

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO

LUIZ HENRIQUE CARDOSO

**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO SUSTENTÁVEL:
MESA COM VARIAÇÃO TÉRMICA**

**BOTUCATU - SP
JUNHO – 2013**

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO

LUIZ HENRIQUE CARDOSO

**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO SUSTENTÁVEL:
MESA COM VARIAÇÃO TÉRMICA**

Orientador: Prof. Me. Ricardo Gasperini

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FATEC – Faculdade de Tecnologia de
Botucatu, para obtenção do título de
Tecnólogo no Curso Superior de Produção.

BOTUCATU - SP
JUNHO – 2013

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família (Pai e Mãe) e à
minha namorada, pois sem o apoio incondicional
destes este trabalho jamais teria sido concluído.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha família, Sérgio e Rosemeire, pois indiferente aos momentos difíceis que passei para conclusão deste trabalho, eles sempre estiveram comigo, seja dando suporte, auxiliando em etapas, ou apenas me cobrando e apoiando. Sem a presença deles talvez eu jamais tivesse chegado até aqui e por isso eu sou muito agradecido.

À minha namorada Caroline, que apesar de todos os problemas sempre me entendeu, me estimulou a seguir em frente e me auxiliou quando precisei.

Aos meus amigos, pois nestes três anos eles foram um suporte para esse momento de transformação e maturidade, em especial agradeço à Jéssica, pois ela é e sempre foi meu ponto de apoio, independentemente de todo e qualquer problema pelo qual eu passei ou nós passamos juntos.

Ao professor Ricardo Gasperini, pois ele foi parte fundamental, não só como professor orientador, como ainda no estágio de professor dentro de sua matéria, que acabou por culminar no interesse pelo assunto, mas acima de tudo como um grande amigo com o qual eu pude sempre contar, fosse sobre o assunto do TCC ou para outras coisas afins.

Aos professores Gilson E. Tarrento e Paulo André, pois estes foram muito importantes tanto na formação acadêmica, como em exemplos de vida e formação pessoal.

Enfim a todos os professores do curso de produção, pois estes de uma forma ou de outra ajudaram, tanto academicamente como formalmente.

RESUMO

O presente trabalho visa demonstrar a experiência no processo de desenvolvimento de um produto sustentável, uma mesa com controle de temperatura em sua superfície, tem como diferencial o aquecimento e o resfriamento de alimentos. O referencial teórico apresentado neste trabalho tem como objetivo primordial dar o embasamento necessário para a formulação deste estudo, possibilitando o conhecimento, compreensão, experiência e aplicação das técnicas, ferramentas e sistemas disponíveis como elementos que subsidiarão a proposta do referido modelo. O estudo abordou a necessidade que se deve ter no quesito de impactos ambientais, como também a importância de desenvolver um produto embasado em etapas, processos, técnicas e ferramentas já desenvolvidas na teoria e já analisada e aplicada na prática, chegando ao ponto de mostrar o porquê de desenvolver novos produtos e porque estes produtos devem seguir rigorosas práticas ambientais.

Palavras Chave: Mesa, Produto, Sustentabilidade, Variação Térmica.

ABSTRACT

This study are trying to propose the development of a system of temperature control on a surface for food purposes. The theoretical framework presented in this work aims to give the primordial foundation necessary for the formulation of this study, providing knowledge, understanding and application of the techniques, tools and available systems to subsidize the proposed elements of that model. The study will address the needs of the company to ensure its place in the market, to the point of showing why develop new products and why these must follow strict environmental practices.

Keywords: Table, Product, Sustainability, Thermal variation

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1 - Variáveis na concepção do Produto.....	17
2 - Fases do desenvolvimento de Produtos.....	18
3 - Etapas da construção da Solução.....	19
4 - Casa da Qualidade.....	22
5 - Modelo de QFD adaptado para o TCC.....	24
6 - Materiais e seus impactos Ambientais.....	32
7 - Estudo de Similares.....	38
8 - Estudo de Similares.....	39
9 - Estudo de Similares.....	39
10 - Estudo de Similares.....	40
11- Estudo de Similares.....	40
12 - Croqui de mesa triangular.....	42
13 - Croqui de mesa retangular com pés vazados.....	42
14 - Croqui de mesa retangular com caixa de controle.....	43
15 - Croqui de mesa Redonda com amarração junto a um dos pés da estrutura.....	43
16 - Croqui de mesa Redonda com pés vazados.....	44
17 - Croqui de mesa com formato "símbolo infinito" com energia solar.....	44
18 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 1).....	49
19 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 2).....	49
20 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 3).....	50
21 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 4).....	50
22 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 5).....	51
23 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 6).....	51
24 - QFD.....	53
25 - Tampo da Mesa.....	54
26 - Estudo da estrutura da Mesa.....	54
27 - Montagem da Mesa.....	55
28 - Mesa de variação térmica com captação de energia solar através de guarda-sol.....	55
29 - Modelo de Mesa em 3D Max.....	56
30 - Desenho Técnico da Mesa.....	57
31 - Modelo.....	59
32 - Partes da estrutura da Mesa.....	60
33 - Mesa de Variação Térmica.....	61
34 - Teste da Mesa de Variação Térmica.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pág.
1 - Levantamento de preços da base da mesa.....	46
2 - Levantamento de preços do vidro da mesa.....	46
3 - Levantamento de preços dos materiais elétricos da mesa.....	47
4 - Tabulação do Questionário.....	52
5 - Custo Final da Mesa.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

QFD - *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* OU DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE

TCC – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ISO – *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION* OU ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO

3 D – TRÊS DIMENSÕES

CD – *COMPACT DISC* OU DISCO COMPACTO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivo.....	12
1.2 Justificativa.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Desenvolvimento Competitivo.....	13
2.2 Desenvolvimento de Produto.....	14
2.2.1 Preparação para a geração de Ideias.....	19
2.2.2 Geração e Triagem de Ideias.....	20
2.2.3 Teste do Produto (Protótipos, Modelos e Mockup).....	25
2.2.3.1 O Mockup.....	25
2.2.3.2 O Modelo.....	25
2.2.3.3 O Protótipo.....	26
2.3 Desenvolvimento Sustentável.....	28
3 MATERIAIS e MÉTODOS.....	34
3.1 Materiais.....	34
3.1.1 Materiais Necessários.....	34
3.1.2 Montagem do Modelo.....	35
3.1.3 Construção e testes do Protótipo.....	35
3.2 Métodos.....	37
3.2.1 Etapas de Desenvolvimento do Produto.....	37
4 DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	48
5 CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXOS.....	67

1 INTRODUÇÃO

No atual estado de competitividade, garantir a sobrevivência de uma organização é algo extremamente difícil, visto que dia-a-dia ocorrem evoluções tecnológicas que tornam o atual obsoleto. Pensando nisso, as empresas buscam constantemente inovação e para isso é necessário o desenvolvimento de novos produtos.

Desenvolver produtos nada mais é do que buscar incessantemente a satisfação dos clientes, pois a organização só existe devido a eles, já que estes são o princípio vital da empresa.

“Clientes podem demitir todos de uma empresa, do alto executivo para baixo, simplesmente gastando seu dinheiro em algum outro lugar”. (ANUNCIAÇÃO, 2009 apud WALTON, p. XXII)

Em um mercado em que se oferecem serviços, e estes estão ligados a alimentação para se manter competitivo é necessário se aprimorar em diversas áreas, contudo apenas aquele que possui um diferencial está garantido temporariamente.

Pensando que se pode evoluir o atendimento, oferecer maior variedade, reduzir preços, realizar promoções, entre muitos outros, percebe-se que, dentre todos os exemplos, os concorrentes podem se igualar muito rapidamente, fazendo com que o diferencial caia rapidamente em igualdade, mostrando-se apenas mais um dos muitos processos de qualidade total.

O objetivo da organização é garantir que a concorrência esteja constantemente atrás de alcançar as inovações tecnológicas, para isso, em certas ocasiões, pode-se aplicar conceitos de qualidade total, acertando os problemas e fazendo melhorias. Contudo, em certas ocasiões o remédio não é tão eficaz e uma operação é de suma importância, nesses casos faz-se necessário o uso da reengenharia, ou seja, um alto investimento com grande avanço

tecnológico onde a concorrência encontra dificuldade em acompanhar a velocidade das inovações.

Um dos melhores meios para sair à frente da concorrência nessa corrida por clientes e espaço no mercado é dar-lhes novos produtos. Sendo assim, projetar um produto deve ser algo cuidadoso onde o projetista e sua equipe dão o máximo para buscar atender aos desejos e necessidades daqueles que irão usufruir do projeto.

As diretrizes para o projeto de produtos poderão ser inúmeras, em diversos aspectos. Projetar novos produtos pode ser ao mesmo tempo um misto de fantasia, de inteligência, de muito suor e reflexões seguidas, de desafios quase invencíveis, e de sentimentos de vitória e de realização profissional. (BARBOSA FILHO,2009)

Outro fator importantíssimo no desenvolvimento de novos produtos é a preocupação com o impacto ambiental que este novo produto irá resultar em seu ciclo de vida. E quando falamos de ciclo de vida de um produto, considerarmos desde o ciclo de vida do produto no mercado (desenvolvimento, introdução ao mercado, crescimento, maturidade e declínio) como também o seu uso e descarte o qual causa maior impacto no ambiente.

Este trabalho propõe a inclusão de um estudo no ramo alimentício para maximizar os meios de estar à frente dos concorrentes. Sendo assim, para aumentar o nível de competitividade de um estabelecimento alimentício, foi proposto o uso de uma mesa de variação térmica utilizando-se de um projeto baseado em conceitos de sustentabilidade.

A mesa, em si, veio de um estudo no qual visa atender inicialmente um cliente primário, ou seja, o dono do estabelecimento propriamente dito, pois ao trazer uma inovação inesperada pelos concorrentes, ele atrairá os clientes e assim estará momentaneamente a frente dos outros estabelecimentos de mesmo atendimento.

A teoria proposta para o uso do objeto de estudo foi o de aquecer e resfriar alimentos e bebidas utilizando conceitos e materiais que causam menor impacto negativo ao meio ambiente, com isso o cliente secundário poderá usufruir do tempo necessário para o consumo de seus pedidos e ao mesmo tempo sentir que está com um produto que causa um menor estrago ao seu ambiente de vida.

Com o maior tempo do cliente no estabelecimento, este acaba por gastar mais, sendo assim, aumenta os lucros do cliente primário e com isso ambos acabam satisfeitos com o produto ofertado pelo estudo aqui realizado.

Com o uso da mesa com variação de temperatura, abrem-se opções para colocar um estabelecimento a frente dos outros, pois, como já descrito, a tecnologia mostrada agrada tanto a quem adquire o produto quanto a quem utiliza-se do mesmo, dito isso é esclarecido

que o projeto aqui apresentado mostrará o estudo para o desenvolvimento e fabricação desta mesa.

1.1 Objetivo

Projetar e desenvolver uma mesa de superfície com alternância de temperatura, ou seja, que possua a capacidade de aquecer e refrigerar alimentos e bebidas por si mesma de acordo com a vontade do cliente utilizando materiais e conceitos que causam pouco impacto no meio ambiente. O referido produto visa atender diversos públicos, desde restaurantes de luxo até estabelecimento como padarias, cafés e bares.

1.2 Justificativa

O presente projeto visou um estudo detalhado de um horizonte de desenvolvimento de produtos baseado em sustentabilidade e seus processos. Neste projeto buscou-se a possibilidade de um novo produto, sendo este uma mesa em que sua superfície alterne entre temperaturas, podendo esfriar ou esquentar à vontade do cliente.

Este estudo visou localizar produtos semelhantes, comparar vantagens e desvantagens, tanto aos fabricantes quanto aos clientes, para que o já citado objeto de estudo seja projetado e a partir de uma balança entre pontos positivos e negativos o projeto do produto ganhará seus devidos procedimentos para garantir um produto de qualidade que atenda as necessidades dos clientes.

Tendo em vista que o maior desafio deste objeto de pesquisa foi atender a necessidade de “manter quente os alimentos que necessitam ficar quente e frio os alimentos que necessitam ficar frio” o projeto buscou com a mesa de alternância de temperatura sanar esse problema que os clientes enfrentam no ramo alimentício e ao mesmo tempo aplicar conceitos de sustentabilidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Desenvolvimento competitivo

No atual estágio de globalização que nos deparamos, competitividade tem se tornado a palavra chave para que empresas não sejam engolidas da noite para o dia, visto que uma organização por maior que seja sua marca está fadada a desaparecer se não puder acompanhar o fluxo de mudanças que ocorre diariamente no mercado.

Conforme Martins e Laugeni (2006, p. 69)

“Desenvolver novos produtos é um desafio constante. No mundo de transformação em que está inserido o mercado a empresa que não se antecipa às necessidades de seus clientes, com produtos e serviços inovadores, estará condenado ao desaparecimento”.

No mercado, a busca pela inovação de produtos únicos, para os quais existe uma clara oportunidade de mercado, faz parte das atividades cotidianas, sendo uma das formas de manutenção do sucesso empresarial. No cenário globalizado ocorrem mudanças constantemente e conseqüentemente os clientes também mudam, tanto sua maneira de pensar, de adquirir o produto, sua satisfação de compra, tudo contribui num resultado final. (ROMEIRO FILHO, 2010)

Conforme dito por Baxter (2000, p.213) "O segredo de uma inovação bem sucedida é a gerência do risco".

[...] O desempenho pode ser derivado da geração ou inovações valiosas do mercado, construindo barreiras à imitação ou aprendendo e mudando mais rapidamente que a concorrência, não apenas como resultado do poder de mercado, mas é derivado da mistura dos recursos da empresa. (HARRIS e OGBONNA, 2001)

Com a definição dada pelos autores, pode-se concluir que a competitividade é a engrenagem que mantém uma empresa rodando, sendo assim um dos maiores focos que os gestores devem buscar em seu dia-a-dia.

Segundo Porter (1993), “a competitividade é a habilidade ou talento resultantes de conhecimentos adquiridos capazes de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência”.

Tendo como base um mercado competitivo, o que uma organização necessita para garantir-se é o produto que ela está oferecendo, pois a exigência dos clientes aumenta a cada dia. Sendo assim, com clientes cada vez mais exigentes, são necessários produtos cada vez mais atrativos.

A competitividade pode ser buscada por dois caminhos: Produzir com menor custo um produto/serviço que possa competir com o oferecido pela concorrência, ou oferecer um produto/serviço diferenciado, cujo valor agregado reconhecido pelos clientes seja considerado superior ao oferecido pela concorrência. (MANZINI;VEZZOLI, 2011)

Segundo Manzini e Vezzoli (2011):

"Estas definições propostas podem expandir-se, incluindo a temática ambiental, ampliando o conceito de eficiência operativa para o de eco eficiência operativa e, ainda, para o conceito de posicionamento estratégico ecologicamente orientado."

Como se pode verificar sobre a proposta do autor, a própria competitividade pode ser encaixada dentro de um conceito de sustentabilidade, pois diferente do que se é imaginado no âmbito industrial, investir em projetos voltados para o desenvolvimento sustentável não são um custo e sim um modelo de diferenciação competitiva.

2.2 - Desenvolvimento de Produto

Sabendo-se dos desafios a serem enfrentados, é hora de falar do projeto de produto propriamente dito e de suas etapas, levando-se em conta que o estudo aqui apresentado busca atender os requisitos ambientais que os clientes buscam.

É uma regra para todos que os produtos novos tomam vida quando surge uma necessidade ainda não satisfeita, independente da razão, seja ela pela falta de produtos similares existentes, ou devido aos produtos já existentes não atenderem a essa necessidade, portanto é devido a essa incapacidade do mercado em atender algo desejado por um cliente que novos produtos surgem. (Barbosa Filho, 2009)

Conforme Romeiro (2010, p. 9)

No início dos anos 1980, os pesquisadores Clark e Fujimoto (1991) identificaram empresas com efetiva capacidade para desenvolver produtos, enquanto outras se defrontavam com os elevados custos, demora no lançamento, fraco desempenho, problemas de qualidade ou mesmo falta de mercado para o produto desenvolvido.

