro etapas: julgamento de viabilidade, avaliação da disponibilidade tecnológica, exame passa-não-passa e matriz de avaliação da concepção.

2.3.3 Matriz de responsabilidade

De acordo com o Guia PMBOK (2013), a Matriz de Responsabilidades é a responsável por relacionar as principais etapas, entregas e atividades a serem desempenhadas do decorrer do projeto, com os seus respectivos responsáveis.

Com a utilização dessa matriz fica claro na organização quem é o responsável pelo processo e quem são os demais envolvidos. Recomenda-se apenas um responsável por atividade, porém em organizações de porte menor comum verificar mais de uma atribuição por colaborador (PROJECT BUILDER, 2016).

É um instrumento muito eficiente, estas atribuições de responsabilidades e funções devem ser formalizadas e documentadas a fim de minimizar o surgimento de possíveis dúvidas e conflitos entre os membros da equipe. Estas definições devem estar interligadas à definição do escopo do projeto em si (PMBOK, 2013).

2.4 PROJETO BÁSICO

Para Madureira (2010), projeto básico é o responsável pelo aprofundamento da definição técnica do produto, otimizando seus parâmetros principais e confirmando o atendimento aos objetivos do projeto. Parte das soluções viáveis, produzidas no estudo da viabilidade selecionando a melhor dentre elas e definindo deste modo o projeto dessa solução como aquele a ser executado.

Durante o projeto básico, com a aplicação intensiva da tecnologia, serão feitos estudos, cálculos, simulações, testes e análises específicas que permitam definir valores numéricos otimizados dos parâmetros que caracterizam o produto. Ao final, o projeto será consolidado tecnicamente com o produto definido por todos os seus parâmetros principais.

2.4.1 Cronograma

Segundo Maximiano (2010), a etapa seguinte no processo de planejamento consiste em decidir quando as atividades acontecem e desenhar o cronograma. O cronograma é o gráfico que mostra a distribuição das atividades ao longo de um calendário.

2.5 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Segundo Maximiano (2010), a especificação técnica é considerada um documento que estabelece requisitos técnicos a serem atendidos por um produto processo ou serviço.

O requisito expresso de um documento normativo é classificado como essencial, quando “deve ser obrigatoriamente atendido, para se obter conformidade com este documento”, ou pode ser classificado como opcional, quando “deve ser atendido para se obter conformidade com uma determinada opção permitida por tal documento.

Ainda conforme Maximiano (2010), às especificações técnicas nascem das especificações funcionais e descrevem as características do produto em termos de seus atributos técnicos.

2.6 PROJETO EXECUTIVO

Neste sentido, de acordo com Maximiano (2010), o projeto executivo consiste em realizar o trabalho planejado, o que envolve o dispêndio de energia física, intelectual e social. A natureza das atividades varia muito de caso a caso. Como sempre, tudo depende do tipo de projeto, de seus objetivos, do ciclo de vida, da competência da equipe e da disponibilidade de recursos.

Outrora Menezes (2009) diz que a execução é tida como a fase em que se faz com que tudo o que foi planejado possa, de fato, acontecer. É um momento crucial para o projeto. Nada nos adiantaria ter feito uma concepção e um planejamento muito bem se não fizéssemos com que o projeto “decolasse”, “acontecesse”.

2.6.1 Memorial de Cálculo

Segundo Niemann (2014), em nossos problemas de construção, procuramos utilizar, através de cálculos, fatores mensuráveis, como por exemplo forças aplicadas, tensões e deformações, durabilidade ou desgaste, rendimento, potência e consumo de energia etc., com o fim de prever ou verificar posteriormente.

Ademais, para Rozenfeld, (2006), a descrição dos procedimentos de cálculo é genérica, pois as tarefas específicas dependem da natureza da tecnologia empregada em cada produto, uma vez que cada produto tem uma tecnologia específica. Os cálculos para se desenvolver um refrigerador são distintos daqueles utilizados no desenvolvimento de uma máquina lavadora. Esses cálculos envolvem o tratamento dos fenômenos físicos e conhecimentos muito importantes e essenciais, advindos das áreas de mecânica.

