

### 3

## Processos e métodos de design de produto

O capítulo apresenta a sustentação teórica sobre os métodos projetuais que são utilizados no processo de design de produtos, como meios auxiliares na tomada de decisões. Ao longo do capítulo é mostrado que os métodos projetuais entre as décadas de 50 e 70 tiveram uma época de grande aceitação e disseminação. Nas décadas seguintes, os métodos diminuíram a sua influência, mas, atualmente há uma grande aceitação de diretrizes metodológicas devido à necessidade de um desenvolvimento em curto espaço de tempo, mas com alta qualidade na solução.

A necessidade da aplicação de métodos projetuais atualmente se deve às mudanças provocadas pela globalização, novas tecnologias, economia virtual, sustentabilidade, microtendências<sup>66</sup>, acúmulo dos bens de consumo entre outros que resultam em um aumento da complexidade dos problemas de projeto. Após uma reflexão teórica, são mostrados os métodos mais utilizados no design de produtos e são descritas, também, suas principais características e recomendações de aplicação nas diversas fases do processo projetual. Finalmente o capítulo defende a idéia de que existe necessidade de que os métodos projetuais (técnicas e ferramentas) façam parte do ensino do design, buscando maior eficiência no processo projetual.

### 3.1

#### Design de produtos

A palavra design tem vários significados segundo como e quem a emprega e isto acontece pela abrangência de significados que o termo possui em inglês. Pode significar: um produto, um projeto, um processo, um desenho. No texto de (Heskett 1987, p.110-133 *apud* Gomes 2004, p.xii)<sup>67</sup> “*design means designers design designs by means of designs*”. Pode-se perceber que o uso da palavra

---

<sup>66</sup> Termo que sustenta que as mais poderosas forças da sociedade são as tendências emergentes ou pequenas. PENN, Mark J. Microtendências. Best Seller, Rio de Janeiro. 2008.

<sup>67</sup> GOMES, Luis Vidal Negreiros. Desenhando Futuros. In. Desenhante: pensador do desenho. CROSS, Nigel. Editora sCHDs, Santa Maria. 2004.

design tem um significado tanto de substantivo como de verbo. Em português teríamos: “design significa designers projetarem produtos por meio de desenhos.

Para Love (2002)<sup>68</sup> o design quando usado como substantivo refere-se a um projeto ou um objeto; a forma verbal de design refere-se à ação humana de projetar ou criar. Já como adjetivo e advérbio, a palavra design adquire significados que qualificam ou modificam o substantivo ou verbo. O autor ainda menciona, que design como um adjetivo ou advérbio é freqüentemente utilizado sem critério para completar a designação de um objeto ou processo, ou seja, com a intenção de adicionar ou qualificar sua natureza, como por exemplo, gestão do design, design emocional, eco design, entre outros termos.

Por esse motivo, ao longo do capítulo e da tese, a palavra design deve ser interpretada de acordo com o aspecto específico em discussão, não sendo objetivo do presente estudo aprofundar suas definições, mas apenas clarificar o seu uso.

Para fins da presente pesquisa, o design de produtos é definido como uma atividade projetual, multidisciplinar<sup>69</sup> que por meio de um processo de análise, síntese e criatividade, transforma, modifica e melhora o ambiente satisfazendo as necessidades e anseios das pessoas. A modificação do ambiente se dá pela configuração de objetos fabricados industrialmente com características estéticas, ergonômicas, funcionais, ecológicas, mercadológicas, culturais, sociais, tecnológicas, econômicas, entre outras. Como atividade multidisciplinar, o design depende do trabalho simultâneo dado pela simultaneidade dos conhecimentos, ou métodos das diversas disciplinas envolvidas, tais como a ergonomia, estética, sociologia, marketing, semiótica, entre outras, que permitem a configuração de produtos concretos que atendam às mais diversas necessidades.

A justaposição entre as diversas disciplinas envolve um conjunto de princípios teóricos, práticas, métodos, técnicas, processos implícitos em cada integração. Ou seja, há uma grande complexidade nesse conjunto de trocas e em função disto, o designer deve ser formado com a noção de que faz parte de um processo onde tem que se relacionar com uma série de especialistas e com uma série de conhecimentos.

---

<sup>68</sup> LOVE, Terence. Constructing a Coherent Cross-Disciplinary Body of Theory about Designing and Designs: Some Philosophical Issues. In: Design Studies, 23, 2002, p. 345–361.

<sup>69</sup> Trabalho simultâneo de uma gama de disciplinas, sem que se ressaltem as possíveis relações entre elas. Justaposição ou integração de disciplinas ou conteúdos sem nenhuma tentativa de síntese. Justaposição de diferentes disciplinas, situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de forma a propiciar o surgimento de relações entre elas.

O designer de produtos deve então estar preparado para equacionar diversos conhecimentos que o levem para a criação e materialização de um produto. Assim, designer é o indivíduo que provem de um processo de ensino-aprendizagem em que foi educado e capacitado com conhecimentos válidos para projetar produtos ou serviços para um grupo social.

O designer precisa conhecer o campo do design, ou seja, todas as disciplinas necessárias para a criação ou modificação de produtos. O campo do design é abrangente, multifacetado, rico, denso, flexível, multidisciplinar. Muito diferente de outras áreas que tem métodos próprios, relacionados a seus objetos de estudo, o design emprega conhecimentos de várias disciplinas tais como: ergonomia, sociologia, psicologia, etc. Se o objeto de estudo do design é o mundo artificial, aquele construído pelo ser humano, ele se preocupa em investigar como as coisas deveriam ser; se os métodos apropriados para o desenvolvimento são a análise, a síntese, a criatividade, a geração de formas, o desenho, a materialização, é porque o design é construtivo; e se os valores são a viabilidade, a empatia, a preocupação com o meio ambiente e com a sociedade, é porque o design produz formas novas. Em vista disto, para o desenvolvimento de um projeto de produto são necessários conhecimentos de várias áreas e disciplinas. As fronteiras do design são infinitas e estão em permanente processo de expansão.

### **3.2**

#### **Processo de design de produtos**

A configuração de um objeto, artefato, ou produto, que atenda as diversas características é o resultado de um processo de desenvolvimento, ou seja, para termos um produto são necessários passos (racionais e intuitivos) que o designer ou equipe de projeto realizam até alcançar o resultado final, uma solução projetual.

Fazem parte do processo projetual alguns agentes que podem ser executores, receptores, influenciadores entre outros, que condicionam o início do processo e que fazem parte do mesmo direta ou indiretamente. A seguir são mencionados alguns agentes a partir do olhar de diversos teóricos do design ao longo de três décadas.

Jones (1978)<sup>70</sup> considerava que os objetivos do designer tem pouca relação com o produto e maior relação com as influências que os fabricantes, distribuidores, usuários e a sociedade realizam para se adaptar e se beneficiar do mesmo. Para o autor, definir o design pelo processo, não era uma base sólida, como defini-lo a partir da sociedade ou do mundo, já que a sociedade não é a mesma depois do lançamento de um novo objeto. Este pensamento embora tenha sido formulado na década de 70 é ainda muito atual, pois o design está inserido na sociedade, é dela que ele surge e para ela que retorna. O design trafega por uma via de mão dupla em que influencia e ao mesmo tempo sofre influências da sociedade e, portanto, da cultura.

Para Jones, os agentes que faziam parte do processo eram: Clientes, Fornecedores, Fabricantes, Distribuidores, Compradores, Usuários e a Sociedade. O autor considerava que o processo de design obedecia a uma série de passos que determinavam uma etapa na história de vida do produto e que cada passo dependia do anterior. Hoje, se tem uma percepção diferente sobre as sequências de passos, a de que não necessariamente uma etapa deve ser realizada na sequência de outra, pois, dependendo do problema de projeto e do estilo de pensamento<sup>71</sup> do designer ou equipe de projeto, as etapas podem acontecer simultaneamente.

Na década de 70, Löbach (1981)<sup>72</sup> distinguia o design como um processo de comunicação em que fazem parte quatro elementos: o Designer que desenvolve o produto; a Empresa que produz o produto; o Usuário do produto; e o Objeto de design que é o produto industrial.

Bomfim (1995)<sup>73</sup> identifica cinco fatores principais que determinam o desenvolvimento de um projeto: Sujeito Criador ou designer; Sujeito Produtor ou empresas que produzem os produtos; Sujeito Consumidor ou usuário do produto; Sociedade como instituição social e política; e o Produto.

Essa abordagem é compatível com a de Jones, já que, os dois apontam o elemento “sociedade ou representantes de interesses de grupos que determinam políticas de desenvolvimento econômico, social por meio de leis, normas ou critérios”. [grifo meu]

---

<sup>70</sup> JONES, J. Christopher. Métodos de diseño. Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, 1978.

<sup>71</sup> Estilo de pensamento ou estilo cognitivo foi explicado no capítulo 2 p.64-65

<sup>72</sup> LOBACH, Bernd. Diseño Industrial. Bases para La Configuración de los Productos Industriales. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 1981

<sup>73</sup> BOMFIM, Gustavo Amarante. Metodologia para desenvolvimento de projetos. João Pessoa: Editora Universitária, 1995.



Para Baxter (2000)<sup>74</sup>, os agentes que ele chama de interesses são: os Consumidores que desejam novidades, melhores produtos, a preços razoáveis; Vendedores que desejam diferenciações e vantagens competitivas; os Engenheiros de produção que desejam simplicidade na fabricação e na montagem; os Designers que gostariam de experimentar novos materiais, processos e soluções formais; e os Empresários que querem poucos investimentos e retorno rápido de capital. Baxter vê o desenvolvimento de produtos como um compromisso em que diversos tipos de interesses devem ser satisfeitos em relação ao valor e o custo.

Melo (2003, p. 91)<sup>75</sup> aponta três envolvidos no processo de design, em seu Livro O Valor de Design, publicação voltada à área de design gráfico. Como há similaridade no processo de projeto, é importante perceber a forma limitada de pensar o design e os agentes que fazem parte do processo. O autor menciona que “se pensarmos no design como uma história, ela tem três personagens principais: o Cliente, o Usuário e o Designer”.

Cabe lembrar o texto de Harvey discutido no capítulo 2, em que o autor menciona que o capital é um processo de reprodução da vida social por meio da produção de mercadorias, em que todas as pessoas do mundo capitalista estão implicadas. Para o autor não se pode esquecer a sociedade, pois ela faz parte do processo de design.

Após conhecer as idéias de alguns autores sobre os agentes mencionados na bibliografia, no estudo desta tese pode-se estabelecer que os agentes que fazem parte do processo de design são:

- Sociedade como grupo geográfico, político e cultural que constitui produto ou artefato<sup>76</sup> e o institui cultural e socialmente;
- Ambiente como lugar fornecedor de matéria prima, e onde o produto ou artefato está inserido, é consumido e descartado;
- Designer como profissional fazendo parte ou não de equipe que trabalha para atender necessidades;
- Fabricante como cliente ou meio de produção;
- Mercado como espaço social onde se realiza a distribuição, venda, compra ou troca do produto;
- Usuário como o cliente, comprador, operador do produto;

---

<sup>74</sup> BAXTER, Mike. Projeto de produto- Guia prático para o design de novos produtos. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2000

<sup>75</sup> MELO, Francisco Homem. O processo do projeto. In. O valor do design: guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico. Editora SENAC. São Paulo. 2003

<sup>76</sup> Artefato se refere aos objetos produzidos pelo trabalho humano.

- Produto ou artefato como resultado da materialização de um projeto;

Além dos agentes que fazem parte do processo de design, estão os passos envolvidos no processo, destacando que estes são de uso comum na academia, em empresas de design, ou por designers autônomos que prestam serviços de projeto.

Kelley (2001, p.21)<sup>77</sup> comenta que por causa da aparência eclética, do trabalho e da atividade frenética, às vezes turbulenta, algumas pessoas que visitam o escritório da IDEO<sup>78</sup>, por exemplo, saem com a impressão de que a empresa é totalmente caótica. Ele menciona que possuem um processo bem desenvolvido e continuamente aprimorado.

Para o início de qualquer projeto de produto existe um padrão em que o designer ou equipe de projeto, ou escritório de design é chamado para resolver um problema, realizar um *redesign* ou atender uma necessidade específica. Na bibliografia de design é comum encontrar referências sobre o designer como alguém que resolve problemas. Isto tornou-se um jargão clássico que vem da metodologia científica, mas nos tempos atuais não cabe apenas o uso da palavra problema para caracterizar o início da atuação do designer. Na maioria das intervenções são as necessidades e desejos que dão o início ao processo de desenvolvimento de objetos. Os produtos hoje atendem a maioria dos problemas da sociedade, mas a cultura material está saturada. Atualmente os produtos sofrem modificações e otimizações para conquistar um espaço no mercado. Dessa forma, seria apropriado considerar que o designer atende necessidades e desejos da sociedade e resolve problemas dos clientes.

Normalmente, quem tem a necessidade ou o problema é o fabricante que pode ser uma empresa, uma organização, uma empresa terceirizada, ou um escritório que terceiriza o projeto. O designer se não faz parte da empresa apresenta-se ao cliente por meio de um portfólio contendo um conjunto de trabalhos realizados pelo escritório de design, ou dele próprio se for autônomo. O cliente apresenta o problema ou as necessidades em termos de prazos, custos, e demais informações que geralmente são colocadas em um *Briefing*<sup>79</sup>, recurso este que será explicado com maior profundidade mais a frente. Esta

---

<sup>77</sup> KELLEY, Tom; LITTMAN, Jonathan. A arte da inovação. Futura. São Paulo, 2001.

<sup>78</sup> IDEO é uma empresa norte-americana de design que alcançou reconhecimento internacional pelos produtos de sucesso desenvolvidos.

<sup>79</sup> [Ing.] Resumo; série de referências que contém informações sobre o produto ou objeto a ser trabalhado, seu mercado e objetivos. O *briefing* sintetiza os objetivos a serem levados em conta para o desenvolvimento do trabalho.

situação é muito comum, pois a maioria das empresas considera o design um evento e não um processo. Se o design não fizer parte da cultura da empresa este será um serviço terceirizado.

É preciso reconhecer que, o projeto de um produto surge do interesse em satisfazer as necessidades, anseios sociais e tendências comportamentais, que podem ser atendidas por meio do uso de produtos, artefatos ou serviços capazes de competir no mercado.

As necessidades do ser humano e, portanto os problemas de design são de diversos graus de complexidade, atendem diversos requisitos e restrições e tem um número elevado de possíveis soluções.

Cross (2004, p.21)<sup>80</sup> menciona que os problemas que os designers enfrentam são mal definidos ou mal estruturados. Para o autor os problemas bem definidos possuem um objetivo claro, uma resposta correta e regras ou formas conhecidas de processos que permitem gerar uma solução.

Também em Buchanan (1992)<sup>81</sup> encontra-se que a definição do problema é uma seqüência analítica, na qual o designer determina todos os elementos de um problema e especifica todos os requisitos que uma solução bem sucedida deve ter. Dessa forma, a solução do problema é uma seqüência sintética na qual os vários requisitos são combinados e balanceados, levando a um plano final para ser colocado em produção.

Bonsiepe (1978, p.149-150)<sup>82</sup> foi um dos divulgadores que os problemas se classificam como problemas bem definidos, mal definidos ou problemas estruturados e problemas não estruturados. A classificação dependeria da precisão e clareza com que foram estabelecidas as variáveis do problema, do grau de complexidade, do conhecimento ou experiência do designer. Tendo por base esta idéia, Cross afirma que o designer deve saber lidar com problemas mal definidos; resolver problemas focalizando na solução; pensar construtivamente; codificar exigências abstratas em objetos concretos; “ler e escrever” na linguagem do objeto.

Dessa forma, torna-se necessário que o designer aprenda a desenvolver as habilidades inatas e as ferramentas disponíveis para solucionar problemas; que adquira habilidades de estilos de pensamento.

---

<sup>80</sup> CROSS, Nigel. Métodos de diseño: Estrategia para El diseño de productos. Limusa Wiley. México, 2008

<sup>81</sup> BUCHANAN, R. “Wicked Problems in Design Thinking”. In: *Design Studies*, London: Butterworth Heinemann, v.3, n.2, sept 1992, p.5-21.

<sup>82</sup> BONSIPE, Gui. Teoría y práctica del diseño industrial: Elementos para una manualística crítica. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 1978

Por outro lado, as necessidades humanas parecem ser ilimitadas tanto em volume como em variedade e são influenciadas por variáveis como a cultura, a tecnologia, as tendências, entre outras.

É importante mencionar o modelo da pirâmide das necessidades de Abraham Maslow, onde o autor sustentava que os indivíduos possuíam cinco categorias de necessidades, as mesmas que foram colocadas em ordem de importância. Inicialmente na base da pirâmide estão as necessidades fisiológicas que representam os desejos básicos como: sede, fome, abrigo. Depois as necessidades de segurança que são os desejos de proteção, estabilidade, ausência de aflições. Continua com as necessidades sociais que são os desejos de amizade, de pertencer a um grupo social. As duas últimas necessidades são: a de estima que representam os desejos de respeito, reputação, amor. E as necessidades de auto-realização que são desejos de aprovação social (Maslow, 1970 *apud* Soto e Marras, 2002, p. 142),<sup>83</sup>.

Um designer consciente deve satisfazer as necessidades básicas antes de satisfazer as necessidades mais elevadas. Para Lidwell *et al*, (2005, p. 106-107)<sup>84</sup> o designer deve atender as necessidades fisiológicas com desenvolvimentos funcionais e de baixo custo; as necessidades de segurança com produtos de alto desempenho, confiabilidade e custo acessível; as necessidades sociais com produtos amigáveis, que evitem o erro, e a um custo moderado; as necessidades de estima com produtos que ofereçam mais, ou seja, podem ser multifuncionais, ter marca reconhecida, status, nesse caso, o custo é alto; as necessidades de auto-realização com produtos inovadores, alta qualidade, marca de luxo, valor simbólico e emocional, o custo destes produtos tende a ser muito elevado pois atende um seleto grupo de indivíduos.

Após a descrição do problema ou necessidade a ser atendida, inicia-se uma fase de análise em que há um levantamento de dados e informações, visando compreender o problema ou necessidades. Logo após, vem uma fase de síntese em que as informações são utilizadas para o desenvolvimento criativo da solução, elaboração preliminar da melhor solução, avaliação e ajuste da proposta e detalhamento para fabricação.

Para apresentar em detalhe o processo de design deve-se mencionar primeiramente a metodologia de projeto, pois é a partir dela que os teóricos têm descrito o processo de design.

---

<sup>83</sup> SOTO, Eduardo e Marras, Jean Pierre. Comportamento organizacional. Cengage Learning Editores, 2002

<sup>84</sup> LIDWELL, William et al. Principios universales del diseño. Editora Blume. Barcelona.2005

Cabe salientar, que o foco principal desta tese não são as metodologias projetuais nem os processos de projeto e sim os métodos (técnicas e ferramentas). Contudo, o processo e a metodologia devem ser apresentados para auxiliar o entendimento da aplicabilidade dos métodos no desenvolvimento de um produto.

### 3.3

#### Estado da arte da metodologia de projeto

Antes de mais nada é conveniente trazer a definição do conceito de metodologia. Bomfim (1995) aponta que “metodologia para o desenvolvimento de projetos é a disciplina que se ocupa da aplicação de métodos a problemas específicos e concretos”. Assim também para Coelho (2008, p.254)<sup>85</sup> “entende-se por metodologia o conjunto de métodos utilizados em determinado trabalho”. Para o autor, é comum o uso da palavra metodologia como sinônimo de método, embora, esta utilização do termo leve a uma percepção equivocada de duas figuras distintas como uma única.

Para Cipiniuk e Portinari (2006, p.17)<sup>86</sup> “metodologia é a área do campo das ciências, relacionada à Teoria do Conhecimento, que se dedica ao estudo (criação, análise ou descrição) de qualquer método científico”. Desta forma, a metodologia seria o estudo, a criação, análise ou descrição de determinado processo. O termo derivado das palavras gregas “*methodos e logos*” literalmente tratam do estudo dos métodos empregados no projeto, seus fundamentos e sua aplicação.

Os primeiros estudos de metodologia de design surgiram na década de 50, quando algumas estruturas se modificaram no currículo dos cursos de design dando ênfase à ciência e quando houve uma tentativa de se afastar da tradição artística, como foi visto na Figura 1 do Capítulo 2, que mostra as aproximações entre arte, ciência e tecnologia ao longo dos anos, considerando-se o ensino do design.

Burdek (2006, p. 225)<sup>87</sup> menciona que a metodologia do design é reflexo objetivo do seu esforço para otimizar métodos, regras e critérios e com sua ajuda

---

<sup>85</sup> COELHO, Luiz Antonio L. Conceitos-chave em design. Rio de Janeiro. Ed. PUC-Rio, Novas idéias, 2008.

<sup>86</sup> CIPINIUK, A; PORTINARI Denise. Sobre Métodos de Design. In. Design Método. organizado por COELHO, Luis Antonio L. PUC-Rio, 17-38 pp. 2006.

<sup>87</sup> BÜRDEK, Bernhard E. História, teoria e prática do design de produtos. Edgard Blücher, São Paulo. 2006.

o design poderá ser pesquisado, avaliado e melhorado. O autor ainda menciona que o desenvolvimento de um método tem sua base nas condições histórico-culturais e sociais.

