

PROJETO INFORMACIONAL DO PRODUTO: MARTELO MULTIFUNCIONAL PARA RESPOSTAS NEUROLÓGICAS REFLEXIVAS

MANUELLA COSTA SOUZA¹, FELIPH CÁSSIO SOBRINHO BRITO² e ULISSES BENEDETTI BAUMHARDT³

¹Mestranda, PPGBiotec, UFT, Gurupi – TO, manuellacostasouza@mail.uft.edu.br

²Mestrando, PPGBiotec, UFT, Gurupi – TO, feliph2008@gmail.com

³Dr. Prof. Adj. UFT, Gurupi – TO, ulissesbb@uft.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O objeto deste estudo foi um Martelo Multifuncional para respostas neurológicas reflexivas, procurando atender necessidades do mercado, pois o disponibilizado oferece riscos de contaminação aos usuários e poucas funções. Projetar um produto competitivo, em meio aos avanços tecnológicos, exige cada vez mais a aplicação de metodologias e ferramentas dedicadas ao escopo do projeto. De consenso temos que a fase inicial, após o planejamento, é a informacional, nas quais conjuntos de atividades com início e fim são desenvolvidas a fim de solucionar um problema. Nesta perspectiva, este trabalho que foi realizado numa disciplina do mestrado em biotecnologia, da UFT, apresenta uma sistematização aplicada a referida fase, almejando-se as características técnicas promissoras para geração de um novo conceito para o produto. Com isso, foi averiguado oito necessidades dos clientes, que foram transformadas em requisitos (linguagem técnica). Estes dados foram hierarquizados utilizando-se a ferramenta “Diagrama de Mudge” e trabalhados na “1º Matriz da Casa da Qualidade – QFD”, cujo resultado apresenta os requisitos de projeto a serem priorizados ao longo do desenvolvimento do produto. Por fim se determinou as especificações técnicas, onde se estabeleceu metas mensuráveis e possíveis de serem alcançadas para cada requisito de projeto, definindo-se ainda os aspectos a serem evitados e as formas de avaliação, quando da implementação das referidas características no produto.

PALAVRAS-CHAVE: QFD, Diagrama de Mudge, Requisitos, Necessidades.

PRODUCT INFORMATION PROJECT: MULTIFUNCTIONAL HAMMER FOR REFLECTIVE NEUROLOGICAL ANSWERS

ABSTRACT: The object of this study was a Multifunctional Hammer for reflexive neurological responses, seeking to meet the needs of the market, as the one available offers risks of contamination to users and few functions. Designing a competitive product, amid technological advances, increasingly requires the application of methodologies and tools dedicated to the scope of the project. We agree that the initial phase, after planning, is informational, in which sets of activities with beginning and end are developed in order to solve a problem. In this perspective, this work that was carried out in a discipline of the master's degree in biotechnology, from UFT, presents a systematization applied to the referred phase, aiming at the promising technical characteristics for the generation of a new concept for the product. Thus, eight customer needs were investigated, which were transformed into requirements (technical language). These data were hierarchized using the “Mudge Diagram” tool and worked on the “1st Matrix of the Casa da Qualidade - QFD”, whose result presents the design requirements to be prioritized throughout the product development. Finally, the technical specifications were determined, where measurable and possible goals were established for each project requirement, also defining the aspects to be avoided and the forms of evaluation, when implementing these characteristics in the product.

KEYWORDS: QFD, Mudge Diagram, Requirements, Needs.

INTRODUÇÃO

Os testes neurológicos foram desenvolvidos há mais de um século para possibilitar a avaliação e identificação de transtornos que por ventura estejam afetando o sistema nervoso. Por meio de procedimentos relativamente simples, e geralmente não invasivos, é possível avaliar respostas a estímulos advindos do cérebro, medula espinhal e nervos periféricos. Dependendo do tipo e extensão da lesão espera-se uma resposta diferente ou alterada.

Conforme Gusmão et al. (2007), os reflexos são reações automáticas que ocorrem mediante a estímulos, são involuntários e não dependem de ordem cerebral proposital. O estímulo percorre nervos sensitivos até a medula espinhal e de lá são transmitido respostas por meio de nervos motor, que chega em determinada estrutura muscular desencadeando o reflexo.

O teste de sensibilidade é utilizado para avaliar a capacidade de resposta mediante o tato ou o contato com outro material ou estrutura. Seja um contato leve, cutâneo ou doloroso, a resposta deve ocorrer imediatamente. Lehman et al. (1997) afirma que lesões neurológicas podem provocar alteração na resposta do paciente ao estímulo causado.