Analisando o que diz o autor, conclui-se que há tipos de empresas diferentes quando se trata de produtos oferecidos, e que muitas vezes não se percebe que um produto não dará frutos até que este comece a apresentar os primeiros problemas.

De acordo com esses autores, um processo eficiente de desenvolvimento de produtos é algo difícil ser realizado e, sem ele, as empresas estão provavelmente fadadas ao fracasso. (ROMEIRO, 2010)

Apesar do empenho do projetista, um produto que não possui um estudo antecipado de sua recepção corre altos riscos, pois não é só a criatividade e desejo de criação que levam um produto ao sucesso.

Independente das características de um novo produto, seu lançamento deve ser detalhadamente estudado e trabalhado, para garantir seu sucesso. Mesmo sendo bem planejado, pode existir risco, se o foco de lançamento não estiver voltado para a satisfação de necessidade dos clientes. (BARBOSA FILHO, 2009)

Existe uma grande distância entre invenção, inovação e êxito mercadológico. É preciso compreender os mecanismos que podem fazer com que um produto atinja seu objetivo agradando assim ao cliente. (BARBOSA FILHO, 2009)

Segundo Moreira (2004, p. 140)

Dada à complexidade e os riscos envolvidos no lançamento de novos produtos, esse processo não pode ser baseado unicamente em sensações e experiências dos executivos de uma empresa. São necessárias muitas informações e, a partir delas, análises criteriosas, buscando desenvolver produtos de forma eficiente e vencedora.

Muito mais crucial do que a capacidade de criação de um projetista, é a capacidade de analisar e decidir acerca de um novo projeto, pois é através deste projeto e dessa percepção por parte da equipe de projetistas que a criatividade será desenvolvida e um novo projeto ganhara vida. (BARBOSA FILHO, 2009)

Ao se desenvolver um produto, é necessário levar-se em conta aquilo que o cliente espera, quais inovações esse produto terá ante um similar, verificar se a ideia já não se tornou obsoleta e analisar o público para o qual ele será destinado.

De acordo com Barbosa Filho (2009, p. 8) Desenvolver o produto para um mercado é bem mais do que empreender, visando transformar uma boa ideia em um projeto, em seguida fabrica-lo e envidar esforços para a sua venda.

Um produto deve sempre buscar atender da melhor forma possível ao público, levando-se em conta que nem sempre o mesmo produto agradará todos, por esse motivo ao se projetar um produto deve-se visualizar bem a que público específico este projeto irá englobar.

O principal motivo para análise do pré-projeto é que cada produto deve ser orientado para a realidade social na qual ele se irá ser inserido, qual região e se a época está condizente com aquilo que está sendo exposto. (BARBOSA FILHO, 2009)

Antes de se projetar um produto, o projetista e sua equipe devem analisar as dificuldades na realização deste, tanto para o seu desenvolvimento, como para fabricação, venda e descarte.

É necessário uma análise dos requisitos específicos para o atendimento de limitações ou requisitos individuais precisam ser observados, devendo, dessa forma, merecer atenção do projetista e de sua equipe para atendimento de todas as fases do ciclo de vida de um produto. (BARBOSA FILHO, 2009)

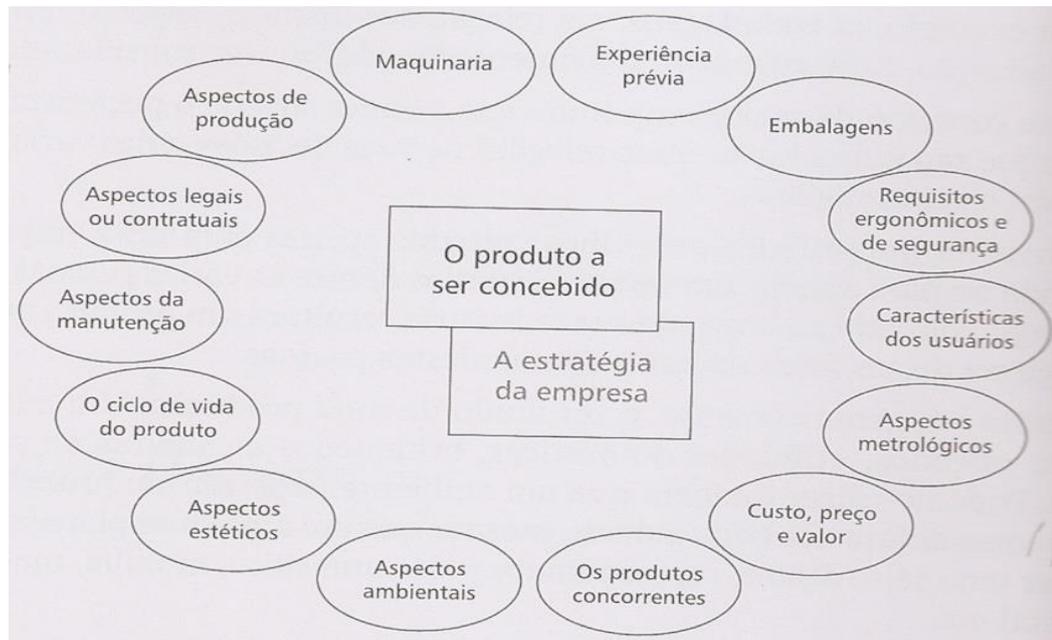
Para se imaginar o início da exigente tarefa de projetar, fora os já citados pilares: Qualidade e Meio Ambiente, o projetista deve ter em mente que não há projeto que não surja de um problema, e não há continuidade no desenvolvimento deste sem a identificação do problema.

A questão inicial que se apresenta é como reconhecer o problema. Sem isso, pode tornar-se sem efeito todo o conjunto de informações disponíveis[...] (BARBOSA FILHO, 2009)

Para o desenvolvimento do produto, é necessário o cuidado de lembrar-se sempre de que qualidade e meio ambiente andam juntos, portanto, manter-se sempre focado nesses dois objetivos é um dos desafios de uma equipe de projetistas.

Para o desenvolvimento do referido produto, utilizou-se do esquema proposto na imagem a seguir para uma melhor coordenação do projeto.

Figura 1 – Variáveis na concepção do Produto



Fonte: BARBOSA FILHO (2009, p.12)

A figura 1 mostra as principais preocupações que a equipe de desenvolvimento irá enfrentar, visto que a cada “balão” surge um novo desafio a ser ultrapassado e que apenas a união de todos pode atingir ao objetivo final da melhor forma possível.

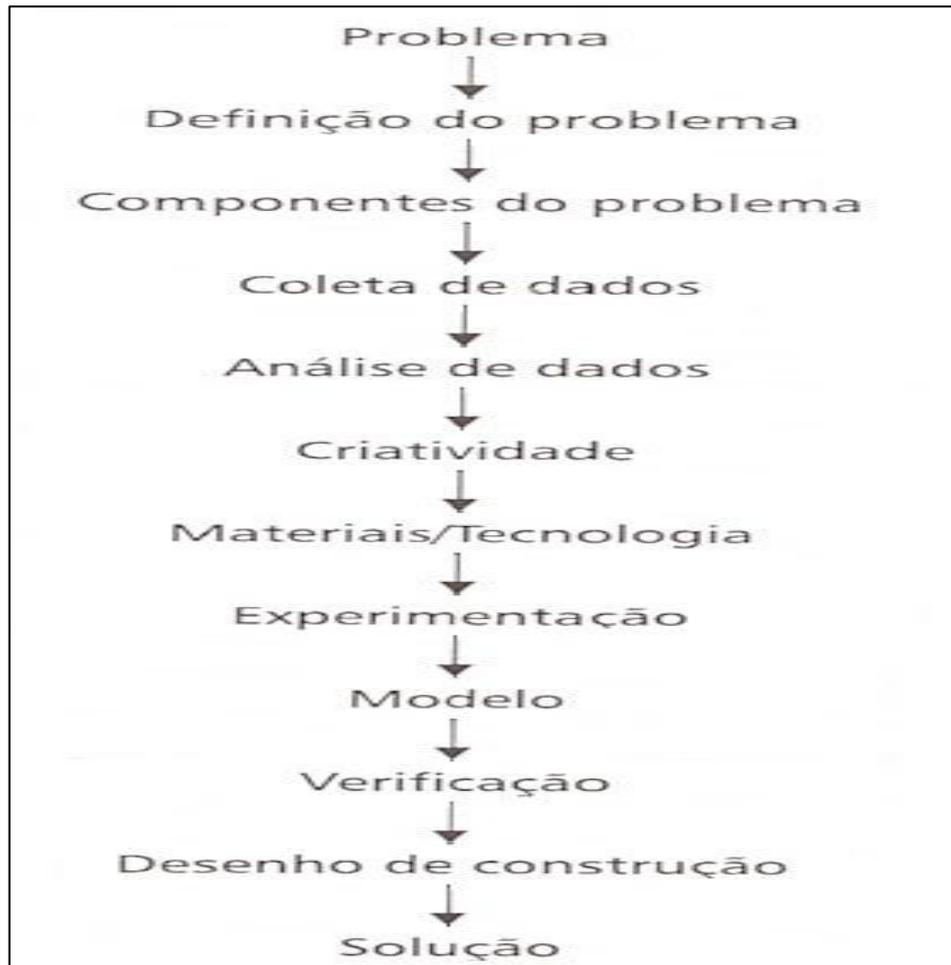
Citando alguns exemplos dos aspectos apresentados na imagem, para o produto a ser estudado nesse projeto, pode-se citar a necessidade de se ter informações sobre:

- Características dos Usuários;
- Aspectos estéticos;
- Aspectos Ambientais;
- Produtos concorrentes.

Estes são apenas alguns dos aspectos cruciais a serem vistos para desenvolver a “mesa”, pois como se trata de um produto o qual não possui igual, apenas equivalente, porém com tecnologias diferentes, atentar-se aos meios de como incluí-lo no mercado é essencial.

Abaixo segue um diagrama exemplificando as etapas de criação por parte do projetista, desde o “problema” (Desafio de criação) até a sua “solução” (Entrega do projeto do produto).

Figura 2 - Fases do desenvolvimento de Produtos

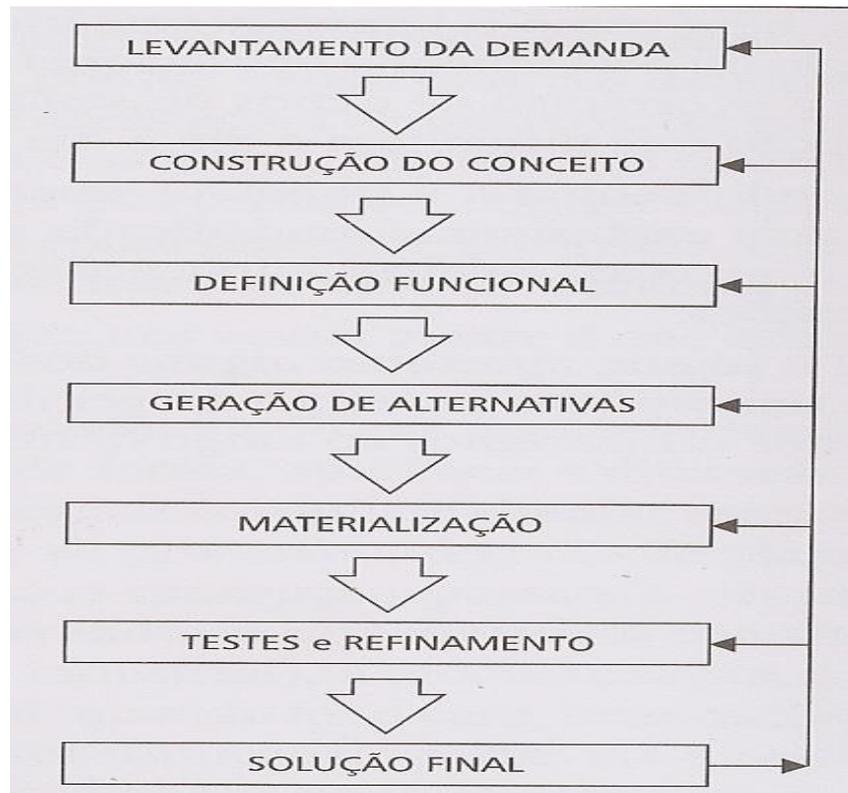


Fonte: BARBOSA FILHO (2009, p.21)

A partir da análise da figura 2, é perceptível a dificuldade de um projetista em desenvolver um produto, principalmente quando este é de certa inovação, ou seja, ainda não possui um igual para que seja feita uma pesquisa e adaptação para a realidade do projeto.

Na imagem abaixo é apresentada uma segunda forma de avaliação dos métodos empregados para desenvolvimento do produto.

Figura 3 - Etapas da construção da Solução



Fonte: BARBOSA FILHO (2009, p.12)

Na figura 3 há o surgimento do desafio de desenvolvimento com o surgimento do problema, sendo encerrado após vários processos.

Imaginando-se o panorama em que essa superfície (mesa) está inserida, torna-se necessário apresentar, de forma mais sucinta, o objeto de estudo, dando-se assim uma visão mais clara daquilo que se está sendo projetado.

2.2.1 – Preparação para Geração de Ideias

O processo de geração das ideias é considerado o coração do pensamento criativo. (BARBOSA FILHO, 2009)

Uma grande preocupação quando se fala do projeto de produto, é saber por onde começar, como agir e o que fazer, para isso os projetistas normalmente precisam se preocupar com as ideias.

Segundo Baxter (2000, p. 57): "A dificuldade maior da criatividade é a excessiva lógica e o apego ao convencional."

Conforme Baxter (2000, p. 58): " Os problemas de *design* usualmente são complexos, geralmente tem diversas metas, muitas restrições e um grande número de soluções possíveis;"

Como afirmado pelo autor, o projeto enfrenta muitos contratempos, e isso por que criar algo não é uma tarefa simples, já que ideias não são coisas que simplesmente são encontradas onde se deseja, pelo contrário, elas exigem um grande esforço e perseverança, pois do contrário um projeto promissor pode fracassar antes mesmo de tomar alguma forma.

As ideias não caem simplesmente na frente dos projetistas, portanto, é necessário buscar fontes de criatividade para obter o melhor resultado, para isso, é preciso a preparação .

A preparação é onde a mente mergulha em ideias existentes (BAXTER, 2000).

Uma das formas mais eficazes de garantir que o produto não se torne apenas mais um entre tantos é o uso da pesquisa de similares, onde o projetista busca no mercado produtos semelhantes, para garantir que seu projeto não vá ser apenas uma cópia de algo já existente.

Uma forma de entender os produtos similares, é a engenharia reversa, onde se desmonta todo o produto e entende-se o processo desses, buscando formas de melhorá-lo ou de criar algo parecido.

A engenharia reversa é a análise de um produto existente, buscando obter especificações dos componentes e materiais empregados, a forma de produção e a ligação entre cada um dos conjuntos que formam o produto. (BARBOSA FILHO, 2009)

2.2.2 - Geração e Triagem de Ideias

Diariamente ocorrem mudanças tanto no ambiente, como nos clientes (consumidores) de algum produto. Mudam-se costumes, hábitos, desejos e pensamentos, o consumidor por si só muda devido a diversos fatores, que podem ser tanto ambientais quanto emocionais, e por isso é necessário que as organizações estejam sempre atentas a essas mudanças. (BAXTER, 2000).

As mudanças tecnológicas, por estarem em crescimento, garantem que o mercado consumidor tenha à sua disposição a opção de constante busca por produtos mais atualizados e funcionais.

Para garantir que a visão da empresa esteja na direção certa, deve-se focar na geração de ideias que estejam fortemente estruturadas nas pesquisas de aceitação e nos desejos e satisfação de clientes, que se tornam a cada dia mais exigentes e críticos.

Para garantir que a voz do cliente seja ouvida, várias são as formas e ferramentas como: brainstorming, caixa de sugestões, pesquisas com clientes (*Aftermarketing*), pesquisa com o mercado em geral, pesquisa de necessidades etc.