Burdek relata que após a Segunda Guerra Mundial iniciou-se um grande crescimento econômico nos países industrializados europeus, o que intensificou a concorrência. Nesta situação, o design precisou deixar de praticar métodos de configuração tradicionais dados pela experiência e a intuição, enquanto as empresas racionalizavam o projeto e a produção. Tornou-se então necessário que os designers integrassem métodos científicos nos processos de projeto, buscando a aceitação da indústria. Em vista disto, a motivação para o surgimento da metodologia de design foi a necessidade de adequação dos designers ao processo industrial.

Segundo Burdek (2006, p. 226) por meio da metodologia, o design se tornou pela primeira vez passível de ser ensinado, aprendido e comunicado. O autor ainda menciona que o contínuo e constante significado da metodologia do design para o ensino é atualmente a contribuição para o aprendizado da lógica e sistemática do pensamento, que acaba tendo um significado didático e não um caráter de receita que foi um conceito errado que perdurou por algumas décadas.

Burdek (2006, p. 251) cita os argumentos de Christopher Alexander na década de 60, já que ele é considerado um dos incentivadores ao trabalho metodológico. Para Alexander, os problemas de projeto se tornaram complexos para serem tratados de forma intuitiva; havia aumento do número de informações necessárias para a resolução de problemas que o designer não conseguia coletar nem manipular; aumento na quantidade de problemas de projeto; os problemas se modificam muito rápido, de forma que se tornava difícil usar experiências anteriores.

Para Gropius (1966 *apud* Morales 2006, p.23), mesmo antes do estudo de métodos de design o design devia aceitar parâmetros objetivos tais como a adaptação ao meio ambiente, a função, a padronização dos materiais etc. buscando assim libertar o objeto do caos ornamental, sublinhar a importância das suas funções estruturais e focar a atenção nas soluções objetivas e econômicas.

Em vista disso, entende-se o desejo de cientificidade pela significativa colaboração da ciência ao desenvolvimento humano, pois tem mostrado eficácia na ação sistematizada para adquirir conhecimentos. Assim, a metodologia passou a ter importância, a partir da consolidação da ciência moderna. A

utilização de métodos como conjuntos de ações com as quais se pretende atingir objetivos de modo a evitar erros. O pai do racionalismo Descartes 1596 – 1750 descreveu os quatro princípios do método científico:

- Evitar cuidadosamente, a precipitação e não aceitar algo que não se apresente claramente;
- Dividir cada uma das dificuldades em tantas partes como necessárias para resolvê-las (análise);
- Conduzir por ordem os pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer até os mais complexos (síntese);
- Realizar revisões para nada omitir.

O racionalismo da metodologia científica foi aceito pelo design, dessa forma, modelos que pudessem auxiliar o designer nas diversas condições e com os diversos problemas de modo a evitar erros eram buscados por diversos teóricos. O design herdou do método científico a visão racional que segue procedimentos explícitos, lógicos que permitem alcançar um objetivo determinado.

Também em Bomfim (1997) encontra-se que por meio do uso de ferramentas científicas o design abandonou a tradição, o trabalho do artesão e o senso comum, características típicas da configuração no período pré-industrial, e passou a aplicar outros conhecimentos que permitem antecipar no plano mental, concepções formais para problemas de projeto.

Por meio da metodologia é que o design adquire certo *status* científico, que lhe permite se afastar da arte e das intuições para resolver problemas de projeto de forma mais racional. Para Morales (2006), no mundo acadêmico, a ciência é respeitada, e uma prova disto é o fato dos professores universitários de design serem avaliados basicamente por trabalhos científicos publicados e quase nunca por produtos projetados.

Outro motivo para o uso das metodologias segundo Morales, é a necessidade de explicar aos outros as soluções alcançadas, “demonstrando” que não são formas que surgiram gratuitamente: dar explicações do porque um projeto chegou à determinada solução e não a outra.

Aqui, quero fazer um parêntese e sair um pouco do escopo da tese, mas me sinto na obrigação como designer e docente no curso de design de me posicionar frente ao debate epistemológico do campo do design. O apoio da

ciência muito favorável ao design, já que possibilita que o designer desenvolva uma ferramenta intelectual que lhe permita antecipar e controlar as variáveis de um projeto, racionalizando o processo. Porém, existem outros pilares do design como já vimos no segundo capítulo, quais sejam a arte e a tecnologia, e também outras disciplinas onde o design busca conhecimentos. Existe a necessidade de uma ordem no processo de design, assim como são necessários princípios científicos, mas, não é motivo suficiente para o design ser definido como ciência e não há necessidade de elevar o design a este patamar. O design é um campo abrangente, flexível e sem fronteiras.

Segundo Couto (1991)<sup>88</sup>, o Design, é um conjunto organizado de conhecimentos, tem *status* de disciplina e pode ser ensinado por meio de uma estrutura curricular adequada, utilizando métodos para organizar seu trabalho e aumentar sua eficácia, não se limitando a propor soluções meramente intuitivas, cuja justificativa não possa convincentemente defender. O Design não se descuida de utilizar os melhores postulados da Estética para refinar a forma e usa conhecimentos científicos disponíveis para conferir desempenho funcional adequado aos objetos e sistemas materiais que concebe, ou para desenvolver e fundamentar suas teorias. Quando se fala em atendimento a necessidades humanas, a intenção é tornar explícito o compromisso do designer com o usuário, o homem, que é o responsável direto não só pelo seu próprio crescimento, mas, também, pelo adequado manejo e pela preservação de todas as coisas inanimadas e de todos os seres vivos que existem na Natureza.

Fechando o parêntese, e retornando ao assunto da metodologia, ela dominou o campo do design e começou a se popularizar por meio de congressos, como por exemplo, a *Conference on Design Methods* realizada em 1962 em Londres, em que se abordou o tema do design sistematizado<sup>89</sup>. Em 1964, o congresso do MIT abordou a questão ambiental, *Emerging Methods in Environment Design and Planning*. Em 1965 em Birmingham, Inglaterra. O congresso do MIT foi chamado de *The Design Method*, e nele tentou-se buscar os pontos em comum entre o método científico e o design, porém não se obteve consenso. Em 1967 o congresso teve por foco a arquitetura, *Design Methods in Architecture*.

Os motivos que justificaram o uso de métodos na atividade de projeto naquela época eram os vários fatores a serem atendidos, o grande número e

---

<sup>88</sup> COUTO, R. M. de S. O ensino da disciplina de Projeto Básico sob o enfoque do Design Social. Rio de Janeiro: Departamento de Educação - PUC/Rio (dissertação de mestrado), 1991.

<sup>89</sup> Ordenado e metódico



velocidade das informações, o reduzido tempo para o desenvolvimento e dificuldades complexas para serem tratadas de forma intuitiva.

Para Bonsiepe (1978, p. 145), após a década de 60 houve uma postura mais sossegada sobre o valor instrumental da metodologia de projeto. O autor menciona que Christopher Alexander, um dos teóricos considerados expoentes do tema em 1973, que rechaçou o fato da metodologia projetual ser tratada como objeto de estudo, já que considerava um absurdo separar a metodologia do processo projetual e sua prática.

Para Bonsiepe a metodologia permite perceber melhor a natureza do processo projetual, porém, ele critica a idéia de que a metodologia possa ter como hipótese a concepção de que o processo projetual, independente da variedade de problemas, tem uma estrutura comum. Isto pode ser entendido de forma equivocada, como se a metodologia fosse uma receita que permitiria soluções previsíveis e ótimas. Bonsiepe chama a atenção para a existência de uma lacuna entre metodologia de projeto como metalinguagem e sua aplicação prática, advogando que se deve distinguir entre a complexidade do desenvolvimento projetual e a simplicidade das recomendações metodológicas. O autor faz uma crítica ao surgimento de técnicas que na maioria das vezes não contribuem com a atividade projetual do design e sim com a engenharia ou arquitetura.

Bürdek (2006, p.251), por seu turno, também reconhece que a metodologia foi considerada de forma equivocada, como se o objetivo da pesquisa metodológica fosse o desenvolvimento de um método único, descartando o fato, de que tarefas diferentes necessitam de métodos diversos. O autor menciona que trabalhos importantes da metodologia do design foram desenvolvidos nos anos 60 influenciados pela pesquisa aeroespacial americana que tinha problemas complexos a resolver. Ele relata que os primeiros trabalhos em metodologia foram chamados de Métodos de Primeira Geração, e se fundamentavam no fato de que seria possível dividir o processo de projeto em passos bem definidos. Estes primeiros trabalhos foram criados por autores que serão vistos mais adiante como Morris Asimow (1962), Bruce Archer (1963/64), Christopher Jones (1969) e Nigel Cross (1970).

Para Bomfim (1995, p.19) muitas das metodologias descritas nos anos 60 para o campo do Design procuraram representar a atividade projetual como uma sucessão de tarefas, que permitiriam racionalizar todas as operações necessárias para alcançar o resultado final. O autor considera que estes modelos não levaram em conta questões inerentes a atividade projetual, como

por exemplo, a passagem do plano abstrato ao concreto, ficando o processo criativo como um fenômeno indescritível.

Muitos modelos de processo projetual foram desenvolvidos havendo um exagero, o que levou a seu descrédito na década de 70. Deve-se considerar que a metodologia assim como os métodos projetuais são uma ajuda para o ensino da seqüência das ações (quando tem que ser realizado?); para a definição do conteúdo das ações (o que tem que ser feito?); para a definição dos procedimentos (como realizar?), (que técnicas aplicar?). Os métodos devem ser considerados, assim, instrumentos e não confundidos com uma receita que representa uma rotina com atividades preestabelecidas. Isto se torna claro quando os problemas a serem tratados são complexos e diversos. Assim, a metodologia de projeto é o estudo de um conjunto de instrumentos que são utilizados para auxiliar o designer durante o processo de projeto.

Burdek (2006, p. 253) afirma que o desenvolvimento de métodos projetuais foi excessivamente cultivado no departamento de *Design Engineering* da TUDelft e que atualmente há uma grande produção de artigos sobre técnicas e ferramentas de projeto.

Na década de 90, a ASME *International Conference on Design Theory and Methodology (DTM)* foi realizada com o patrocínio do Comitê Técnico de Design Teoria e Metodologia, que é uma parte integrante da ASME Design Divisão de Engenharia. Congressos como este são voltados para o campo da engenharia, onde os métodos projetuais são bastante rígidos e lineares.

Pelos congressos internacionais do ICSID, os nacionais como o P&D Design e o Ciped, pode-se perceber que nos últimos anos tem surgido um novo interesse na metodologia de projeto, mas que muito do que foi publicado pertence ao campo da engenharia e da arquitetura, e em menor número ao design.

Atualmente, as justificativas para o estudo da metodologia de projeto são muito similares às que originaram seu estudo nos anos 60, como por exemplo, a precisão e a automação dos sistemas produtivos tornando-os mais complexos e dinâmicos; maior número de requisitos a serem atendidos como os ambientais e emocionais; a diversidade de mercado local e global; a diversificação e segmentação do mercado em micro tendências e pequenos nichos de mercado; a imensa quantidade de novos materiais; as formas de representação gráfica como plataformas CAD-Computer Aided Design-, a rapidez da mudança tecnológica, o curto tempo de desenvolvimento de produtos, entre muitos outros.

Constata-se, também, o crescente interesse em destacar abordagens ou ênfases como no design emocional, por exemplo, que exigem processos de desenvolvimento com etapas mais próximas de áreas de conhecimento subjetivas e intuitivas.

Por outro lado, é oportuno mencionar que a coleta e utilização de informações no desenvolvimento do projeto, como a criação de modelos e a experimentação de soluções, tem evoluído de sistemas lineares para sistemas concorrentes e simultâneos como identifica Baxter (1998). E, segundo Burdek (2006), nas novas tendências de design onde se aplicam cada vez mais métodos semióticos, hermenêuticos ou fenomenológicos.

O mencionado acima, vai ao encontro das idéias de Kroes (2002 *apud* Walter 2004)<sup>90</sup>, que menciona os aspectos filosóficos da questão metodológica para desenvolvimento de produtos. Esta abordagem baseia-se na dualidade dos artefatos, ou seja, no fato de que todo artefato produzido pelo homem possui atributos tangíveis e mensuráveis (estruturais) e atributos intangíveis relacionados à funcionalidade. Esta funcionalidade encerra aspectos dos mais diversos, desde aqueles relacionados diretamente ao uso até aspectos estéticos e psicológicos dos produtos.

Burdek diz que é cada vez mais exigido na prática, se provar, antes da produção, para garantir que determinados conceitos de produto tenham ressonância junto aos consumidores. Com isto, a experiência prática se introduziu na metodologia do design. A validação do objeto por meio da avaliação do mesmo pelos usuários atende o fato de que a maioria dos consumidores tem dificuldade em articular suas preferências pelo design, sendo melhor assistir, ouvir e observar.

Para Niemayer (2004)<sup>91</sup>, buscando suprir a deficiência da atuação empírica, alguns pesquisadores vem aperfeiçoando sistemas de sondagem e de mensuração. Por exemplo, Pieter M.A. Desmet, do *Industrial Design* da TUDelft, desenvolveu um instrumento de medição da emoção do produto, o *Product Emotion Measurement* – PrEmo, apresentado em uma interface de computador.

Vemos então, que as ciências humanas ganham mais importância no design, onde os projetos de produto não precisam atender apenas fatores funcionais, ergonômicos, econômicos, ecológicos, mas com significados

---

<sup>90</sup> WALTER, Yuri. Design e Seleção de Materiais: a possibilidade e a necessidade de um sistema informacional. 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. FAAP, São Paulo, 2004.

<sup>91</sup> NIEMEYER, Lucy. Design Atitudinal: produto como significação. 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. FAAP, São Paulo, 2004.

adicionais, emocionais ou expressivos. É recomendável que no processo de design seja inserido além dos fatores funcionais os fatores emocionais e, para isto, são necessários métodos que auxiliem o designer.

Os processos de projeto encontrados na bibliografia apresentam passos sistemáticos de desenvolvimento e tarefas que orientam o desenvolvimento do mesmo. Para Back e Forcellini (1997)<sup>92</sup>, essas estruturas de processo de projeto têm sido melhoradas ao longo do tempo, servindo de ferramenta básica aos projetistas. A seguir serão mostrados os tipos de modelos de processo existentes.

Para Jones (1978, p. 67), quando um método para o design é suficiente para a resolução de um problema, ele é nomeado de estratégia de design, pois ela descreve uma série de ações inerentes ao designer ou a equipe de projeto que tem como objetivo a transformação de uma ordem inicial num projeto final. Jones classifica os métodos sob dois critérios: o grau de pré-planejamento e o modelo de pesquisa. O método pré-planejado tem uma estrutura linear que é composta de uma sequência de ações. Cada *input* depende do *output* da etapa anterior, sendo independentes dos *outputs* das últimas etapas. Para Bomfim (1995, p.20) um processo de realimentação (*feed-back*), se necessário, ocorre dentro de cada etapa.

Segundo Jones (1978, p. 68) se uma etapa tem que ser repetida depois do *output* da última, trata-se de um método cíclico. Ou seja, este modelo se caracteriza quando há necessidade de retorno (*feed-back*) a uma das etapas anteriores. Bomfim (1995) destaca que quando o modelo é cíclico, porém, os retornos são definidos previamente, passa a ser cíclico com retornos pré-determinados.

Já quando as etapas são independentes entre si, se caracteriza um modelo em ramificação. Este modelo pode incluir etapas realizadas paralelamente o que beneficiaria no incremento do número de pessoas e áreas de conhecimento trabalhando no mesmo projeto, ou pode incluir etapas alternativas que permitem adaptações do modelo inicial. Neste método, uma etapa só pode ser iniciada quando as etapas anteriores forem finalizadas.

Para Jones (1978), outro modelo de processo é o adaptativo, que se caracteriza pelo fato de que apenas a primeira etapa é definida a priori. A sequência de cada etapa seguinte depende do *output* da etapa anterior.

---

<sup>92</sup> BACK, N; FORCELLINI, F. Apostila da disciplina: Projeto de produtos. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Florianópolis: UFSC. 1997.

Segundo este autor, a vantagem deste modelo é permitir que o processo seja direcionado pelo melhor caminho. Porém, a desvantagem é a incapacidade para controlar o tempo e o custo do projeto. Este modelo seria o preferido pelos designers que atuam instintivamente.

Um modelo conservador segundo Jones (1978) é o método incremental ou tradicional, que se baseia na experiência ou informações geradas em projetos anteriores. O problema desse modelo é que cada variável do problema é tratada isoladamente e uma de cada vez, o que prejudica na visão global e na perda de boas soluções. Este modelo é típico do processo artesanal e de *redesign* de produtos em que as melhorias são pontuais.

O método aleatório se caracteriza pela falta de planejamento. Jones aponta como vantagem o uso deste modelo para obter vários pontos de vista sobre um amplo campo de incertezas, problemas mal definidos ou complexos.

Finalmente o método de controle avalia o processo total em relação a critérios externos ou a objetivos previamente estabelecidos.

Cross (2004) salienta que foram configurados muitos mapas ou modelos do processo de design. Alguns apenas descrevem as sequências das atividades que ocorrem normalmente no design, já outros modelos tentam prescrever um padrão mais adequado para as atividades. O autor menciona que os modelos prescritivos têm ênfase na importância de gerar conceitos de solução em etapas iniciais do processo. Isto mostra que o foco é a solução que deveria surgir depois da análise, síntese, desenvolvimento e otimização. Cross chama a atenção para o fato que o processo de design é heurístico, ou seja, usa-se a experiência anterior, além de diretrizes gerais e diretrizes práticas que levam ao designer no caminho correto, porém sem nenhuma garantia de êxito.

Bomfim (1997) salienta que os métodos são relatos descritivos<sup>93</sup> ou prescritivos<sup>94</sup> do real e, se em um primeiro momento o indivíduo que cria o método, dentro de uma ótica determinada de pensar, no momento seguinte a persistência desta ótica e maneira de pensar modelam a realidade do processo projetual e, por extensão, o próprio designer.

As estruturas projetuais têm evoluído de sistemas lineares e fechados para métodos cíclicos que permitem retornos (*feedback*) sendo flexíveis e adaptativos. Tanto os modelos lineares como os cíclicos têm tentado “descrever” a sequência de atividades que ocorrem no processo de design, ou “prescrever” um padrão para melhorar as atividades.

---

<sup>93</sup> Método que apresenta a descrição das fases ou etapas do processo

A Figura 10 mostra a classificação dos métodos de forma esquemática para um melhor entendimento.

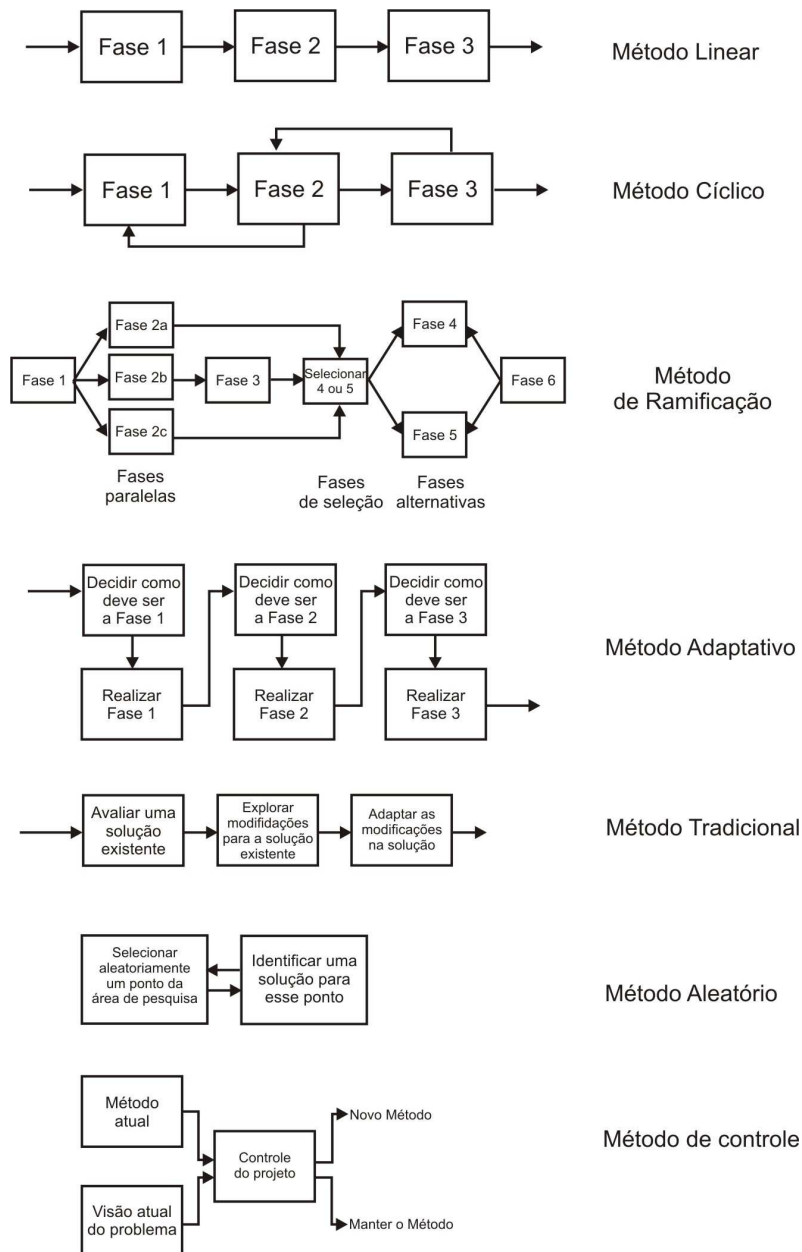


Figura 10 Classificação dos métodos  
Fonte: Adaptado de Jones (1978)

A Figura 10 mostrou que a forma para o processo de design se tornar visível tem sido o uso do modelo de maneira esquemática, já que assim pode-se simplificar a informação para uma apreensão rápida.