O martelo para teste neurológico foi desenvolvido como ferramenta simples e útil na busca das respostas neurológicas de diferentes formas. Ebstein produz um martelo destinado a pesquisar os reflexos e a sensibilidade, sendo produzido em madeira, ébano, marfim, ossos de baleia, latão e outros metais. O primeiro Martelo concebido pela comunidade médica foi o de John Madison Taylor, produzido em 1988. Algum tempo depois, a escola francesa por meio de seu pesquisador Joseph François Félix Babinski produz o martelo de Babinski (Babinski, 1912; e Lanska et al. 1999). Com data indefinida, surge o modelo de Buck, sem inventor definido. Os três com funções diferentes e específicas evoluíram em formato, materiais, inclusão e exclusão de apetrechos, mas com o mesmo objetivo, investigação de vários tipos de reflexos e sensibilidade.

A justificativa para a elaboração de um novo produto é que o disponibilizado no mercado oferece riscos de contaminação ao profissional de saúde e ao paciente, e poucas funções. O problema do projeto se dá na caracterização do produto disponível no mercado, definindo tipo de teste possíveis, podendo aumentar sua funcionalidade com testes de sensibilidade pelo toque leve e doloroso, testes de pressão para adultos e criança, e testes de reflexão para grandes e pequenos feixes musculares.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho é oriundo de atividade em sala de aula da disciplina de “Metodologia de Projetos de Produtos: Fase Informacional e Conceitual – CBI721” do curso de Mestrado em Biotecnologia da Universidade Federal do Tocantins, por isso, não foram realizados Questionários e Entrevistas com grupos de usuários conforme Back et al. (2008) recomenda. Mas em análise com alunos que pesquisaram a área de atuação e aplicação do produto e profissionais que o utilizam, foram identificadas necessidades que poderiam ser aperfeiçoadas.

Os requisitos dos clientes foi uma das atividades desenvolvidas na fase do projeto informacional, na qual, após uma busca de informações e definição do problema do projeto de maneira clara, foi possível ter conhecimento das necessidades dos clientes, e só então poder transformar as informações obtidas em requisitos dos clientes, utilizando como ferramenta as reuniões da equipe, de forma que esta conseguisse transformar informações mais “brutas” em dados com linguagem mais coerentes com a engenharia, tornando o excesso de informações em algo mais simples e de melhor entendimento. Este processo foi realizado de maneira simples utilizando os verbos: “ser”, “estar” ou “ter” para a transformação das informações, onde a partir da necessidade, é colocado um destes verbos seguido da necessidade (substantivo). De acordo com Pahl et al. (2005), a partir dessa ferramenta de desdobramento de informações, muitas vezes a equipe pode transformar uma necessidade em dois ou mais requisitos, ou unir necessidades redundantes a apenas um requisito, tornando as informações mais claras para as etapas seguintes do processo informacional. De acordo com Back et al. (2008) os requisitos podem ser formulados respondendo à pergunta “O que?”, que se refere à “o que os clientes desejam que tenha no produto”.

Após a definição dos requisitos dos clientes, foi utilizado como ferramenta para a hierarquização dos requisitos o Diagrama de Mudge, no qual foi possível realizar comparações em pares, onde em cada comparação deve ser realizada duas perguntas:

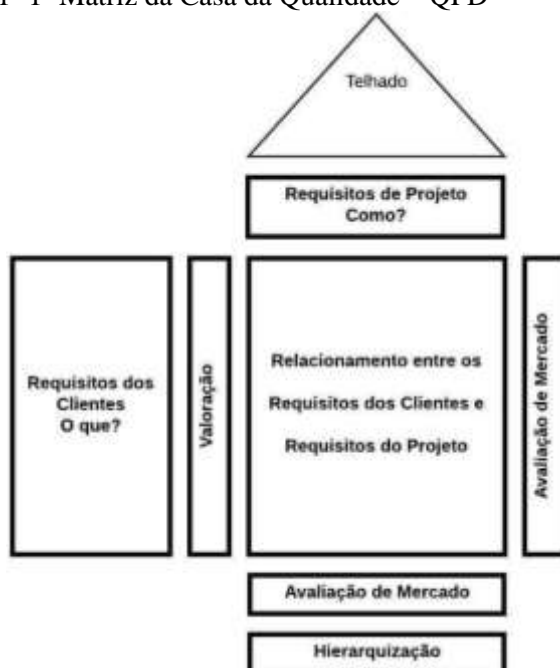
- Qual requisito é mais importante para o sucesso do produto?