2.6.2 Lista de Materiais

Para Madureira (2010), o projeto de cada um dos componentes passará por cada uma das fases. Os componentes serão divididos em peças, sendo estas os elementos indivisíveis do

produto. Cada uma das peças será projetada definindo completamente todas as suas características. É importante lembrar que raramente uma empresa projeta e fabrica todas as peças que compõem o seu produto, diversos componentes e conjuntos serão fornecidos por terceiros. Neste caso, a empresa montadora entregará ao futuro fornecedor os requisitos técnicos, como os objetivos de prazos e custos e dele receberá, sequencialmente, as sucessivas versões apresentadas na forma de modelos, protótipos, lote-piloto e por fim, as peças de produção.

2.6.3 Manuais

Segundo a norma NR12 (2014), às máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecidos pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização.

Os manuais devem ser escritos na língua portuguesa – Brasil, com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas. NR12 Norma regulamentadora 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa faz uso do método indutivo, para Marconi e Lakatos (2003), a indução é um processo mental que parte de dados particulares constatados e posteriormente infere uma verdade geral não contidas nas partes. Primeiramente é realizado a observação onde o conhecimento é baseado na experiência, através do método indutivo chega-se a conclusões que são apenas prováveis, não necessariamente verdadeiras.

O nível de pesquisa adotado para este estudo é a pesquisa descritiva, segundo Gil (2010), tem como característica marcante estabelecer relação entre as variáveis analisadas, envolvendo técnicas de coleta de dados. Outrossim, a pesquisa descritiva é utilizada pelos pesquisadores cuja preocupação é a atuação prática.

Esta pesquisa é classificada como estudo de campo, pois leva-se em consideração uma técnica mais flexível e é realizado onde os fatos estudados ocorrem, baseada em diversas fontes de evidências. Para realização do presente estudo utilizamos a entrevista como instrumento de coleta de dados.

Entrevista: O estudo de campo em questão foi realizado em uma residência onde duas integrantes são portadoras de deficiência motora (cadeirante), a fim de verificar a necessidade da implementação de uma cozinha doméstica acessível. O presente estudo foi realizado no período do mês de agosto do ano de 2017 até novembro de 2017, na cidade Chapecó, Santa Catarina.

O termo população, para Marconi e Lakatos (2003) é entendido como um conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam ao menos uma característica em comum. A população alvo do estudo de campo é representada por todos os portadores de deficiência física que residem no estado de Santa Catarina.

Conforme descreve Marconi e Lakatos (2003), amostra é uma porção pré-definida e que serve de base para a pesquisa. Neste caso a amostra utilizada foi a família cujo integrantes são portadores de deficiência motora, residem no Bairro Trevo, Chapecó/SC.

Para a técnica de análise e interpretação dos dados buscou-se utilizar a pesquisa qualitativa. Conforme Rauen (2015, p.156) “a pesquisa qualitativa não é fundamentada a partir da lógica de causa e efeito, podendo se distanciar da noção de hipótese”.

Para elaboração do presente estudo, a análise qualitativa é fundamental para avaliar as principais dificuldades enfrentadas pelos entrevistados ao utilizar os diferentes níveis de uma cozinha.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta pesquisa foi realizada em uma residência cuja família enfrenta grandes dificuldades no quesito acessibilidade, pois duas das integrantes são portadoras de deficiência física motora.

Para realização deste estudo utilizou-se a metodologia de construção e elaboração de um projeto, buscando atender aos requisitos e necessidades do cliente, além disso, uma importante ferramenta foi utilizada, trata-se do QFD. Perante o roteiro seguido espera-se atingir o objetivo de confeccionar uma cozinha doméstica acessível, atendendo as especificações do cliente, fazendo uso de ferramentas como será explanado nos demais capítulos.