<sup>94</sup> Método que ordena de maneira explícita previamente as fases ou etapas do processo

Para Buchanan (1995)<sup>95</sup> embora haja muitas variações do modelo linear seus defensores afirmam que o processo de projeto é dividido em duas fases: Definição do problema e Solução do problema. Definição do problema é uma seqüência analítica, na qual o designer determina todos os elementos de um problema e especifica todos os requisitos que uma solução bem sucedida deve ter. Já a Solução do problema é uma seqüência sintética na qual os vários requisitos são combinados e balanceados, levando a um plano final para ser colocado em produção.

O autor considera que o modelo linear é atrativo porque sugere maior precisão metodológica, independente da perspectiva do designer. E que muitos teóricos e designers continuam a achar atrativa a idéia de um modelo linear, acreditando que ele representa a única ajuda para o entendimento lógico do processo de projeto.

No entanto Buchanan aponta que alguns críticos mencionam dois aspectos de fraqueza em relação ao modelo linear: um de que, a seqüência real do pensamento de projeto e de tomada de decisão não é um processo linear simples; e a segunda, que os problemas tratados pelos designers não conduzem na prática a qualquer análise e síntese lineares.

Um dos motivos de uma mudança de pensamento para o abandono ou descrédito do modelo linear foi a abordagem dos *wicked problems*<sup>96</sup> formulada por Horst Rittel nos anos 60, quando a metodologia de projeto foi objeto de grande interesse. Professor da escola de Ulm, Rittel procurava uma alternativa para o modelo linear, passo a passo, do processo de projeto, que estava sendo explorado por muitos designers e teóricos de Design.

Para Rittel (*apud* Buchanan 1995, p. 15) a maioria dos problemas tratados pelos designers são *wicked problems*. Ou seja, são problemas do sistema social que são mal formulados, onde a informação é complexa, onde há muitos clientes e tomadores de decisão com valores conflitantes, e onde as ramificações na totalidade do sistema são completamente confusas.

Esta seria uma descrição daquilo com que os designers se confrontam em cada nova situação. Porém, o mais importante, é que ela aponta para uma questão fundamental que existe atrás da prática: a relação entre **determinação** e **indeterminação** no pensamento de Design.

---

<sup>95</sup> BUCHANAN, Richard. Wicked problems in design thinking. Design Issues: Vol. VIII, Number 2 Spring 1992.

<sup>96</sup> Nesta tese os Wicked Problems são vistos como Problemas complexos e contraditórios

O modelo linear do pensamento de Design é baseado em problemas **determinados** que tenham condições definidas. A tarefa do designer é identificar essas condições precisamente e então desenvolver a solução. Contrariamente, a abordagem dos *wicked problems* sugere que há uma **indeterminação** fundamental em todo problema, menos nos mais triviais, dos quais a complexidade e contradição tenham sido retiradas, transformando-os em problemas determinados ou analíticos.

Para Rittel é importante reconhecer que a indeterminação significa que não há limites ou condições definitivas para problemas de design. Isto fica claro em algumas das propriedades que Rittel identificou em 1972 como *wicked problems*:

1. *Wicked problems* não têm formulação definitiva, mas cada formulação de um problema complexo corresponde à formulação de uma solução;
2. *Wicked problems* não têm regras;
3. Soluções para *Wicked problems* não podem ser verdadeiras ou falsas, apenas boas ou ruins;
4. Na resolução de *Wicked problems* não existe uma lista exaustiva de operações admissíveis;
5. Para cada *Wicked problem* há sempre mais do que uma possível explicação, estas sempre estão em função da ideologia<sup>97</sup> do designer;
6. Cada *Wicked problem* é único;

Por estas características do problema complexo e contraditório de design é que os modelos lineares foram perdendo seu *status*. A percepção de que os problemas de design são complexos e mal formulados é que levaram diversos teóricos a propor modelos que suprissem essa complexidade. Assim, a seguir são vistos os modelos do processo de design mais representativos deste século.

Para Coelho (2008, p. 252), o termo processo pressupõe um curso, um movimento. Ou seja, seria a grande matriz de todo o *modus faciendi* e, assim, representaria ações em movimento. O método está dentro do processo e compreende a organização na realização das etapas processuais.

Coelho (2008, p. 266) menciona que “para o Design, o processo representa a seqüência de operações, ou encadeamento ordenado de fatos e fenômenos, obedecendo a certo esquema com a finalidade de produzir um resultado específico de concepção e produção de objetos”.



A seguir são mostrados os modelos dos processos de design e suas etapas mais representativas dispostas em ordem cronológica de forma a ilustrar as mudanças nas suas estruturas ao longo do século XX.

Como se tratam de processos sistêmicos, ou seja, de etapas ordenadas com entradas e saídas, cada processo pode ser visto como um sistema e como tal podemos ver que sua configuração pode ser linear, cíclica em *feedback* ou simultâneo. Jones (1978) menciona que um dos objetivos da metodologia de projeto tem sido tornar o processo mais linear, pois a linearidade pressupõe que todos os problemas possam ser observados logo no início sem os riscos de grandes esforços nas etapas posteriores. Porém, a dificuldade na estrutura linear se encontra na inconsistência das predições entre as variáveis do problema, pois os subproblemas não são fixos e sim variáveis.

Cabe salientar, que nesta tese não se pretende desenvolver um modelo de processo de design, nem estudar as etapas de dito processo, pois se parte do pressuposto de que existem modelos projetuais bastante adequados ao desenvolvimento de produtos, e que cada designer e escritório de design tem sua forma de trabalho. Apenas, pretende-se apresentar uma descrição cronológica e mostrar os modelos existentes. Até porque, o modelo de ensino de métodos de design a ser desenvolvido nesta tese visa trabalhar como suporte aos diversos modelos de processos de projeto existentes.

### **3.3.1 Modelo do Processo de Hans Gugelot**

O modelo utilizado na *Hochschule fur Gestaltung* (HfG) escola de design alemão em Ulm que entrou em funcionamento em 1953 e permaneceu ativa até 1968, foi desenvolvido por Hans Gugelot. Deve-se lembrar que foi a escola de Ulm que inspirou o modelo de ensino no Brasil. Ulm representa a etapa do design “científico”, já que buscou uma revisão de diversos conhecimentos da ciência que foram inseridos no currículo, tais como: técnicas matemáticas, economia, física, teoria da ciência, análise vetorial, cibernética, teoria dos algoritmos, antropologia, psicologia experimental, teoria da estrutura. Estas disciplinas racionalistas passaram a ter maior importância e tenderam a separar o Design do campo das Artes, e aproximá-lo do campo da Ciência e da atividade

---

<sup>97</sup> Conjunto de idéias, princípios e valores que refletem uma determinada visão do mundo do designer como parte integrante do processo de design.

científica. Um peso especial era dado ao desenvolvimento da metodologia do design.

Para Burdek (2006, p. 51) o pensamento sistemático sobre a problematização, os métodos de análise e síntese a justificativa e a escolha das alternativas de projeto da escola de Ulm se tornaram repertório da profissão de design no mundo.

Segundo Morales (2006), em 1963 Gugelot propõe uma metodologia básica para o design de produtos industriais, a mesma que foi ampliada posteriormente por Bernhard Bürdek e que será apresentada mais adiante.

Gugelot aplicou a metodologia no design dos produtos da Braun e com base nos princípios desta metodologia, surgiram os conceitos de boa forma (*Gute Form*) que atraíram a atenção mundial e caracterizou o design alemão. O modelo de Gugelot é mostrado na Figura 11.

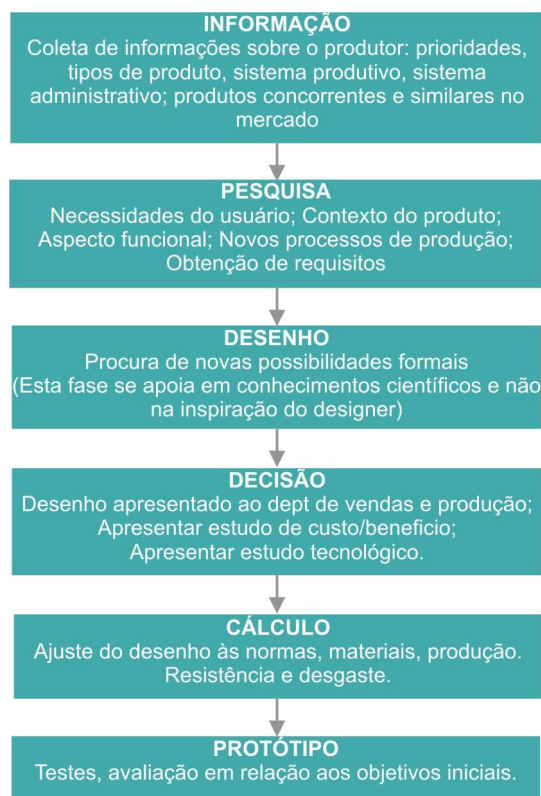


Figura 11 Modelo do Processo de Gugelot

Fonte: A autora com base no texto de MORALES (2006, p. 30-32)

Pode-se perceber que o modelo de Gugelot é linear, descritivo e prescritivo, pois tanto descreve as fases como as ordena de maneira explícita. A integração de disciplinas científicas fez com que a visão racional prevalecesse e se deixassem de lado as questões intuitivas e artísticas. Pode-se perceber isto

principalmente na fase de desenho que é considerada a fase criativa e intuitiva por excelência, e que neste modelo se apóia em conhecimentos científicos.

Burdek (2006) menciona que a (HfG) de Ulm articulava um forte interesse da cientificidade das atividades de projeto. Por isto, eram investigadas e experimentadas diversas disciplinas científicas e métodos que englobavam a estruturação sistemática dos métodos que poderiam ser utilizados na configuração de produtos.

### 3.3.2

#### Modelo do Processo de Morris Asimow

O modelo descrito por Asimow (1968)<sup>98</sup> tem uma abordagem para a engenharia, e é visto como um processo especializado de resolução de problemas<sup>99</sup>, assim, o autor considera que o processo deve incluir pelo menos três estágios que eram consenso entre os autores da época: análise da situação na qual se encontra o problema; síntese de soluções possíveis; avaliação das soluções aceitáveis e decisão sobre qual seria a melhor. A esses três estágios o autor sugeria incluir o da revisão.

Para Asimow, embora cada projeto tenha uma história individual que lhe caracteriza como único, a seqüência de eventos em que se desdobram desde o início do desenvolvimento tornam o processo uma ordem cronológica, formando um modelo, o qual quase sempre é comum a todos os projetos. Para o autor um projeto desenvolve-se por meio de uma série de fases principais, e geralmente uma nova fase não começa antes que a anterior esteja completa, embora alguns detalhes finais tenham que ser atendidos enquanto a fase seguinte está em elaboração. Asimow salienta que quando o projeto é grande, parte do pessoal técnico deve ser mudado em cada fase, a fim de levar novas experiências e conhecimentos ao projeto.

O processo consiste em sete fases que contemplam: 1- estudo de viabilidade no qual são coletadas informações das necessidades e concebe-se um número de soluções potencialmente úteis do ponto de vista de configuração formal e de custo; 2- projeto preliminar que se inicia com um grupo de soluções úteis, as quais são avaliadas de forma a definir qual apresenta a melhor

---

<sup>98</sup> ASIMOW, Morris. Introdução ao projeto: Fundamentos do projeto de engenharia. Editora Mestre Jou. São Paulo 1968

<sup>99</sup> As características da resolução de problemas: diagnose, ataque, método científico e arte (Edward Hodnett 1955); definição, pesquisa, avaliação, seleção (Eugene Von Fange 1959); preparação, iluminação e verificação (Robert S. Woodworth 1938)

concepção; 3- projeto detalhado, onde são estabelecidas as especificações de manufatura; 4- planejamento para a produção, onde se busca definir todos os processos de fabricação, e custos; 5- planejamento para distribuição objetiva em um sistema eficiente e flexível de distribuição, embalagem, transporte etc.; 6- planejamento para consumo, que busca incorporar aspectos adequados de serviços ao projeto como manutenção, ciclo de vida etc.; 7- planejamento para retirada do produto do mercado, que abrange planejar o fim da vida do produto.

A Figura 12 mostra o processo de Asimow que considera que a morfologia do projeto é uma progressão do abstrato até o concreto, o que segundo o autor dá uma estrutura vertical. Porém, como o projeto é um processo iterativo de solução de problemas, isso gera uma estrutura horizontal a cada fase do projeto, e como mostrado na figura em cinza, apenas uma parte do processo da fase inicial. No modelo de Asimow existem duas grandes fases que são: as primárias e as relacionadas com o ciclo produção-consumo, mostrando um processo estratégico. Para o autor o processo de projeto é demasiadamente complexo para admitir-se uma progressão ininterrupta sem se voltar atrás de vez em quando para se refazer conceitos anteriores.

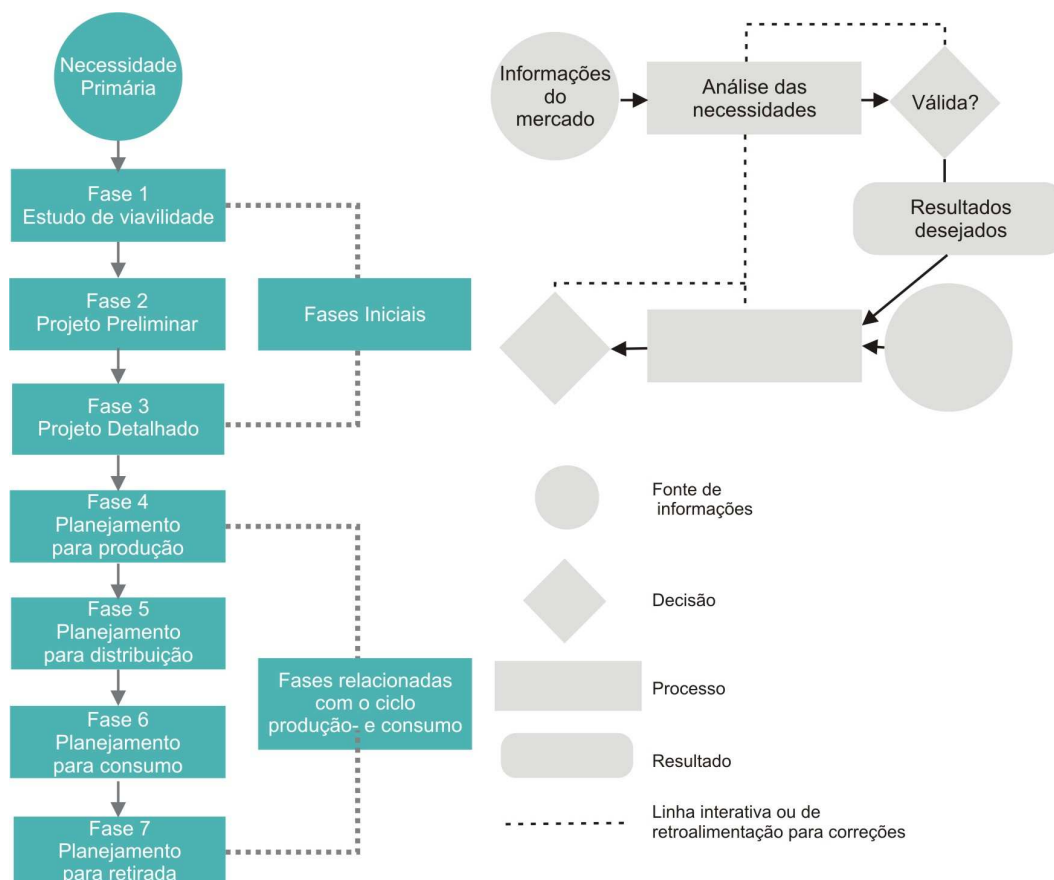


Figura 12 Modelo do Processo de Morris Asimow (1968)  
Fonte: A autora adaptado de ASIMOW (1968, p. 24-32)

Morales (2006) identifica que Asimow teve grande influência em outros teóricos que seguiram a linha de fases como: definição do problema, especificação, ou seja, processo de análise que permita definir requisitos, avaliação e decisão.

O processo de Asimow embora seja muito completo e com grande visão de planejamento, possui uma configuração cíclica com retornos pré-determinados e bastante rígidos, o modelo também é descritivo e prescritivo, pois há uma ordenação e descrição completa das tarefas a serem executadas.

É possível perceber que este processo de projeto tem muita similaridade com o método de pesquisa científica e com o da teoria da informação. O processo assemelha-se ao processo geral de resolução de problemas, em suas características principais. Fica aparente a forte influência do pensamento racionalista<sup>100</sup>, positivista<sup>101</sup> e reducionista<sup>102</sup>.

A seguir pode-se perceber a similaridade das propostas que se seguiram a este modelo.

### 3.3.3 Modelo do Processo de Bruce Archer

Archer considerava o design uma ciência já que para ele representava uma busca sistemática cujo objetivo é o conhecimento. *Systemic method for designers* foi publicado nos anos 60 pela revista inglesa *Design*, e é onde este modelo de processo se encontra resumido em três grandes fases: análise, criatividade, e desenvolvimento. Cada uma destas fases por sua vez se subdivide em seis etapas. Este modelo, junto com o de Asimow, é considerado um dos mais detalhados já publicados.

Na fase de análise é necessária uma observação objetiva e um pensamento indutivo, já para a fase criativa se requer uma participação subjetiva e um pensamento dedutivo. Tomadas as decisões importantes, o processo continua com a execução dos desenhos de forma objetiva e descritiva. O processo de design é segundo Archer, um “sanduíche” criativo. O “pão” objetivo é de análise, pode ser grosso ou fino, mas a fase criativa sempre está no meio.

---

<sup>100</sup> Racionalismo é a posição epistemológica que vê no pensamento, na razão, a fonte principal do conhecimento.

<sup>101</sup> Positivismo criado por Augusto Comte (1798-1857) é a posição que vê nos fatos imediatos da experiência, fugindo de toda a especulação metafísica, a fonte principal do conhecimento.

<sup>102</sup> Reduccionismo é uma teoria que procede do positivismo e afirma que um nível de fenômenos é inteiramente redutível ao nível inferior.

Cross (2008:34)<sup>103</sup> menciona que o modelo de Archer inclui interações do processo de design com o mundo exterior, como informação com o cliente, experiência do designer, e outras fontes de informação, além do mais, o modelo permite muitos ciclos de *feedback*. A Figura 13 mostra o modelo do processo de Archer no qual se pode perceber uma semelhança estrutural com o modelo de Asimow e com as características de resolução de problemas. Tem uma estrutura cíclica e é prescritivo.



Figura 13 Modelo do processo de Archer (1968)  
Fonte: A autora adaptado de Cross (2008, p. 35)

Na fase de planejamento, Archer propunha estabelecer os aspectos importantes e um caminho de ação; na coleta de dados deviam-se coletar, classificar e armazenar os dados; na análise, o designer devia identificar problemas, preparar requisitos de projeto; na síntese, devia preparar os desenhos das alternativas de solução; no desenvolvimento, devia desenvolver o desenho, protótipo, preparar e realizar estudos de viabilidade; e na comunicação, devia preparar a documentação para manufatura.

### 3.3.4 Modelo do Processo de Christopher Alexander

Antes de apresentar o processo de Alexander, é conveniente mencionar algumas das suas idéias, pois constatou-se uma grande clareza nos seus

<sup>103</sup> CROSS, Nigel. Métodos de diseño: Estratégias para El diseño de productos. México : Limusa Wiley, 2008.

argumentos que mesmo ditos na década de 60 são atemporais. Também se encontra na mesma direção do mencionado por Buchanan sobre os *Wicked Problems*.

Alexander (1986)<sup>104</sup> nos anos 60 chamou a atenção para o fato de que um maior número de problemas de design alcançavam níveis insolúveis devido às suas complexidades. Para o autor, mesmo que estes problemas aparentassem simplicidade superficial, tinham como antecedentes um conjunto de necessidades e atividades que os tornaram excessivamente complexos para que fossem compreendidos intuitivamente. Por outro lado, ele afirmava que concorrendo com a crescente complexidade dos problemas, havia um conjunto crescente de informação e experiência especializada, tornando a informação de difícil leitura, pois era confusa e desorganizada.

Um exemplo bastante singelo usado por Alexander para mostrar a necessidade de trabalhar os problemas de design de forma simples, dividindo-os em problemas menores é o seguinte:

A diferença entre o problema de somar dois mais dois e o problema de calcular a sétima raiz de um número de cinquenta dígitos. Na primeira situação, o problema pode ser resolvido facilmente num processo cerebral. Na segunda situação, a complexidade do problema pode nos derrotar a não ser que encontremos uma forma simples de transcrevê-lo, o qual nos ajuda a dividi-lo em problemas menores. ALEXANDER (1986, p. 11)

Alexander percebia no seu tempo, que assim como aumentam quantitativamente os problemas, aumentam em complexidade e dificuldade, mudando também com maior rapidez do que no passado. Constantemente se desenvolvem novos materiais, as regras sociais se modificam e a cultura muda com maior velocidade do que antes. Com isto, o desenvolvimento lento de um design se torna impossível. Perplexo, o designer está sozinho. Tem que desenvolver um produto em curto espaço de tempo.