- Quanto mais importante é este requisito?

Então a partir desta ferramenta, foi possível identificar o grau de importância dos requisitos encontrados e pode-se dar prioridade e continuidade aos processos. Logo após a utilização do Diagrama de Mudge, realizou-se a transformação dos requisitos do cliente em requisitos do projeto, o qual surgiu para atender um ou mais requisitos do cliente, para transformar o “o que?” que o cliente necessita em “como?” para suprir essa necessidade, por esse motivo o requisito do projeto deve ter uma característica mensurável, ou seja métrica.

Para hierarquizar o requisito do projeto foi utilizado a “1º Matriz da Casa da Qualidade – QFD”, como pode ser observado na figura 1, para assegurar a qualidade de cada estágio do projeto, correlacionando os desejos do cliente com as características de engenharia, através de métodos sistemáticos, que proporcionam soluções para atividades do grupo de forma mais eficiente.

Figura 1- 1º Matriz da Casa da Qualidade – QFD



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da análise do Diagrama de Mudge, foi gerado a tabela 1 hierarquizada dos requisitos dos clientes, identificando o quanto (%) cada requisito é mais importante. Embora o requisito do item 8 tenha recebido pontuação “zero” no Diagrama de Mudge, a equipe de projeto decidiu manter este requisito por julgar ser uma característica importante para o desenvolvimento do produto.

Tabela 1 - Hierarquização dos Requisitos dos Clientes

NºR	REQUISITO DOS CLIENTES	VC RC	%VC RC
1	Ser durável	18	30,51
2	Ter mais funções	13	22,03
3	Ser de fácil assepsia	10	16,95
4	Ser de fácil manutenção	8	13,56
5	Ser de fácil montagem	4	6,78
6	Ter peso coerente com sua função	4	6,78
7	Ter baixo investimento de aquisição	2	3,39
8	Ter armazenamento único para o produto	0	0,00

Seguindo o QFD, utilizou-se o telhado da matriz, no qual foi possível verificar a correlação entre os requisitos do projeto, representando o quanto a aplicação de uma característica possa vir a interferir na outra.

Já na parte do corpo da Matriz da Casa da Qualidade, o campo relaciona as necessidades do cliente com os requisitos do projeto conforme representado na figura a seguir.

Figura 2 - Corpo da Matriz da Casa da Qualidade

RELAÇÃO DE DEPENDÊNCIA		FRACA=1 - MEDIA=3 - FORTE=5		DIAGRAMA QFD – REQUISITOS DE PROJETO							
				Material resistente a produtos químicos	Número de componentes	Custo de produção	Peso	Ciclos de uso	Tempo de troca de peças	Peças de reposição	Embalagem
				1	2	3	4	5	6	7	8
				W	R	G	n	n	n	n	n
				+	+	-	-	+	-	+	-
				DIAGRAMA DE MUDGE – REQUISITOS DOS CLIENTES							
Nº	REQUISITOS DOS CLIENTES	VC	RC								
1	Ser de fácil assepsia	10		5	0	5	0	3	0	0	3
2	Ter mais funções	13		5	5	5	3	3	5	5	3
3	Ter baixo investimento de aquisição	2		5	5	5	3	3	1	5	3
4	Ter peso coerente com sua função	4		3	5	5	5	0	0	3	0
5	Ser durável	18		5	5	5	3	5	3	5	0
6	Ser de fácil montagem	4		0	5	5	1	3	5	5	3
7	Ser de fácil manutenção	8		3	5	3	0	5	5	5	3
8	Ter armazenamento único para o produto	0		1	5	5	1	3	5	5	5

A etapa referente à hierarquização, utilizou os valores obtidos do QFD, onde os requisitos dos clientes introduzidos na 1ª Matriz do QFD, juntamente com a valoração obtida no diagrama de Mudge, foram posteriormente correlacionados com os requisitos do projeto, com o propósito de obter indicativos (valores) de quanto cada necessidade do usuário afeta ou é afetada por um determinado requisito do projeto. Após os relacionamentos de informações, foi utilizada a equação 1, a fim de obter a hierarquização dos requisitos de projeto.

$$RP_j = \sum_i^n pr_{u_i} \times v_{i,j} \quad (i = 1 \text{ a } n \text{ e } j = 1 \text{ a } m) \quad \text{(Equação 1)}$$

Onde:

RP_j é o valor de importância do requisito de projeto j ;

pr_{u_i} é o peso de importância percentual do requisito do usuário i ;

$v_{i,j}$ é o valor do relacionamento entre o requisito de projeto j e o requisito de usuário i ;

m é o número total de requisitos de projeto

A etapa referente à avaliação de mercado foi realizada apenas como metas a serem alcançadas pelo produto, classificando cada requisito com valores de 1 a 5, onde quanto maior melhor é o requisito.