A necessidade do mercado consumidor e a tecnologia para o desenvolvimento são as fontes que geralmente originam as ideias para novos produtos (MOREIRA, 1998).

Ao se desenvolver o leque inicial de ideias, faz-se necessário uma pré-seleção com aquelas que se mostram mais viáveis. Desta seleção é feita uma triagem, ou seja, uma espécie de "peneira" nestas ideias.

A partir deste ponto se deve fazer uma lista de verificação onde serão avaliados alguns itens como: A infraestrutura da empresa, as possibilidades de investimentos, como a concorrência se posiciona em relação ao possível produto, os prováveis nichos de mercado e quais as tendências de desenvolvimento tecnológico que tal produto poderá seguir. (ROMEIRO FILHO, 2010).

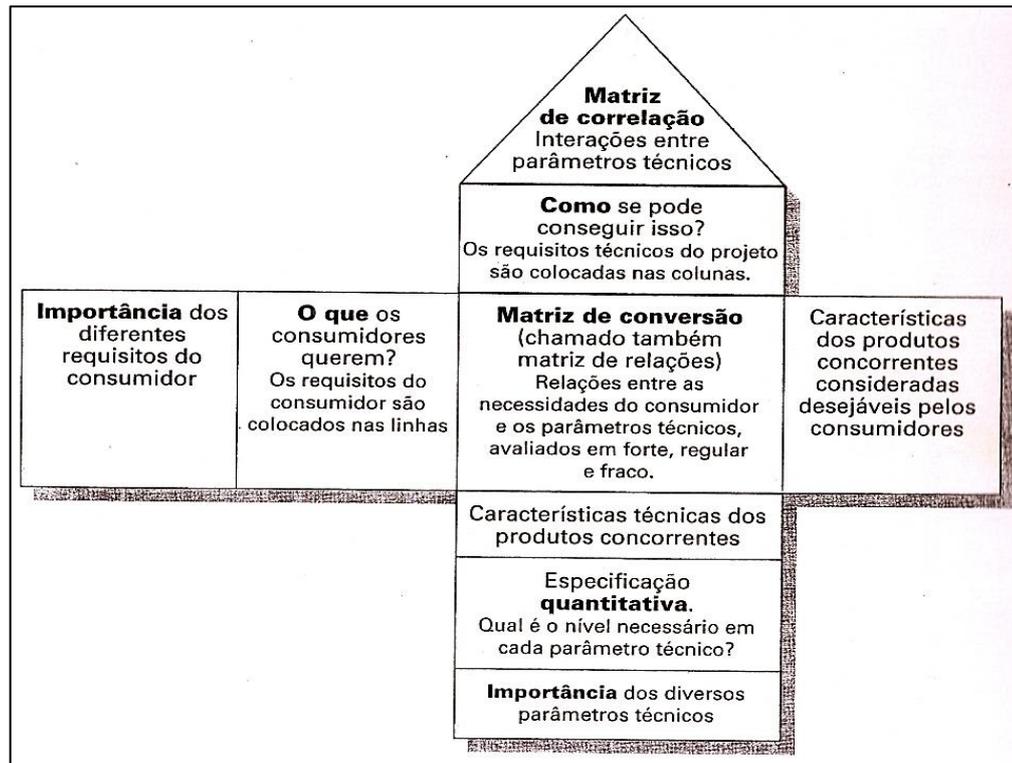
Depois de realizar as etapas de geração e filtragem das ideias, caso não surja nenhuma dúvida quanto à possibilidade de realização do projeto, dar-se-á início à fase de desenvolvimento propriamente dita, tornando o processo, antes apenas imaginado, em algo realmente tangível.

Outra ferramenta que vem sendo utilizada para efetuar a seleção de ideias no desenvolvimento do produto é o QFD *Quality Function Deployment*, o qual tem raízes no desenvolvimento baseado na qualidade.

Este método visa literalmente desdobrar a função da qualidade do produto a ser desenvolvido, facilitando a melhor escolha das opções ou ideias sugeridas no desenvolvimento do projeto.

A figura apresentada abaixo traz o diagrama do desdobramento da função qualidade, também conhecido como "Casa da Qualidade":

Figura 4 - Casa da Qualidade



Fonte: Baxter (2000, p.213)

"O QFD se conceitua pelo processo estruturado no qual os requisitos dos clientes (suas necessidades e expectativa) são transferidas para as fases do desenvolvimento de um novo produto" (ROMEIRO FILHO, 2010)

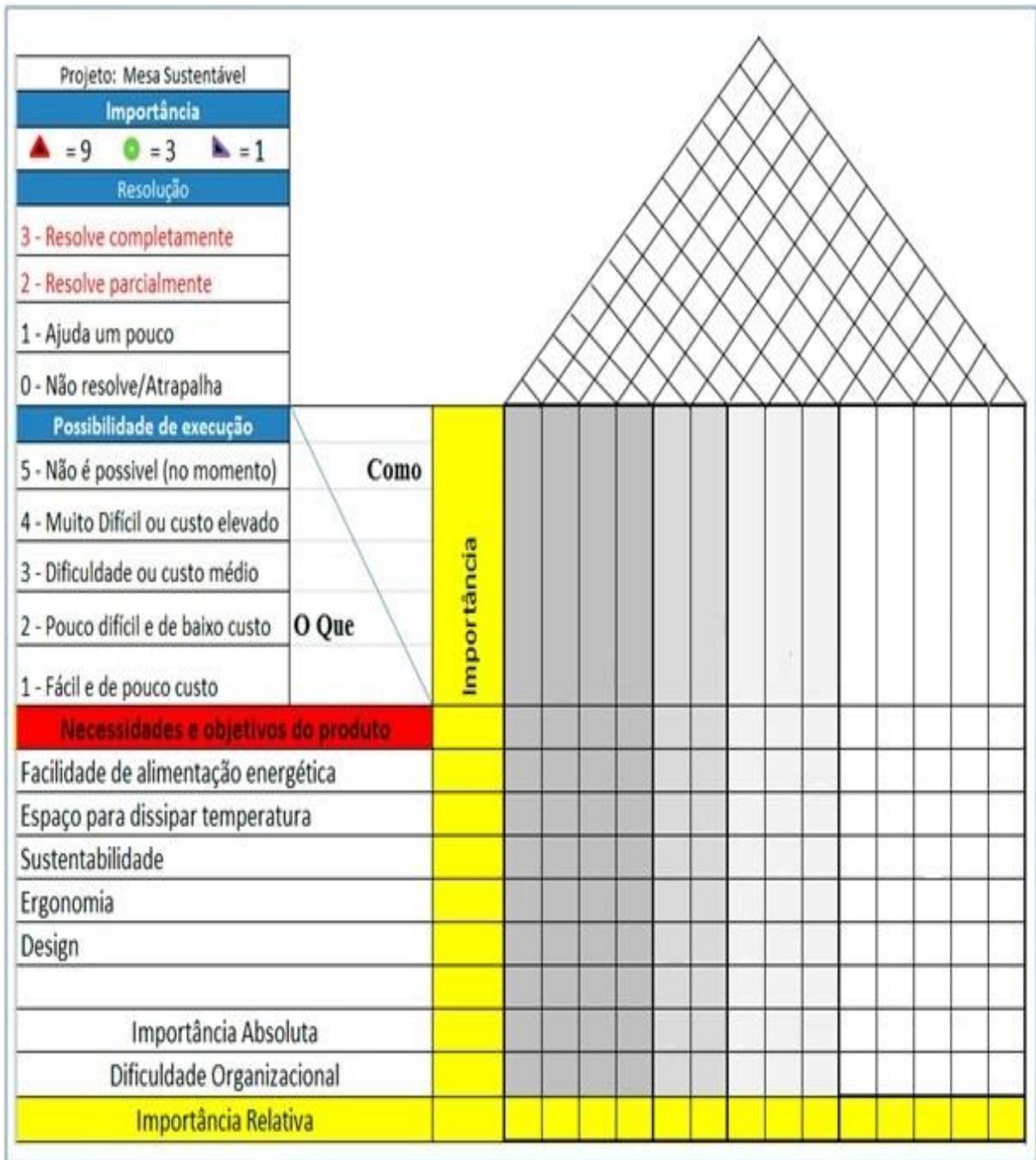
Essa ferramenta que visa transformar o que o consumidor espera em parâmetros técnicos, é muito utilizada principalmente durante a escolha de ideias que virão a ser um produto, neste se confrontam as possibilidades para se buscar a melhor dentro de parâmetros pré-estabelecidos, sendo muitas vezes o processo resulta na junção de uma ou mais ideias.

O desdobramento da qualidade, por fim, passa por três etapas. Primeiramente tem-se o VOC (Voz do Cliente), neste momento, o cliente dita aquilo que deseja de um produto, após captado tudo que é desejado, torna-se esse conjunto de necessidades em um VOP (Voz do Processo), com isso, os pedidos tornam-se informações técnicas que, por fim, tornam-se parâmetros para a satisfação das necessidades do cliente, as chamadas CTQ (Crítico para a Qualidade).

Tendo encontrado todas as necessidades do cliente, deve-se organizá-las em um modelo de fácil visualização onde a equipe possa confrontar as necessidades do cliente com os meios para a produção, e com isso encontrar o melhor modelo de produto.

A figura 5 apresenta o modelo do QFD utilizado para a realização do trabalho, este demonstra as especificações e comparações das necessidades e meios para o planejamento do produto aqui apresentado.

Figura 5 - Modelo de QFD adaptado para o TCC



Entendendo o QFD, é fácil perceber que a qualidade, assim como a produção do produto, deve atender ao sistema de administração básico, onde o processo deve ter um *input*, uma transformação e um *output*, sendo assim, para o desenvolvimento do produto também se deve atentar a este quesito quando se fala de qualidade e essa ferramenta é uma forma de mostrar esse sistema de administração.

"No desdobramento da função qualidade, os requisitos do consumidor são as entradas, que são convertidas em uma ideia durante a transformação e por fim a qualidade através das

ideias planeja os requisitos do projeto que por fim são as saídas desse sistema administrativo da qualidade no produto". (BAXTER,2000)

2.2.3 – Teste do produto (Protótipos, modelos e mockups)

Para a produção de um produto, é necessário que se façam diversos aspectos de simulação dele, desde um pequeno modelo, até um modelo em tamanho real não funcional e até mesmo um modelo real do produto que possua o mesmo funcionamento do produto final.

O produto, antes de ser fabricado, deve passar por testes, sendo que estes incluem todo o tipo de experimentos na busca por falhas e erros, pois estes devem ser evitados para se alcançar as expectativas e necessidades dos clientes, sendo assim, essas técnicas iniciais são, entre muitos outros, o protótipo propriamente dito.

2.2.3.1 - O Mockup

Conforme dito por Romeiro Filho, 2009: "O Mockup é uma representação tridimensional do produto, parcialmente funcional, sendo normalmente feito em material facilmente moldável e de baixo custo, como papel, poliuretano, madeira etc."

O Mockup serve para a validação das soluções de projeto por parte da equipe e nem sempre é fiel ao produto final ou possui todos os detalhes do produto final. (ROMEIRO FILHO, 2010)

O mockup, como dito pelo autor, é um método de avaliar o produto sem que seja realmente funcional, muitas vezes o mesmo é construído com elementos que não chegaram a ser usados no produto real, porém este tem a vantagem de garantir uma observação mais fiel do produto, onde pode-se encontrar falhas, riscos ergonômicos, possíveis melhorias etc.

Ele pode ser usado em muitos casos, como na realizações de experimentos diversos para o projeto do produto, nas simulações do uso e na avaliação ergonômica. (ROMEIRO FILHO 2010)

2.2.3.2 - O modelo

A maquete é mais um dos meios de apresentação do produto em seu processo de projeto, com esta, é possível ver os aspectos do produto, contudo, sem que este produto

funcione, um bom exemplo seria uma cadeira que fosse apresentada em diversas formas e ângulos, porém em um tamanho capaz de comportar apenas a mão de uma pessoa.

Conforme Romeiro Filho (2010, p. 300): "O modelo é um meio de representação tridimensional não funcional e, na maioria das vezes, em escala reduzida."

A principal função de um modelo é o apoio as avaliações da equipe de projeto, demonstrando as concordâncias dimensionais, e as possibilidades estético-formais, para que possa se realizar uma avaliação precisa e se tome a decisão mais interessante. (ROMEIRO FILHO 2010)

2.2.3.3 - O protótipo

Tendo sido realizado o modelo, tornaram-se mais claros os problemas a serem enfrentados para realização do projeto. Entretanto, a partir deste, teve-se a possibilidade de abrir os horizontes e encontrar os pontos mais críticos.

A realização do modelo, nada mais é do que uma prévia para o protótipo, pois ao se reconhecer os problemas antes de criar o primeiro produto, ou seja, a versão de teste (protótipo), localizam-se soluções para os problemas possíveis de configuração do produto, podendo-se assim encontrar os problemas de funcionalidade através do protótipo.

Romeiro Filho (2010, p.301) afirma que: "Tendo-se alcançado uma solução para a configuração do produto, é necessário verificar se essa solução atende aos objetivos propostos. Para isso, é necessário construir e testar o protótipo do novo produto. "

O protótipo é feito em escala 1:1 e deve necessariamente reproduzir as funções que o produto final terá, ou seja, precisa funcionar, mas não necessariamente precisa ser feito com o mesmo material que será utilizado para a fabricação do produto final. (ROMEIRO FILHO, 2010)

Durante estas etapas do processo de desenvolvimento a empresa procura tentar manter em segredo os conceitos de seus novos produtos. Mas serão testados fatores como preço, produto, comunicação, promoção: o resultado deste teste dará suporte para avaliar a produção em larga escala e em caso positivo dá-se seguimento e continuação do projeto. (BARBOSA FILHO, 2009)

O desenvolvimento é a fase onde se constrói um modelo a ser testado sob condições reais de uso. O protótipo visa buscar, além das possíveis adversidades durante o uso, as informações de mercado que irão garantir se o produto será bem aceito ou não, pois é com o protótipo que se define: design, durabilidade, praticidade, desempenho.

O protótipo é submetido a testes das mais variadas condições, fazem-se então uma análise do grau de aceitação pelo mercado e de seu impacto junto aos concorrentes. (MARTINS; LAUGENI, 2006).

Antes mesmo de ser projetado, um novo produto deve provar que é viável, pois a produção ou até mesmo o projeto de tal produto tem como fim garantir que os consumidores o compreem, pois do contrário deixa de ser concebível a concepção deste, sendo assim é aconselhável um teste de marketing restrito numa área sem os custos de uma introdução em larga escala.

"O protótipo têm diversas utilidades no desenvolvimento de produtos. Por exemplo pode ser um excelente meio para apresentar o produto aos consumidores potenciais e outras pessoas da empresa" (BAXTER, 2000)

O protótipo inicialmente deve ser simples e barato, ou seja, no início do desenvolvimento do produto tem-se poucas informações, por isso o protótipo quando necessário deve ter o menor custo possível para não haver perdas, sendo que com o passar do tempo e o aumento de informações o mesmo vai se tornando mais caro e complexo.

O protótipo é uma base do produto final, sendo funcional e apresentando as características finais do produto é muitas vezes feito artesanalmente, contudo não foge daquilo que será apresentado no produto. (ROMEIRO FILHO, 2009)

Segundo Romeiro Filho (2010, p. 299): "Os protótipos são "produtos ainda em desenvolvimento""

Tais produtos em desenvolvimento são usados ao longo do processo de projeto do produto para analisar a viabilidade do negócio, a estabilidade ou o desempenho da tecnologia-chave, a compreensão das necessidades e requisitos, a avaliação de conceitos, a aparência, assim como algumas características relacionadas ao ciclo de vida do produto (Montagem, uso, desempenho, manutenção etc.). (ROMEIRO FILHO, 2009)

Dependendo do tipo de produto a ser gerado, muitas vezes o protótipo é o carro chefe da produção, como pode ser evidenciado em algumas empresas de produção em série, nestas o protótipo é o primeiro produto o qual é analisado para garantir que esteja tudo pronto para a produção.

