

**Faça você mesmo (do it yourself): o movimento maker e os benefícios no processo de fabricação dos produtos****Do it yourself: the movement maker and the benefits in the manufacturing process of the products**

Recebimento dos originais: 14/05/2018

Aceitação para publicação: 21/06/2018

**Francisco Fernando de Souza Júnior**

Mestre do Departamento de Design

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000 Campus universitário – Lagoa Nova

Natal/RN, Brasil

Email: fersouzajr@gmail.com

**Olavo Fontes Magalhães Bessa**

Ph.D. do Departamento de Design

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000 Campus universitário – Lagoa Nova

Natal/RN, Brasil

Email: olavo.bessa@gmail.com

**RESUMO**

Este trabalho consiste em um estudo sobre o movimento Maker e a forma de produção dos artefatos com as novas ferramentas tecnológicas, buscando entender os ganhos caracterizados por esse movimento. O estudo foi realizado na Maker Faire, situada na cidade de San Mateo/CA e na cidade de New York/NY, no ano de 2014. Considerando a importância desse movimento para a sociedade, a parte expressiva do desenvolvimento de artefatos deixou de ser somente uma fabricação das grandes organizações e, atualmente, pode ser realizada por qualquer pessoa. Nesse contexto, emerge um movimento que tem como lema Do It Yourself, que significa “faça você mesmo”, trazido por um conjunto de pessoas que se intitulam Makers. Uma das principais características desse movimento é o contínuo aperfeiçoamento de processos, o trabalho colaborativo, o foco no usuário e a rápida reação a mudanças. Os processos produtivos são bem variados, dependendo em especial do tipo de produto a ser desenvolvido. Não existe processo certo ou errado, cada processo está atrelado ao tipo de produto a ser desenvolvido. Em alguns casos, um único Maker utiliza-se de mais de um processo produtivo porque desenvolve vários produtos ao mesmo tempo. Foi desenvolvido um mapa geral dos processos Makers que servirá como um guia que apresenta o percurso dos processos que os Makers fazem ao desenvolver seus produtos. Em geral, inicia-se pelo problema, em seguida, procura-se uma demanda ou necessidade de desenvolver algo por meio da geração de ideias, realizam-se pesquisas procurando algum tipo de necessidade na sociedade ou para melhorar um produto existente. A etapa das ferramentas consiste em pesquisas que os Makers realizam para identificar os materiais necessários para a construção dos protótipos e produtos. A seguinte fase é a

da comunidade – muitos Makers criam comunidades para debater determinados assuntos ou para aprender através de discussões ou práticas com os membros. O momento de colocar a ideia à prova ocorre na fase de financiamento e por fim o processo de fabricação do produto, buscando a mão de obra necessária para confeccionar a quantidade de produtos pré-vendidos no site de financiamento.

**Palavras-chave:** Maker; revolução industrial; produto; processo; engenharia de produção

## ABSTRACT

This work consists of a study about the Maker movement and the way of production of the artifacts with the new technological tools, trying to understand the gains characterized by this movement. The study was conducted at Maker Faire, located in the city of San Mateo / CA and in the city of New York / NY, in the year 2014. Considering the importance of this movement for society, the expressive part of the development of artifacts is no longer only a manufacturing of large organizations and currently can be performed by anyone. In this context, there is a movement that has the motto Do It Yourself, which means "do it yourself", brought by a group of people who call themselves Makers. One of the main characteristics of this movement is the continuous improvement of processes, the collaborative work, the focus on the user and the rapid reaction to changes. The production processes are very varied, depending in particular on the type of product to be developed. There is no right or wrong process, each process is tied to the type of product being developed. In some cases, a single Maker uses more than one production process because it develops multiple products at the same time. A general map of the Makers processes was developed that will serve as a guide that presents the course of the processes that the Makers do in developing their products. In general, it starts with the problem, then it looks for a demand or need to develop something through the generation of ideas, research is carried out looking for some kind of need in society or to improve an existing product. The tools step consists of surveys that the Makers perform to identify the materials needed to build the prototypes and products. The next phase is that of the community - many Makers create communities to discuss certain issues or to learn through discussions or practices with members. The time to put the idea to the test occurs in the financing phase and finally the manufacturing process of the product, seeking the labor necessary to make the amount of pre-sold products in the financing website.

**Keywords:** Maker; industrial Revolution; product; process; production engineering

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste em um estudo sobre o movimento Maker e a forma de produção dos artefatos com as novas ferramentas tecnológicas, buscando entender os ganhos caracterizados por esse movimento. O estudo foi realizado na Maker Faire, situada na cidade de San Mateo/CA e na cidade de New York/NY, no ano de 2014. Considerando a importância desse movimento para a sociedade, a parte expressiva do desenvolvimento de artefatos deixou de ser somente uma fabricação das grandes organizações e, atualmente, pode ser realizada por qualquer pessoa.

O mundo está mudando e agora somos espectadores de uma “Nova Revolução Industrial”, na qual pessoas em garagens espalhadas pelo mundo estão modificando a forma como as coisas são realizadas, fazendo com que surjam mudanças na industrialização. Segundo Anderson (2012), a

maior transformação não se situa na maneira como se fazem as coisas, mas em quem as faz. Portanto, a indústria abre espaço para os novos meios de produção e as técnicas dos moldes tradicionais vêm perdendo espaço para novas técnicas de produção.

Com o advento da impressora 3D e as numerosas informações disponíveis na Internet, uma nova democratização de novas ferramentas de produção vem ao auxílio dos Makers. Termos como Do It Yourself (Faça você mesmo) conquistam espaços no mercado, significando que, com o suporte dessas novas ferramentas, indivíduos com qualquer ideia e com a competência correta podem projetar produtos físicos complexos e de baixo custo, o que era somente papel das grandes organizações.

Nesse contexto, emerge um movimento que tem como lema Do It Yourself, que significa “faça você mesmo”, trazido por um conjunto de pessoas que se intitulam Makers. Uma das principais características desse movimento é o contínuo aperfeiçoamento de processos, o trabalho colaborativo, o foco no usuário e a rápida reação a mudanças.

A problemática central deste trabalho é compreender o movimento Maker e os seus processos produtivos. Será que características como retrabalho, convívio com o desperdício e adoção de fluxos inadequados muitas vezes presentes na indústria fazem parte da realidade dessa Nova Revolução Industrial?