4.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS DO CLIENTE E PROJETO

Para o sucesso de um projeto é fundamental que o mesmo atenda às necessidades e expectativas do cliente final, neste sentido, o primeiro passo para elaboração da cozinha doméstica acessível foi a realização dos requisitos exigidos pelos clientes.

Após a elaboração dos requisitos do cliente é importante transformar estas informações para o projeto em uma linguagem clara e objetiva, deste modo o responsável pela elaboração do projeto entenderá o mesmo conforme a exigência das normas técnicas. É possível verificar os requisitos do cliente e da engenharia conforme Quadro 1.

Quadro 1: Requisitos do Cliente e da Engenharia

Nível Hierárquico	Requisitos do Cliente	Requisitos da Engenharia
1	Transmitir confiança	Segurança
2	Fácil instalação	Performance
3	Utilizar sem ajuda	Qualidade
4	Ter durabilidade	Ergonomia
5	Ser ajustável	Custo de fabricação

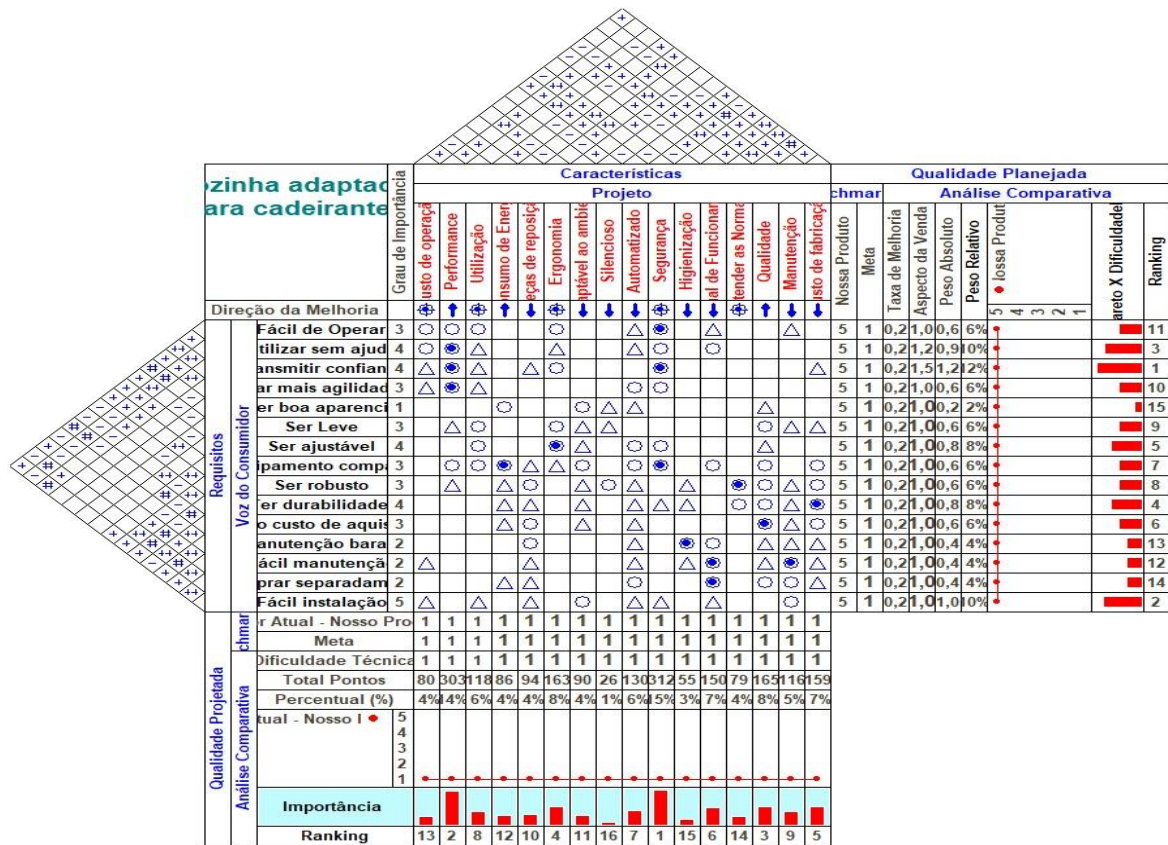
Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

Após a elaboração dos requisitos tanto do cliente quanto do projeto é possível avançar para a próxima etapa, onde o projeto irá começar a ganhar forma.