2.3 - Desenvolvimento Sustentável

Apesar de a competitividade ser um dos maiores focos, vale lembrar que nos dias de hoje a conscientização ambiental vem se tornando cada vez mais um item primordial com que a organização deve se preocupar.

Conforme Manzini e Vezzoli (2011, p.28) "[...]A sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser atingido e não, como hoje muitas vezes é entendido, uma direção a ser seguida.[...]"

Os produtos são normalmente mal planejados, pois não há essa preocupação com o descarte após seu uso, isso acarreta grandes impactos no meio ambiente, e pouco a pouco os clientes vem se conscientizando de que os recursos naturais são finitos, assim como o próprio planeta, por isso é crucial que todo e qualquer produto seja analisado de seu nascimento a sua morte (descarte).

De início, fabricantes de diversos produtos, em especial daqueles de rápido consumo, apenas preocupavam-se em evitar esforços para que os consumidores dessem vazão á sua produção, sem a menor preocupação com o destino de seus produtos no pós-consumo ou da vida útil daquilo que foi criado. A visão das organizações não ia além do consumo de imediato. (BARBOSA FILHO, 2009).

No início dos processos produtivos, as organizações não tinham consciência do quanto suas operações impactavam no meio ambiente, com o decorrer do tempo foi se entendendo esses problemas, mas os mesmos eram ignorados, por fim ao se perceber o quão finitos eram os recursos e o quanto as próprias empresas se prejudicavam ao transgredir os limites de destruição ambiental, as mesmas chegaram a conclusão que o investimento no desenvolvimento sustentável era uma arma para estar à frente no mercado.

“A sociedade contemporânea esta cega com a cultura do descartar, onde ao ver algo considerado melhor logo se joga fora algo que ainda possui uso, tornando esse produto funcional em lixo, isso por sua vez vem gerando ao longo dos últimos anos graves problemas ambientais” (BARBOSA FILHO, 2009).

Como dito pelo autor, é um fato que o lixo, seja qual for, torna-se um transtorno, mesmo que seja um simples plástico utilizado em uma residência. Pensando nesses problemas, os clientes vêm se tornando mais exigentes quanto a produtos que acarretem o menor prejuízo ao meio ambiente.

A sociedade está recebendo cada vez mais estímulos para o consumo, com a possibilidade de parcelamentos, financiamentos e empréstimos, o povo tende a cada vez mais

comprar. Vendo essa tendência consumista, torna-se cada vez mais necessário que o produto atenda uma necessidade de biocompatibilidade.

O objetivo teórico à biocompatibilidade é a realização de um sistema de produção e consumo que se baseie inteiramente nos recursos renováveis, que os retire sem ultrapassar os limites da produtividade dos sistemas naturais que os produzem, e os reintroduza no ecossistema como lixos totalmente biodegradáveis, separados de acordo com as suas possibilidades de renaturalização (isto é, com a sua capacidade de reconduzir as substâncias que os constituem às condições naturais iniciais, sem criar acúmulos). (MANZINI; VEZZOLI, 2011)

Como citado pelo autor, a biocompatibilidade é extremamente necessária, afinal ela prega que se produza e consuma visando recursos renováveis, que se tire da natureza de forma que ela possa se recompor, o que é visto em florestas renováveis.

Crescem as exigências ambientais. A eficiência do processo produtivo, a geração de resíduos, o consumo de energia durante o seu processamento, a substituição e o descarte de partes componentes, bem como a liberação final de seus materiais, a embalagem e outros meios de proteção e transporte também deverão tomar parte nas preocupações dos projetistas. (BARBOSA FILHO, 2009)

O projetista, ao imaginar um novo produto, deve ter essa sensibilidade, afinal ele é o profissional a dar a cara para o que será fabricado, é ele quem deve pensar nas melhores formas de atender os clientes, por isso ele deve ter cuidado com suas decisões, pois o produto não para no momento que é terminado o projeto, mas sim quando chega ao cliente final.

[...]Implicações ambientais relativas às escolhas de matéria-prima, ao gasto energético despendido e sobre os resíduos gerados na produção devem estar contempladas entre as preocupações do projetista de um novo produto. (BARBOSA FILHO, 2009)

Apesar de necessário esse tato para com a sustentabilidade, MANZINI; VEZZOLI (2011, p. 44) lembram que: "[...]Nem tudo que apresentar algumas melhorias em temas ambientais pode ser considerado realmente sustentável[...]"

Para o melhor trabalho possível, o projetista deve levar em conta o ecodesign, ou seja, um estudo que vise os princípios ambientais desde a prancheta até o momento do descarte deste produto que está para ser desenvolvido.

“O Ecodesign, ou projeto para o meio ambiente, avalia o efeito que um produto tem sobre o meio ambiente em todos os estágios do seu ciclo de vida, ou seja, desde a escolha da matéria prima, produção e distribuição até o seu uso e pós-uso.” (MELLO, 2012)

Tendo a qualidade se tornado algo conhecido do mundo, sendo praticamente um tópico comum e com uma cartilha semipronta que se adapta às necessidades das empresas, o

foco a ser explorado e analisado com cuidado tem sido cada vez mais o desenvolvimento respeitando as normas ambientais.

Trabalhar de forma sustentável pode ser algo não só difícil, como economicamente complicado para a organização, visto que atingir os objetivos respeitando a integridade ambiental é extremamente dispendioso e exige atenção e responsabilidade em dobro.

Para o desenvolvimento de produtos que visam atender a eco sustentabilidade , podem-se destacar diversos objetivos, tais como:

- Proteção dos recursos naturais: Garantir que não seja extraído valor de matéria prima que exceda os limites aplicáveis a natureza, sendo assim devem-se ser feitos estudos para garantir que esse objetivo seja alcançado. Sendo assim deve-se economizar as fontes de matéria prima, energia etc, tentando sempre que possível utilizar-se de recursos reutilizáveis.
- Reduzir os poluentes.

(MANZINI; VEZZOLI, 2011).

Internacionalmente a norma que rege o compromisso ambiental das organizações é a ISO 14001:2004, sendo a ISO (*International Organization for Standardization*) a instituição regulamentadora dessa norma.

ISO 14001:2004 estabelece os critérios para um sistema de gestão ambiental e para a devida certificação. Ela não faz exigências estaduais para o desempenho ambiental, mas traça um quadro que uma empresa ou organização pode seguir para configurar um sistema de gestão ambiental eficaz. Ela pode ser usada por qualquer organização, independentemente da sua atividade ou sector. Usando a ISO 14001:2004 pode-se dar garantias à gestão da empresa e funcionários, bem como as partes interessadas externas que o impacto ambiental está sendo medido e melhorado. (ISO 14001:2004)

Os benefícios de usar ISO 14001:2004 podem incluir:

- Redução do custo de gestão de resíduos ;
- Economia no consumo de energia e materiais ;
- Menores custos de distribuição ;
- Melhorar a imagem da empresa entre os reguladores, clientes e público;

Para tentar atender às exigências ambientais e assim conseguir atender às novas necessidades de clientes cada vez mais preocupados com o meio ambiente surgiu, o conceito de “Desenvolvimento Sustentável”.

O desenvolvimento sustentável veio como uma solução para amenizar estes problemas, pois ele visa ao equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o meio

ambiente como um pilar que sustenta o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e a preservação ambiental. Seu objetivo é melhorar a qualidade de vida humana.(CASTRO; OLIVEIRA; 2006)

Montibeller Filho (2001,p.54) define desenvolvimento sustentável como o “processo contínuo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimize o uso de recursos naturais, causando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema”.

Castro e Oliveira (2006) defendem o desenvolvimento sustentável do ponto de vista mais voltado para a indústria, mesmo que termine citando a vida humana, é perceptível o maior foco na área de produção, já Montibeller Filho (2001) defende quase que integralmente o lado mais humano, mesmo enquanto cita exemplos que mais se encaixam as organizações produtivas.

Confrontando as ideias, cada autor define o “Desenvolvimento Sustentável” de uma forma diferente, sendo assim, vale unir os conceitos para se encontrar um conceito novo e assim atender tanto aos interesses da indústria quanto dos clientes.

O desenvolvimento sustentável é o processo contínuo de melhoria das condições de vida que veio como uma solução para amenizar os problemas ambientais, pois ele visa equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente, sendo assim, busca uma minimização do uso de recursos naturais, causando o mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema, porém, sem deixar de lado o desenvolvimento econômico, científico e tecnológico e a preservação ambiental. Dessa forma, ele busca melhorar a qualidade de vida humana.

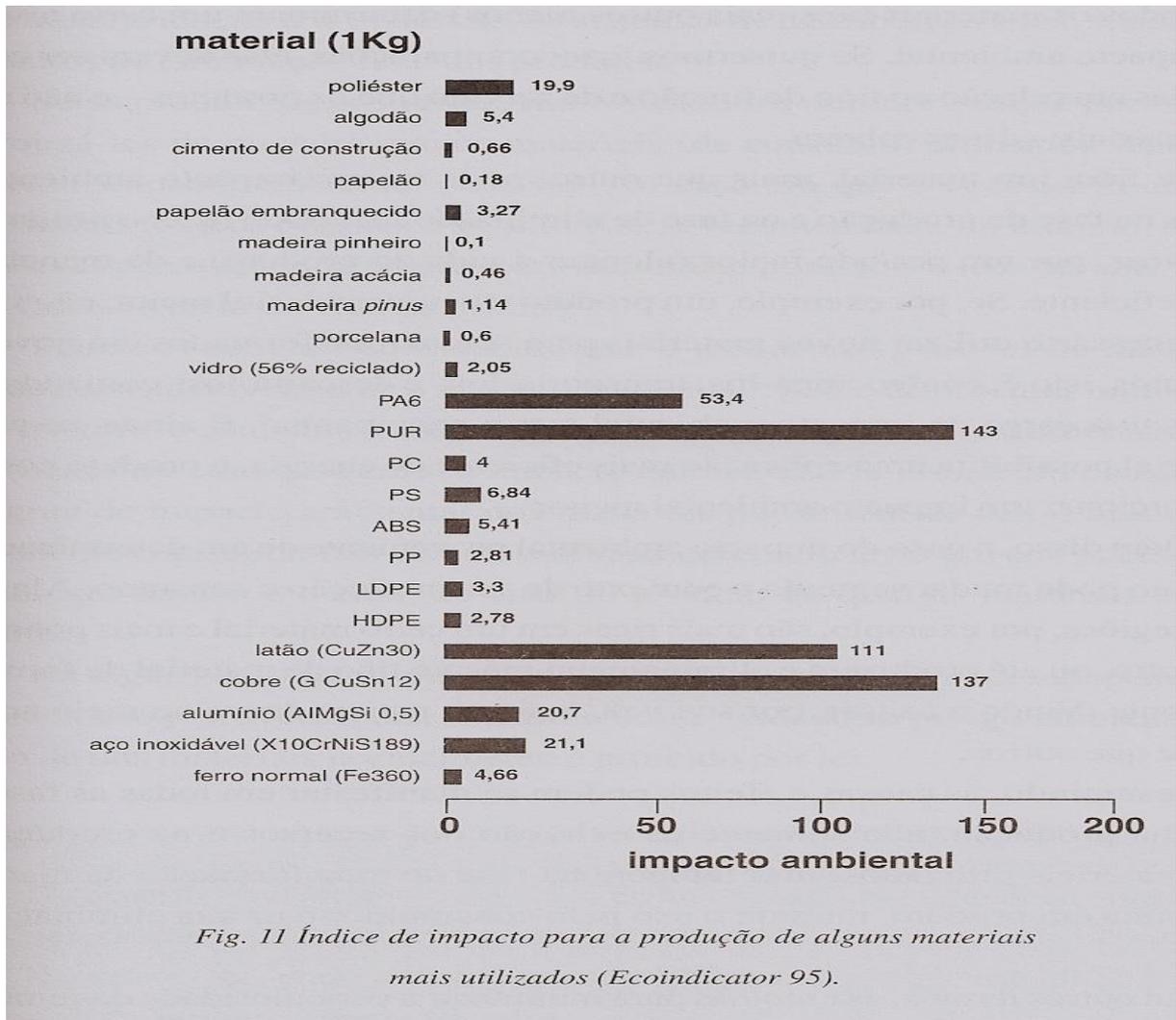
Inicialmente, é necessária uma cuidadosa escolha da matéria prima que melhor atende um ciclo de vida ambientalmente saudável, isso é dito devido à grande variedade de insumos aos quais se tem disponível para uso atualmente.

Vale ressaltar que, independente de como for realizado o processo produtivo, será gerado algum tipo de dano, afinal para toda e qualquer transformação produtiva ocorre o gasto de energia e matéria-prima, porém muitos se esquecem de que, para produzir energia no caso do Brasil, utiliza-se o sistema de hidroelétricas, que são grande campeãs de impactos ambientais, além das matérias-primas que para serem extraídas/preparadas despendem processos produtivos que por sua vez geram resíduos e impactos, por mais leves que sejam.

Para demonstrar o nível de danos causados pela simples fabricação de 1Kg de determinado produto, apresenta-se abaixo um histograma com avaliação de impacto ambiental.

O histograma a seguir mostra uma avaliação (método Ecoindicator 95)³ de impacto ambiental para alguns materiais mais conhecidos e utilizados. Os valores da figura 6 são referentes ao impacto ambiental relativo uns aos outros e referem-se á produção de 1kg de material. (MANZINI; VEZZOLI, 2011)

Figura 6 - Materiais e seus impactos ambientais



Fonte : (MANZINI; VEZZOLI, 2011)

Sabendo dos problemas na escolha da matéria prima, é necessário se ater, em seguida, à escolha correta das ferramentas, processos produtivos, métodos de produção, formas de acabamento e como ele será apresentado à sociedade da forma mais agradável possível.

Uma grande preocupação quando se fala de produção “*versus*” responsabilidade ambiental, são os resíduos gerados através desta ação, pois são estes um dos maiores vilões para empresas que desejam manter-se na linha de “ambientalmente correto”.

Resíduos são subprodutos gerados pelos processos econômicos, incluindo atividades de extrativistas, produção industrial e de serviços, bem como do consumo até mesmo de preservação ambiental[...] (JOHN, 1996)

Além dos resíduos, temos também os processos de reciclagem, reutilização e reaproveitamento, sendo estas teoricamente as melhores formas de diminuir as agressões ao meio ambiente devido às atividades produtivas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

3.1.1 - Materiais necessários

Levando-se em conta os estudos apontados no texto, foi aplicado o uso dos materiais citados nas próximas linhas na realização do projeto, sendo estes materiais textuais, visuais entre outros, porém que não chegam a ser o produto, protótipo, mock-up entre outros.

Para um maior conhecimento das preferências e do resultado esperado pelos clientes, faz-se necessário o uso de um questionário relativo ao uso de um produto similar no ambiente proposto (restaurante, bar, lanchonete, etc)

Tendo obtido os resultados necessários do questionário, foi realizado um conjunto de desenhos para demonstração do produto e de seus componente de montagem. Para isso utilizou-se o software de apoio para desenho computadorizado, Solidworks 2012, para dar ao projeto um ar mais próximo do que seria visto pelo cliente, foi utilizado o software “3DstudioMAX”, o qual promoveu ao projeto as características apresentadas ao final da fabricação do produto.

O Solidworks 2012 oferece um conjunto simples e completo de ferramentas para projetos mecânicos em 3D (três dimensões). Neste podem ser feitas simulações de produtos, a criação de ferramental, engenharia sob medida e comunicação de design. O software é capaz de levar o usuário além do 3D, até a Prototipagem Digital, permitindo que ao ser usado,

possa-se produzir modelos 3D precisos, que podem ajudar a projetar, visualizar e simular os produtos antes que eles sejam construídos.