Este artigo tem como objetivo desenvolver um estudo e criar um entendimento do movimento Maker e de seus benefícios nos novos processos de fabricação de produto. E ainda entender como os Makers produzem seus artefatos, identificar elementos que levam ao sucesso de um artefato, elaborar um mapa geral dos processos a partir da experiência vivida como Maker, que sirva como guia projetual.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 PANORAMA SOBRA AS METODOLOGIAS DOS PROCESSOS PROJETUAIS DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO (PDP)**

Carpes Júnior (2014 apud ROOZENBURG; EEKELS, 1995) afirma que, ao projetar um produto, o projetista concebe uma ideia para algum objeto ou artefato e expressa essa ideia em forma de um corpo físico realizável. Logo, um projeto pode ser descrito em um desenho técnico com quatro tipos de dados:

- Formas e dimensões das peças;
- Especificações dos materiais de constituição das peças;
- Técnicas de manufatura aplicáveis;
- Modo de montagem para obtenção do produto.

No entendimento de Carpes Júnior (2014), o projeto é um processo desenvolvido por pessoas, com o auxílio de meios técnicos dentro de um contexto social, por meio do qual a informação na forma de requisitos é convertida em informação na forma de descrição de um produto, que deve satisfazer as necessidades, os desejos e as expectativas das pessoas. Portanto, o projeto é um conjunto de desenhos técnicos ou um simples indicador estético, que vem a ser um processo social capaz de satisfazer as necessidades da sociedade por meio de objetos. Sendo assim, ao projetar, deve-se atentar para a definição do produto, procurando se basear em conjuntos de necessidades reconhecidas. O produto precisa ser fisicamente produzido e deve solucionar problemas. No entanto, não há definição satisfatória para projeto, mas um senso comum ligado ao que seja o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP).

Quadro 1 - Composição do processo do projeto

Objeto ou Produto	Projetado a partir de sua natureza e propriedades, observando a função que será desempenhada, as influências sobre ele (de pessoas de outros sistemas técnicos e do ambiente), as peças, as abstrações, os modelos, os estágios de vida, as representações, as avaliações e as decisões.
Projetistas	Operadores humanos, suas características específicas, seus métodos de trabalho e de utilização de informações.
Atividade	Sequência e estrutura de operações do processo, seus componentes e relacionamentos, quaisquer aspectos ou métodos sistemático ou procedimental, a criatividade e a intuição e quaisquer outros fatores que afetam o progresso do projeto.
Contexto	Contexto social, moral e político, o ambiente de projeto, a produção e a utilização do produto resultante, constitui o sistema de informação a administração e as metas que determinam o desenvolvimento do projeto.

Fonte: Hubka e Eder (1984).

Batalha (2008) apresenta uma definição bem difundida de desenvolvimento de produto: projetar é uma atividade que produz uma descrição de algo que ainda não existe, viabilizando a sua construção na fase de criação. O autor considera três tipos básicos de conhecimentos necessários para projetar: conhecimentos para gerar ideias, conhecimentos para avaliar conceitos e conhecimentos para estruturação do processo de projetos.

- Conhecimento para gerar ideias: depende de habilidades específicas e de experiências sobre o domínio do objeto a ser projetado. No entanto, a habilidade e a criatividade podem ser construídas, por se tratar de um repertório de soluções envolvendo mecanismos e conhecimento dos componentes. O autor enfatiza que aqueles mais curiosos quanto ao funcionamento das coisas certamente possuem mais facilidade em projetar produtos do domínio dos sistemas mecânicos;
- Conhecimento para avaliar conceitos: este depende da experiência obtida na qualificação do curso de engenharia;

- Conhecimento para estruturação do processo de projetos: este pode ser adquirido em treinamentos formais. No entanto, apresenta independência do domínio, havendo semelhança entre o processo de desenvolvimento de um prédio e o de um produto industrial, sendo que a progressão do projeto é composta das mesmas etapas.

Sobre as tipologias de projetos, há classificações de classes encontradas na literatura acerca das diversas maneiras de projetar, existindo classificações com relação aos tipos de projetar, como resolução de problemas, por complexidade e inovação, e, por fim, baseadas na modalidade de atividades.

Na primeira classificação, os autores Pahl e Beitz (1984) oferecem uma explicação a respeito dos tipos de problemas que o projeto objetiva resolver. Eles apresentam tipos de problemas, tais como o projeto original, o projeto adaptativo e o projeto variante, especificados a seguir:

- O **projeto original** propõe um produto novo e completamente diferente dos outros;
- O **projeto adaptativo** utiliza-se de soluções que já são conhecidas para projetar novos produtos, portanto, o projetista apodera-se da concepção de um produto existente e o adapta;
- O **projeto variante** vem a ser uma modificação no arranjo e tamanho já existente para criar um novo produto.

Conforme Batalha (2008), os tipos de projetos mais utilizados nas indústrias são o projeto variante e o projeto adaptativo. Portanto, ambos abrangem o uso de estratégias conhecidas para a obtenção da solução.

Na segunda classificação de complexidade e inovação, a **complexidade** é calculada pelos aspectos do projeto, pela sua frequência e pela quantidade de problemas. No aspecto de **inovação**, ela está ligada ao grau de estrutura do problema.

- O **projeto incremental** constitui as alterações dos componentes e partes do produto, sendo necessário, contudo, manter o seu conceito original;
- O **projeto complexo** pode ser descrito como um projeto de grande porte que abrange muitas pessoas em um sistema de informação que é extremamente complicado;
- O **projeto criativo** é um projeto com um grau baixo de estruturação. No entanto, ele lida com componentes tecnológicos simples, sendo, assim, no projeto de produto o design o fator mais importante;
- O **projeto intensivo** abrange situações novas e complexas. Neste, envolve-se uma grande equipe, mostrando uma quantidade de problemas não triviais a serem resolvidos. Por fim, a

última classificação é baseada nas modalidades das atividades do produto, que tem como objetivo identificar as atividades do projeto, como seleção, configuração e parametrização;

- O **projeto por seleção** engloba a escolha de um item ou mais de um catálogo, o que não é uma tarefa simples, pois a complexidade envolve numerosos critérios de escolhas que circundam vários parâmetros;
- O **projeto por configuração** é parecido com o projeto por seleção, porém, difere porque os componentes do produto já estão projetados, sendo a dificuldade arranjar componentes compatíveis com as propriedades e características do produto. Outro desafio é descobrir aqueles que são compatíveis física e eletronicamente, de modo que propiciem um alcance na configuração que determine um desempenho ao menor custo, como, por exemplo, as peças de computadores que podem ser encontradas em qualquer loja;
- O **projeto paramétrico** é constituído por seleção de valores nas variáveis previamente selecionadas, as quais são denominados parâmetros e têm como função atender um objetivo previamente definido. Tomemos como exemplo determinar o diâmetro de altura de um tanque cujo volume total deve ser  $10 \text{ m}^3$ . Aqui, há uma infinidade de soluções de problemas e parâmetros; sendo assim, além da altura e do diâmetro, devem ser levadas em conta as outras restrições que limitam o espaço de soluções possíveis. Portanto, isso define as características do conceito do produto, de maneira que projetar se reduz a instanciar os parâmetros em equações e expressões matemáticas que demarcam o problema, para logo após calcular a resposta.