Para Alexander a capacidade criativa do homem é limitada, assim como há limites para a capacidade e para a matemática. Desta forma, para resolver um problema é necessário o auxílio de procedimentos que os simplifiquem.

Mesmo ante esses argumentos, Alexander comentava que os designers insistiam em ver o design como um processo totalmente intuitivo, sendo uma tentativa que leva ao fracasso. Tratar de entender o design pela intuição já que seus problemas são complexos. O autor considerava que a resistência aos processos sistemáticos de design eram defendidos por pessoas que valorizavam

---

<sup>104</sup> ALEXANDER, Christopher. Ensayo sobre La síntesis de La forma. Buenos Aires. Ediciones Infinito, 1986

a intuição, porém que fazem da intuição um paradigma que exclui a possibilidade de formular perguntas importantes.

Fica aparente que para Alexander, o designer confiava mais na sua posição como “artista”, apoiado na intuição, evitando tomar decisões, incapaz de enfrentar a complexa informação, insistindo na individualidade e na intuição. Não conseguindo sintetizar as informações e desenvolver um produto, esse trabalho passaria a ser realizado por um engenheiro.

Alexander acreditava que o design não consiste em criar uma forma que atenda determinados requisitos, mas a de criar uma ordem no produto em que todos os requisitos estejam em equilíbrio. Também entendia que o designer está constantemente enfrentando problemas totalmente novos ou modificações de velhos problemas, que devem ser resolvidos em subproblemas ou subsistemas.

Da mesma forma que um brinquedo infantil, em que o problema consiste em conseguir determinadas configurações dentro de um objeto: pôr anéis em varas, bolinhas em cavidades, meia dúzia de bolinhas em meia dúzia de buracos etc., o procedimento mais fácil seria realizar o encaixe de uma bolinha por vez e assim sucessivamente. Quando o indivíduo se ocupa em tratar cada bolinha como um subsistema isolado pode solucionar o problema. Percebe-se aqui a forte influencia do reducionismo.

Para Alexander, de forma análoga ao exemplo do brinquedo, é que o designer deve solucionar os problemas, porém, considerando que um problema de design possui diversas variáveis e que estas não estão conectadas com igual força, ou seja, há dependências e independências entre as variáveis. Alexander considerava que o processo de design é uma ação de uma série de subsistemas, todos vinculados entre si, mas suficientemente livres uns dos outros.

O autor chamava a atenção sobre os conceitos que fazem parte de um problema de design. Para ele, embora cada problema tenha sua própria estrutura, as palavras que são usadas para descrever as variáveis do problema são geradas por força da linguagem, o que prejudica a sua descrição correta.

Ocorre que os conceitos expressos com maior clareza adquirem maior peso e são representados melhor na forma do objeto, e os conceitos expressos com menos eficácia não são representados igualmente.

É conveniente refletir que atualmente o designer está preso na teia da linguagem e nas suas ideologias, com conceitos arbitrários e inadequados, sob um ponto de vista tendencioso que busca influenciar o consumo. Minimalismo,



ecológico, emocional entre outros, são conceitos que se tornaram objetivos do design para diferenciar os produtos.

Para Alexander, um novo produto não pode ser avaliado se atende ou não aos requisitos estabelecidos apenas pelos desenhos. O objeto concreto deve ser colocado no mundo real para ver se funciona adequadamente ou usar a experiência ou a imaginação para dizer se é uma boa solução. Testar o produto com o usuário e melhorar a experiência com o mesmo.

A procura por uma forma de descrever o processo de design e ao mesmo tempo de auxiliar na tomada de decisões levaram a Alexander a pensar que não era possível substituir as ações de um designer experiente por decisões computacionais ou mecânicas, mas também considerava que a capacidade criativa do designer é muito limitada para que solucione um problema de design.

Alexander apresenta de forma esquemática dois momentos que correspondem ao designer no processo de design, mostrados na Figura 14 e 15.

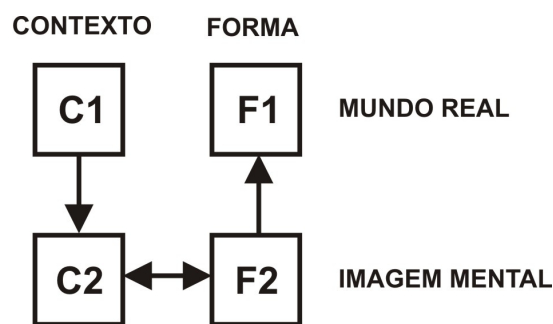


Figura 14 Designer no processo de design distante do conjunto  
Fonte: Alexander (1968, p. 78)

Na Figura 14, C1 e F1 representam o contexto real e a forma real. Para Alexander, quando um artesão cria uma forma o faz por uma interação apenas entre C1 e F1. O processo de design não realiza uma interação entre C1 e F1 ele se distancia do conjunto, a forma é criada pela interação conceitual entre a imagem conceitual do contexto que o designer criou e as idéias e desenhos da forma, ou seja, C2 e F2. É o processo em que o problema é resolvido indo direto para a solução e isto, para Alexander, não é confiável, pois depende da intuição. O designer nesse processo trabalha apenas a partir da representação da mente e para o autor essa representação é, na maioria das vezes, errada.

A melhor maneira é fazer uma nova imagem abstrata da imagem do problema. A imagem abstrata seria mais clara, confiável e controlável. Este processo é mostrado na Figura 15.

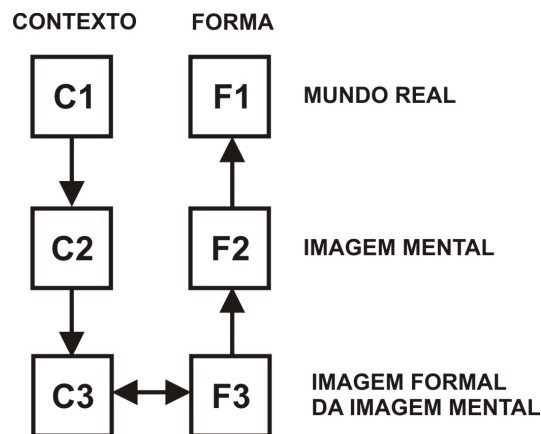


Figura 15 Designer no processo de design próximo do conjunto  
 Fonte: Alexander (1968, p. 78)

O processo ilustrado na Figura 15 mostra uma terceira imagem construída por meio de “conjuntos”<sup>105</sup> matemáticos. Já que os elementos de um conjunto podem ser abstratos ou concretos, apenas precisam ser identificados [Grifo do autor].

Assim, Alexander propôs realizar uma análise rigorosa do problema e adaptar este a estrutura de um programa de design que se apóia na teoria dos conjuntos para representar os problemas de design. A inclusão do racionalismo é clara em Alexander, que dominava a prática da matemática e da lógica.

Resumindo, pode-se considerar o processo de design de Alexander em duas fases: análise, onde é fragmentado o problema e são analisados os requisitos, e síntese ou realização, em que se desenvolve um conjunto de desenhos. Estas fases podem ser divididas em etapas, apesar de Alexander no seu livro não ter estabelecido nenhuma. Contudo, para ajudar o entendimento, na Figura 16 são sintetizadas as seis etapas.

<sup>105</sup> Baseado na teoria dos conjuntos que é o estudo da associação entre objetos com uma mesma propriedade, utilizando uma notação precisa e definindo um elenco de operações e propriedades desses objetos.

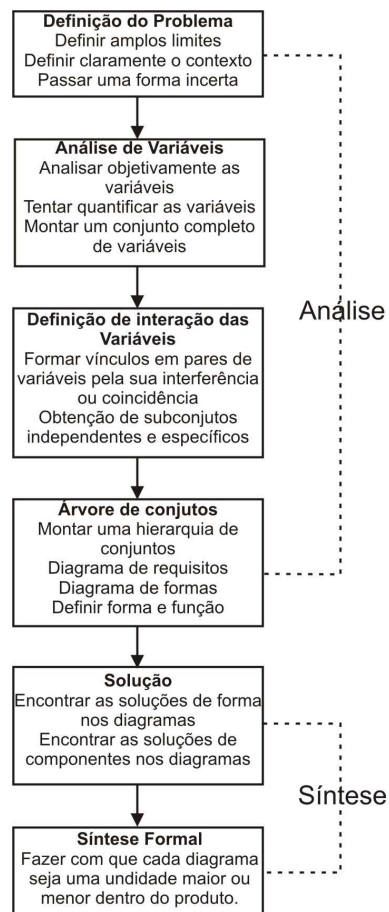


Figura 16 Modelo do Processo de Alexander

Fonte: A autora com base no texto de Alexander (1968, p. 95-128)

Embora o modelo de Alexander seja matemático, ele deixa claro que o designer tem liberdade para definir o problema do seu ponto de vista, assim como a definição de requisitos, a definição dos conjuntos de variáveis são representações pessoais do designer. Além do caráter pessoal do processo, Alexander considerava que o método seria eficaz para uma compreensão do processo e com isto indicaria maior segurança por parte do designer.

Burdek (2006) destaca que se encontra no método de Alexander uma divisão de problemas cartesiana e um procedimento dedutivo. A proposta foi abandonada quando novas demandas de design passaram a exigir métodos mais flexíveis.

Tem sido propostos modelos muito mais complexos que para muitos teóricos tem sido uma forma de obscurecer a estrutura geral do processo de projeto, sufocando-o no detalhe de inúmeras tarefas. Para muitos designers tem sido uma forma de engessar o desenvolvimento. Por isto, não devemos esquecer que o processo deve permitir flexibilidade e possibilitar a intuição e a experiência do designer.

Para Burdek, como será visto a seguir, é imperioso reconhecer que não se pode abandonar totalmente o pensamento cartesiano. Acredita-se que a flexibilidade deve ser dada pelos métodos projetuais (técnicas e ferramentas) e que o modelo do processo deve ser apenas um suporte estrutural que mantenha uma seqüência lógica do projeto sem sufocar nem obrigar o seu percurso, permitindo que o designer possa ir e vir ao longo do processo.

### 3.3.5 Modelo do Processo de Bernhard Burdek

Segundo Burdek (2006, p. 255), a falta de ferramentas elementares de metodologia o levou a propor um processo no qual incluiu alguns métodos e técnicas, como ilustrado na figura 17.

Em 1975 Burdek considerou o processo de design como um sistema de manipulação de informações, estruturado por várias possibilidades de realimentação (*feedback*) de forma a não parecer linear. O modelo de Burdek segue a estrutura dos anteriores, mas seu diferencial é que ele propõe retornos entre as fases. Porém, a meu ver, aparentemente não há critério de retorno, pois, sabe-se que uma realimentação em fases finais do projeto é crítica por conta do custo envolvido no projeto que sofre o efeito multiplicador pelos insumos e gastos com profissionais e equipamentos envolvidos.

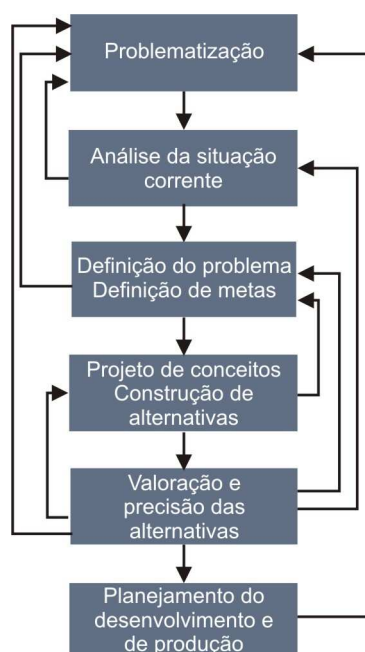


Figura 17 Modelo do Processo de Burdek  
Fonte: A autora adaptado de Burdek (2006, p. 255).

O modelo inicia com a problematização, ou seja, questionar as informações relacionadas ao projeto. Prescreve-se uma análise, definição do problema, geração de conceitos e alternativas, avaliação das alternativas e definição das soluções, finalmente se prescreve um planejamento para a produção. Trata-se de um modelo dedutivo, que parte de aspectos gerais com a análise das informações do projeto para uma visão específica do problema por meio da sua definição.

Burdek menciona que no final da década de 70 iniciou-se uma nova direção na metodologia que ele denomina mudança de paradigma. Até a década de 70 os processos empregados eram orientados dedutivamente. A quebra de pensamento vigente se deu pelo trabalho de Paul Feyerabned<sup>106</sup> que foi contrário a que um método determinado fosse aceito como uma verdade definitiva. Defendia que para o conhecimento objetivo são necessárias idéias diversas. Na nova visão trabalha-se de forma mais indutiva, de dentro para fora.

Burdek destaca que esta concepção ganhou significado nos anos 80 quando o design pós-moderno propôs novas tendências estéticas, onde os problemas de configuração não se limitam à forma, mas ao significado do objeto.

### 3.3.6

#### Modelo do Processo de Christopher Jones

Jones (1978), não desenvolveu propriamente um modelo, mas estabeleceu algumas etapas e formulou conceitos interessantes sobre a esperança de se ter uma estratégia definitiva de design, em que estivessem combinados os métodos racionais e os intuitivos.

O autor também elaborou conceitos muito bem aceitos atualmente sobre métodos e sua análise. Sob o ponto de vista da criatividade, racionalidade e controle do processo de design, ele elaborou os conceitos de caixa preta, caixa transparente, e sistema auto-organizado. Mas como estes tratam de métodos veremos esses conceitos explicados mais adiante.

A Figura 18 mostra o processo de design de Jones, que para ele trata-se de uma seqüência de ações simples, que são um consenso entre designers e teóricos. Ele destaca que é absolutamente normal reciclar esta seqüência,

---

<sup>106</sup> Paul Karl Feyerabend foi um filósofo da ciência austríaco que se tornou famoso pela sua visão anarquista da ciência e por sua suposta rejeição à existência de regras metodológicas universais.

porém deve-se levar em conta que existe um caminho progressivo que vai do geral ao específico. É um modelo linear, prescritivo e dedutivo.



Figura 18 Seqüência do processo de design segundo Jones

Fonte: A autora adaptado de Jones (1978)

**Divergência:** é o ato de ampliar os limites do problema e a obtenção de um amplo espaço de pesquisa que possa oferecer facilidade para encontrar a solução. As principais características da pesquisa divergente são:

- a) Os objetivos são instáveis e experimentais;
- b) O limite do problema é instável é indefinido;
- c) A avaliação é demorada: nenhuma informação é descartada;
- d) As informações do fabricante são consideradas como pontos de partida para a pesquisa e podem ser analisadas, porém sempre com o seu aval;
- e) O designer deve aumentar suas dúvidas, eliminar as soluções pré-concebidas;
- f) Analisar a sensibilidade do fabricante, usuários, sociedade etc.,

Espera-se desta etapa que o designer descubra as necessidades mais importantes em relação aos envolvidos (clientes internos e externos). É necessário que o designer não tenha idéias mentais prematuras de solução e que postergue a sua decisão até a próxima etapa em que conhecerá o problema mais profundamente.

É importante mencionar que na etapa de divergência se supõem ações intuitivas e racionais. Esta fase é recomendada a pessoas com um estilo de pensamento divergente e lateral, já que são pessoas que podem ter uma visão adequada e não precipitada. A pesquisa divergente é a destruição da ordem inicial porque permite a identificação de características que permitem inovação e viabilidade.

**Transformação:** é uma etapa para elaboração de alternativas de solução, portanto é altamente criativa e carregada de intuição. Também é uma etapa onde se fazem análise de valor e análise técnica, que são reflexos da realidade

social, econômica e tecnológica. Desta etapa não pode sair um resultado ótimo, pois para tal são precisos testes e avaliações. As principais características da etapa de transformação são:

- a) Construir um modelo criativo que tem como objetivo o resultado da pesquisa divergente e que deve transformar um problema complexo em um problema simples;
- b) Fixar objetivos, limites do problema, identificar as variáveis críticas e emitir resultados;
- c) Dividir do problema em subproblemas;
- d) Propiciar ao designer liberdade e velocidade para encontrar os caminhos viáveis;
- e) Incluir o aspecto pessoal, nesta fase e não de equipe.

**Convergência:** é a etapa próxima ao desenho final onde o designer deve encontrar uma única alternativa de solução ao problema entre as muitas soluções possíveis. As principais características da etapa convergente são:

- a) Tomar decisões, reduzir o número de alternativas possíveis, e para isto é necessário pessoas com um estilo de pensamento linear e serialista;
- b) Tomar decisões racionais e objetivas;
- c) Usar estratégias *out-in*, uma visão de fora para dentro, ou *in-out* de dentro para fora, pois podem surgir soluções de subproblemas antes de chegar à solução total.

A convergência é a redução de possibilidade para uma única solução, da forma mais simples e de baixo custo.

No processo de Jones, tem-se um panorama amplo e simples de um processo que é altamente complexo e por isto, existe a sensação de que carece de vários detalhes. Porém, pode-se perceber que há uma preocupação em explicar o tipo de pensamento necessário para cada etapa, assim como onde cabe o pensamento intuitivo e o racional. O autor também sugere para cada etapa métodos que podem auxiliar na sua execução e que podem ser aplicados no design. Por estes fatos, considero bastante válida a proposta deste autor.

### 3.3.7

#### Modelo do Processo de Löbach

Löbach (1981) menciona que todo processo de design é criativo como um processo de solução de problemas, em que um problema existe e é descoberto. Para isto, se coletam informações sobre o problema, se desenvolvem soluções e

estas se avaliam segundo critérios estabelecidos para finalmente, se desenvolver a solução mais adequada. O autor divide o processo de design, que tem uma configuração linear, em quatro fases, como mostrado no Quadro 10. Löbach junto ao processo coloca as etapas e atividades correspondentes a cada fase. Dessa forma, o modelo além de ser prescritivo é descritivo.

| Processo criativo                   | Etapas                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Atividades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fase 1</b><br><b>Preparação</b>  | <b>Análise do problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento do problema</li> <li>- Coleta de informação</li> <li>- Valor científico</li> </ul><br><b>Definição do problema,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificação do problema, definição de objetivos</li> </ul> | <b>Análise do problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da necessidade</li> <li>- Análise da relação social (homem – produto)</li> <li>- Análise da relação com o contexto (produto-contexto)</li> <li>- Desenvolvimento histórico</li> <li>- Análise do mercado/análise do produto</li> <li>- Análise da função (funções práticas)</li> <li>- Análise estrutural (estrutura)</li> <li>- Análise da configuração (funções estéticas)</li> <li>- Análise de materiais e fabricação</li> <li>- Patentes, detalhamentos, normas</li> <li>- Análise de sistemas de produtos (produto-produto)</li> <li>- Distribuição, montagem, serviço ao cliente, manutenção</li> <li>- Estabelecimento de valores</li> <li>- Requisitos de projeto</li> </ul> |
| <b>Fase 2</b><br><b>Incubação</b>   | <b>Soluções do problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de métodos para solucionar o problema, produção de idéias.</li> </ul>                                                                                                                                                         | <b>Soluções do design</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito de design</li> <li>- Soluções do princípio</li> <li>- Esquemas de idéias</li> <li>- Mock up, modelo</li> <li>- Avaliação das soluções do design</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Fase 3</b><br><b>Iluminação</b>  | <b>Avaliação das soluções do problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise das soluções</li> <li>- Processo de seleção</li> <li>- Processo de quantificação</li> </ul>                                                                                                                     | <b>Seleção da melhor solução</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adequações com as condições no novo produto</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Fase 4</b><br><b>Verificação</b> | <b>Realização da solução do problema</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confecção e avaliação da solução</li> </ul>                                                                                                                                                                              | <b>Solução do objeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção</li> <li>- Configuração estrutural</li> <li>- Configuração dos detalhes</li> <li>- Desenvolvimento de modelos</li> <li>- Desenhos</li> <li>- Documentos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Quadro 10 Fases do modelo do processo de design de Löbach (1981)  
Fonte: A autora adaptado de Löbach (1981, p. 140)

O processo de Löbach também segue as características da resolução de problemas, e utiliza a definição do psicólogo Robert S. Woodworth, que em 1938 divulgou as fases do processo mental como preparação, iluminação e verificação. O modelo de Löbach apresenta etapas e as atividades que em alguns casos são técnicas e ferramentas, direcionando as ações do designer.



### 3.3.8

#### Modelo do Processo de Bruno Munari

Bruno Munari (1981)<sup>107</sup> teórico do design, apresenta um modelo dividido em atividades. Fazendo uma analogia em que compara o processo de design à preparação de um prato culinário, o autor destaca que, seguindo sequencialmente todas as etapas é possível “preparar” um bom produto. [grifo meu]

Esse exemplo apresentado por Munari contribuiu para o entendimento equivocado, por parte de muitos designers, de que o processo de design poderia ser resumido a uma receita. Esta idéia implicaria numa rotina, dificultando o entendimento de que cada problema projetual tem suas especificidades e diversas necessidades e desejos a serem atendidos. O processo de Munari na Figura 19 é linear, prescritivo e dedutivo. As etapas são tarefas a serem realizadas progressivamente.