O Autodesk 3ds Max dá ao usuário poderosas ferramentas integradas para modelagem, animação e renderização em 3D, com isso permite que artistas e designers concentrem mais energia em suas criações, e menos energia nos problemas técnicos. (AUTODESK)

3.1.2 - Montagem do Modelo

Os modelos são reproduções de uma ideia que se aproxima da realidade, em tamanho reduzido ou ampliado, dependendo da necessidade, já que neste processo pode-se utilizar de uma variação de escala. O modelo diferente do protótipo não possui a funcionalidade, sendo assim utilizado para prever revisões de projeto, falhas e as dificuldades da produção do produto.

Inicialmente, para a realização do modelo, foi necessário atentar-se aos materiais utilizados para o mesmo, pois este seria uma prévia do protótipo.

Para realiza-lo foi necessário estudar as melhores alternativas de produtos, já que este teria uma escala reduzida, sendo assim necessária atentar-se a viabilidade de certos materiais, como o tampo(vidro), a base da mesa(bambu), as placas de peltier(alimentação energética) e a parte elétrica como os fios (alimentação energética).

Após os estudos que culminaram na decisão final, ficou definido que seria utilizada uma escala de 1/7 para a realização do modelo, pois esta atendia ao material utilizado de base para iniciar o processo de confecção.

O material base escolhido foi o tampo da mesa (vidro), que foi simulado através de um disco esférico utilizado para a proteção de *CD's*, o mesmo possui diâmetro de 120mm, sendo assim 7 vezes menor que o tampo real.

Em seguida, deu-se a confecção da estrutura que sustentaria esse vidro, sendo essa realizada com palitos de bambu, tendo estes a mesma escala que o tampo 1/7.

Por fim, o acabamento das ligações da estrutura foi utilizado 12 metros de linha de costura marrom café.

3.1.3 - Construção e Testes do Protótipo

A partir do momento em que se concluíram os pré-processos e se realizou a aprovação do produto, iniciou-se a montagem dele propriamente dito; sempre mantendo em foco o

objetivo central da organização que é: "Dar ao cliente um produto de qualidade atendendo normas de sustentabilidade".

Para a confecção do produto, foi necessário que fosse destrinchado o produto em si, colocando-o em forma de árvore do produto para se localizar quais os tipos de ordens que devem ser utilizadas.

Para realizar o produto, a figura chave foi a tecnologia peltier, usada para o aquecimento e refrigeração que se mostrou um grande atrativo aos clientes.

As pastilhas termoelétricas, ou pastilhas de Peltier, são pequenas unidades que usam tecnologia de matéria condensada para operarem como bombas de calor. As mais simples tem espessura de alguns milímetros e forma quadrada (4x40x40mm). São essencialmente um sanduíche de placas cerâmicas recheado com pequenos cubos de Telureto de bismuto. (PELTIER, 2013)

Outro material imprescindível foi o bambu, que possui características que o tornam tão bom quanto materiais de maior impacto, todavia ele os supera de longe no quesito ambiental.

Enfim foi necessário utilizar os seguintes materiais para garantir que o projeto realizado no Solid Works se tornasse o produto pronto na forma do protótipo:

- 8 Varas de Bambu;
- 1 Interruptor Simples;
- 1 Interruptor Intermediário;
- 5M de fios;
- Tampo Redondo de Vidro Temperado com espessura de 8mm;
- 2 Pastilhas de Peltier;
- 2 Dissipadores de calor;
- 2 Coolers;
- 1 Fonte 12V (carregador para energizar o sistema);
- Pasta Térmica;

Os materiais relacionados acima foram apenas os de necessidade primaria, ou seja, os itens necessários como matéria-prima da montagem da mesa, sendo que abaixo se apresentam itens que foram necessários para realizar o trabalho de produção do devido produto.

- 2 Limas grossas;
- 8 lixas abrasivas A8;
- 1 Trena;
- 1 Prumo;

- 1 Caneta preta;
- 1 Lapiseira 0.9mm;
- 1 Serra;
- 2 Folhas de Serra;
- 1 Transferidor;
- 1 Esquadro de 45°;
- 1 Esquadro de 60°;
- 1 tubo de cola para madeira;

Através destes materiais juntamente com as matérias-primas e a ajuda recebida foi possível tornar o protótipo realidade.

3.2 Métodos

3.2.1 – Etapas de desenvolvimento do produto

Tendo dito todos os aspectos que devem estar entre as preocupações do projetista, é hora de descrever de forma breve os métodos de fabricação do produto que foi estudado e apresentado neste trabalho.

Inicialmente, é necessário explicar o que se está almejando com este trabalho, ou seja, o produto que será desenvolvido a partir dos estudos realizados aqui, e dos resultados obtidos.

A proposta deste trabalho foi o desenvolvimento de um produto inovador e sustentável como também passar pelas etapas do processo de fabricação deste produto, ou, mais especificamente, de uma mesa que possua o atributo de variação térmica através da tecnologia Peltier. Para melhor entendimento, pode-se dizer que o objeto de estudo fará com que o cliente final possa, em um único produto, escolher quando deixar algo quente ou frio.

Neste estudo foi demandado o uso de procedimento estatístico utilizado em sala de aula no qual se obtém a amostra de uma população pela equação:

$$\sqrt{n} + 1$$

Nesta foi analisada a coleta de dados de possíveis clientes em alguns tipos de mercado, do mais simples ao mais sofisticado.

$$\sqrt{28} + 1 = 6$$

Com isso, foi realizada a tabulação e gerados gráficos que, por sua vez, levaram a resultados concisos que foram passados à equipe de desenvolvimento, através disto foi verificada a viabilidade do projeto.

Para dar-se início ao projeto de produto apresentado neste trabalho foram, realizados estudos dentro da ampla gama de referências que envolve o tema, desenvolvimento de produto e sustentabilidade, nestes estudos pode-se verificar a abrangência de material e os estudos realizados sobre os temas, para assim encontrar a base teórica necessária para a produção do trabalho.

Passado o processo inicial de pesquisa de referências para a realização do trabalho, onde se estudou teorias, a segunda etapa foi a pesquisa de similares, que nada mais é que a busca por produtos semelhantes para assim ter a total certeza de não cair no erro de plágio e esbarrar em patentes que acabam por inviabilizar o projeto de um produto.

Figura 7 - Estudo de Similares



Fonte : BRASTORNO (2013)

Figura 8 - Estudo de Similares



Fonte : BAR TABLE (2013)

Figura 9 - Estudo de Similares



Fonte : DESK HEATHER (2013)

Figura 10 - Estudo de Similares

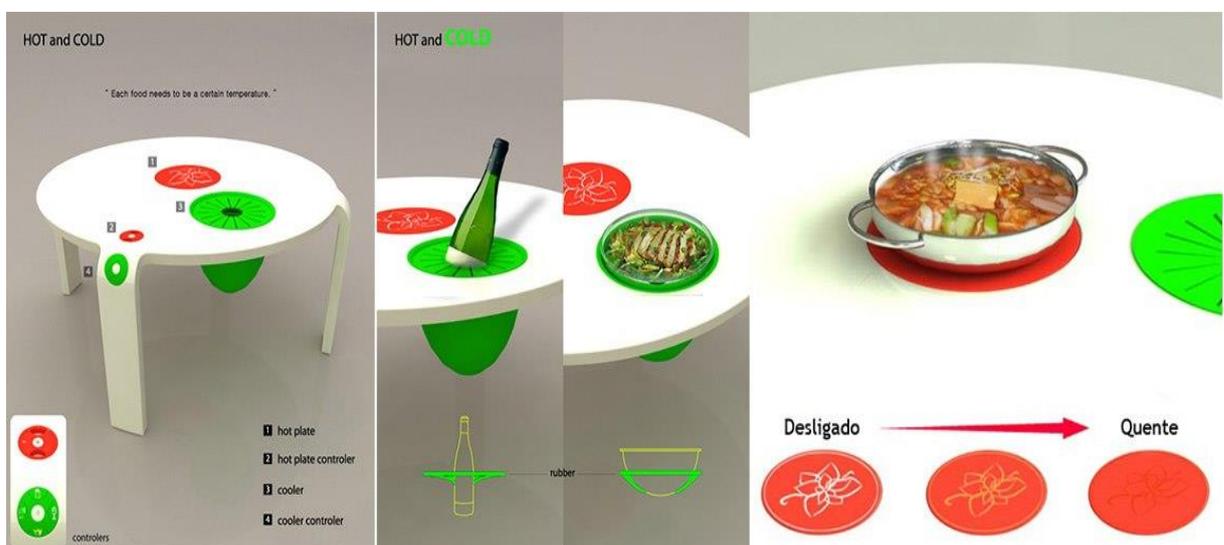


Fonte : TABLE-INFRARED (2013)

As imagens apresentadas anteriormente demonstram o estudo de produtos similares, ou seja, objetos (mesas) com capacidade de variância térmica, todavia assim como dito são similares, não tendo a mesma função do objeto de estudo.

Através destas e do estudo realizado ao redor das mesmas, foi verificado que a diferença entre os modelos apresentados e o objeto proposto no trabalho é a forma de gerenciamento energético e a capacidade de variância de temperatura, já que, nos exemplos, há apenas a ocorrência da variação para o aumento de temperatura, o que está em desvantagem se comparado ao objeto de estudo deste trabalho.

Figura 11 - Estudo de Similares



Conforme pode ser visto na figura 10, este objeto de estudo de similares se aproxima relativamente do proposto neste projeto de produção de produto, pois em ambos os casos ocorre a variação de temperatura, há a função de aquecimento e resfriamento e ambos não são só superfícies, mas acima de tudo mesas com capacidade de aquecer e refrigerar alimentos e bebidas.

O que difere as mesas é como mostrado no exemplo da figura 10 que ocorre o aquecimento por contato, onde a área em vermelho com relevo branco (quando frio) aquece. O aquecimento se dá através da alocação do recipiente na área vermelha, que por sua vez cede a penetração do recipiente, durante aquecimento a área se torna totalmente avermelhada e estando o objeto a ser aquecido alocado este aquece.

No quesito refrigeração tem-se uma estrutura rebaixada na cor verde para alocação de recipientes, com isso é colocado o que se deseja refrigerar. O objeto fica abaixo do nível da mesa e através do sistema de refrigeração é resfriado o objeto.

Em sequência às pesquisas de referencial teórico e de similares, deu-se início ao brainstorming, onde buscou-se entender as necessidades do cliente, tentando reproduzir isso em um produto que atendesse as especificações, tivesse um planejamento adequado e não fosse tão agressivo ao meio ambiente.

Após a realização de três seções de brainstorming, iniciou-se o processo de seleção das ideias que mais se aproximavam daquilo que era buscado, pois para atender plenamente as necessidades viu-se que nenhuma das ideias obtidas era por si só adequada.

Num segundo momento, foi iniciado o projeto propriamente dito, sendo aplicadas técnicas de criatividade e desenvolvimento para que fosse possível começar o projeto de esboços manuais e croquis.

A partir desse momento, os esboços e croquis foram feitos visando alcançar, da melhor forma possível, o público, apresentar o produto como algo necessário e elegante, não só uma superfície, como um utensílio do dia-a-dia, com isso foi visto que a melhor proposta seria uma mesa, e com isso foi definido o início dos desenhos da mesa.