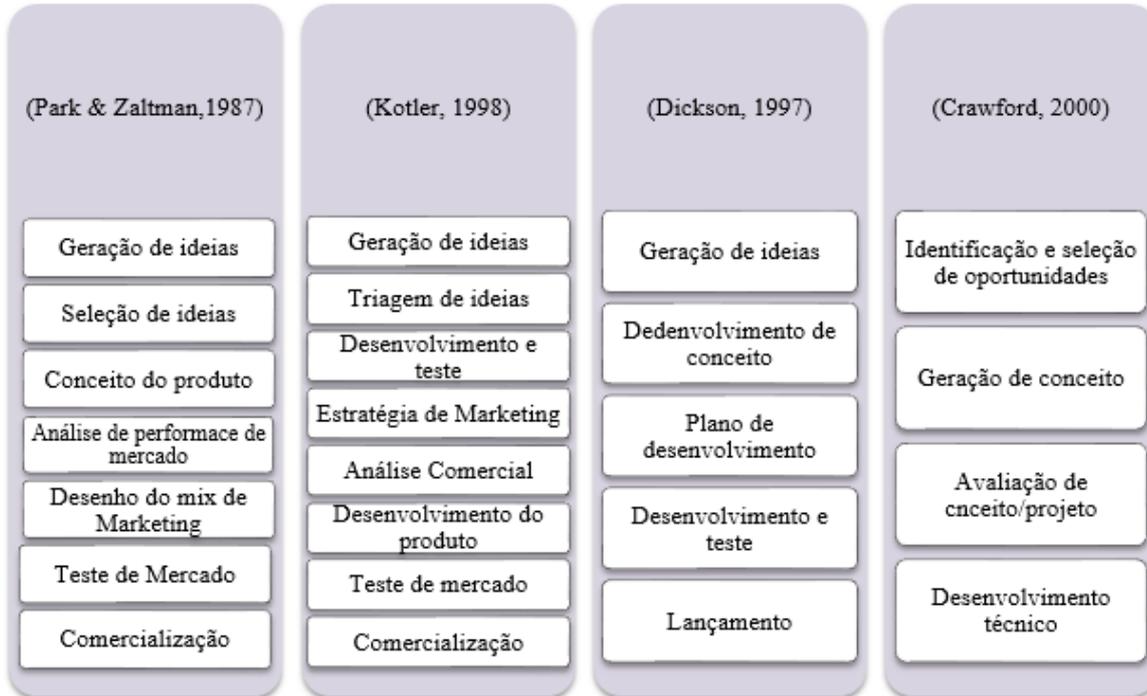
Compreender os diversos tipos de classificação de projeto permite um entendimento do universo do problema, de modo que ajuda na seleção dos métodos e técnicas empregados pelo projetista no processo de desenvolvimento de produto.

## 2.2 MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

O projeto de desenvolvimento do produto refere-se ao conjunto de atividades interdisciplinares que começa com a percepção da oportunidade de mercado e termina com a produção, venda e entrega de um produto, passando pelo planejamento, concepção, desenvolvimento do conceito, projeto do sistema, projeto detalhado, teste e refinamento e produção piloto (ULRICH; EPPIGER, 2000).

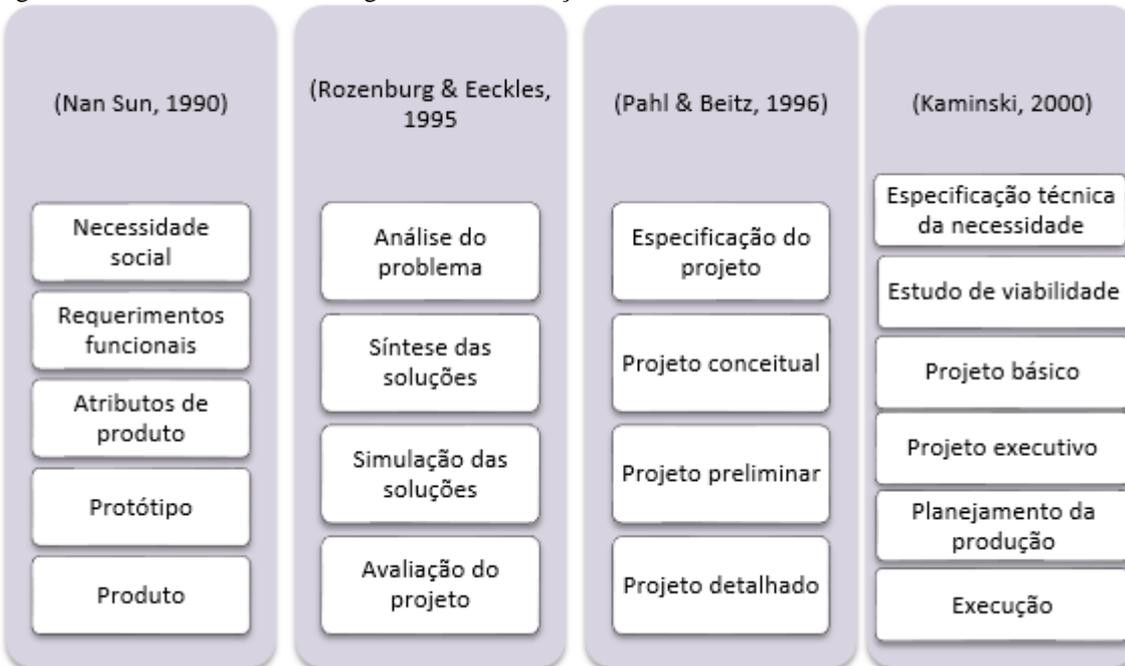
O processo de desenvolvimento do produto é o processo de negócio que compreende desde a ideia inicial e o levantamento de informações do mercado até a homologação final do produto, do processo e a transmissão das informações a respeito do projeto e do produto para todas as áreas funcionais da empresa (ROSENFELD; AMARAL, 2001).