4.2 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

Estando o projeto de acordo com as especificações do cliente, é possível iniciar sua construção. Espera-se que o produto final satisfaça seu consumidor, para isso é necessário utilizar uma ferramenta que seja capaz de garantir a qualidade final do mesmo. Neste sentido, elaborou-se o QFD, conforme a Figura 3.

Figura 3: QFD



Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

Como exposto através da Figura 3, O QFD serve para converter os requisitos do cliente em características técnicas quantitativas definindo metas para o produto, permitindo a combinação e mudança da linguagem do cliente para uma linguagem técnica e contribuindo para a tomada de decisão em equipe. Tanto para os requisitos do cliente quanto para requisitos do projeto são calculados os pesos relativos com base em parâmetros como grau de importância.

4.3 ESTRUTURA FUNCIONAL

A estrutura funcional é a próxima etapa para a elaboração de um projeto, o cliente define um grau de importância para seus requisitos e estes são transformados em linguagem técnica, posteriormente atribuídos hierarquicamente com ênfase na sua principal especificação. Através do quadro seguinte é possível verificar a estrutura funcional para a cozinha doméstica acessível.

Quadro 3: Estrutura Funcional

Função Geral	Função Parcial	Função elementar	Descrição
--------------	----------------	------------------	-----------

Segurança	Proteção para o usuário	Proteções físicas	Evitar esmagamentos
		Proteções eletrônicas	Monitoramento
Performance	Acesso a diferentes níveis	Botoeira	Acionamentos fáceis
		Manivela	Mobilidade
		Fuso	Movimentar/transportar com deslocamentos lineares
Qualidade	Estrutural	Soldas e emendas	Utilizar solda correta para material especificado
	Acabamento	Tratamento de superfície	Pintura eletrostática/cromo
		Encaixe entre componentes	Proporcionar que nenhuma parte fique fora do seu lugar
		Amortecimento	Sistema anti vibração









Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

Como percebe-se no Quadro 3, a estrutura funcional divide-se em função geral onde os requisitos são expostos de acordo com seu grau de importância, função parcial, onde ocorre a tradução do requisito em especificação técnica, função elementar, onde serão definidos os equipamentos que serão utilizados para atender à função geral, e a descrição, onde será especificado o que a função elementar faz.

4.3.1 Matriz morfológica

A função da matriz morfológica é após a elaboração da estrutura funcional, elencar quatro equipamentos que possam atender a função elementar, deste modo, serão apresentados ao cliente quatro possibilidades diferentes para suas especificações, feito isso, atribui-se notas de 1 à 4 para as possibilidades onde 1 é o que irá satisfazer melhor a especificação, e 4 o que menos atende. Portanto, a Figura 4 mostra a matriz morfológica elaborada conforme as especificações do cliente.

Figura 4: Matriz morfológica

Função parcial	Função elementar	Métodos			
		I	II	III	IV
Proteção para o usuário	Proteções físicas	 Tela de proteção	 Quadro de manut.	 Grades	 Botão de Emergência
	Proteções eletrônicas	 Sensor magn.	 Eletrônicos	 Pneumático	 Infravermelho

Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

4.3.2 Matriz tomada de decisão

A matriz tomada de decisão fornece a alternativa coerente ao projeto, trata-se de uma classificação dos modelos da matriz morfológica, através dela define-se qual modelo se adequa melhor ao produto, ou seja, as melhores configurações. É possível analisar a matriz tomada de decisão através do Quadro 4.