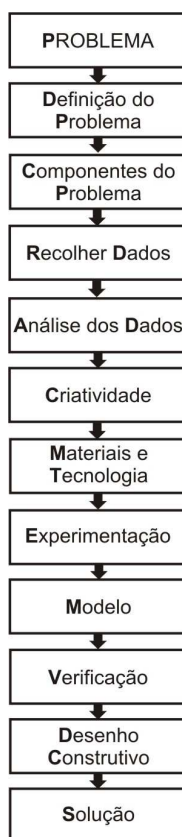


Figura 19 Modelo do Processo de Bruno Munari

Fonte: A autora adaptado de Munari (1981)

<sup>107</sup> MUNARI, Bruno. Das coisas nascem as coisas. Edições 70. Lisboa. 1981

O modelo proposto por Munari para o processo de projeto tem sido muito difundido no ensino de design, e a falta de conhecimento de muitos docentes de outros métodos mais interessantes faz com que ainda seja utilizado e que os educandos vejam o processo projetual como uma receita. Pode-se perceber que para Munari entre o problema e a solução se sucedem as atividades a serem realizadas. O modelo usa como referência o processo de Bruce Archer e o reducionismo de desdobrar o problema em subproblemas e atendê-los de forma a conciliar as várias soluções com o projeto global. Desta forma, a solução está no equilíbrio das soluções dos subproblemas.

### 3.3.9

#### Modelo do Processo de Gui Bonsiepe

No final dos anos 70, Bonsiepe (1978) mencionava que a macroestrutura do processo projetual tinha sido esclarecida. Isso se pode comprovar pelas estruturas vistas até agora. O autor criticava que a estruturação do modelo projetual beneficiava mais a um interesse acadêmico do que à prática do design.

Anos mais tarde, Bonsiepe (1984)<sup>108</sup>, apresenta uma divisão do processo em cinco fases que denomina de problematização, análise, definição do problema, anteprojeto-geração de alternativas, projeto.

Para o autor estas fases poderiam ser divididas em uma série de passos diversos em ordem seqüencial, porém não necessariamente linear. O autor também identifica algumas ferramentas projetuais que podem ser utilizadas na fase de análise, definição do problema, e do anteprojeto. Deduz-se que Bonsiepe dá maior importância a estas fases do que a primeira que é problematização e a última que é o projeto. Embora Bonsiepe mencione que o modelo não é necessariamente linear, nada indica que seja diferente, pois é seqüencial e predeterminado, também é prescritivo. O processo é mostrado na Figura 20 onde podem ser vistas algumas das ferramentas ou atividades que o autor recomenda para cada fase.

---

<sup>108</sup> BONSIEPE, Gui et al. Metodologia experimental: desenho industrial. Brasília: CNPq / Coordenação Editorial, 1984.

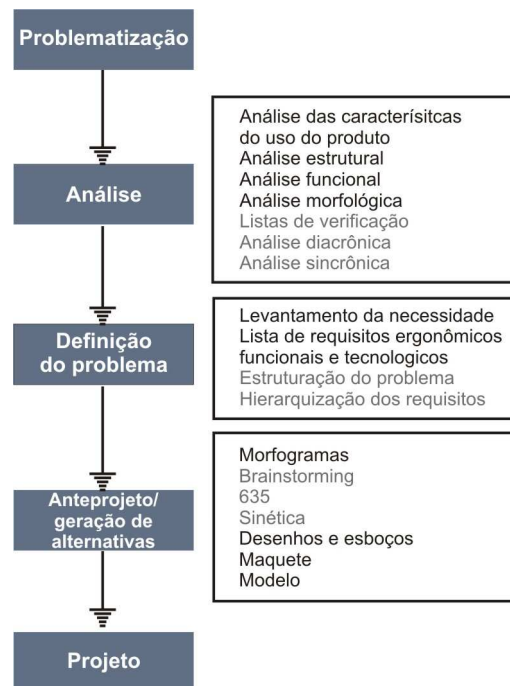


Figura 20 Modelo do Processo de Bonsiepe 1984  
 Fonte: A autora adaptado de Bonsiepe (1984)

O modelo de processo de Bonsiepe não especifica as tarefas ou técnicas a serem executadas na fase de projeto nem de problematização. Entende-se que o autor quis dar ênfase nas fases de análise, definição do problema e anteprojeto. Este modelo tem sido o mais divulgado na academia e seus métodos (técnicas e ferramentas gozam de bastante prestígio devido à visão de necessidade de uso de métodos projetuais no processo projetual. Embora seja o modelo mais aplicado na academia também existem docentes que desconhecem este material.

### 3.3.10 Modelo do Processo de March

Um processo cujo foco está na solução e não no problema. March considera que as duas formas de pensamento convencionalmente aceitas – indução<sup>109</sup> e dedução<sup>110</sup> – somente se aplicam logicamente aos tipos de atividade avaliativa e analítica no design. Ele se baseia no trabalho do filósofo C.S Pierce para identificar que o elemento que falta na racionalização é o

<sup>109</sup> Para Pierce a indução mostra que algo *realmente* é.

<sup>110</sup> Para Pierce a dedução mostra que algo *deve ser*.

abdução<sup>111</sup>. Este último elemento é a parte central para o design, já que aí é gerado o objeto. O processo de March descreve três tipos de sub-processos que atuam em conjunto para criar um novo produto. A Figura 21 apresenta seu modelo.

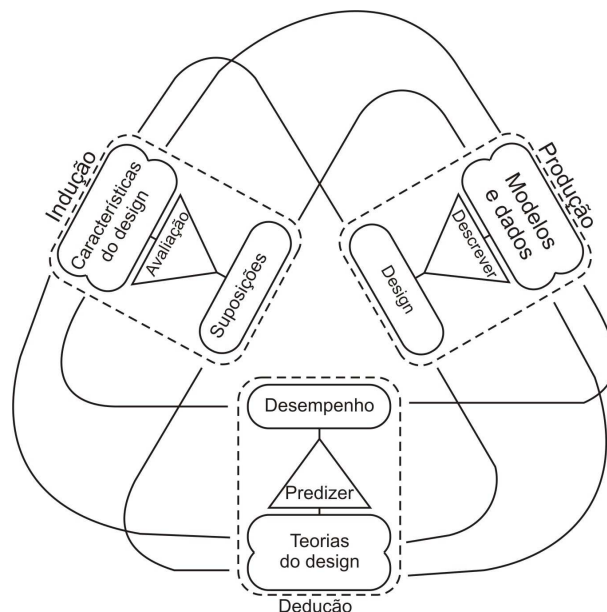


Figura 21 Modelo do Processo de March (1984)  
Fonte: Cross (2008, p. 40)

Nesse modelo, na fase de produção ou abdução, o designer deve estabelecer requisitos e algumas suposições de soluções prévias. A partir desta proposta é possível analisar dedutivamente e prever a solução do design. Das características ou soluções é possível avaliar indutivamente possibilidades de melhoria, conduzindo a mudanças e otimizações na solução final.

Neste processo, a diferença em relação aos outros autores é que não há análise do problema, pois logo na primeira fase o designer já supõe soluções e o processo de projeto tem uma estrutura diferente das vistas até o momento. Possui uma estrutura cíclica, é prescritivo, indutivo e dedutivo.

### 3.3.11 Modelo do Processo VDI 2221 e VDI 2222

O corpo de engenheiros *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI) tem produzido grande número de guias VDI para a área de projeto. A VDI 2221, mostrada na Figura 22, apresenta um processo sistemático para o design de sistemas técnicos e produtos.

<sup>111</sup> Para Pierce a abdução sugere que algo *pode ser*.

O processo se divide em quatro fases e sete etapas, cada uma delas com um resultado individual que deve ser avaliado. Há um direcionamento para que o designer perceba que o processo não é rígido, ou seja, as etapas não necessariamente devem ser cumpridas para dar início a próxima etapa. Elas podem ser realizadas de forma iterativa, possibilitando voltar às etapas anteriores, conseguindo consertar erros e otimizando o processo.

Embora a sequência seja linear, as setas mostram a preocupação com a horizontalidade, o *feedback*, e a síntese de informações de cada etapa. Este modelo é muito similar aos processos de Asimow e Pahl Beitz que iniciam uma nova etapa ou fase com uma síntese das informações pertinentes ao projeto.

O processo da VDI 2221 é cíclico, com retornos pré-determinados e progressivos, ou seja, segue o princípio dos processos já vistos até aqui: inicialmente se entende o problema, depois se decompõe em problemas secundários, se buscam soluções secundárias e se combinam as soluções para chegar à solução geral.

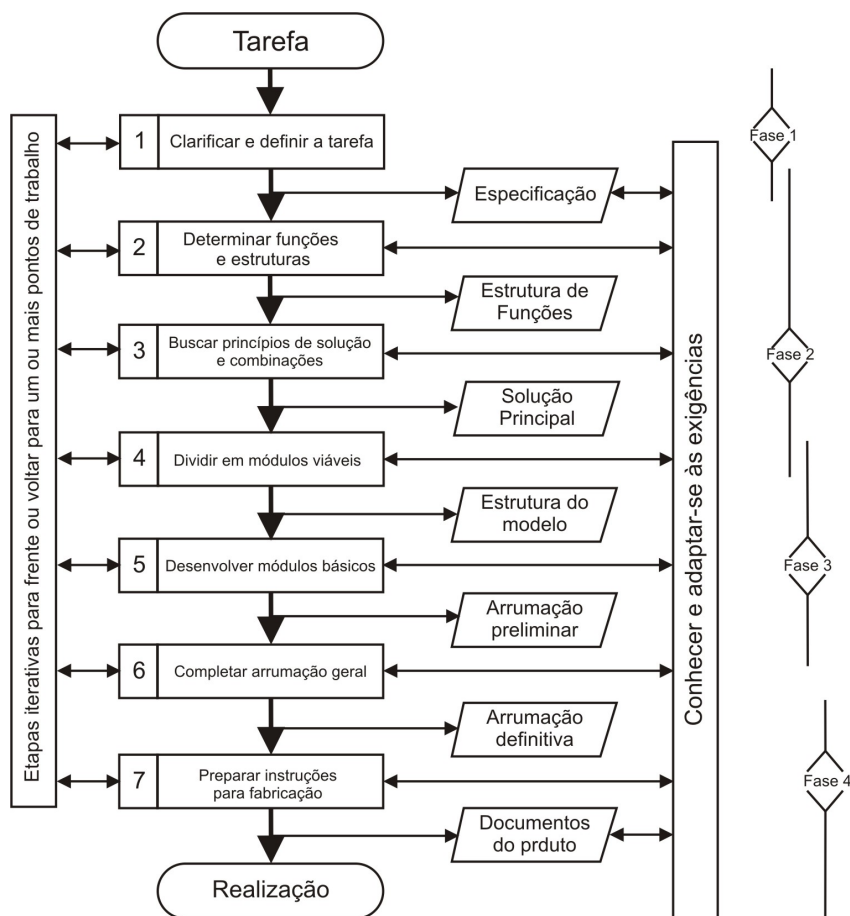


Figura 22 Modelo de processo da VDI 2221  
Fonte: A autora adaptado de Cross (2008, p. 38)

Esse tipo de processo condiz com a prática racional da engenharia, uma vez que há um excesso de rigidez. Por isto, tem sofrido crítica por parte de designers com estilo de pensamento linear, lateral e divergente, que buscam um resultado rápido e baseado na intuição.

O VDI 2222 é outro modelo igualmente prescritivo, lógico e sistemático, com algumas variações do modelo anterior. Mostrado na Figura 23.

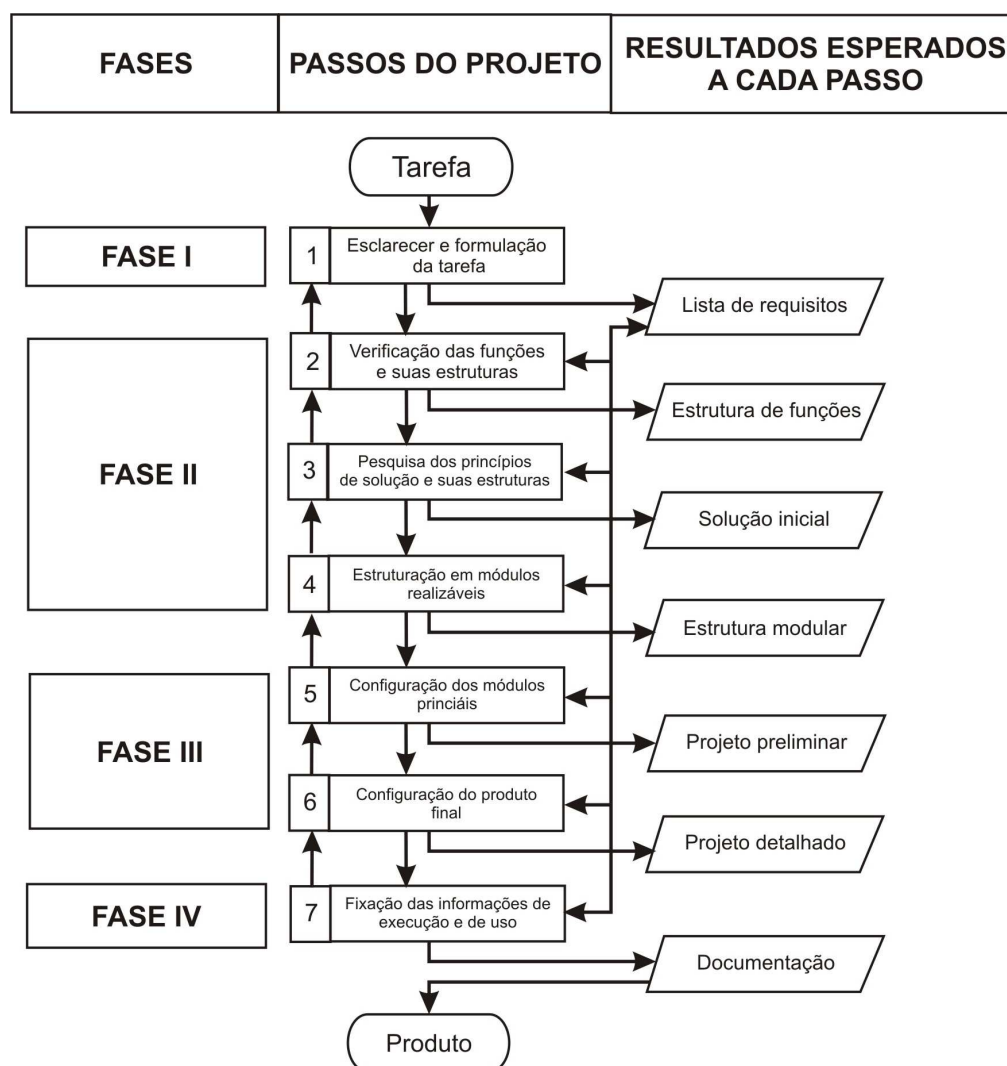


Figura 23 Modelo de processo da VDI 2222  
 Fonte: A autora adaptado de Stoetaraú (2004, p.27)<sup>112</sup>

Percebe-se neste modelo que, como nos outros modelos prescritivos, que ele está ordenado de maneira explícita. Ações vão se complementando para atingir um objetivo e permitem um *feedback*. O modelo tem o viés da engenharia

<sup>112</sup> STOETARAU, Rodrigo Lima. Projeto de Máquinas ferramentas. Apostila de disciplina. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2004.

e não do design. Porém pode ser aplicado no ensino de design com adaptações ao campo.

### 3.3.12

#### Modelo do Processo de Pahl e Beitz

O processo de Pahl e Beitz (1996)<sup>113</sup> é completo, mantém clareza e se baseia em quatro fases: definição da tarefa, projeto conceitual, projeto preliminar e projeto detalhado. É um processo lógico, cíclico, com retornos pré-determinados. A Figura 24 mostra o esquema.

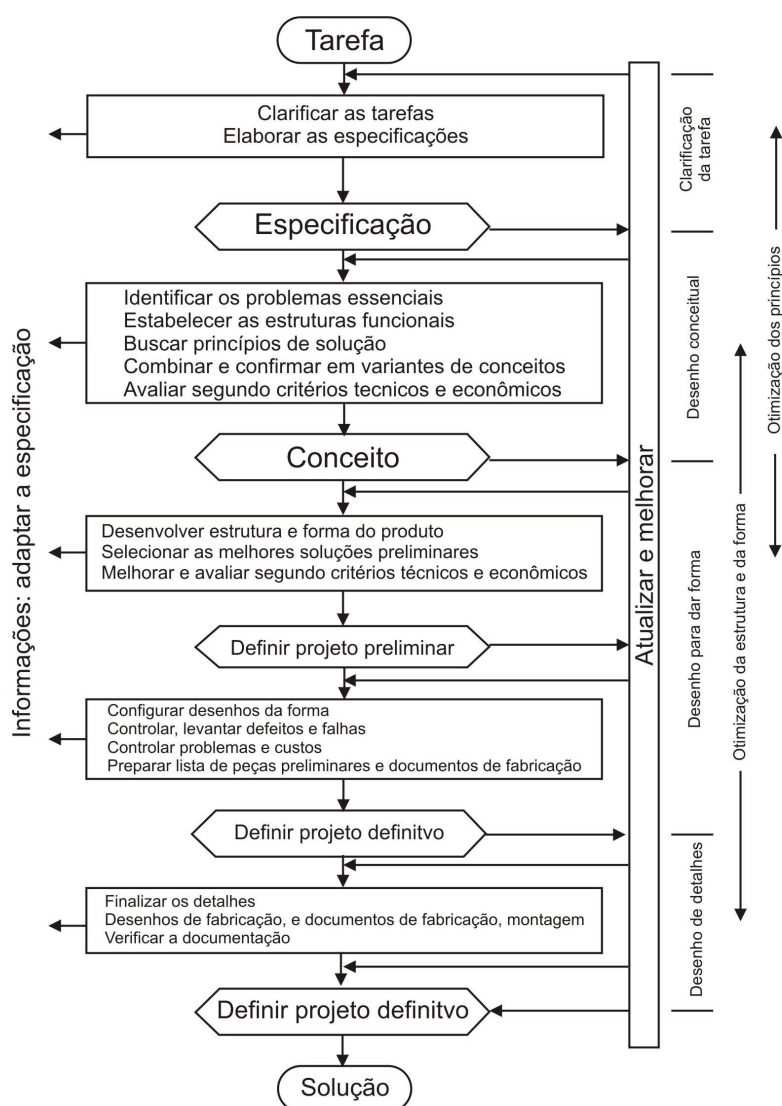


Figura 24 Modelo do Processo de Pahl e Beitz

Fonte: Adaptada de Pahl e Beitz (1996)

<sup>113</sup> PAHL, G.; BEITZ, W. Engineering design: a systematic approach. Berlim (Alemanha): Spring Verlag, 1996.

Cada fase se desdobra em etapas e atividades que devem ser realizadas e sintetizadas para passar para a próxima etapa. Existe sempre a possibilidade de atualizar e melhorar o projeto até definir a solução. É um procedimento sistemático. Cabe salientar que os termos dados as fases projetuais podem ser aplicados ao design de produtos e isto permitiria um diálogo mais próximo com a engenharia.

Na Alemanha têm sido desenvolvidos muitos modelos de processo de design com ênfase no processo lógico, elaborados por engenheiros mantendo uma linha bastante rígida e racional.

### 3.3.13

#### Modelo do Processo de Stuart Pugh

O processo proposto por Pugh (2002)<sup>114</sup> possui influência de uma visão voltada para o mercado e as vendas e foi publicado na década de 90. O autor desenvolveu um modelo denominado de *Total Design*, que apresenta uma visão completa da atividade de projeto. Este modelo está constituído por um núcleo central de atividades independentes, indispensáveis e interativas influenciadas por fatores tecnológicos e não tecnológicos. O núcleo está integrado pelas etapas de captação das necessidades do mercado com as quais são elaboradas as especificações de projeto, projeto conceitual, projeto detalhado, fabricação e venda do produto. As fases são interativas e permitem retornos ao longo do desenvolvimento, mostrando flexibilidade e dinamismo. Possui um fluxo principal, porém, como as etapas possuem inter-relações, o modelo pode ser considerado como cíclico.

Pugh entende a atividade de projeto, como um processo integrado em que profissionais de diversas áreas de conhecimento trabalham de forma multidisciplinar. Esta visão é adequada ao design, principalmente desde uma perspectiva estratégica e de gestão, em que o design faça parte do processo e não seja apenas um evento.

O autor propõe que a geração de idéias e conceitos seja analisada pelo grupo, descartar a intuição durante a seleção de alternativas, recomenda aplicar um método de seleção que estimule a criatividade durante o processo de seleção.

---

<sup>114</sup> PUGH, Stuart. *Total Design - Creating innovative products using total design*. Reading (EUA): Addison-Wesley Publishing Co., 2002.



Na fase de projeto detalhado recomenda projetar pensando na fabricação, montagem e reciclagem dos componentes, reduzirem o número de componentes e funções, uso de componentes padrões. A fase de fabricação envolve os fatores relacionados aos sistemas produtivos. E a última fase é venda, onde são considerados os aspectos relacionados às necessidades do usuário levantadas nas primeiras fases e os canais de distribuição, promoção e vendas. A Figura 25 mostra este processo.