Figura 1- Modelos de PDP em Marketing



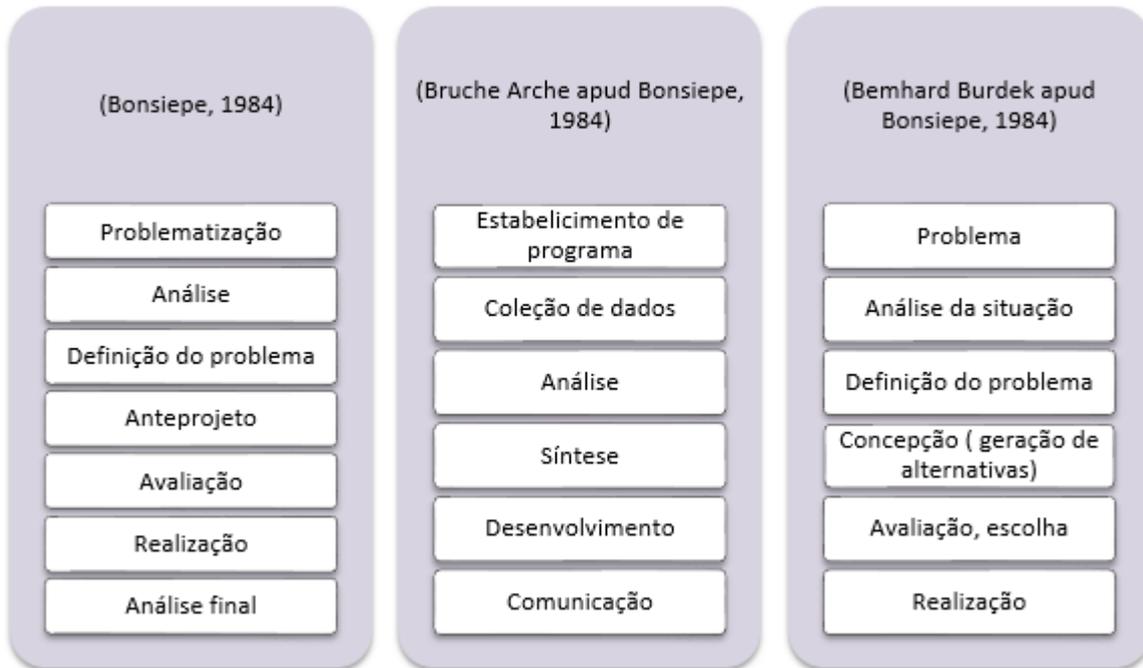
Fonte: Buss e Cunha (2002).

Figura 2 - Modelos de PDP em Engenharia da Produção



Fonte: Buss e Cunha (2002).

Figura 3 - Modelos de PDP em Design



Fonte: Buss e Cunha (2002).

É perceptível que alguns modelos tratados pelos autores têm diferenciação e se limitam aos aspectos do processo do projeto, afirmação que pode ser verificada no modelo apresentado por Pahl e Beitz (1996). Porém, há outros modelos que expõem a PDP como sendo um processo de negócio que está à frente de uma mera especificação técnica do produto. Isso não quer dizer que um modelo seja melhor do que o outro, cabendo ao gerente de projeto decidir qual modelo é cabível à situação do momento.

Quanto ao uso do modelo, deve-se ter cuidado na tomada de decisão ao escolhê-lo. Mesmo ele sendo uma “receita de bolo”, pode gerar grandes problemas em vez de vir como uma solução; isso ocorre caso o produto não se adeque ao modelo utilizado. Então, nota-se que uma empresa que trabalha com produtos tecnologicamente simplórios não precisa utilizar modelos tão sofisticados.

No que concerne ao desenvolvimento do produto, existem áreas distintas que contribuem com suas competências, como a administração, que organiza o gerenciamento, o marketing, que contribui com os aspectos mercadológicos, a engenharia, que se preocupa com o desenvolvimento de produto, focando na linha de produção, e, por fim, o design, que está ligado à verificação do problema com a investigação de alternativas possíveis.

Romeiro Filho (2010) afirma que essa diferença de abordagem e pontos de vista faz com que ocorra uma desconexão entre os modelos abordados pela literatura.

É notório, segundo o Quadro 2, que o produto é desenvolvido ao longo das fases ou estágios, constituindo o PDP. Então, a divisão de atividades é estabelecida em grupo, caminho para utilizar e

arcar com a complexidade desse processo, determinando pontos de verificação e controle que causam maior eficácia no gerenciamento.

Para Romeiro Filho (2010), o processo de desenvolvimento do produto é concebido como um processo interdisciplinar, ligado à colaboração entre marketing, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e operações de manufatura. O PDP é composto das seguintes fases: geração de ideias, investigação preliminar, desenvolvimento de produto, produção piloto e lançamento do produto.

Quadro 2 - Comparação das perspectivas das comunidades acadêmicas de marketing, organizações, engenharia e administração da produção

Perspectivas	Marketing	Organizações	Engenharia	Administração da Produção
<b>Perspectiva do produto</b>	Um produto é um conjunto e atributos.	Um produto é um artefato resultante de um processo organizacional.	Um produto é uma montagem complexa de componentes interconectados.	Um produto é uma sequência de desenvolvimento e/ou passos do processo de produção.
<b>Métricas típicas de desempenho</b>	“Adequado ao mercado” Participação de mercado. Utilidade para o consumidor. (Algumas vezes lucros)	“Sucesso do projeto”.	“Forma e função” Desempenho técnico. Inovação. (Algumas vezes custos diretos).	“Eficiência” Custo total. Nível de serviço. Tempo de desenvolvimento. Utilização da capacidade produtiva.
<b>Paradigma de representação dominante</b>	Utilidade para o cliente como uma função dos atributos do produto.	Sem paradigma dominante. Rede organizacional é usada algumas vezes.	Modelos geométricos. Modelos paramétricos de desempenho técnico.	Diagrama de fluxo a processo.
<b>Exemplo de variáveis de decisão</b>	Níveis de atributos de produto, preço.	Estrutura da equipe de desenvolvimento de produto, incentivos.	Tamanho do produto, forma, configuração, função, dimensões.	Sequência e cronograma do processo de desenvolvimento, ponto de diferenciação no processo de produção.
<b>Fatores críticos de sucesso</b>	Posicionamento do produto e preço. Coletar e entender necessidades dos clientes.	Alinhamento organizacional. Características da equipe.	Conceito e configurações criativas. Otimização de desempenho.	Seleção de material e fornecedores. Projeto da sequência de produção. Administração do projeto.