Quadro 4: Matriz tomada de decisão

Necessidades do cliente	Opções			
	I	II	III	IV
Segurança	P	P	P	P
Performance	P	P	P	NP
Qualidade	P	P	P	P
Ergonomia	P	P	P	P
Custo de fabricação	P	P	P	NP

Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

4.3.3 Cronograma e Matriz de responsabilidade

Um fator importante é a atribuição de cada etapa à um responsável, desde seu planejamento até a conclusão do projeto. Deste modo sabe-se qual é a atribuição de cada integrante e a quem deve-se recorrer e cobrar em caso de dúvidas ou até mesmo anomalias. Uma importante ferramenta para isso é a matriz de responsabilidade.

Ao encontro disso, com a visão de um melhor aproveitamento de tempo, se fez necessário adotar um padrão de execução para diluir as atividades de um prazo estabelecido atendendo as datas informadas, trata-se do cronograma. Devido a inúmeras atividades com datas a serem cumpridas, se fez necessário a elaboração de um cronograma estabelecendo o início e término para cada atividade.

Para elaboração do presente projeto foi elaborada uma matriz de responsabilidades e um cronograma conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5: Matriz de responsabilidade

PROJETO DE MAQUINAS	INICIO	TÉRMINO	MATRIZ DE RESPONSABILIDADE		
	24/07/17	27/11/17			
1ª PARTE	24/07/17	31/07/17	ANALISE	EXECUÇÃO	COOPER.
REQUISITOS DO CLIENTE	24/07/17	31/07/17	CI;JO;LU;RI	CI;JO	CI;JO;LU;RI
REQUISITOS DO PROJETO	31/07/17	07/08/17	CI;JO;LU;RI	LU;RI	CI;JO;LU;RI
QFD- CASA DA QUALIDADE	07/08/17	14/08/17	CI;JO;	LU;RI	CI;JO;LU;RI

Fonte: Dados da pesquisa, (2017)

Através do Quadro 5 é possível averiguar que a equipe do projeto é composta por quatro integrantes, cada etapa do projeto foi subdividida entre os mesmos para que deste modo se obtenha êxito.

4.4 PROJETO BÁSICO

O projeto básico trata a transformação final de todos os requisitos, matrizes, especificações e atribuições em um projeto palpável, tangente, com as dimensões finais, com a lista de materiais utilizados e orçamentos. É através do projeto básico que o cliente irá ter a noção de como seu produto ficará, nesta etapa ainda é possível realizar alterações antes da finalização do projeto.

A Figura 5 mostra o projeto básico final da cozinha doméstica acessível.

Figura 5: Projeto básico



Fonte: Dados da pesquisa, (2017)

O projeto básico é que irá definir a viabilidade do produto através da realização de estudos, cálculos, simulações, testes e análises.

4.5 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

As especificações técnicas são os requisitos técnicos a serem atendidos na execução do projeto e elaboração do produto. No projeto em estudo, as especificações foram estabelecidas através da Matriz Morfológica, trata-se de uma transformação dos requisitos do cliente em posterior requisitos do projeto, ocasionando finalmente as especificações técnicas.

4.5.1 Proposta Comercial

A necessidade do cliente se propõe a desenvolver uma proposta viável para atender as suas necessidades dentro de um preço justo e que lhe traga uma facilidade no dia a dia. A importância de se ofertar um produto dentro de um projeto que ofereça liberdade de operação ao usuário, é um fator determinante nesse processo.

Assim se dá a execução da proposta comercial oferecendo a fabricação com produtos de um bom padrão de qualidade garantindo uma maior durabilidade e segurança para o usuário diante do seu uso, suprimindo suas necessidades que em outros modelos deixam a desejar.

4.6 PROJETO EXECUTIVO

Para a construção do projeto é realizado o detalhamento do mesmo para que de fato, o mesmo possa ser materializado, respeitando as dimensões e característica estabelecida de acordo com a necessidade de cada cliente.

4.6.1 Memorial de Cálculo

Para desenvolvimento correto e seguro do projeto e posterior confecção da cozinha doméstica acessível foi necessário elaborar o dimensionamento da mesma.

Leva-se para efeito de cálculo a potência e força dos atuadores linear, como também a capacidade máxima a ser movimentada. Lembrando que esses fatores dependerão da complexidade de cada projeto desenvolvido.