Figura 12 - Croqui de mesa triangular

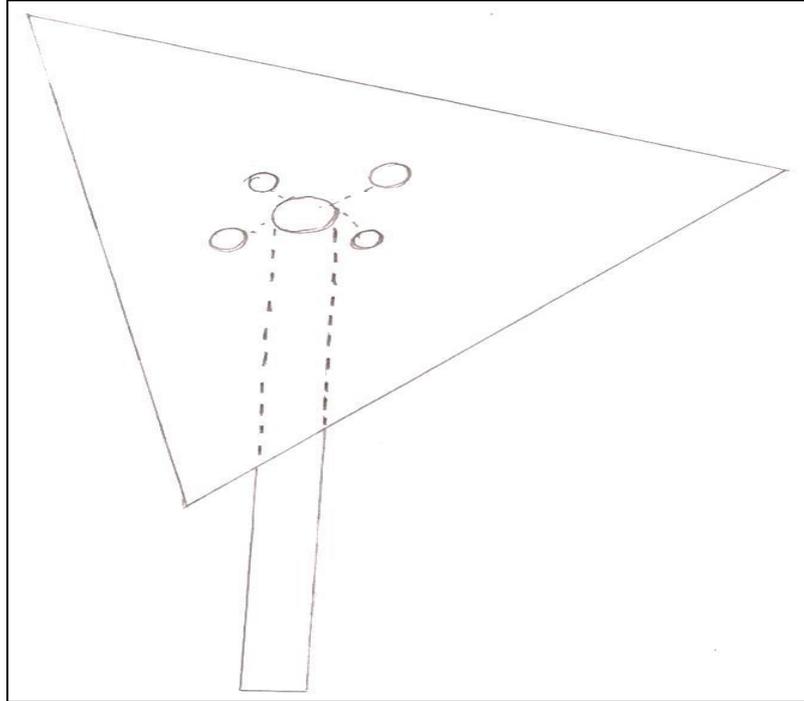


Figura 13 - Croqui de mesa Retangular com pés vazados

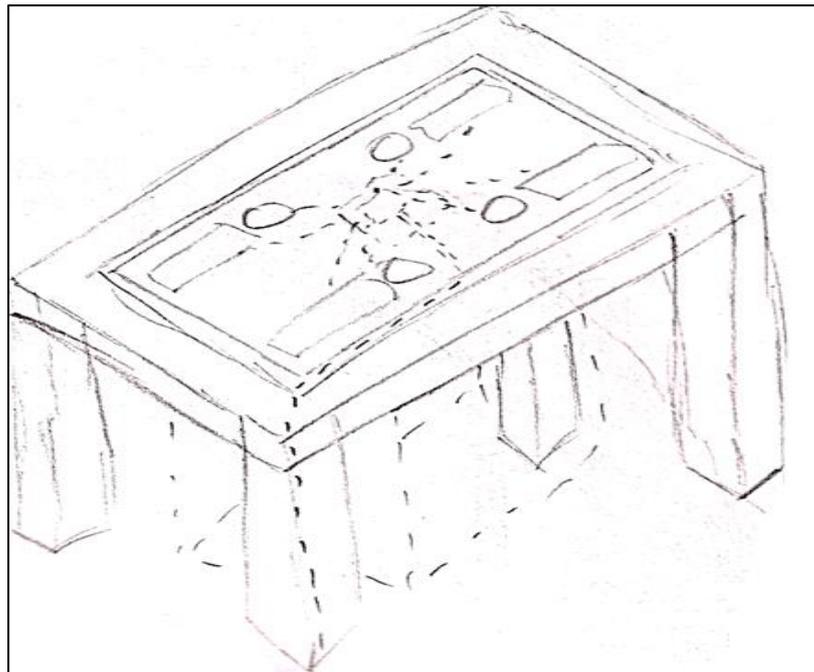


Figura 14 - Croqui de mesa Retangular com caixa de controle

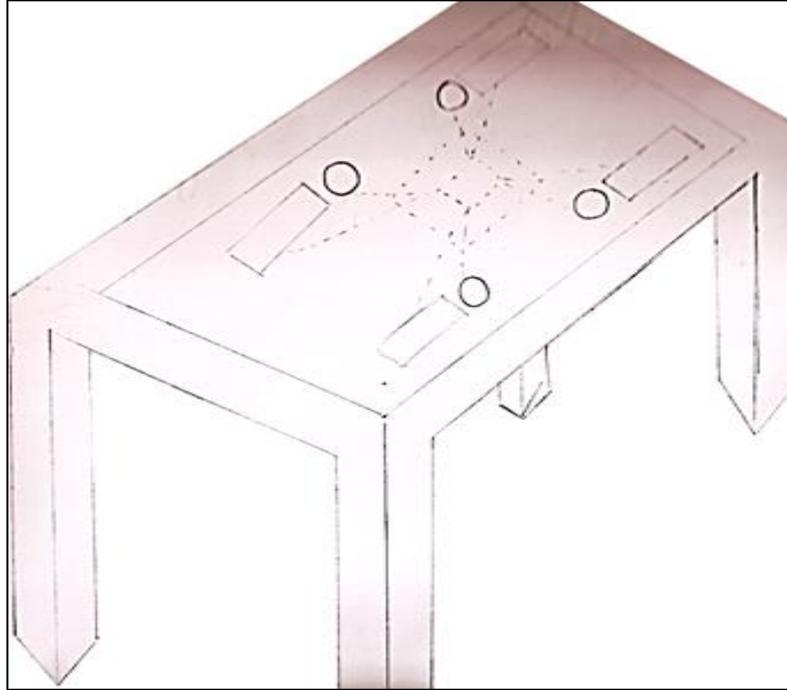


Figura 15 - Croqui de mesa Redonda com amarração junto a 1 dos pés da estrutura

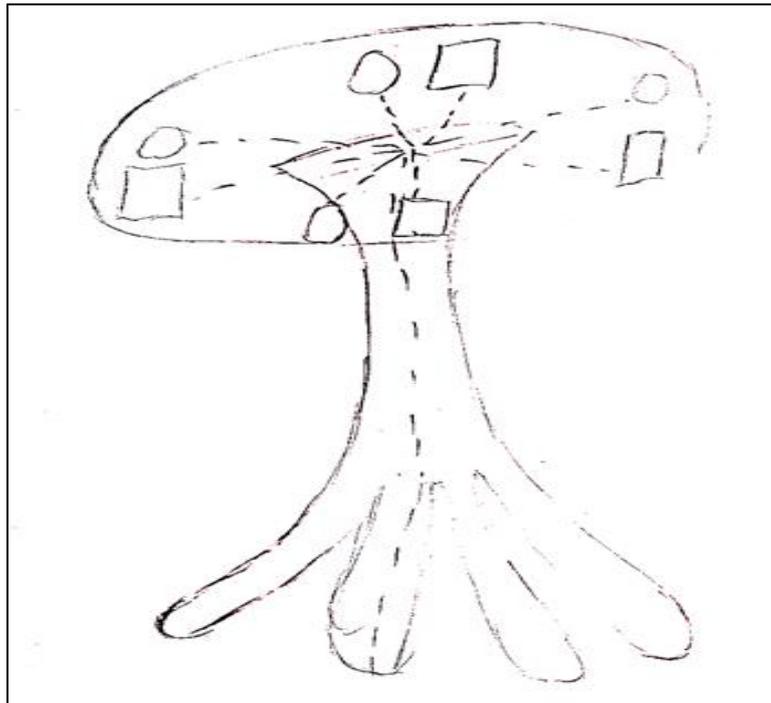


Figura 16 - Croqui de mesa Redonda com pés vazados

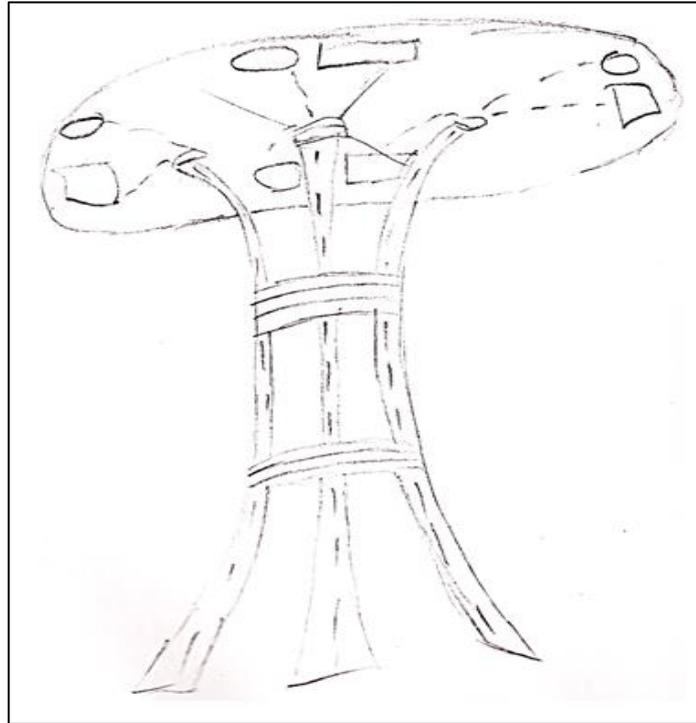
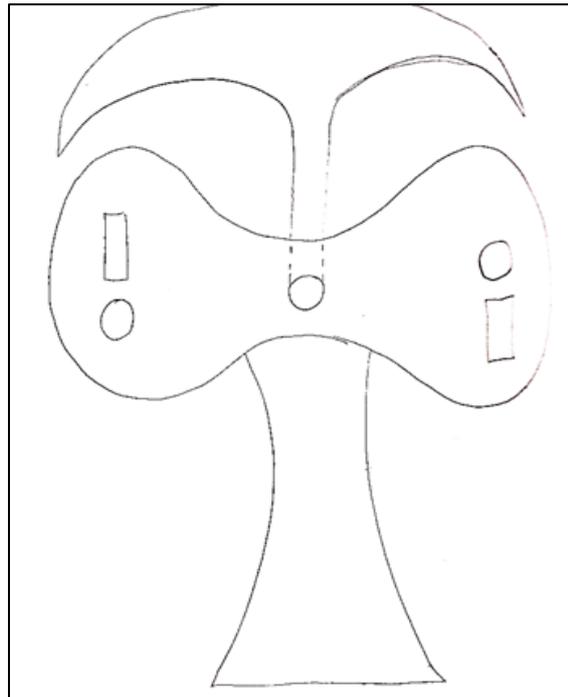


Figura 17 - Croqui de mesa com formato "símbolo infinito" com energia solar



Tendo encerrado os croquis, foi possível avaliar as ideias, ver aquelas que dariam um trabalho maior para a realização, não que fosse impossível realizar, mas entrava no campo da viabilidade, tanto ergonômica, como de tempo, como de capital, por isso alguns foram selecionados sobre os outros, todavia a dúvida quanto a qual escolher permanecia, por isso não havia forma melhor de definição do que utilizar uma ferramenta para essa escolha, o qual foi escolhido o "*QFD*" *Quality Function Deployment* (Desdobramento da função da Qualidade).

Utilizando-se desta ferramenta, as informações dos produtos foram cruzadas e assim estabelecidos parâmetros. A partir deste processo, foi possível enxergar que o uso de uma única ideia jamais atenderia plenamente aquilo que era não só esperado, mas desejado pelo cliente, sendo assim a partir do QFD enxergou-se que apenas um mix das ideias obtidas poderia não só atender, mas também superar as expectativas iniciais do cliente.

Ultrapassada esta etapa de definição do produto propriamente dito, passou-se à definição do corpo do produto, de seu aspecto físico, de suas sutilezas, do acabamento e do diferencial em relação aos concorrentes.

Inicialmente foi realizado um conjunto de croquis, sendo estes a base de escolha para o produto real, foram realizados 6 croquis, destes apenas 3 passaram em uma seleção de possibilidades.

Seguindo-se uma primeira etapa de decisão, foi realizado um estudo sobre os estilos criativos, e a partir destes estudos acabou-se definindo um modelo considerado atrativo ao público alvo.

Passado o processo de decisão do estilo, passou-se ao processo de confecção do desenho técnico do produto, onde estão apresentadas as medidas e cotas necessárias para que este seja produzido.

Para realização do desenho foi utilizada como ferramenta de apoio o sistema de software "solidworks – versão 2012". Primeiramente foi desenhado o tampo, ou seja o vidro, para em sequência ser realizado o desenho da estrutura.

Feitos os desenhos das peças e componentes de forma explodida, foi realizada a montagem do conjunto todo para que fosse possível a visualização do produto pronto.

Realizada a junção das partes do produto, os subconjuntos, foram realizados um estudo de variação de preços dos materiais necessários para a produção.

Tabela 1 - Levantamento de preços das bases da mesa

Quantidade de Pés	Material	Preço	Condição
1 Pé	Aço Inox	215	Novo
1 Pé	Aço Cromado	179	Novo
1 Pé	Ferro Fundido	168	Novo
2 Pés	Ferro	100	Usado
2 Pés	Peroba	380	Novo
3 Pés	Ferro Fundido	245	Novo
3 Pés	Peroba	422	Novo
3 Pés	Madeira Maciça	165	Usado
3 Pés	Madeira	180	Usado
4 pés	Alumínio	218	Usado
4 Pés	Jacarandá	492	Novo
4 Pés	Bambu	330	Novo
4 Pés	Ferro	240	Usado
4 pés	Vintage	500	Usado
4 pés	Imbuia	450	Novo

Tabela 2 - Levantamento de preços dos vidros da mesa

Formato do Vidro	Temperado	Valor R\$
Redondo	Sim	R\$ 180,00
Triangular	Sim	R\$ 170,00
Quadrado	Sim	R\$ 130,00
Retangular	Sim	R\$ 150,00
Formato de "∞"	Sim	R\$ 220,00

Tabela 3 - Levantamento de preços dos materiais elétricos da mesa

Materiais	Valor R\$
Interruptor Simples	R\$ 6,60
Interruptor Simples	R\$ 7,12
Interruptor Intermediário	R\$ 9,90
Interruptor Intermediário	R\$ 9,99
Fio - Metro	R\$ 0,84
Fio - Metro	R\$ 0,77
2 Placas de Peltier	R\$ 69,80
2 Placas de Peltier	R\$ 80,00
2 Placas de Peltier	R\$ 70,57

Encerrado o processo de recolhimento de informações dos insumos, deu-se a compra dos materiais, tanto para o modelo quanto para o protótipo.

Finalizadas as compras de materiais, iniciou-se a realização da montagem do modelo, pois este teve o papel de demonstrar as dificuldades da fabricação do produto, a real estética, os locais onde seria necessário rever o projeto, e por fim o todo do produto.

Realizado o modelo, o mesmo foi apresentado a possíveis clientes para verificar melhorias. Tendo sido avaliado foram tomadas as devidas notas sobre os acertos e desejos e assim foi finalizado o mesmo.

Tendo conseguido assegurar as necessidades e anseios dos clientes, foi realizado, enfim o protótipo, que nada mais é que o produto propriamente dito o qual é apresentado aos clientes para visualizar se o mesmo conseguiu não somente satisfazer como superar expectativas.

O objeto de estudo (mesa), foi montado visando o menor impacto ambiental, sendo assim toda a sua estrutura feita de bambu que é um material resistente a vários processos de desgaste, além de ser forte, aguentando impactos e pesos em alto nível.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Obtidas as primeiras informações, foram desenvolvidos vários métodos e encontradas algumas necessidades para prosseguir com o desenvolvimento do projeto. Para a realização do objeto proposto no estudo foi utilizado um questionário (Anexo) para localização do produto "mesa de variação térmica" em relação ao mercado no qual seria inserida. Com isso, buscou-se diminuir os riscos pertinentes à inclusão do produto em um mercado ainda “desconfiado” quanto ao objeto de estudo.

Para desenvolver o questionário foi preciso imaginar o que os clientes primários desejariam do produto, pois apenas sabendo o que os donos dos estabelecimentos poderiam querer ou não é que se poderia montar as questões mais próximas das necessidades de mercado para assim aplicar o método e buscar a viabilização do produto.

Tendo, enfim, definido as perguntas necessárias, escolhido o público alvo, que neste caso foi localizado na Rua Amando de Barros do número 2808 até o número 314.

Nesta população composta por 28 estabelecimentos comerciais alimentícios, foram pesquisadas lanchonetes, padarias, cafés, bares e restaurantes, dentro dos quais foi colhida uma amostra conforme a fórmula:

$$\sqrt{n + 1}$$

Com o uso da fórmula pode ser definido que a necessidade amostral era de 6 estabelecimentos os quais foram entrevistados e apresentaram as respostas seguintes:

Figura 18 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 1)

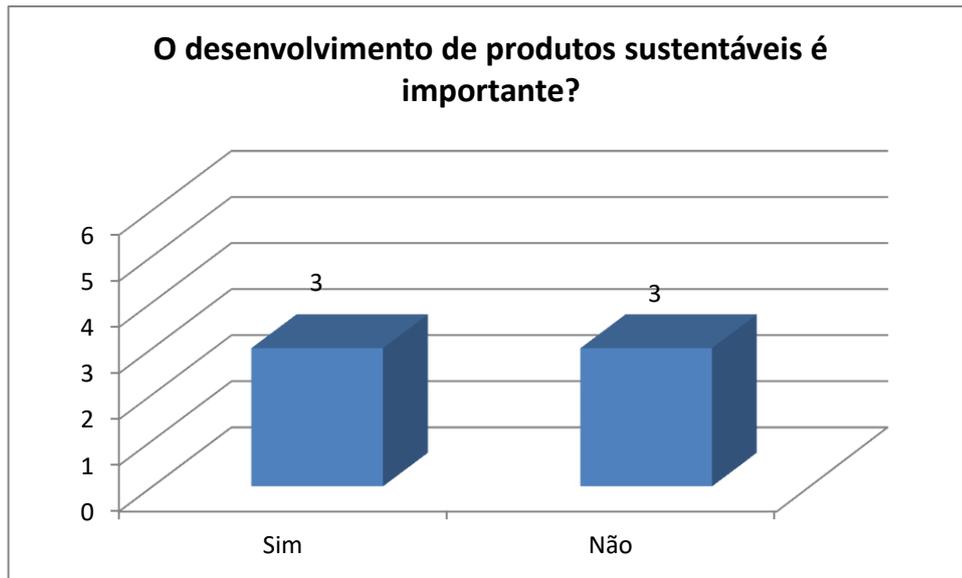


Figura 19 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 2)

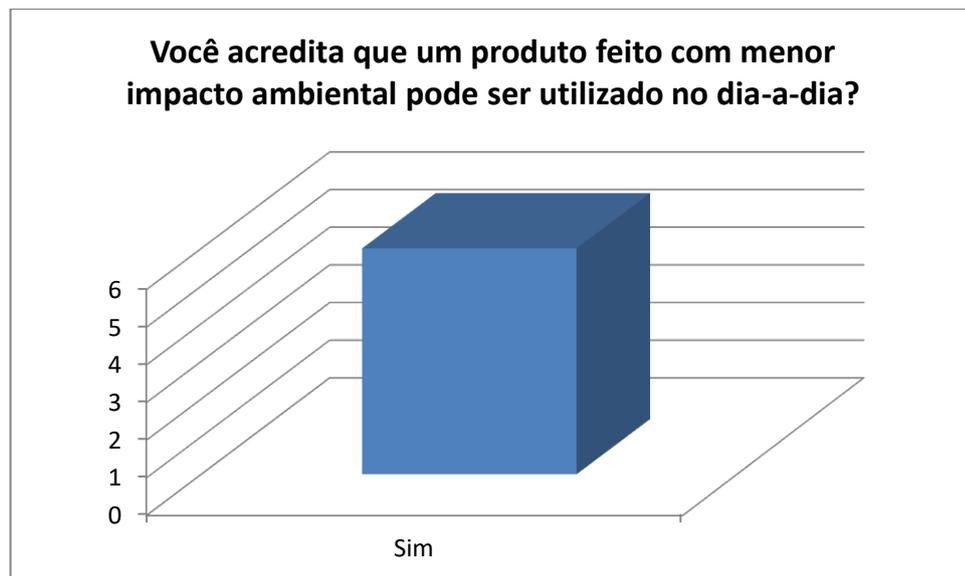


Figura 20 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 3)