Fonte: Romeiro Filho (2010 apud KRISHNAN; ULRICH, 2001).

### 2.3 MOVIMENTO MAKER

O movimento Maker baseia-se no modo de fabricação digital e com alta tecnologia e dá a capacidade de as pessoas comuns poderem explorar as formas de fabricação das grandes fábricas, devido à maneira como elas se baseiam em suas produções locais, mas pensando no âmbito global. O velho modelo de fabricação de massa está se modificando e abrindo espaço para a produção customizada. Se antes se pensava que a customização era um fator dispendioso, atualmente, já está se repesando esse modelo de produção e vendo que não é.

As empresas que focam em produção em massa sempre correm o risco de o produto ficar estocado e não vender, sendo um diferencial da produção Maker não só fazer produtos customizados, mas também focar na sua eficiência, em vez da quantidade. Dessa forma, os Makers pensam que quem encomenda o produto deve fazer isso de maneira personalizada, já que, assim, o produto sai da forma que o cliente prefere, e o inventor não perde material fazendo a mais do que vende. Após a leitura, neste tópico, sobre as características e definições do movimento Maker, no próximo, será sobre as ferramentas e comunidades Maker.

### 3 METODOLOGIA

Quanto à natureza, essa pesquisa é caracterizada como aplicada, pois, segundo Silva e Menezes (2001), esse tipo de pesquisa objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática voltada à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Os métodos de pesquisa empregados neste estudo foram o levantamento de dados (survey). As pesquisas do tipo survey, segundo Gil (1999), caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento deseja-se conhecer. O método survey para obtenção de informações baseia-se no interrogatório dos participantes, aos quais se fazem várias perguntas sobre características demográficas, seu comportamento, intenções, atitudes, percepções, motivações etc. (MALHOTRA, 2001).

Ainda com relação ao método, a pesquisa survey desta dissertação tem uma abordagem quantitativa baseada em dados qualitativos e quantitativos, pois considera tudo que pode ser quantificável, significando traduzir em números, opiniões e informações para posteriormente classificá-las e analisá-las por meio de recursos e técnicas estatísticas (SILVA; MEZENES, 2001) a partir da coleta das seguintes variáveis: formulação de ideias para o desenvolvimento do produto; A ideia ao desenvolvimento do produto; descrição do processo produtivo; recursos utilizados para o desenvolvimento do produto; local em que desenvolve os produtos.

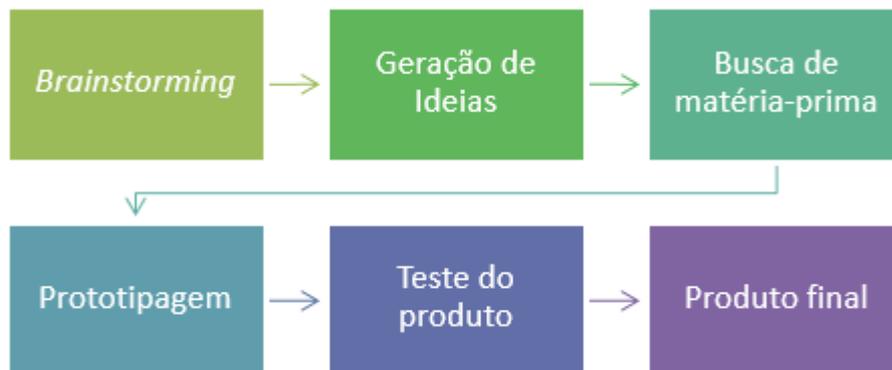
O estudo foi realizado na Maker Faire, situada na cidade de San Mateo/CA e na

cidade de New York/NY, no ano de 2014.

## 4 RESULTADOS

Sobre os processo de desenvolvimento de produto, existe muitas definições e processos apresentados por diversos autores e que são usados nas indústrias conforme visto no capítulo dois, e na pesquisa foi perguntado aos Makers sobre seus processos, identificou que no geral, o desenvolvimento do produto segue o esquema apresentado na Figura 5.20, em que inicialmente ocorre um Brainstorming, seja na universidade, com um grupo de amigos ou empresas, seja nos Estados Unidos ou em outros países; posteriormente, há a geração de ideias do produto a ser desenvolvido; a busca de matéria-prima para o desenvolvimento do produto; a realização da prototipagem; os testes do produto com erros e acertos, em diversas tentativas; por fim, apresenta-se o produto final.

Figura 10 - Esquema para o desenvolvimento do produto

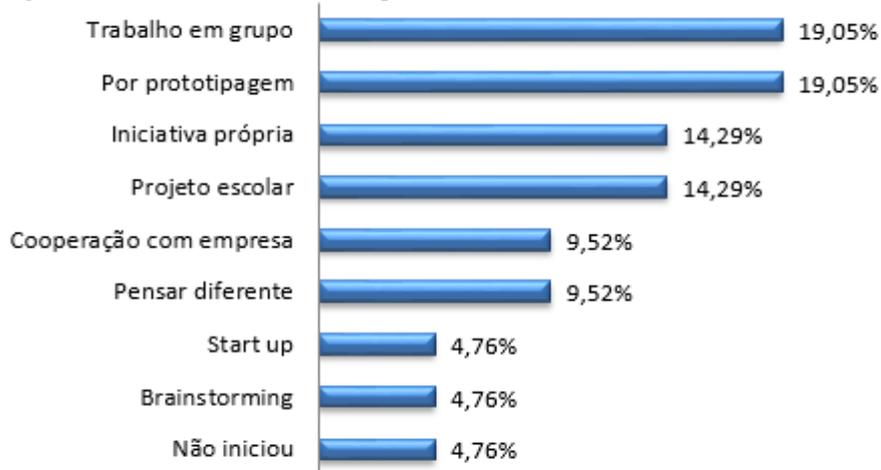


Existem diversas formas para o desenvolvimento do produto a partir da ideia inicial. Alguns casos ocorrem com maior frequência, a saber:

- Por meio de trabalho em grupo (19,05%);
- Por prototipagem (19,05%);
- Por iniciativa própria (14,29%)
- Por meio de projeto escolar (14,29%).