4.6.2 Lista de Materiais

Os itens que contemplam o produto desenvolvido são listados através de uma tabela, onde os mesmos podem ser substituídos por um item de mesmo modelo quando houver necessidade. Esses itens estão junto a vista explodida no manual, podendo visualizar onde os mesmos se encontram no equipamento.

4.6.3 Manuais

Uma importante ferramenta para norteio de montagem e manuseio adequado de uma máquina ou equipamento é o manual. Para a cozinha doméstica acessível foi elaborado um manual contendo as informações necessárias e pertinentes da mesma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste sentido, a importância que o presente estudo tem em relação à adaptação de produtos e serviços está no método com que se desenvolve um projeto. No decorrer do mesmo ilustrou-se as etapas para o bom desenvolvimento de um projeto, através da utilização do QFD, matrizes, estabelecimento e cumprimento dos requisitos e especificações dos clientes, constituiu-se o projeto básico de uma cozinha doméstica acessível.

A deficiência motora atualmente engloba grande parte da população brasileira, muitas são as dificuldades enfrentadas pelos portadores de deficiência, principalmente quando se trata de locomoção, manuseio e acessibilidade dentro do próprio lar.

Com o projeto da cozinha doméstica acessível será possível a instalação de um conjunto de acessibilidade, os portadores de necessidades especiais terão uma melhor acessibilidade em todo o ambiente, tais como o acesso a cuba, fogão e principalmente o alcance dos objetos que até então não era possível sem o auxílio de um terceiro, tudo isso aliado à segurança e conforto conforme exigências das normas regulamentadoras.

REFERÊNCIAS

AKAO, Y. **Introdução ao Desdobramento da Qualidade**. Tradução de Zelinda Tomie Fujikawa Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

ALVARENGA, F.B. **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**, Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

AMARAL *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Saraiva, 2006.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos.** 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

GUIA PMBOK. **Um Guia de Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos.** Edição 5. Uma Norma Nacional Americana 2013.

HELDMAN, K. **Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde.** 2010. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94522.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro, 2017.

KERN. **O que são requisitos?** Disponível em: <<http://webmail.faac.unesp.br/~paula/Paula/requisitos.doc>>. Acesso em: 16 de outubro, 2017.

MADUREIRA, Omar Moore de. **Metodologia do projeto: planejamento, execução e gerenciamento.** São Paulo: Blucher, 2010.

MANTOVANI, C. A. **Metodologia de projeto de produto.** Apostila. Horizontina: Faculdade Horizontina, 2011.

MARCONI, M. A, LAKATOS, E. M. **Fundamento de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos:** como transformar ideias em resultados. 4 Ed. São Paulo: Altas, 2010.

MENEZES, L. C. de M. **Gestão de projetos.** 1ª Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NUNES. T. N. **Gestão do processo e desenvolvimento de produto: uma abordagem baseada na criação de valor.** São Paulo: Atlas, 2008.

OSTERTAG, O.; OSTERTAGOVÁ, E.; HUNADY, R. **Morphological matrix applied within the design project of the manipulator frame.** Procedia Engineering, 2012.

PRICKEN, Mario. **Publicidad creativa.** Barcelona: Gustavo Gili, 2009.

PROJETO BUILDER. **Matriz de responsabilidades:** Tudo que você precisa saber. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/projetos/matriz-de-responsabilidades-tudo-que-voce-precisa-saber>> Acesso em: 16 de outubro, 2017.

PUGH, S. **Total design**: integrated methods for successful product engineering. London: Addison Wesley, 1990.

RAUEN, F. **Roteiros de Iniciação Científica**: Os Primeiros Passos da Pesquisa Científica desde a Concepção até a Produção e a Apresentação. Palhoça: Unisul, 2015.

ROZENFELD, Henrique. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos**. – São Paulo: Saraiva 2006.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da Produção**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ULLMAN, D. G. **The Mechanical design process**. Singapore: McGraw-Hill, 1992.

VARGAS, R. **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.