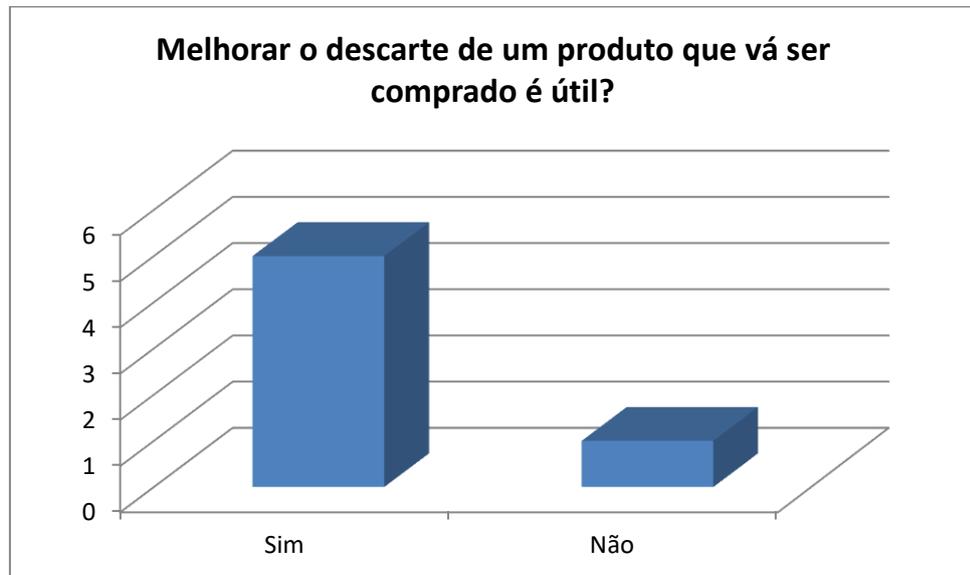


Figura 21 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 4)

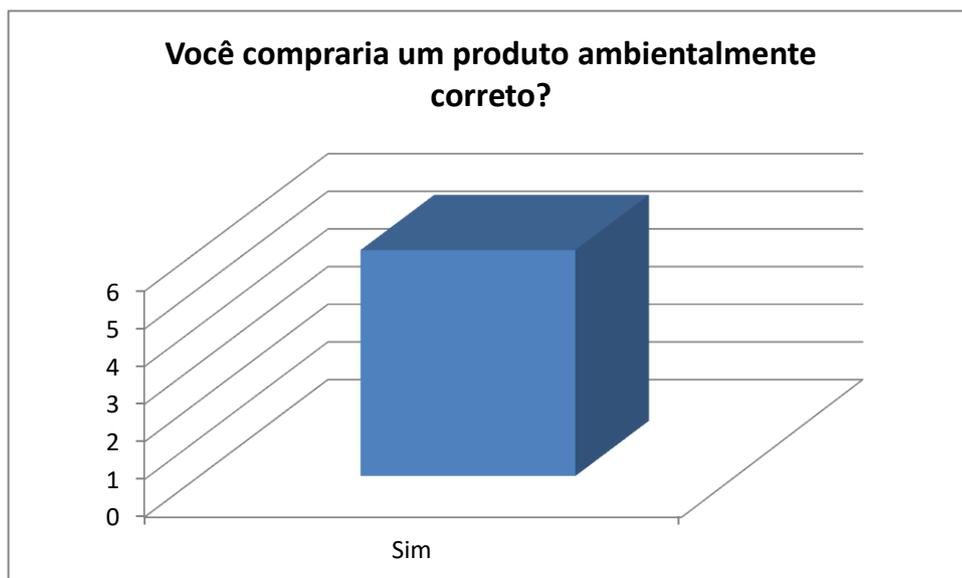


Figura 22 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 5)

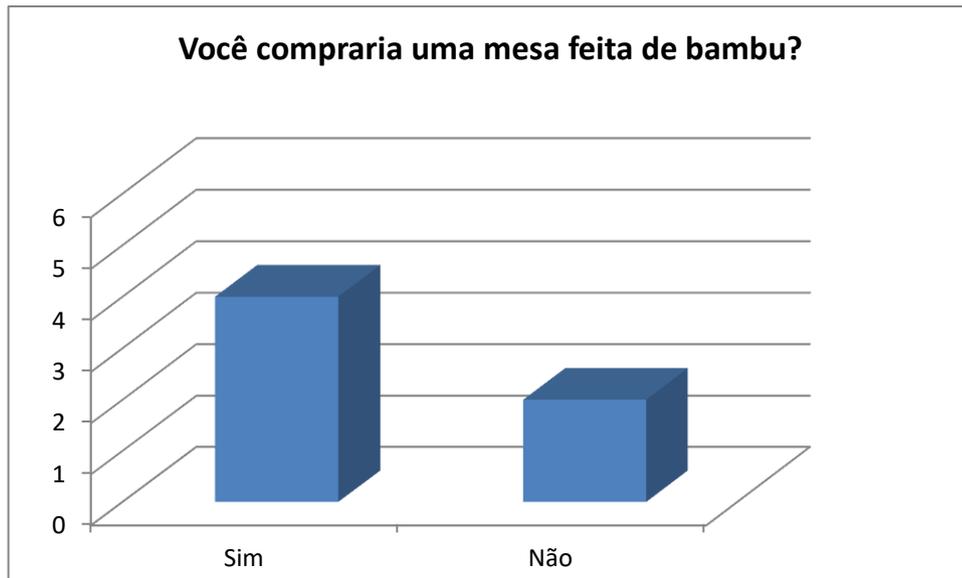
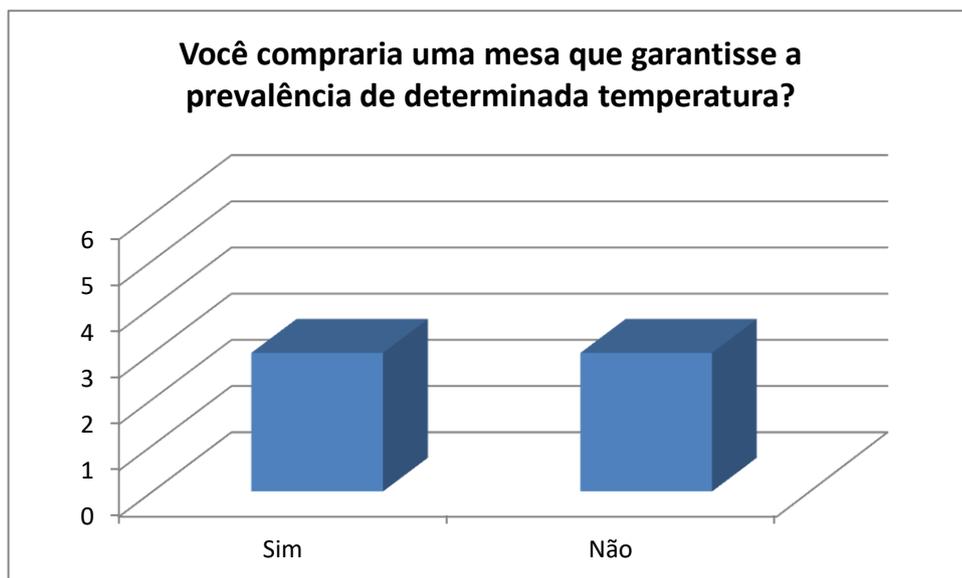


Figura 23 - Pesquisa de inserção de mercado (Pergunta 6)



Através de tais respostas foi utilizado de números percentuais baseado nos gráficos das figuras apresentadas acima e tabulado as respostas:

Tabela 4: Tabulação do questionário

Perguntas	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5	Pergunta 6
Sim	50%	100%	83,33%	100%	66,67%	50%
Não	50%	0%	17,67%	0%	33,33%	50%

Através das respostas obtidas sobre a aceitação do produto, foi dado início ao projeto, imaginando e definindo qual seria a cara do produto, como apresentar algo agradável aos olhos dos clientes, mas que ao mesmo tempo respeitasse o meio ambiente e fosse viável.

O passo seguinte do trabalho envolveu a pesquisa de similares como foi mostrado no métodos. Neste processo, foi necessário visualizar diversos modelos de mesa com temática parecida, selecionar cuidadosamente aqueles que mais se aproximavam e, por fim, arranjá-los de forma que ficasse clara a intenção de simples comparação entre tais objetos e o proposto neste trabalho.

Seguindo-se foi a vez de tentar definir as diretrizes de como seria feito o produto, para isso foi necessário seções de brainstorming, sendo 3 ao total, onde todas as ideias possíveis para a superfície foram anotadas, rabiscadas, eliminadas ou rearranjadas.

Figura 24 - QFD

Projeto: Mesa Sustentável															
Importância															
Resolução															
3 - Resolve completamente															
2 - Resolve parcialmente															
1 - Ajuda um pouco															
0 - Não resolve/Atrapalha															
Possibilidade de execução															
5 - Não é possível (no momento)															
4 - Muito Difícil ou custo elevado															
3 - Dificuldade ou custo médio															
2 - Pouco difícil e de baixo custo															
1 - Fácil e de pouco custo															
Como	Importância	4 pés	3 pés	2 pés	1 pé	Pés vazados	Caixa de controle	Elétrica	Eólica	Solar	Redondo	Quadrado	Retangular	Triangular	Formato "8"
O Que	Importância														
Necessidades e objetivos do produto															
Facilidade de alimentação energética	● 3	0	0	0	0	0	3	3	1	2	0	0	0	0	0
Espaço para dissipar temperatura	▲ 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	3
Sustentabilidade	▲ 9	1	1	2	3	1	0	1	2	3	1	2	2	1	1
Ergonomia	● 3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	3	2	2	1	3
Design	▼ 1	3	3	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	1	3
Importância Absoluta		21	21	28	36	9	10	18	21	33	38	34	34	22	48
Dificuldade Organizacional		1	1	1	1	3	2	1	4	4	3	2	2	4	4
Importância Relativa		1	4	3	2	2	1	1	3	2	1	3	4	5	2

Ao preencher a matriz do Desdobramento da Função da Qualidade – *QFD*, foi mais fácil visualizar os problemas de cada etapa da projeção da mesa, desde seu sistema de alimentação até o tipo de vidro que seria usado.

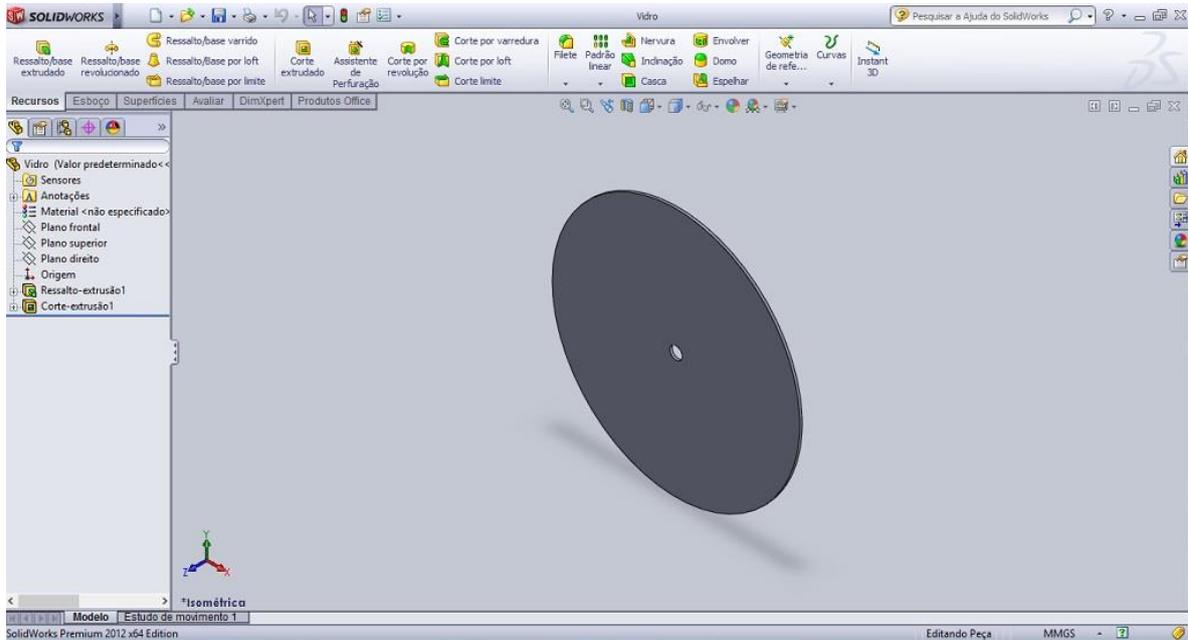
Após a análise da ferramenta (*QFD*) o conceito escolhido da mesa na importância absoluta foi o uso de 1(um) pé, uma caixa de controle onde ficará o dispositivo para armazenar a energia solar e o tipo de vidro que se assemelha ao símbolo do infinito.

Porém a escolha definitiva do conceito deve-se levar em consideração a possibilidade de execução em conjunto com as necessidades do cliente, ficando a decisão final do conceito da mesa estabelecida como o uso de 4(quatro) pés, uma caixa de controle para armazenar a energia elétrica e o tipo de vidro redondo.

Depois de várias análises, tanto dos croquis quanto do *QFD*, foi iniciado o projeto de desenho das partes da mesa, como apresentado nos métodos, dado o estudo inicial e as configurações necessárias, definiu-se o modelo e o protótipo do produto

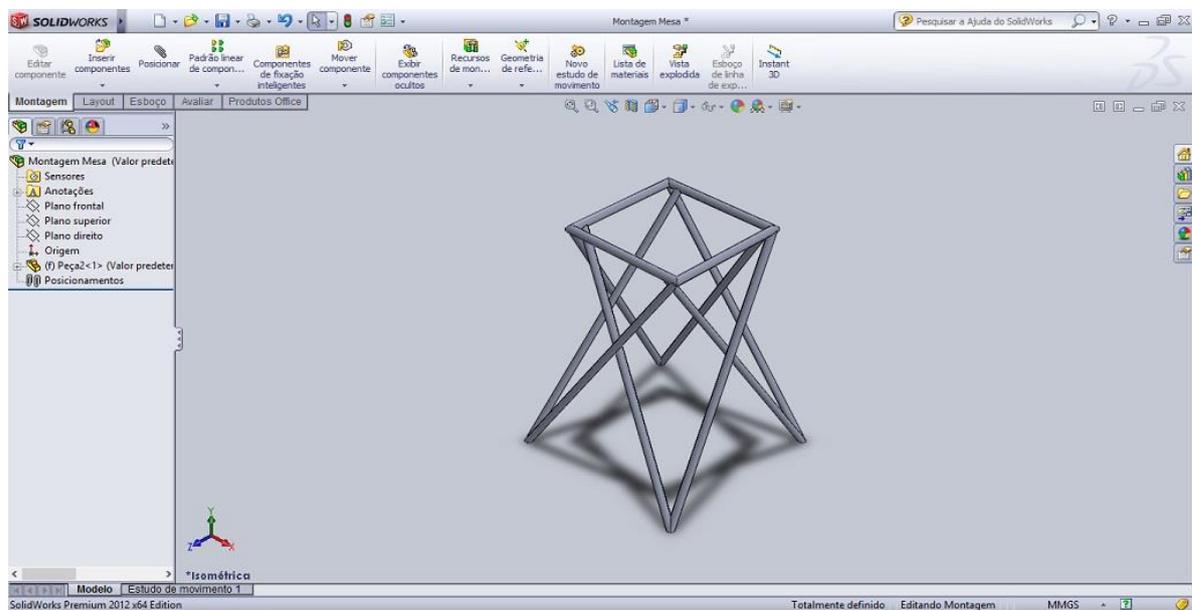
A primeira parte a ser desenhada foi o tampo de vidro redondo conforme figura 25.