Ou, ainda, em menor percentual, através de cooperação com empresa (9,52%), necessidade de pensar diferente (9,52%), start up (4,76%), Brainstorming (4,76%).

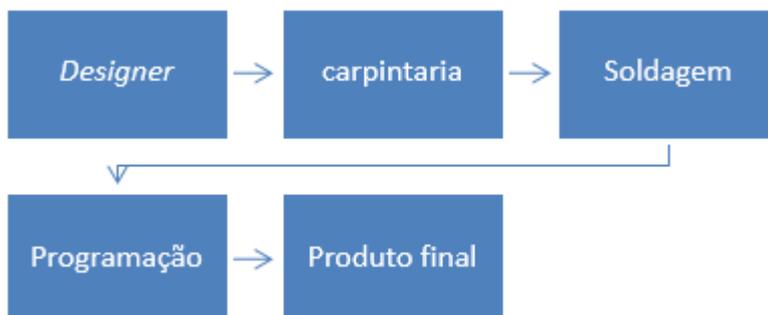
Figura 11 - Como a ideia virou um produto



Os processos produtivos são bem variados, dependendo em especial do tipo de produto a ser desenvolvido. Nem todos os pesquisados souberam informar como se dá esse processo, principalmente pela diversidade de produtos desenvolvidos. Cada produto requer um processo de produção, então, a partir das informações obtidas na pesquisa, definiram-se 6 tipos de processo produtivo, descritos a seguir:

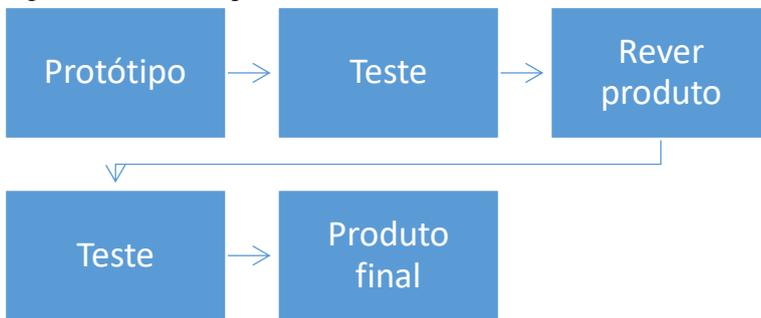
PP1) Designer – carpintaria – soldagem – programação – produto final;

Figura 12 - Processo produtivo 1



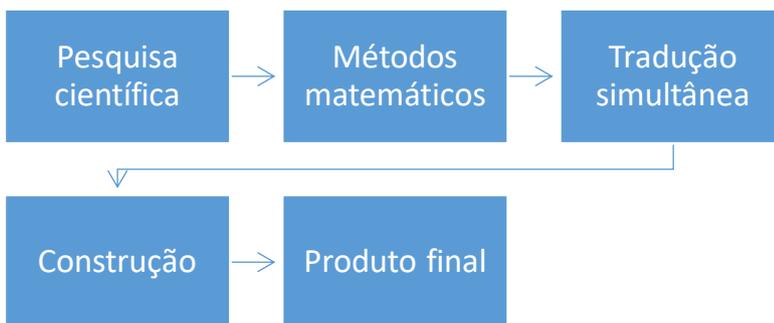
PP2) Desenvolve o protótipo – teste – rever produto – teste – produto final;

Figura 13 - Processo produtivo 2



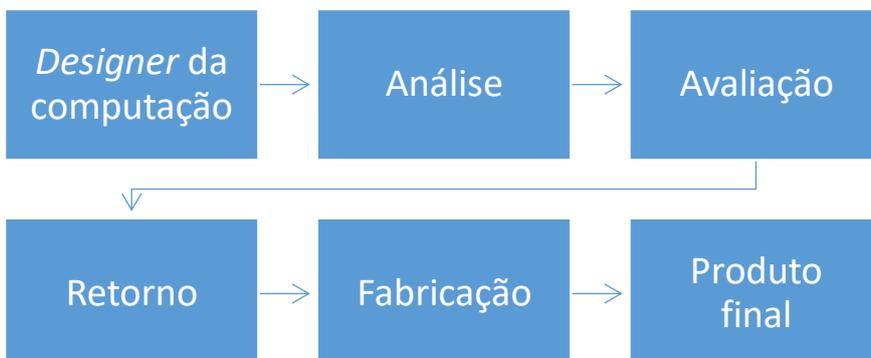
PP3) Pesquisa científica – métodos matemáticos – tradução simultânea – construção;

Figura 14 - Processo produtivo 3



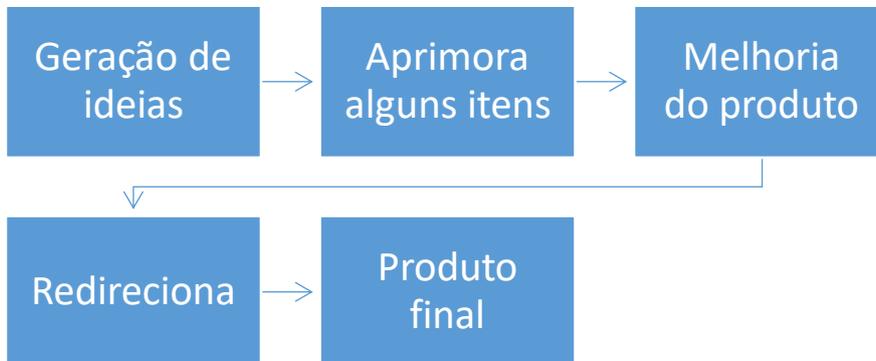
PP4) Designer da computação – análise – avaliação – retorno – fabricação;

Figura 15 - Processo produtivo 4



PP5) Geração de ideias – aprimora alguns itens – estende a melhoria ao produto existente – redireciona – produto final;

Figura 16 - Processo produtivo 5



PP6) Brainstorming – desenho – pesquisa – criação – produto final.

Figura 17 - Processo produtivo 6



Não existe processo certo ou errado, cada processo está atrelado ao tipo de produto a ser desenvolvido. Em alguns casos, um único Maker utiliza-se de mais de um processo produtivo porque desenvolve vários produtos ao mesmo tempo.