Para atender a essa fase da metodologia existe uma divisão onde os objetivos estão ligados aos requisitos do projeto, sendo assim se define informações mais refinadas como valor meta a ser atingido pelo requisito, onde é criada uma mensurável, que será a forma de avaliação da meta, para destacar o sucesso ou insucesso do objetivo. De acordo com Back et al. (2008), nessa fase leva-se também em consideração as restrições, que são fatores internos e externos associados ao escopo do projeto que limitam as opções da equipe de gerenciamento do projeto. São exemplos de restrições, dimensão do produto, custo, legislação, entre outros.

Conforme IBC (2018) para melhor compreender essa fase da metodologia é essencial a compreensão da meta, que é o objetivo de forma quantificada, ou seja, tarefas específicas, que precisam ser realizadas de forma regular, para alcançar os objetivos determinados, são temporais e estritamente ligadas a prazos, ou seja, elas são as pequenas ações que precisam ser realizadas diária, semanal e mensalmente, para que se alcance o objetivo final proposto, de forma organizada e planejada.

A definição do valor meta é um processo de refinamento (aprimoramento), e essa informação proposta por Back et al (2008) ilustra melhor essa questão, conforme a tabela 2, com os dados obtidos após todos os procedimentos.

Tabela 2 - Especificações técnicas do projeto

	REQUISITOS DO PROJETO	UNID	VALOR META	FORMA DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS A SEREM EVITADOS
1	Material resistente à produtos químicos	%	<90	Teste químico	Aumento de custo
2	Número de componentes	N	6	Contagem	Componente em excesso
3	Custo de produção	R\$	60	Análise econômica financeira	Comprometimento da qualidade
4	Peso	g	150	Mensurar	Causar danos ao usuário
5	Ciclos de uso	N	10000	Contagem	Perder a credibilidade
6	Tempo de troca de peças	s	10	Cronometrar	Aumento de custo
7	Peças de reposição	N	6	Contagem	Insatisfação do cliente
8	Embalagem	N	1	Contagem	Aumento de custo

A equipe do projeto se reuniu para discutir as mensuráveis do projeto, posterior os trabalhos realizados de QFD, onde se constatou e se estabeleceu grandezas para mensurar as necessidades do projeto, sendo que todos foram estabelecidas em conjunto e com valores viáveis e possíveis de se alcançar.

CONCLUSÃO

Foi possível através da sistematização e ferramentas utilizadas, obter as informações técnicas julgadas necessárias e promissoras para a elaboração de um novo conceito para o produto “Martelo Multifuncional”. Dados que embasarão o método da síntese funcional a ser utilizado na próxima fase, conhecida como “Projeto Conceitual”.

Se observou tamanha importância para a metodologia estabelecida por Back (2008) para o sucesso final no lançamento de um produto. Fatores como custo e material mostrou a necessidade do planejamento prévio para se alcançar um produto eficiente e rentável.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

- BABINSKI, J.F.F. Réflexes tendineux e réflexes osseux. Paris, 1912.
- BACK, N. et al. Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.
- GUSMÃO, S. S. et al. Exame Neurológico – bases anatomofuncionais. Segunda Edição. Editora Revinter. Pag 26 a 77. 2007.
- IBC. Instituto Brasileiro de Coaching. 2018. Definição de Metas e Objetivos. Disponível em: <https://www.ibccoaching.com.br/portal/metas-e-objetivos/definicao-metas-objetivos/>. Acesso em: 18 de dezembro de 2019
- Lehman, L. F., et al., 1997. Avaliação Neurológica Simplificada. Belo Horizonte, ALM Internacional. Pag. 104 a 161.
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K. H., 2005. Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento de produtos, métodos e aplicações. 1.ed. Blücher, 2005. 411p.

Lanska, Douglas & Dietrichs, Espen. History of the reflex hammer. Tidsskrift for den Norske lægeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny række. 118. 4666-8, 1999.