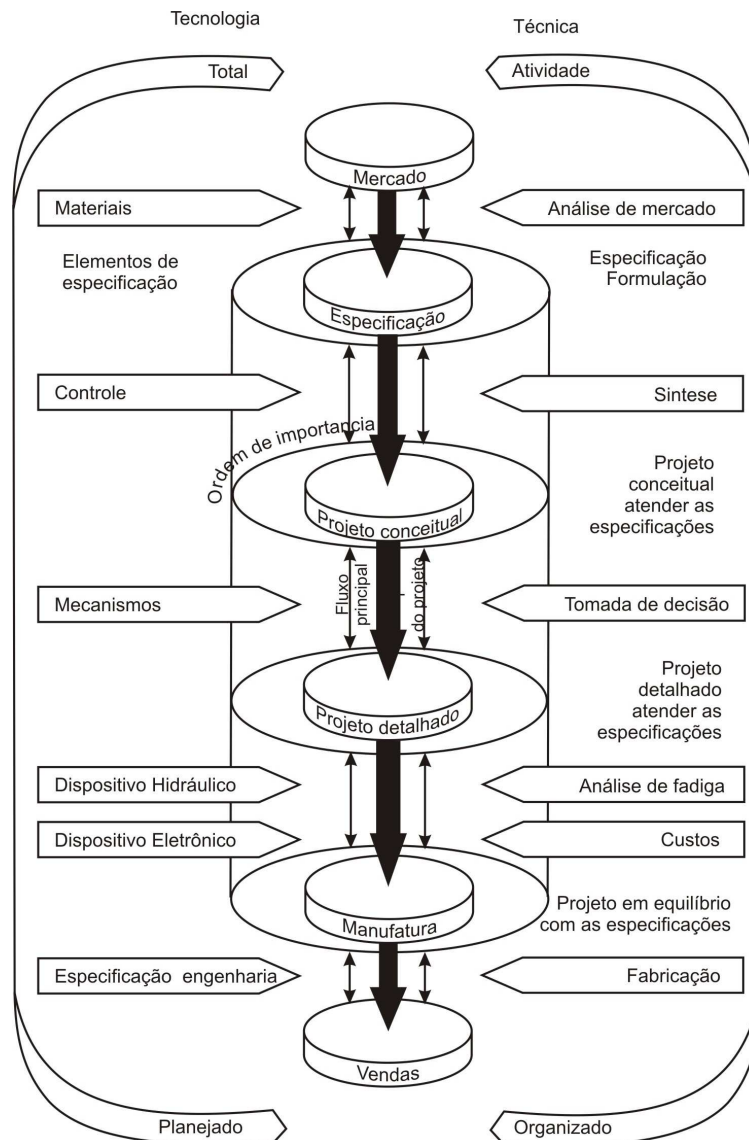


Figura 25 Modelo do Processo de Pugh (2002)  
Fonte: A autora adaptado de Pugh (2002)

Para Pugh as interações são dadas por informações e tarefas, ou seja, há uma constante troca de informações que são subsídios para cada fase e para cada tomada de decisão. Esta característica o torna também um modelo adaptativo.

### 3.3.14

#### Modelo do Processo de Mike Baxter

O processo de Baxter (1998) está voltado ao gerenciamento e controle do processo do desenvolvimento de novos produtos que parte de uma oportunidade de negócio identificada. Vemos aqui uma diferença a muitos dos processos anteriores que iniciam em um problema. Para Baxter, após a identificação dos objetivos da empresa e do tipo de inovação que está definido no seu plano estratégico é que se inicia o processo de desenvolvimento de produto. O ponto de vista de Baxter se apóia no uso da gestão do design (*design management*), onde o design adquire importância estratégica na década de 90.

Na verdade, a nível estratégico-empresarial, este é o caminho para se iniciar um projeto, sempre realizado por um grupo de especialistas de diversas áreas da empresa, que definem as estratégias a serem abordadas para alcançar inovação.

Baxter (1998, p.10) diz que na fase do desenvolvimento de um produto, as decisões envolvem menores riscos e incertezas do que na fase anterior de definição de uma oportunidade de negócio. O autor apresenta o que denomina de funil de decisões, dividido em seis etapas e dispostas em um esquema linear, como pode ser visto na Figura 26.

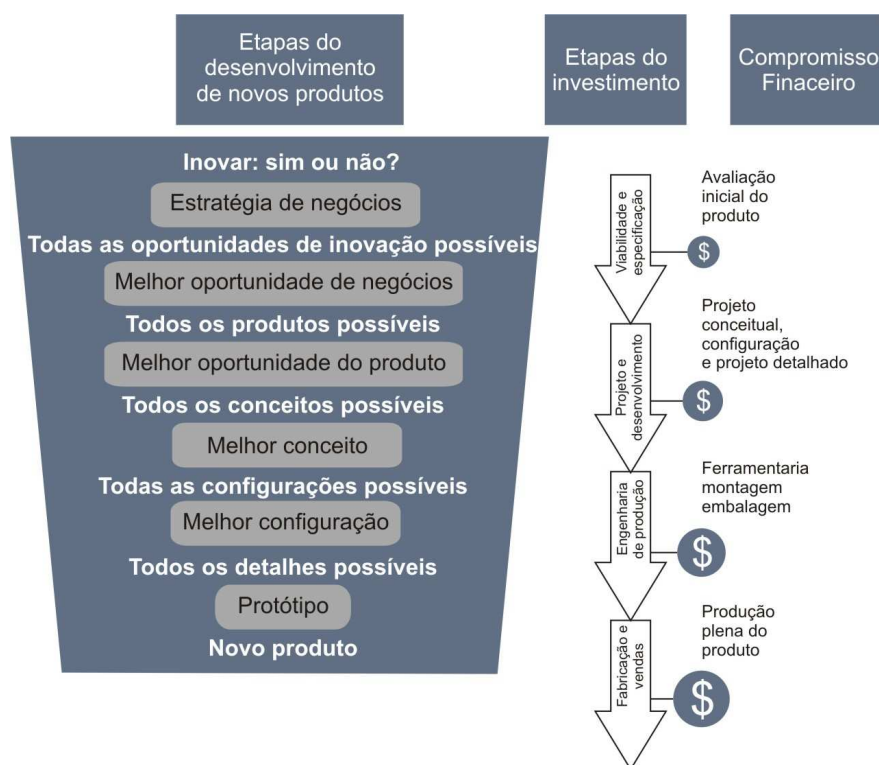


Figura 26 Funil de decisões e a relação com o compromisso financeiro  
Fonte: Adaptada de Baxter (1998, p. 12)

Para o autor o funil de decisões não é uma representação das atividades de projeto, é apenas um esquema para mostrar o caminho da tomada de decisões, não retratando a forma de pensar do designer e nem a forma como ele trabalha.

As etapas estão vinculadas ao investimento financeiro e ao risco, mostrando que à medida que o processo de desenvolvimento avança existe um efeito multiplicador de custos que aumentam substancialmente, enquanto, inversamente, a medida que o processo avança o risco reduz progressivamente.

Para Baxter (1998, p. 13) alguns designers não concordam com a divisão do projeto em etapas. Segundo ele, designers argumentam que o processo, na prática, não segue uma seqüência linear. Lembremos o visto em relação aos estilos de pensamento, para um designer com estilo de pensamento lateral ou divergente há uma dificuldade em pensar de forma seqüencial e metódica. Por outro lado, como visto no Capítulo 2, há uma série de designers que pensam diretamente na solução e que ao mesmo tempo em que pensam numa alternativa de solução pensam nos detalhes. É o que Schön (2000)<sup>115</sup> chama de reflexão-na-ação.

Baxter salienta que as atividades de projeto se estendem por mais de uma etapa no funil de decisões e que são atividades dinâmicas. O autor lembra que na década de 60 era comum dividir o processo de desenvolvimento em três estágios separados entre si. O marketing estabelecia o *briefing*, ou requisitos de projeto e os enviava para o setor de projeto e desenvolvimento; no projeto e desenvolvimento era realizado um novo produto até o protótipo e detalhamento técnico, que era enviado para a produção; os engenheiros ou técnicos deviam produzir o produto. Atualmente existe um consenso e o bom senso de que o desenvolvimento seja realizado em cooperação, promovendo a troca contínua de informações. É aqui que se manifesta o trabalho multidisciplinar e em equipe.

Cabe mencionar, que embora seja consenso o trabalho em equipe, ainda hoje nas empresas prevalece uma divisão entre marketing, desenvolvimento e produção. Na academia não é diferente, pois quase sempre o aluno nas disciplinas de projeto desenvolve trabalhos a partir do *briefing* e finaliza no protótipo ou em um relatório final com memorial descritivo, com desenhos tridimensionais e técnicos sem contato com outras disciplinas e saberes. Isto está em processo de mudança com o surgimento da disciplina de gestão em design que visa desenvolver uma atitude estratégica no designer e uma visão

holística do processo de desenvolvimento como parte da estratégia empresarial. Por outro lado, as tentativas de interdisciplinaridade na academia buscam mudar o pensamento e a atitude de professores e alunos para um trabalho de parceria e inter-relacionamento. Mas os docentes desconhecem o tema da interdisciplinaridade e a forma de trabalhar distintos saberes e criar novos conceitos.

Sobre as atividades de projeto, Baxter (1998, p. 15) destaca a sua complexidade e apresenta esquematicamente um processo dividido em quatro etapas que teriam início no projeto conceitual, onde são exploradas algumas idéias para um primeiro teste de mercado; numa segunda etapa, após passar por uma especificação da oportunidade, volta-se para o projeto conceitual, para selecionar o melhor conceito; na terceira fase o conceito escolhido é submetido a um segundo teste de mercado, se for aprovado, se inicia a configuração do produto. Sabe-se que nesta fase devem acontecer ajustes e novos processos criativos de forma a aperfeiçoar a solução.

Desta forma, para Baxter, pode acontecer um retorno às etapas anteriores para verificar as consequências destas mudanças. Com uma nova configuração o produto deverá ir para um novo teste de mercado; sendo aprovado, passa para os desenhos detalhados, desenhos para fabricação, e construção de protótipo. A aprovação do protótipo é o que encerra o processo de desenvolvimento do produto.

O modelo é prescritivo e cíclico, recomenda procedimentos seqüenciais para a realização do projeto e permite retornos para selecionar melhor os conceitos e ajustes. Este modelo atualmente é muito utilizado nos cursos de design, os termos dados as fases de projeto são similares aos utilizados pelo campo da engenharia vistos nos autores Pahl e Beitz e Pugh.

A Figura 27 mostra o processo e as atividades de projeto.

---

<sup>115</sup> SHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Artmed. Porto Alegre. 2000

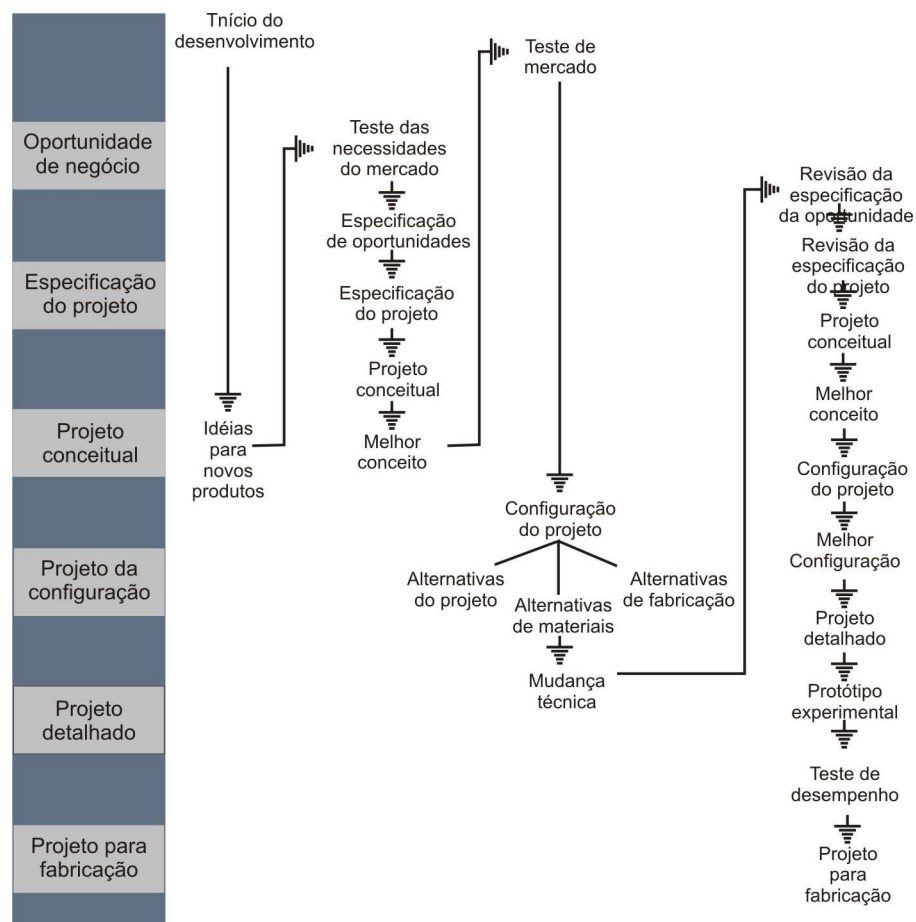


Figura 27 Atividades de projeto no desenvolvimento de produto  
 Fonte: Adaptada de Baxter (1998)

Para Baxter, as atividades de projeto não seguem uma linha reta, mas, pelo contrário, elas são dadas por retornos e avanços. A representação esquemática é apenas uma forma didática de explicar o início e fim do processo.

### 3.3.15 Modelo do Processo da IDEO

Para Kelley (2001, p.21) o processo com que a IDEO trabalha é continuamente aprimorado. Este possui cinco etapas, que são: compreender o mercado, o cliente, a tecnologia e limitações identificadas do problema; observar pessoas reais em situações da vida real de forma a descobrir as necessidades dos clientes; a terceira fase é visualizar conceitos novos para os clientes; avaliar e aprimorar os protótipos em interações rápidas; e a última fase é aprimorar o novo conceito para comercialização do ponto de vista técnico.

O processo dá ênfase à criatividade e ao mercado, e é um modelo que pode ser facilmente aplicado em sala de aula e até como um exercício rápido. É

um modelo descritivo, pois descreve como um projeto pode ser realizado, o processo da IDEO está baseado em uma análise detalhada de suas atividades de projeto e da sua prática.

Como mencionei anteriormente, este processo não possui um esquema, porém, para uma melhor visualização ele é mostrado de forma esquemática na Figura 28.

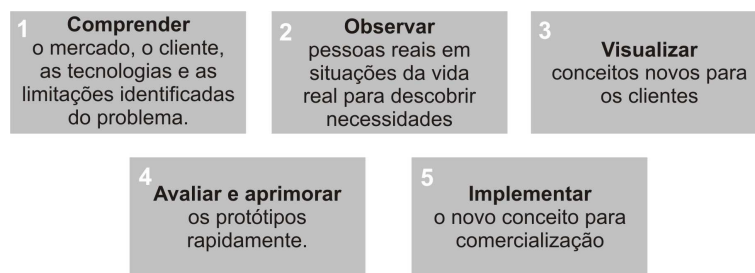


Figura 28 Esquema do modelo processual da IDEO  
Fonte: Adaptado de Kelley (2001)

Segundo Kelley este processo simples pode ser aplicado em todo tipo de produto, desde brinquedos até produtos médico-hospitalares.

A diferença com os outros processos já vistos, é que neste não há um modelo esquemático, etapas desdobradas, ou uma sequência de entrada e saída de informações. Mesmo assim, existe um caminho progressivo dado pela sequência numérica das atividades a serem realizadas e do fato de partir de uma identificação do problema ao novo conceito e ao mercado. Pela descrição de tarefas parece um modelo tradicional que se baseia na experiência e nos resultado de projetos anteriores. Este processo é citado neste trabalho por representar um modelo de uma das maiores empresas de design dos Estados Unidos e ser bastante reconhecido na academia.

### 3.3.16 Modelo do Processo de Flávio Anthero dos Santos

O processo de Santos (2005)<sup>116</sup> é o resultado de uma tese de doutorado cujo objetivo foi desenvolver um método aberto de projeto para uso no ensino de design. Pela proximidade com o tema do presente trabalho considera-se válido incluí-la, pois demonstra o interesse nos últimos anos de desenvolver processos projetuais como se já não existissem modelos de processos de projeto bem

<sup>116</sup> SANTOS, Flávio Anthero Nunes Vianna dos. MD3E (Método de Desdobramento em 3 Etapas): Uma Proposta de Método Aberto de Projeto para Uso no Ensino de Design Industrial. Tese de doutorado – PPGEF-UFSC. Florianópolis, SC, 2005.

resolvidos e completos. Os modelos de processos mostrados até o presente momento atendem as necessidades do design de produtos, como já mencionei anteriormente. O modelo de Santos é representado graficamente em uma estrutura circular que segundo o autor deve ser ampliada na medida em que o processo é desenvolvido. Mantém um procedimento seqüencial, é prescritivo e cíclico. O ponto de partida é o problema de projeto ou uma necessidade que vai sendo desdobrada e construída, expandindo-se radialmente dependendo da necessidade de cada projeto. As fases são: pré-concepção, concepção e pós-concepção. A Figura 29 mostra a proposta de Santos.

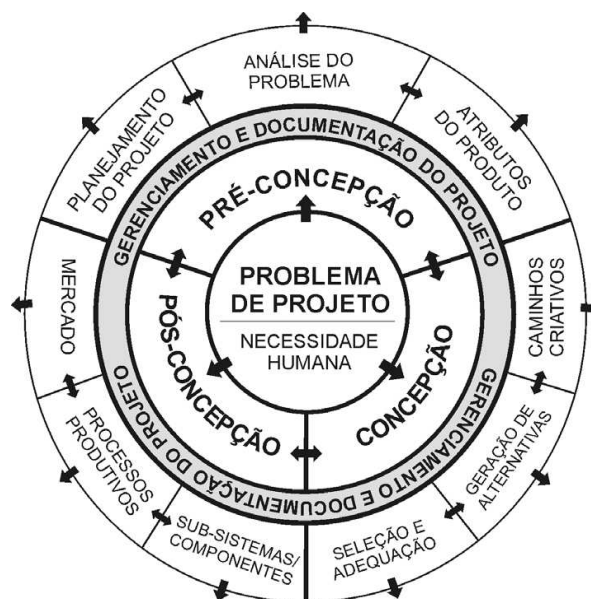


Figura 29 Modelo do Processo de Santos  
Fonte: Santos (2005)

A fase de pré-concepção contempla: o planejamento do projeto; a análise do problema e a definição dos atributos do produto. A fase de concepção tem as etapas de definição das possibilidades de solução para o problema; geração de alternativas e seleção e adequação da melhor alternativa. E a fase de pós-concepção tem como etapas o detalhamento dos subsistemas e componentes do produto, a definição dos processos produtivos e a definição dos aspectos mercadológicos (lançamento, venda e pós-venda).

A fase de pré-concepção deveria abordar análise de mercado, ergonômica, análise funcional etc., e concluir com uma síntese das informações. Não há nenhum tipo de preocupação com o meio ambiente e sim com os aspectos mercadológicos que não cabem ao designer e sim a uma equipe multidisciplinar.

Esse processo demonstra a carência existente no meio acadêmico de material adequado para o ensino de metodologia de projeto e projeto de produto.

A seguir o modelo de Cross, que segue o mesmo pensamento do modelo de March, que mantém uma simetria comunicativa entre o problema e a solução.

### 3.3.17 Modelo do Processo de Nigel Cross

Cross, (2008, p.41) afirma que o designer precisa explorar e desenvolver o problema e a solução de forma conjunta, mesmo quando houver alguma progressão lógica do problema em problemas secundários e de soluções secundárias até a solução final. O autor apresenta um processo simétrico, cíclico e descritivo. Parte do problema e solução e sete etapas relacionadas, como mostradas na Figura 30.

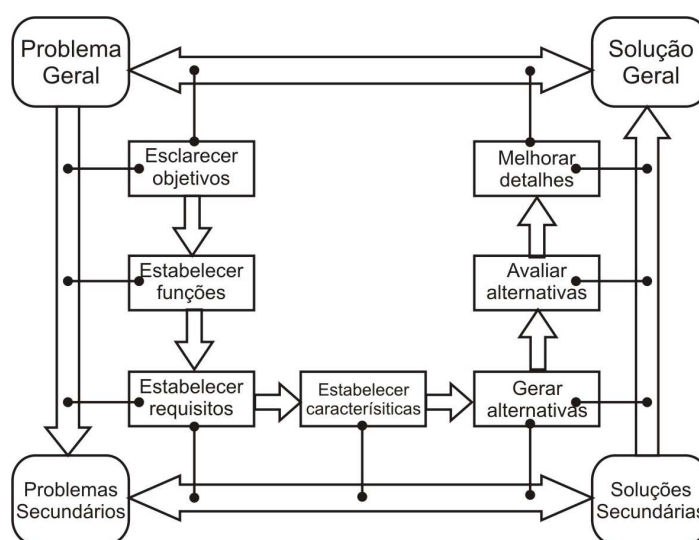


Figura 30 Modelo do Processo Nigel Cross (2008)  
Fonte: Cross (2008)

As etapas do processo acontecem em sentido anti-horário mantendo comunicação com os problemas e as soluções, são apresentadas como objetivos a serem alcançados. O autor apresenta para cada etapa as atividades que o designer pode realizar. Os métodos que o autor propõe serão detalhados mais adiante quando tratar de técnicas e ferramentas de projeto.



### 3.3.18

#### Modelo de Rozenfeld *et. al*

O modelo proposto por Rozenfeld *et.al* (2006)<sup>117</sup> é voltado para empresas de manufatura de bens de consumo. Não é um modelo voltado à área de design e sim de engenharia. Está dividido em macrofases que por sua vez estão divididas em fases e atividades. As macrofases de aspecto genérico são: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. A macrofase de Desenvolvimento aborda os aspectos tecnológicos correspondentes à definição de um produto, suas características e forma de produção. Sendo assim, as atividades realizadas nela são dependentes da tecnologia envolvida no produto.