- **Recursos utilizados**

Sobre os recursos utilizados, nota-se que os Makers fazem uso de muitos recursos para o desenvolvimento de seus produtos, geralmente reutilizando materiais que foram jogados fora, como aparelhos eletrônicos; muitas vezes, pegam aparelhos quebrados e tentam consertá-los ou desmontam para observar como os mecanismos funcionam, utilizam-se de engenharia reversa para entender os produtos e remontá-los, porém tentam desenvolver outros produtos com os aparelhos quebrados, desse modo, em geral, qualquer objeto pode ser reutilizado por eles e vir a ser um produto. A figura a seguir apresenta crianças aprendendo a desmontar os aparelhos eletrônicos para reutilizar como material para algum tipo de ideia futura.

Figura 18 - Crianças aprendendo a desmontar aparelhos eletrônicos

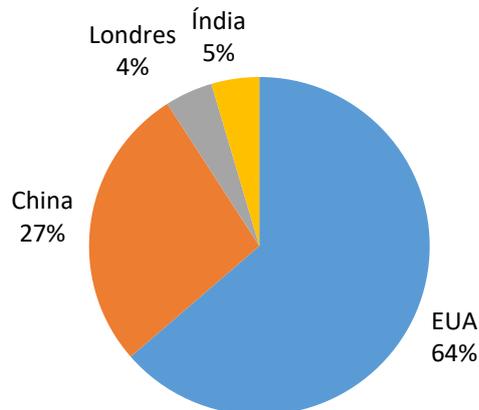


Quadro 3 – Produtos desenvolvidos

Produtos desenvolvidos	Tempo para produção	Quantidade Produzida	comercialização	Cobriu os gastos
Laser Harp	8 meses	1	Não	Não
Duct Tape Doble	2 dias	1	Não	Não
Kinect Turtle	1 mês	Não	Não	Não
Rock Vibe	5 anos	50	Sim	Sim
Mijo	90 dias	4.500	Sim	Sim
CNC Router	600 dias	200	Sim	Sim
Rabbit proto	1 dia	10	Não	Não
Eletronics Kiks	150 dias	1000	Sim	Sim
Biosersing	30 dias	1	Não	Não
Adaptiveskins	2 anos	1	Não	Não
Outbit	7 meses	3	Não	Não
Hardspot.com	111 dias	3	Não	Não
Zordene Mark	15 horas	1	Não	Não
Flestsensorglove	90 dias	1	Não	Não
Helios	7 anos e 5 meses	1000	sim	sim
Laser hil	38 dias	200	Não	Não
Led Shield	30 dias	500	Sim	Sim
Ejzozs	1 dia	10	Não	Sim
Software	600	Não	Não	Não
Computational Analysa tools	1 ano	muitos	sim	Sim
Disco Mask	40 horas	1	Não	Não
Laser Scammer	1000 dias	1000	Não	Não
Seko Shield	15 dias	200	Sim	Não
Sten cell Bio Chip	1 ano e 8 meses	1	Não	Não
Rpmimi Robot	30 dias	100 a 300	Sim	Não
Soram Shield	45 dias	300	Sim	Sim
Music vídeos	muitos dias	4	Não	Não

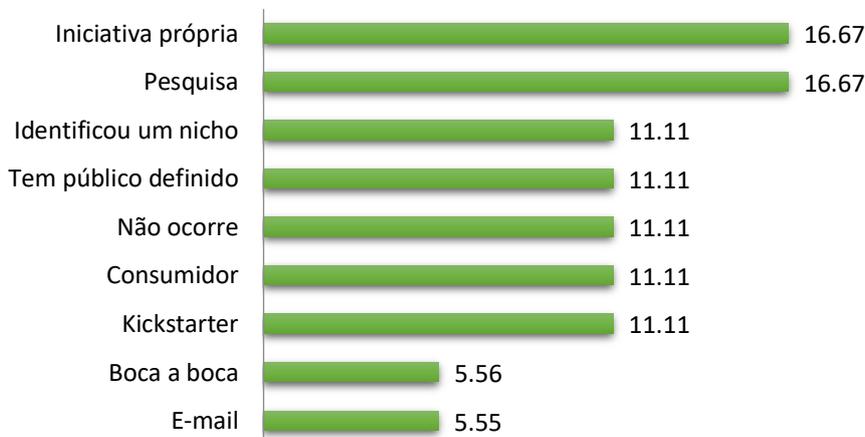
Com relação a fabricação dos produtos 64% dos Makers produzem nos EUA. Porém, muitas vezes são enviados para produção em outros países. Nesta pesquisa identificou-se que 27% dos pesquisados produzem seus itens na China, 5% na Índia e 4% em Londres.

Figura 19 - Países onde ocorre a fabricação dos produtos



A demanda do produto ocorre por iniciativa própria do Maker. Tendo em vista que é um movimento que segue a linha “Faça você mesmo”, eles desenvolvem pelo simples fato de fazer algo, no entanto, outra metade dos pesquisados informou que sempre realizar uma pesquisa para procurar o que desenvolver, alegando que buscam novas finalidades para um produto existente ou desenvolver produtos que cumpram alguma resolução ou necessidade dos usuários. Na Figura 5.34 verifica-se que 50% conseguem atender a demanda.

Figura 20 - Como ocorre a demanda do produto



Foi desenvolvido um mapa geral dos processos Makers que servirá como um guia que apresenta o percurso dos processos que os Makers fazem ao desenvolver seus produtos, conforme Figura 21 – Mapa geral dos processos Makers.

Figura 21 – Mapa geral dos processos Makers



Como apresentado no mapa geral de processos Maker, há um processo de produção identificado sobre como os Makers desenvolvem seus produtos. Em geral, inicia-se pelo **problema**, em seguida, procura-se uma demanda ou necessidade de desenvolver algo, realizam-se pesquisas

procurando algum tipo de necessidade na sociedade ou para melhorar um produto existente. Essa demanda parte da iniciativa do Maker, conforme demonstrado na figura anterior.

Na **geração de ideia**, os Makers informaram que utilizam técnicas do design, como o Brainstorming e a de intuição. Esse termo foi desenvolvido pelo publicitário Alex F. Osborn, autor do livro *Applied Imagination (O poder criador da mente, 1957)*. Brainstorming tem como significado atingir um problema a partir de todas as direções possíveis de uma só vez, bombardeando-o com várias perguntas rápidas para, enfim, chegar a soluções viáveis (LUPTON, 2013).