Figura 25 - Tampo da Mesa



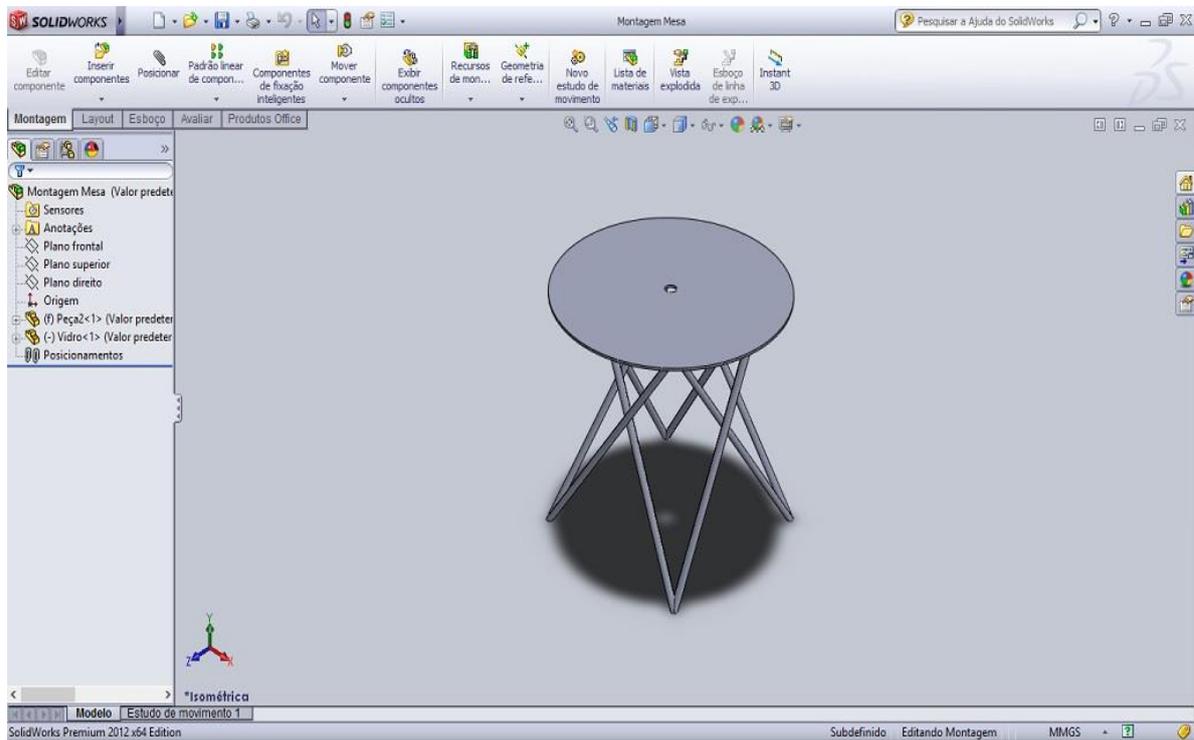
A próxima etapa foi o desenvolvimento e o desenho da estrutura da mesa conforme figura 26.

Figura 26 - Estudo da Estrutura da Mesa



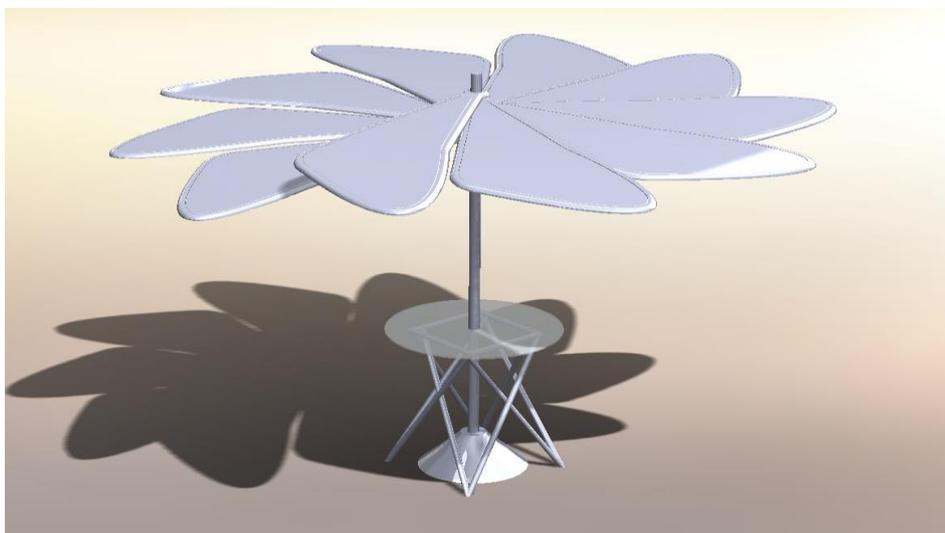
Desenhado o tampo e a estrutura da mesa, o software utilizado “solidworks” permite a montagem dos conjuntos demonstrado na figura 27.

Figura 27 - Montagem da Mesa



Porém, fica evidente que a possibilidade de utilizar a energia solar é de suma importância para o impacto ambiental, ficando essa sugestão para um projeto de um trabalho futuro, com a captação da luz solar através de um guarda-sol apresentado na figura 28.

Figura 28 - Mesa de variação térmica com captação de energia solar através de guarda-sol



Para que alguns detalhes do projeto ficassem mais claros, como, por exemplo, o tipo de acabamento, foi utilizado o software “*3D studioMax*” deixando o desenho um pouco mais realista conforme figura 29.

Figura 29 - Modelo de mesa em 3D Max



Após a definição do produto propriamente dito, foi realizado o desenho técnico com as especificações para a fabricação:

Tabela 5: Custo Final da Mesa

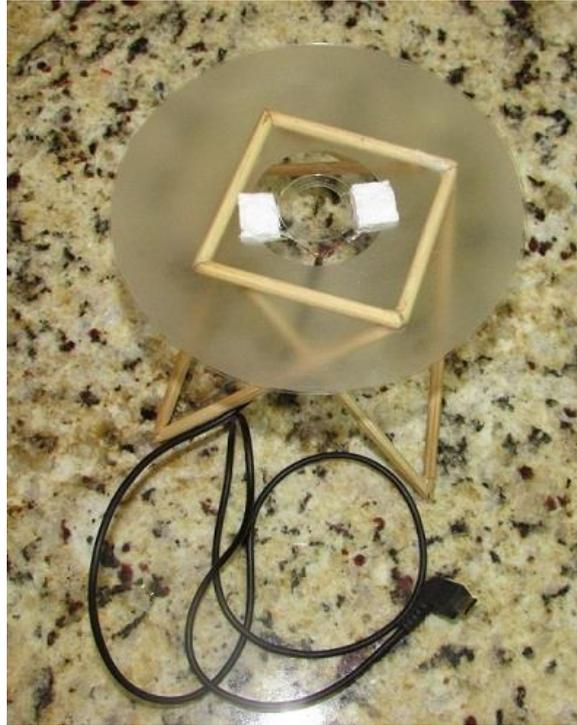
Produto	Preço R\$
Interruptor Simples	R\$ 6,60
Interruptor Intermediário	R\$ 9,90
Fio (5 metros)	R\$ 0,84 o metro (4,20 - 5 metros)
2 Placas de Peltier	R\$ 69,80
Vidro Redondo Temperado	R\$ 180,00
Estrutura de Bambu	R\$ 330,00
Total	R\$ 600,50

Obtidos os melhores valores dentro das necessidades encontradas passou-se a avaliação de verbas, devido ao alto custo ficou inviável algumas das partes, já que ainda foi necessário gastar em média R\$ 100,00 com material para trabalho e acabamento do produto.

Devido a tais inconvenientes, foi decido que não seria comprada a estrutura de bambu e sim fabricada, já que a vara de bambu sairia R\$ 10,00 a unidade, totalizando R\$ 80,00 para fabricação, o que cortou um custo considerável: de R\$ 600,50 para R\$ 350,50 + R\$ 100,00, o que totalizou uma média de R\$ 450,00 para a fabricação da mesa.

Terminadas as compras foi realizado o modelo na escala 1/7 que por sua vez teve um gasto baixo, em torno de R\$ 20,00, o qual se apresenta na figura 31.

Figura 31 – Modelo



Para realização do modelo, ocorreu um alto grau de dificuldade, dado que não havia o conhecimento das técnicas para a realização deste, sendo assim foi tomada uma tarde inteira para ir desde a seleção de materiais até o acabamento final.

Tendo o modelo pronto, foram entrevistados novamente os possíveis compradores, dando a eles uma ideia melhor do que se estava sendo oferecido e quais as vantagens que o produto poderia proporcionar.

Por fim foram obtidas algumas informações complementares, muitas das quais não se encaixavam exatamente no que se era proposto para o trabalho, contudo muitas destas puderam ser utilizadas de forma crua e outras foram trabalhadas para se alcançar o mais próximo daquilo que era esperado.

Em seguida foi necessário partir para a etapa mais crítica do projeto, pode-se dizer que juntando todas as anteriores não houve um grau de dificuldade para realização tão grande até a prototipagem do produto.

Inicialmente foi confeccionada a estrutura de bambu que se tornou a base da mesa, sendo que esta se apresenta conforme a figura 32, na figura citada a estrutura ainda não havia sido montada sendo assim apenas seus componentes, estrutura quadrada e os pés estavam prontos para a montagem.

Figura 32 - Partes da estrutura da Mesa



Terminada a etapa de montagem dos pés junto a estrutura quadrada, deu-se a ligação elétrica e posicionamento do vidro, sendo o mesmo de grande espessura (8mm) e alta resistência térmica (temperado).

Figura 33 - Mesa de Variação Térmica



Concluída a montagem da mesa, deu-se a etapa de testes, com isso foi possível verificar a eficiência do produto, sendo que os testes se deram com 1 panela de arroz e 1 espumante, após o teste ficou claro a efetividade do produto.

O teste se apresenta conforme a figura 34.

Figura 34 - Teste da mesa de Variação Térmica



5 CONCLUSÃO

Através deste trabalho, foi possível concluir as dificuldades que os projetistas encontram ao tentarem lançar algo no mercado, pois não é apenas uma questão de enfrentar as dificuldades impostas pelo mercado altamente concorrente, mas há diversos outros fatores, como as restrições de capital para investir em novos produtos que podem ou não dar certo. Há também clientes desconfiados sobre mudanças e que exigem cada vez mais.

Um grande desafio foi a percepção do mercado que apresentava um número grande de possibilidades, portanto a forma encontrada de garantir a maior confiabilidade possível foi pesquisar referencial teórico para garantir o embasamento das decisões em sólidas ideias.

O processo de análise de material didático foi lento e demorado, levando quase todo o tempo desde o início do projeto proposto até meados do primeiro semestre, sendo pesquisados livros desde temas relacionados a produção, administração, marketing, Qualidade, Desenvolvimento de produtos, entre outros assuntos que tanto em livros, quanto na rede colaboraram para o desenvolvimento do trabalho.

A construção do protótipo foi a etapa que mais consumiu desprendimento e energia pessoal, demonstrou a diferença entre aquilo que é teórico e o que realmente é a produção da mesa. Nesta etapa foi despendido a maior parte do tempo, levando em conta dias seguidos de trabalho, totalizando quase 2 meses, considerando-se as restrições de tempo devido a faculdade e ao trabalho.

Outra grande conclusão foi que é extremamente complicado lidar com o desenvolvimento produtivo quando se tem que pensar em eco sustentabilidade, afinal o uso de tecnologia sustentável decorre em gastos extras, o que deixa o novo produto visto com maus olhos pelas gerencias, afinal investimento significa lucro, mas também significa custos e pelos estudos foi facilmente percebível a tendência de realizar investimentos que possam ser pagos

em curto período de tempo, enquanto que aqueles que exigem um retorno a longo prazo são descartados a não ser que ofereçam alto teor de lucro.

A mesa foi montada da forma mais eco sustentavelmente possível, o que seria um diferencial para uns, mas não para outros, portanto para garantir a real atração do cliente pelo produto é que se incluiu o diferencial, não só a realização em bambu, como o uso da tecnologia Peltier para aquecimento e refrigeração, a única etapa cortada foi a de alimentação por energia solar, devido as restrições de capital que inviabilizaram os custos, portanto sendo substituída pelo uso da energia elétrica.

Enfim, foi uma grande realização poder adquirir os conhecimentos sobre sustentabilidade, projeto de produto e controle de produção que os estudos aqui realizados proporcionaram, não só pelo conhecimento propriamente dito, como pelo amadurecimento que as pesquisas trouxeram.

REFERÊNCIAS

ANUNCIÇÃO, H. **Gestão de Projetos nas melhores práticas para satisfazer o consumidor 2.0**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009. 289 p.

Associação brasileira de normas técnicas (ABNT), NBR 10520, Informação e documentação – Citações em documentos - Apresentação. Agosto de 2002, <<http://www.abnt.org.br/default.asp?resolucao=1024X768>>. Acessado em 15 Out. 2012.

Associação brasileira de normas técnicas (ABNT), NBR 6023, Informação e documentação – Referencias - Elaboração. Agosto de 2002, <<http://www.abnt.org.br/default.asp?resolucao=1024X768>>. Acesso em: 15 Out 2012.

AUTODESK. Software de modelagem, animação e renderização em 3D. **Autodesk**. Disponível em <<http://www.autodesk.com.br/adsk/servlet/pc/index?id=14644213&siteID=1003425>> Acesso em: 02Nov. 2012.

BARBOSA FILHO, A.N. **Projeto e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: atlas, 2009. 176 p.

BAR TABLE. Disponível em <<http://portuguese.alibaba.com/product-gs/bar-table-with-far-infrared-ceramic-heater-617986066.html>> Acesso em: 12 Abr 2013.

BAXTER, Mike. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**; 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2000.

BENITES, A.T.;VALÉRIO, L.M. Competitividade: Uma abordagem do ponto de vista teórico. **IV JCEA**, Campo Grande, p. 1-9, 2004. Disponível em <<http://www.ufms.br/dea/oficial/HTM/artigos/administra%E7%E3o/Pol%EDtica%20de%20Neg%F3cios%20e%20Economia%20de%20Empresas/competitividade%20art.pdf>> Acesso em: 20 Out. 2012.

BRASTORNO. Disponível em <<http://www.brastorno.com.br/ExibirProdutos.asp?idcat=3&idprod=7>> Acesso em: 12 Abr 2013.

CASTRO, A.C.F.;OLIVEIRA,E.B. O Desenvolvimento Sustentável e as Implicações da Produção Mais Limpa:um estudo de caso no setor moveleiro. **FAP**. Disponível em <http://www.fap.com.br/artigo_exaluna.pdf> Acesso em: 11 Nov. 2012.

DESCHAMPS, Jean-Philippe; NAYAK, P. Ranganath. **Produtos Irresistíveis**; 1 ed. São Paulo: Makron Books, 1997

DESK HEATHER. Disponível em <<http://german.alibaba.com/product-free/far-infrared-personal-desk-heater-117354636.html>> Acesso em: 12 Abr 2013.

ISO. ISO 14000 - Environmental management. **ISO**. Acesso em: 13 Nov. 2012.

JOHN, V.M. Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar. **Textos técnicos – USP.** Disponível em <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm#topo> Acesso em: 11 Nov. 2012.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos dos produtos industriais.** São Paulo: Edusp, 2011.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção;** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006

MELLO, C. Desenvolvimento de produtos sustentáveis. **Unifei.** Disponível em <http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/epr-707/Desenvolvimento_Produtos_Sustentaveis_2012.pdf> Acesso em: 11 Nov. 2012.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias.** Florianópolis: Ed. Da UFCS, 2004.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações;** 3 ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1998

NAKAGAWA, M. **Gestão Estratégica de Custos: Conceito, Sistemas e Implementação.** São Paulo: atlas, 2010. 104 p.

PELTIER. Disponível em <<http://www.peltier.com.br/intro.htm>> Acesso em: 12 Abr 2013.

PESCUMA, Derna; CASTILHO, A.P.F. **Projeto de Pesquisa: O que é? Como fazer? Um guia para sua elaboração.** 2. ed. São Paulo: Olho d'água, 2005. 96 p.

ROMEIRO FILHO, E.(Coord.) **Projeto do Produto.** Rio de Janeiro:Elsevier, 2010. 408 p.

ANEXOS

ANEXO A

Questionário

- 1 - O desenvolvimento de produtos sustentáveis é importante?
- 2 - Você acredita que um produto feito com menor impacto ambiental pode ser utilizado no dia-a-dia?
- 3 - Melhorar o descarte de um produto que vá ser comprado é útil?
- 4 - Você compraria um produto ambientalmente correto?
- 5 - Você compraria uma mesa feita de bambu?
- 6 - Você compraria uma mesa que garantisse a prevalência de determinada temperatura?