Segundo os autores, o que determina uma fase é a entrega de um conjunto de resultados, que determinam um novo patamar do desenvolvimento. Uma característica do modelo é o rigor excessivo em que os resultados criados em cada fase permanecerão “congelados”, a partir do momento em que a fase for finalizada. O termo “congelado” significa que todas as pessoas envolvidas no projeto têm acesso às informações, mas não podem modificá-las e as mudanças apenas acontecerão por meio de um processo de mudança controlado. Este modelo se apresenta prescritivo e cíclico, mas é pela denominação das fases e sua visão não apenas operacional e sim estratégica que ele serve para ser aplicado no ensino de design. O modelo é mostrado na Figura 31.

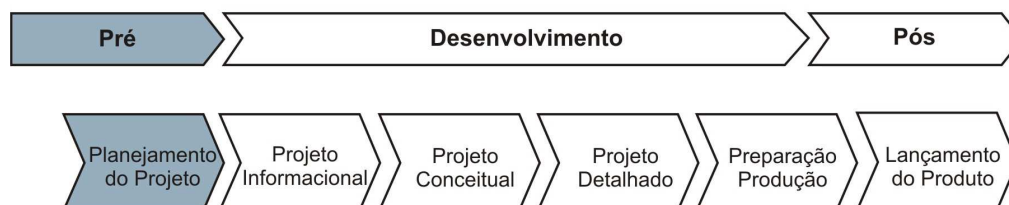


Figura 31 Modelo do processo de Rozenfeld *et.al* (2006)

Fonte: Adaptado de Rozenfeld *et.al* (2006, p. 44)

As macrofases e as fases são apresentadas de forma sequencial, porém considera-se este modelo cíclico, pois permite retornos e, dependendo do projeto, certas atividades de uma fase podem ser realizadas dentro de outra fase. Quando se trata de um redesign, a sobreposição de fases é comum, pois um produto pode estar utilizando componentes já conhecidos, sendo possível seu detalhamento sem esperar pela concepção das alternativas.

<sup>117</sup> ROZENFELD, Henrique. *et al*. Gestão de desenvolvimento de produtos: Uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

### 3.3.19

#### **Análise dos modelos de processos de design**

Os modelos de processos apresentados mostram que ao longo dos anos foram criadas várias propostas para mostrar as sequências de atividades essenciais do processo projetual, do início (problema ou necessidade) ao fim (solução). Todos os processos tentam auxiliar o designer por meio de uma série de atividades dentro de um processo lógico. Alguns autores apresentam modelos simples com apenas fases, outros processos mais complexos desdobram as fases em etapas e em tarefas. É importante reconhecer que existem processos diversos e que todos podem auxiliar o designer no percurso do desenvolvimento, bastando a ele escolher aquele que lhe parece mais adequado, após o uso.

Fica claro que o processo de design embora representado de forma linear para facilitar a compreensão é um processo estruturado que possui fases que são comuns, e que as atividades realizadas seguem trajetórias diversas, muitos avanços e retornos. É importante que o designer, siga um modelo de processo, para realizar seus projetos, assim ele poderá facilmente elaborar um cronograma de atividades e realizar o projeto de forma organizada e dentro dos prazos estabelecidos. Também é fundamental que considere que os retornos no processo devem existir para poder enxergar problemas e oportunidades que passam despercebidas, porém destaca-se, que preferencialmente os retornos devem ser realizados nas fases iniciais quando os custos são menores.

Como foi dito no segundo capítulo, o design se apóia na ciência, mesmo sendo o processo de design um modelo estruturado numa ordem progressiva, isto não quer dizer que o processo seja linear, rígido, ou uma receita. É preciso ver os processos apenas como guias para chegar à melhor solução. Reconhecendo que as atividades realizadas pelo designer e a equipe de projeto devem ser adequadas, reflexivas de modo que o profissional tome as melhores decisões ao longo do desenvolvimento.

Nos cursos de graduação de design, na disciplina de metodologia projetual e projeto de produto os docentes costumam passar para os alunos alguns dos processos vistos acima, e geralmente um dos processos é escolhido para ser utilizado em sala de aula e confundido com metodologia de ensino. Isto hipoteticamente deve acontecer por três motivos: preferência do professor, falta de conhecimento de outros modelos de processos, e pouco tempo de horas aula para fazer os alunos treinarem com diversos modelos. Deve-se refletir sobre a

atividade projetual e como ela é realizada, pois, como mencionado anteriormente sobre os estilos de pensamento, se cada designer tem um estilo de pensamento os processos projetuais também deverão ser diversos.

Na prática profissional e nos escritórios de design se repete este comportamento, onde um método conhecido é aplicado ou modificado e, em alguns casos, um novo é criado. O caso do processo da IDEO é um exemplo, em que os produtos de sucesso do escritório validaram o processo projetual. Como se o meio fosse tomado pelo fim: “se o design é bom, deve ser porque se apóia em um bom processo”.

No Quadro 11 consta uma síntese dos 18 modelos de processos apresentados, evidenciando o autor do modelo, a linha cronológica dada pela sua 1ª publicação, a área de aplicação, o número e nomes dados as fases, e suas características seguindo a classificação de Jones e a seleção em prescritivos e/ou descritivos.

| Autor                        | 1ª Publicação | Área aplicação       | Nº | Fases                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Características                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------|----------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Morris Asimow</b>         | 1962          | Engenharia           | 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo viabilidade</li> <li>• Projeto preliminar</li> <li>• Projeto detalhado</li> <li>• Planejamento da produção</li> <li>• Planejamento para distribuição</li> <li>• Planejamento para consumo</li> <li>• Planejamento para retirada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinação de modelo cíclico com de controle.</li> <li>• Cada fase se desdobra em etapas e estas em tarefas.</li> <li>• Voltado para o mercado</li> <li>• Completo inserindo a questão ambiental</li> <li>• Prescritivo</li> </ul>     |
| <b>Hans Gugelot</b>          | 1963          | Design               | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação</li> <li>• Pesquisa</li> <li>• Desenho</li> <li>• Decisão</li> <li>• Cálculo</li> <li>• Protótipo</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear</li> <li>• Cada fase contém tarefas;</li> <li>• Base são fundamentos científicos e técnicos.</li> <li>• Voltada para o ensino e o mercado</li> <li>• Prescritivo</li> </ul>                                                     |
| <b>Christopher Jones</b>     | 1963          | Arquitetura e design | 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divergência/ Análise</li> <li>• Transformação/ Síntese</li> <li>• Convergência/ Avaliação</li> </ul>                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo cíclico, embora o esquema não apresente setas de <i>feedback</i> Jones considera os retornos perfeitamente aceitáveis.</li> <li>• Prescritivo</li> </ul>                                                                        |
| <b>Christopher Alexander</b> | 1964          | Arquitetura e design | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do problema</li> <li>• Análise de variáveis</li> <li>• Definição da interação de variáveis</li> <li>• Árvore de conjuntos</li> <li>• Solução</li> <li>• Síntese formal</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo em ramificação</li> <li>• Ênfase ao pensamento racional matemático</li> <li>• Prevaecem a análise e a síntese</li> <li>• Modelo de difícil aplicação sem auxílio de um programa computacional</li> <li>• Prescritivo</li> </ul> |

Quadro 11 Análise dos modelos de processos de projeto

Fonte: A autora

| Autor                        | 1ª Publicação | Área aplicação | Nº | Fases                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|---------------|----------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bruce Archer</b>          | 1964          | Engenharia     | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento</li> <li>Coletar dados</li> <li>Análise</li> <li>Síntese</li> <li>Desenvolvimento</li> <li>Comunicação</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Combinação do Modelo cíclico com retornos pré determinados e do adaptativo</li> <li>Modelo que se apóia na indução e dedução.</li> <li>Prescritivo</li> </ul>                                                                                                                                     |
| <b>VDI 2221<br/>VDI 2222</b> | 1973          | Engenharia     | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da tarefa</li> <li>Coleta de informações</li> <li>Conceito</li> <li>Detalhamento</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cíclico com retornos pré-determinados</li> <li>Prevalece o racionalismo e tecnicismo</li> <li>Fases desdobradas em etapas e tarefas</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <b>Pahl e Beitz</b>          | 1972          | Engenharia     | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da tarefa</li> <li>Projeto conceitual</li> <li>Projeto preliminar</li> <li>Projeto detalhado</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cíclica com retornos pré-determinados</li> <li>Prescritivo</li> <li>Prevalece o racionalismo e tecnicismo</li> <li>Fases desdobradas em etapas e tarefas</li> </ul>                                                                                                                               |
| <b>Bernhard Burdeck</b>      | 1975          | Design         | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problematização</li> <li>Análise da situação</li> <li>Definição do problema</li> <li>Projeto de conceitos</li> <li>Valoração e precisão das alternativas</li> <li>Planejamento do desenvolvimento da produção</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo cíclico com retornos pré-determinados</li> <li>Voltado para o ensino</li> <li>Não desdobra as fases</li> <li>Prescritivo</li> </ul>                                                                                                                                                        |
| <b>Bruno Munari</b>          | 1981          | Design         | 12 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problema</li> <li>Definição do problema</li> <li>Componentes do problema</li> <li>Recolher Dados</li> <li>Análise dos Dados</li> <li>Criatividade</li> <li>Materiais e Tecnologia</li> <li>Experimentação</li> <li>Modelo</li> <li>Verificação</li> <li>Desenho</li> <li>Construtivo</li> <li>Solução</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Linear</li> <li>Lista progressiva de tarefas</li> <li>Analogia com uma receita</li> <li>Não recomendado para o ensino nem para a prática</li> <li>Prescritivo</li> </ul>                                                                                                                          |
| <b>Lobach</b>                | 1982          | Design         | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparação</li> <li>Incubação</li> <li>Iluminação</li> <li>Verificação</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo Linear</li> <li>Desdobramento em etapas e tarefas</li> <li>Voltado para o mercado</li> <li>Prescritivo</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| <b>Gui Bonsiepe</b>          | 1984          | Design         | 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problematização</li> <li>Análise</li> <li>Definição do problema</li> <li>Anteprojeto/ geração de alternativas</li> <li>Projeto</li> </ul>                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo cíclico, embora o esquema não apresente setas de <i>feedback</i> Bonsiepe considera os retornos perfeitamente aceitáveis.</li> <li>Ênfase nas fases de análise, definição do projeto e anteprojeto</li> <li>Apresenta métodos a serem utilizados nas fases</li> <li>Prescritivo</li> </ul> |

Quadro 11 Análise dos modelos de processos de projeto (continuação)

| Autor            | 1ª Publicação | Área aplicação      | Nº | Fases                                                                                                                                                                                                                                                                        | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|---------------|---------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| March            | 1984          | Design              | 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção</li> <li>• Indução</li> <li>• Dedução</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo que não se encaixa nos modelos de Jones, mas pode-se dizer que é cíclico</li> <li>• Ênfase na indução e dedução</li> <li>• Não detalha etapas e tarefas</li> </ul>                                                                                    |
| Stuart Pugh      | 1991          | Engenharia          | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado</li> <li>• Especificação</li> <li>• Projeto conceitual</li> <li>• Projeto detalhado</li> <li>• Manufatura</li> <li>• Vendas</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cíclica</li> <li>• Prescritivo</li> <li>• Voltado para o mercado</li> <li>• Fases não desdobradas em etapas e tarefas</li> </ul>                                                                                                                             |
| Mixe Baxter      | 1998          | Engenharia e Design | 4  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto conceitual</li> <li>• Projeto de configuração</li> <li>• Projeto detalhado</li> <li>• Projeto para fabricação</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cíclica com retornos pré-determinados</li> <li>• Prescritivo</li> <li>• Voltado para o mercado</li> <li>• Não desdobra em etapas e tarefas</li> </ul>                                                                                                        |
| IDEO             | 2001          | Design              | 5  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o mercado</li> <li>• Observar pessoas</li> <li>• Visualizar novos conceitos</li> <li>• Avaliar e aprimorar protótipos</li> <li>• Aprimorar para comercialização</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradicional</li> <li>• As fases são tarefas a serem realizadas</li> <li>• Prevalece a criatividade e o mercado</li> <li>• Simples</li> <li>• Descritivo</li> </ul>                                                                                           |
| Santos           | 2005          | Design              | 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré-concepção</li> <li>• Concepção</li> <li>• Pós-concepção</li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cíclica aberta</li> <li>• Possibilidade de ir expandindo com informações</li> <li>• Voltada para o ensino e mercado</li> <li>• O modelo para o aluno deve ser próximo da realidade, o uso de termos especiais complica a sua adequação o mercado.</li> </ul> |
| Rozenfeld et al. | 2006          | Engenharia          | 6  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento do Projeto</li> <li>• Projeto Informacional</li> <li>• Projeto Conceitual</li> <li>• Projeto Detalhado</li> <li>• Preparação Produção</li> <li>• Lançamento do produto</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cíclico</li> <li>• Mudanças por meio de procedimentos</li> <li>• Voltado para um nível estratégico e operacional</li> <li>• Pode ser aplicado no design com as devidas alterações para o campo operacional</li> <li>• Prescritivo</li> </ul>                 |
| Nigel Cross      | 2008          | Engenharia e Design | 7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer objetivos</li> <li>• Estabelecer funções</li> <li>• Estabelecer requisitos</li> <li>• Estabelecer características</li> <li>• Gerar alternativas</li> <li>• Avaliar Alternativas</li> <li>• Melhorar detalhes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo Cíclico</li> <li>• Relação dinâmica entre problema e solução</li> <li>• Formato diferenciado que graficamente identifica os retornos e a sequência do processo</li> </ul>                                                                             |

Quadro 11 Análise dos modelos de processos de projeto (continuação)

Fonte: A autora

Foram apresentados até aqui 18 modelos de processos de projeto em ordem cronológica. Dos esquemas citados recomendam-se para o ensino de design os modelos de Gugelot, Burdeck, Bonsiepe, Baxter e Rozenfeld et al. Sugere-se este último numa tentativa de aproximar os termos utilizados à engenharia, visando o trabalho em equipes multidisciplinares. Os modelos de engenharia podem ser aplicados sempre que se tenha acesso a uma equipe multidisciplinar. Também se recomenda no ensino o uso de diversos modelos para que o aluno possa conhecer e praticar. Claro que sempre deve ser respeitada a individualidade, intuição, repertório e estilo de pensamento do designer ou da equipe para aplicação de um modelo mais ou menos flexível.

Deve-se lembrar, também, que cada projeto é diferente, que possuem particularidades em que os modelos dependerão das equipes, da complexidade do projeto etc. Portanto, fica claro que não é de um processo geral ou universal que o designer precisa. Os passos, etapas ou atividades a serem percorridas ou realizadas são bastante conhecidas e exaustivamente estudadas, havendo necessidade de saber o que fazer em cada passo, e isto é fundamental para o futuro profissional de design. Há urgência em auxiliar o aluno a percorrer o processo de projeto para que ele consiga se adequar a um modelo, e principalmente saiba como realizar as atividades de forma mais eficiente, segura, reflexiva, podendo tomar decisões adequadas.

Dos processos estudados podemos perceber que não há um consenso nem no número de fases, como nos termos utilizados para denominá-las. Alguns autores iniciam o processo no mercado, outros no projeto conceitual. Alguns autores finalizam o processo de desenvolvimento do design ou projeto no detalhamento, outros no protótipo ou nas vendas.

Existe, contudo, a necessidade de estabelecer um consenso do que cabe ao designer no processo operacional do projeto. Percebe-se que os termos dependem da origem do processo, ou seja, se é da engenharia, normalmente a primeira etapa é a definição da tarefa ou do problema, com um enfoque operacional. Já se a origem é empresarial, tem um enfoque estratégico, sendo assim, a primeira fase o planejamento estratégico e de mercado. Cabe salientar que para iniciar no mercado há necessidade da inter-relação com disciplinas como marketing ou administração e estes modelos podem ser aplicados quando se refere a gestão de design, que trata da visão macro, ou seja, o design estratégico. Neste conceito o design tem o poder decisório em uma organização para definir a estruturação dos projetos, estabelecimento de prazos, atividades, seleção e planejamento de pessoal, planejamento e controle do orçamento entre

outras. No design operacional que é o foco desta pesquisa, lida-se com o projeto de produto, avaliam-se e aplicam-se métodos de design e implementam-se soluções para satisfazer necessidades do cliente e usuário.

Para o ensino de design, especificamente nas disciplinas de projeto de produto e metodologia de projeto, é preciso que o professor estabeleça o início do processo onde o aluno tem capacidade de buscar informação. Cabe então, montar uma inter-relação com as diversas disciplinas do curso para dar apoio e subsídios para que o processo seja realizado com sucesso.

Dessa forma é importante que o aluno inicie o processo com o planejamento do projeto (planejamento); e depois continue com as outras fases como: projeto informacional (análise); projeto conceitual (síntese e criatividade); projeto detalhado (síntese). Cabe também ao docente diferenciar entre metodologia de projeto e metodologia do ensino.

### 3.4

#### **Métodos de Projeto: Técnicas e Ferramentas**

Rozenfeld *et al* (2006) mencionam que ferramentas são meios que existem para apoiar a realização das atividades do processo de desenvolvimento de produtos-PDP, e que muitas vezes, são utilizadas como sinônimos.

Segundo Coelho (2008) método seria o caminho para se atingir uma finalidade, podendo ser entendido como um composto de várias técnicas. O método envolve instrumentos de coleta e análise, caracterização do material e pessoal com o qual se trabalha, cronograma, além das técnicas envolvidas como questionário, entrevista etc.

Para o autor, método e a técnica responderiam pelo desenvolvimento interno de cada etapa do processo. O método pressupõe sistemática de trabalho; organização e rigor no desenvolvimento do processo. O método representa os passos aplicados no processo de design, ou seja, o ato concreto da realização e o caminho. Considera-se que o processo de design é constituído pelas etapas, e pelas ações que se estabelecem entre as etapas.

Para Cipiniuk e Portinari (2006) “pela natureza interdisciplinar do design seus métodos são de origem diferenciada, dependendo do problema tratado e do corpo teórico a que se relaciona”. Isto abre um grande leque de ferramentas e técnicas de design.

Cipiniuk e Portinari (2006, p.22) mencionam também, que um método jamais permanece autônomo ou neutro em relação ao pesquisador e ao objeto

de pesquisa, seja na geração de novos conhecimentos, seja na aplicação destes por meio da *práxis*. Para os autores os métodos são dependentes de variáveis que antecedem o próprio procedimento científico.

Morales (2006) afirma que os métodos de design são procedimentos passíveis de serem ensinados/aprendidos, podem ser repetidos, são comunicáveis e auxiliam o designer no processo de design.

Burdek (2006) procurou estabelecer um cânone básico de métodos conhecidos e que necessitavam ser treinados no ensino de design. Assim o autor incluiu o uso de análises diferentes como as de mercado e funcionais; o desenvolvimento de listas de fatores; métodos de resolução de problemas ou de criatividade; métodos de representação bi e tridimensional; métodos de análise de valor ou de técnicas de teste. Burdek considera que não faz sentido o uso ou não da metodologia quanto o treinamento em métodos de projeto que depende da necessidade de saber em que casos devem-se aplicar.

Cross (2008) identifica que métodos são todos os procedimentos, técnicas, ajudas ou ferramentas para projetar. Representam as diversas atividades que o designer utiliza e combina em um processo de design. Para o autor, o método mais comum do design é o desenho, porém, nos últimos anos tem havido um grande crescimento de novos procedimentos que fazem parte dos chamados “métodos de design” [grifo do autor]. Para Cross alguns dos métodos são novos, outros são adaptações da teoria das decisões, ciências administrativas, ou são extensões das técnicas informais que fazem parte da rotina do designer. O autor menciona que os novos métodos podem ser excessivamente sistemáticos para serem úteis na prática do design, sendo este um dos motivos pelo qual os designers desconfiam dos “métodos de design”. [grifo do autor]

Cross (2008 p.46) ainda salienta que os métodos formalizam alguns procedimentos visando evitar aspectos omitidos, fatores que passam por alto e erros que ocorrem com o uso de métodos informais. Para ele o método tende também a ampliar tanto o problema de design como a busca de soluções adequadas, já que estimulam e permitem pensar além da primeira solução que vem na mente do designer.

Outra vantagem do uso de métodos está relacionada à exteriorização do pensamento de design, ou seja, o método tenta extrair o pensamento e processos mentais da mente e colocá-los em esquemas e gráficos. Para Cross, esta exteriorização é um auxiliar significativo quando se trabalham problemas complexos e quando se trabalha em equipe, já que proporcionam meios pelos quais todos os participantes da equipe podem visualizar o andamento do projeto



e contribuir de forma objetiva no processo. O autor ainda menciona que extraindo da mente uma grande parte do trabalho sistemático e materializá-lo em um gráfico ou diagrama permite que a mente fique livre para se dedicar ao tipo de pensamento intuitivo.

Assim, os métodos de design não são o inimigo da criatividade, imaginação ou intuição. Pelo contrário, eles conduzem a soluções inovadoras. Alguns métodos são técnicas específicas para auxiliar o pensamento criativo.

O termo método ganha diferentes conceitos em contextos e autores diversos. Nesta tese entende-se que os métodos no campo do design são instâncias intermediárias para a aplicação dos diversos saberes. Desta forma, o método deve ser associado aos procedimentos de atividades adotadas no processo projetual. Nesta tese será utilizado o termo método para designar um conjunto de técnicas e ferramentas como meios auxiliares para o desenvolvimento de um projeto de produto.