Sobre a intuição, pode-se dizer que é um processo que mistura certas ações intuitivas e intencionais, assim, projetar pode circundar rituais pessoais, como uma ducha quente ou uma longa caminhada; também, pode envolver um esforço estruturado, como aplicar questionário ou entrevista. Muitos começam pelo Brainstorming, que consiste em uma incansável busca por ideias inovadoras que possam auxiliar a refinar o problema, ampliando a forma como se pensa acerca de determinado problema.

A etapa das **ferramentas** consiste em pesquisas que os Makers realizam para identificar os materiais necessários para a construção dos protótipos e produtos. Nesse estágio, inicia-se a busca por materiais que serão incorporados no produto final, sendo feita uma lista de materiais que serão necessários para o desenvolvimento, como impressora 3D, maquinário de corte a laser, papel, plásticos, componentes eletrônicos, arduinos etc. Essa etapa consiste em juntar as informações de materiais necessários para produzir o produto.

A seguinte fase é a da **comunidade** – muitos Makers criam comunidades para debater determinados assuntos ou para aprender através de discussões ou práticas com os membros. Essas comunidades Makers podem ser físicas ou virtuais, como descrito no capítulo três, sendo espaços para compartilhar ideias e de aprendizagem, em que se ministram workshops de soldagem e de como cortar madeira, dentre outros. Nas comunidades, os Makers falam acerca de suas ideias e de como pretendem torná-las produtos, assim, outros membros compartilham informação de como podem desenvolver os produtos, com o auxílio dos membros. Portanto, nessa etapa os Makers compartilham suas experiências com os outros membros, procuram voluntários para colaborar com o projeto, fazem laboratórios de criação.

O momento de colocar a ideia à prova ocorre na fase de **financiamento**, na qual muitos Makers sem recursos financeiros para produzir seus produtos vão em busca da plataforma crowdfunding – sites de financiamento coletivo. Nesse sentido, os Makers postam suas ideias e seus protótipos com o intuito de levantar o dinheiro necessário para confeccionar o produto; nessa etapa, são colocados à prova muitos produtos, pois, como descrito no capítulo três, se não conseguir

arrecadar o valor requerido, significa que o produto não é bom e não atende ao mercado. Desse modo, pode-se afirmar que tanto a etapa da comunidade quanto a do financiamento são etapas em que a voz do usuário é inserida, pois muitos que investem nas ideias postadas nas comunidades e no site de financiamento coletivo dão palpite a respeito de como desejam que o produto seja; como a descrição do relógio Pebble no tópico anterior, os Makers geralmente ouvem os usuários e projetam os produtos de acordo com o que a maioria opinou.

Depois de arrecadado o dinheiro requerido para a confecção, é preciso atender a pré-venda do site de financiamento, então os Makers partem para a etapa de **fabricação**, buscando a mão de obra necessária para confeccionar a quantidade de produtos pré-vendidos no site de financiamento.

## 5 CONCLUSÕES

Sobre os modelos, pode-se apontar que correspondem a uma diretriz projetual que guia a equipe de projeto ao desenvolvimento do produto passo a passo, em que muitos desses modelos tornaram-se o sucesso econômico de várias empresas; geralmente esses modelos são referidos como um conjunto de atividades interdisciplinares que vão desde a ideia inicial até a concepção do produto. Os modelos apresentados seguem a visão de cada autor ao pensar sobre o PDP, portanto, sobre a utilização é importante ressaltar que cabe ao responsável estudar o melhor modelo para usar, pois a utilização de um modelo que não se adeque ao produto desejado pode ocasionar perda de tempo e desperdício de matérias-primas e gasto de dinheiro.

Sobre os processos de PDP percebe-se que não há uma definição de qual modelo é o mais utilizado e qual é o certo. Não existe o certo ou o errado, mas sim vários processos que, ao se escolher um, originam um determinado produto, contribuindo com mais eficácia para seu desenvolvimento. Com os dados observados na pesquisa durante a Maker Faire, verificou-se um total de seis processos, sendo alguns similares na parte inicial, que é a de geração de ideias, análise e avaliação. Pode-se, então, ressaltar que, ao projetar, existem peculiaridades para cada autor e para cada Maker sobre os aspectos projetuais das ideias.

Acredita-se que é essencial investir em novos meios concepção de produtos, na medida em que já existem muitos produtos mal concebidos, nem sempre havendo produtos bons, bonitos, baratos, eficazes e úteis, geralmente o que se observa são produtos desenvolvidos com a estética prevalecendo, de tal modo que são belos, porém pouco práticos. Assim, pode-se apontar que a concepção advinda dos Makers beneficia a sociedade com o seu olhar sobre os produtos existentes, sendo possível perceber falhas que podem ser melhoradas ou, ainda, torná-las novos produtos que atendam mais as questões práticas da usabilidade, com produtos que se integrem ao usuário e seu

ambiente; desse modo, os Makers contribuem com a ergonomia, gerando produtos que se adaptam melhor às condições fisiológicas, cognitivas e ambientais, como é proposto pela área da ergonomia.

### REFERÊNCIAS

ANDERSON, Chris. **A nova revolução industrial: Makers**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BATALHA, Mário. **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BUSS, C. O.; CUNHA, G. D. **Modelo Referencial para o processo de desenvolvimento de novos Produtos**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22. Anais... Salvador, 2002.

CARPES JUNIOR, Widomar P. **Introdução ao projeto de produtos**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

GIL, Antônio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

HUBKA, Vladimir; EDER, W. Ernst. **Theorie Technischer Systeme**. 2. ed. Springer - Verlag Berlin: Heidelberg, 1984.

LUPTON, Ellen. **Intuição, ação, criação**. Tradução de Mariana Bandarra. São Paulo: G. Gili, 2013.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: the Design Council**. London: Springer-Verlag, 1984.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering Design: a Systematic Approach**. London: Springer - Verlag, 1996.

ROMEIRO FILHO, Eduardo. **Projeto do produto**. Coordenação de Cristiano Vasconcelos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

ROZENFELD, H; AMARAL, D. C. **Conceitos Gerais de desenvolvimento de produto**. São Carlos: Grupo de Engenharia Integrada, Universidade Federal de São Carlos, 2001. Disponível em: <[http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos\\_port/in-dex.html](http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/in-dex.html)>. Acesso em: 5 abr. 2014.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. Boston: McGraw - Hill, 2000. 358 p.