De modo geral, pelo visto nos modelos de processo apresentados, o desenvolvimento de um produto consiste em um conjunto de ações por meio das quais se busca a partir de um problema ou necessidade criar um produto adequado que atenda os diversos fatores: tecnológicos, ergonômicos, funcionais etc. e que satisfaça cliente, usuário, processo de manufatura, etc.

Os tipos de projetos de produtos são classificados por diversos critérios um deles é pela complexidade. A escala de complexidade depende das características funcionais, semânticas, usabilidade, fabricação, tecnologia, entre outras. Por esse critério, o produto pode ser de baixa complexidade ou simples, de média complexidade e de alta complexidade ou sistêmico.

Um produto simples ou de baixa complexidade é um objeto fabricado, por um meio industrial ou artesanal, a configuração possui poucas unidades, partes ou componentes. Isso faz que um projeto simples geralmente seja de rápido desenvolvimento e pequena duração do projeto. Ex: embalagens, artigos de decoração.

O produto de média complexidade é um objeto fabricado, pelo meio industrial, cuja configuração possui mais unidades, partes ou componentes. Este tipo de projeto tem um desenvolvimento e duração mais longa, precisa, portanto de uma equipe para o desenvolvimento. Ex: mobiliário, brinquedos.

Produto de alta complexidade é um objeto fabricado, pelo meio industrial, cuja configuração possui grande número de componentes. Exige um desenvolvimento de longa duração e precisa de uma equipe multidisciplinar. Um produto de alta complexidade normalmente conta com a participação de

indústrias fabricantes e fornecedores. Este tipo de produto dificilmente pode ser realizado em sala de aula, pois são necessárias informações de mercado, fabricação, distribuição etc.

É importante mencionar que os projetos de produtos ou serviços podem ser classificados também pela inovação, ou seja, pelo grau de mudança que o produto representa em relação a produtos similares.

A Figura 32 mostra os tipos de projeto de produtos sob o critério da inovação.

| <b>Design de Produtos</b>               | <b>Conceito e Características Novas</b> | <b>Alterações e/ou Aperfeiçoamentos</b> | <b>Alteração de imagem</b> | <b>Idéia nova (esboço)</b> |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Conceito e Características Novas</b> | <b>Inovação Radical</b>                 |                                         |                            |                            |
| <b>Alterações e/ou Aperfeiçoamentos</b> |                                         | <b>Redesign</b>                         |                            |                            |
| <b>Alteração de imagem</b>              |                                         |                                         | <b>Re-posicionamento</b>   |                            |
| <b>Idéia nova (esboço)</b>              |                                         |                                         |                            | <b>Projeto Conceitual</b>  |

Figura 32 Tipos de projeto baseados na inovação  
Fonte: A autora

Inovação Radical são os projetos que envolvem significativas modificações no produto, aponta novas características físicas, conceituais e de percepção. A novidade de percepção está diretamente ligada a uma mudança de comportamento por parte do usuário. Exemplo, a fralda descartável, o ipad.

O Redesign, quando variam algumas características físicas sem alteração da sua função principal. Partem de produtos ou serviços existentes. São modificações que podem aumentar o uso do produto, por meio de funções, ou o ciclo de vida devido a inovações incrementais. Exemplo, produtos de consumo duráveis como automóveis e eletrodomésticos.

Re-posicionamento trata de colocar o produto em outro patamar de consumo no mercado por meio de mudanças no design, na distribuição ou do preço para atrair novos usuários. Isto requer um projeto de design a nível

estratégico. Exemplo: Havaianas de chinelo para classe C passou a chinelo de classe A e B.

Projeto Conceitual é o projeto utópico, uma idéia nova, mas que por diversos motivos como custo, tecnologia disponível o hábitos arraigados dos consumidores não é desenvolvido e permanece como protótipo.

No design, o tipo de projeto e todas as informações necessárias para iniciar o seu desenvolvimento devem ser documentados no *Briefing*, ou em um documento onde devem ser especificadas as “necessidades” do fabricante, cliente ou meio de produção. Estas “necessidades” determinam as ênfases ou as abordagens<sup>118</sup> do projeto. Para entender esta relação, basta perceber que um problema ou necessidades no *briefing* podem ter muitas variáveis visando o sucesso do artefato ou produto no mercado. As variáveis podem ser: custo, tecnologia, ergonomia, inovação, impacto ambiental, estética entre outras. Todas as variáveis são importantes, mas podem ser maximizadas ou minimizadas, de acordo com os objetivos do fabricante. No âmbito do design, o prazo e o lucro são sempre os mais importantes. Existem abordagens conhecidas com o DFX “*design for x*” onde o X representa uma característica do produto maximizada e tratada como objetivo de projeto, como, *DFE (Design for Environment)*, *Design for Cost* etc.

Diversos métodos têm sido desenvolvidos para adequar o projeto a uma determinada etapa do processo de design, ser uma instância intermediária com algum saber ou ciência, adequá-lo a uma determinada abordagem, qualidade ou ênfase, ajudando a responder as diversas influências que afetam o processo de desenvolvimento de produto. Outros métodos tentam ajudar a superar as dificuldades dos problemas de projeto, e ainda outros auxiliam o pensamento criativo.

Na bibliografia estudada, percebe-se que os teóricos usam os termos, métodos, técnicas e ferramentas para significar meios para alcançar objetivos diversos, e os mesmos encontram-se divididos em relação às fases projetuais. Para ilustrar esta questão, toma-se como referência Jones (1978) que usa a divisão do processo de projeto em seis métodos. Por seu turno, Bomfim (1995) agrupa as técnicas em quatro métodos. Baxter (2000) divide em três métodos e

---

<sup>118</sup> Entende-se por ênfase no design a propriedade de destaque, específica que o projeto deve atender, ou seja, sinaliza quais objetivos de projeto devem ser maximizados e abordados como foco principal. Já as abordagens no design, são entendidas como objetivos mais amplos, com características gerais

Cross (2008) divide em quatro métodos. A divisão dos autores em relação às fases projetuais é mostrada na Figura 33.

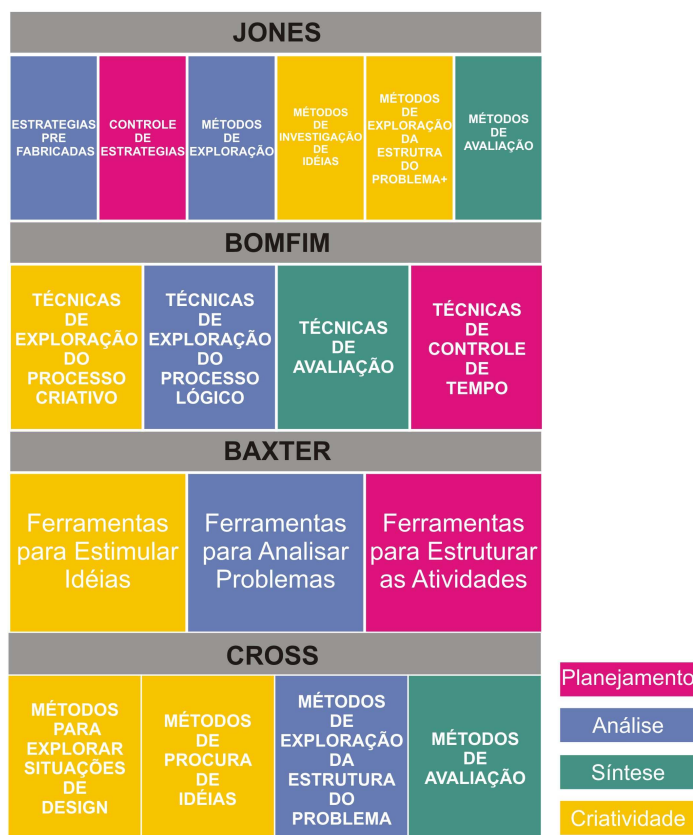


Figura 33 Divisão dos métodos em relação às fases projetuais.  
Fonte: A autora

As divisões apresentadas acima são feitas a partir de ferramentas e técnicas encontradas na literatura que tentaram abranger o processo de projeto. Dos quatro modelos apresentados, as divisões de Bomfim (1995) e de Baxter (2000) são as que mais contemplam métodos adequados ao campo do design. Jones e Cross, embora possuam um grande número de métodos, são voltados à engenharia.

Pode-se perceber que há pontos de convergência na divisão feita por cada autor em relação às fases projetuais de Planejamento, Análise, Síntese e Criatividade. Eles apresentam, também, métodos diversos, alguns possuindo as mesmas características ou dinâmicas, ou apresentando pequenas alterações, além de nomenclatura diversa.

Considera-se necessário estabelecer e definir claramente cada um dos métodos, assim como apresentar as características e critérios de cada um deles, até porque, na atualidade, há diversas técnicas e ferramentas que são aplicadas nos projetos de design, a maioria delas vindas de diversos saberes como a

publicidade, marketing, sistemas produtivos, engenharias, psicologia etc. Vindo de origens tão diversas, tais ferramentas devem ser aplicadas com conhecimento teórico e experiências práticas nas diversas abordagens e ênfases no design para que se obtenham resultados adequados para os problemas de projeto.

Para Cross os métodos de design podem ser classificados em dois grandes grupos: métodos criativos e métodos racionais. Isto pode ser melhor explicado tendo por base a divisão dos métodos proposta por Jones (1978), que classificou-os sob dois pontos de vista: criatividade, com métodos caixa preta “*black box*” e racionalidade, com métodos de primeira geração que procuram representar a atividade como uma sucessão de tarefas, também denominados de métodos de caixa transparente “*glass box*”.

Nesta divisão proposta por Jones os métodos tentam exteriorizar o pensamento do designer e conseqüentemente o processo de design, o autor simboliza os métodos por meio de um esquema cibernético.

### 3.4.1 Método de caixa preta “*black box*”

Também conhecidos como modelos cibernéticos, consideram que todas as etapas do processo são passíveis de transformações e adaptações até que haja um resultado satisfatório. A cibernética admitiu a existência do “*black box*” (caixa preta) e os *inputs* e *outputs*, o que permite estudar o funcionamento de um sistema sem entrar, no entanto, no mistério do “*black box*”. Para Cipiniuk e Portinari (2006) nos métodos deste tipo importa conhecer e controlar determinados *inputs* para obter os *outputs* esperados. Bomfim (1995) menciona que estes modelos partem do princípio que a atividade projetual é um processo que tem fases “obscuras”, não descritíveis, ou seja, que as atividades desenvolvidas entre o recebimento de uma tarefa e a solução final são realizadas sem que se possa descrever precisa e objetivamente cada passo.

A caixa preta considera que a solução (*output*) está condicionada não apenas pelas entradas (*input*), mas por aspectos culturais, experiências e repertório do designer. A Figura 34 apresenta de forma esquemática o método caixa preta.



Figura 34 Esquema caixa preta  
Fonte: A autora

Jones (1978) acrescenta que dentro destes métodos ocorre um misterioso salto criativo que se produz na mente do designer e as respostas podem não ser explicadas logicamente e não ter uma explicação racional. Por este motivo, os métodos de este tipo são considerados criativos.

### 3.4.2 Métodos de caixa transparente “*glass box*”

Para Jones (1978, p.43), do ponto de vista racional o designer é uma caixa transparente em que o processo de design é totalmente explicável. Os métodos deste tipo são aqueles que buscam representar a atividade projetual como uma sucessão de tarefas por meio das quais se pretende racionalizar todas as operações necessárias para a obtenção do resultado final. Para Cipiniuk e Portinari (2006) estes métodos atualmente são estudados e desenvolvidos pelas ciências cognitivas.

Cabe mencionar que o estudo das ciências cognitivas abrange um conjunto de esforços interdisciplinares visando compreender a mente, utilizando para isso as seguintes grandes áreas: as neurociências, a psicologia, a lingüística, a filosofia e a inteligência artificial.

Bomfim (1995) menciona que, como acontece com todo sistema representativo, estes métodos simplificam a realidade utilizando modelos mais ou menos abrangentes, mas sempre incompletos. O autor salienta que estes modelos não consideram diversos acontecimentos inerentes à atividade projetual.

Para Bomfim, (1995) embora haja um risco na utilização de métodos desta natureza, já que representam o processo projetual de forma limitada, possuem vantagens no sentido de que são relativamente simples na aplicação e adaptação a qualquer tipo de projeto.

Esta abordagem defende que se pode distinguir um processo lógico totalmente explicável mesmo quando o designer seja incapaz de dar razões convincentes para todas as decisões tomadas.

Jones (1978) destaca que as características dos métodos deste tipo são: objetivos, variáveis e critérios que são estabelecidos com antecedência; a análise é completa ou pelo menos é buscada antes de chegar à solução; a avaliação é totalmente linguística e lógica (oposta a avaliação experimental); a estratégia é estabelecida de antemão e geralmente funciona de forma seqüencial, embora possa utilizar operações simultâneas e condições de retornos. A Figura 35 apresenta de forma esquemática o método caixa transparente.



Figura 35 Esquema caixa transparente  
Fonte: A autora

Dependendo do tipo de problema a ser resolvido e do estilo de pensamento do designer, os métodos de caixa transparente podem auxiliar melhor já que são mais objetivos e racionais, ajudando também na exteriorização do pensamento para a visualização do mesmo pela equipe de projeto.

Cipiniuk e Portinari (2006) mencionam que as duas classes de métodos- racionais e criativos ou métodos caixa transparente e métodos caixa preta - não são excludentes, e que diversos estudos demonstram que eles se alternam ao longo de um projeto: há etapas que podem ser plenamente explicitadas e justificadas com o auxílio de ciências, enquanto outras permanecem ainda obscuras, sujeitas aos processos considerados intuitivos. Ou seja, qualquer problema de design e, portanto, qualquer processo de design, precisa utilizar métodos diversos que formem uma combinação de intuição e razão. Lembrando o mencionado no capítulo 2, o design é a síntese de três aspectos do pensamento (*insight*, intuição e razão), levando ao designer a lidar com o pensamento e ação conjugados e integrados.

### 3.4.3 Técnicas

São meios auxiliares para a solução dos problemas e podem estimular o processo criativo ou facilitar a visualização dos elementos de uma análise. As técnicas buscam alcançar um resultado para solucionar um problema de projeto, por meio da prática ou de processos, e não se apresentam necessariamente de forma instrumental. Algumas técnicas estão configuradas como recursos físicos e não é necessário *input* para obter *output*.

A técnica pode ser uma habilidade, um conhecimento, uma experiência, por tanto, tem uma dimensão aberta. Para ser aplicada pode fazer uso de ferramentas, passos ou procedimentos estruturados e sistemáticos. As técnicas podem ser consideradas como métodos abertos e no escopo de caixa preta, onde há um mistério desconhecido, pois se apóiam na intuição e na prática.

Algumas técnicas correspondem ao processo criativo, ao processo de desenho que utiliza ferramentas, ao processo de observação.

### 3.4.4 Ferramentas

Para Bomfim (1995) são instrumentos físicos ou conceituais que tem origem em diversas ciências e se apresentam como símbolos matemáticos, tabelas, matrizes, listas de verificação etc., ou seja, as ferramentas são recursos que controlam *inputs* para obter *outputs*, são aplicadas em um momento específico com o objetivo de auxiliar o designer nas tarefas.

Baxter (2000) considera as ferramentas como métodos sistemáticos para o desenvolvimento de novos produtos que podem ser consideradas como um conjunto de recomendações para estimular idéias, analisar problemas e estruturar as atividades do projeto. As ferramentas então podem ser consideradas métodos fechados e de caixa transparente. Seriam aquelas que se usam nas fases de planejamento, análise e síntese.

Porém, o que se constata é que muitas ferramentas no conceito tem este propósito, mas na bibliografia muitas não têm instrumentos físicos ou conceituais. Um dos objetivos desta tese é identificar as técnicas e ferramentas mais adequadas ao ensino de design e para aquelas que carecem de instrumentos propor meios como tabelas, matrizes ou listas de verificação.



### 3.4.5 Métodos de projeto

Os métodos utilizados no design foram pesquisados em Jones (1978); Lobach (1982); Bonsiepe (1984); Bomfim (1995); Baxter (2000); Morales (2006); Bürdek (2006); Cross (2008).

Jones (1978) apresenta 35 métodos dos quais alguns são ferramentas e outras técnicas. O Quadro 12 mostra alguns dos métodos de Jones que podem ser aplicados ao design de produtos. Neste quadro os métodos do autor foram separados em ferramentas: aquelas que possuem esquemas definidos e que fazem parte dos métodos caixa transparente e; as técnicas que não apresentam um esquema instrumental e possibilita uma ação apoiada no repertório, experiência e na intuição do designer.

| Análise                    | Síntese                | Criatividade           |
|----------------------------|------------------------|------------------------|
| Análise de valor           | Classificação de dados | Apagar bloqueio mental |
| Definição de objetivos     | Crêrrios de seleção    | <i>Brainstorming</i>   |
| Entrevista com os usuários | Especificações         | Quadros morfológicos   |
| Pesquisa bibliográfica     | Lista de Dados         | Sinética               |
| Pesquisa do usuário        |                        | AIDA                   |
| Questionários              |                        | Matriz de interação    |

Quadro 12 Métodos de Jones  
Fonte: A autora

Cross (2008) apresenta 22 métodos que são basicamente os mesmos de Jones, acrescidos de uma definição mais atualizada. Lobach (1982) identifica 25 métodos que são técnicas e ferramentas, e relaciona alguns métodos para o detalhamento, mas não para o planejamento. Estes constam no Quadro 13.

| Análise                                              | Síntese                          | Criatividade          | Detalhamento               |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Análise da necessidade                               | Estabelecimento de valores       | Conceito de design    | Construção                 |
| Análise da relação social (homem – produto)          | Requisitos de projeto            | Soluções do princípio | Configuração estrutural    |
| Análise da relação com o contexto (produto-contexto) | Avaliação das soluções do design | Esquemas de idéias    | Configuração dos detalhes  |
| Desenvolvimento histórico                            |                                  | Mock up, modelo       | Desenvolvimento de modelos |
| Análise do mercado/análise do produto                |                                  |                       | Desenhos                   |
| Análise da função (funções práticas)                 |                                  |                       | Documentos                 |
| Análise estrutural (estrutura)                       |                                  |                       |                            |
| Análise da configuração (funções estéticas)          |                                  |                       |                            |
| Análise de materiais e fabricação                    |                                  |                       |                            |

Quadro 13 Métodos de Lobach  
Fonte: A autora

| Análise                                                | Síntese | Criatividade | Detalhamento |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------|--------------|
| Patentes, detalhes, normas                             |         |              |              |
| Análise de sistemas de produtos (produto-produto)      |         |              |              |
| Distribuição, montagem, serviço ao cliente, manutenção |         |              |              |

Quadro 13 Métodos de Lobach (continuação)

Fonte: A autora

Bonsiepe (1984) tem publicações voltadas para o ensino de design, é muito relevante a sua contribuição sobre alguns métodos para as fases de análise, síntese e criatividade que estão mostrados no Quadro 14. Estes têm sido muito utilizados na academia.

| Análise                                       | Síntese                                                   | Criatividade         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| Análise das características do uso do produto | Levantamento da necessidade                               | Morfogramas          |
| Análise estrutural                            | Estruturação do problema                                  | <i>Brainstorming</i> |
| Análise funcional                             | Lista de requisitos ergonômicos funcionais e tecnológicos | 635                  |
| Análise morfológica                           | Hierarquização dos requisitos                             | Sinética             |
| Listas de verificação                         |                                                           | Desenhos e esboços   |
| Análise diacrônica                            |                                                           | Maquete              |
| Análise sincrônica                            |                                                           | Modelo               |

Quadro 14 Métodos de Bonsiepe

Fonte: A autora

Dos métodos que Bomfim (1995) apresenta apenas aquelas que pertencem às técnicas de exploração do processo criativo são técnicas. Todos os outros são ferramentas, pois estão configuradas como matrizes, tabelas etc. No Quadro 15 as técnicas e ferramentas aplicadas no design.

| BOMFIM                                                                |                                           |                       |                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| TÉCNICAS DE EXPLORAÇÃO DO PROCESSO CRIATIVO                           | TÉCNICAS DE EXPLORAÇÃO DO PROCESSO LÓGICO | TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO | TÉCNICAS DE CONTROLE DE TEMPO |
| Discussão 66                                                          | Análise de Funções                        | Nominativa            | Gráfico de Gantt              |
| Biônica                                                               | Diferencial Semântico                     | Qualitativa           | Gráfico de PERT               |
| <i>Brainstorming</i> Clássico Didático Anônimo Destrutivo Construtivo | Matriz de Interação e Restrição           | Quantitativa          |                               |
|                                                                       | Rede de Interação e Restrição             |                       |                               |
| Caixa Morfológica                                                     |                                           |                       |                               |
| Método 635                                                            |                                           |                       |                               |
| Sinética                                                              |                                           |                       |                               |

FERRAMENTAS

TÉCNICAS

Quadro 15 Técnicas e Ferramentas de Bomfim (1995)

Pode-se perceber que algumas técnicas e ferramentas são as mesmas que Jones descreveu. A definição de cada uma delas será feita mais adiante depois de listar todos os métodos citados pelos autores.

Baxter (2000) apresenta 34 métodos dos quais alguns pertencem ao campo do design e outros estão voltados ao marketing e engenharia. O Quadro 9 mostra apenas os métodos a nível mais operacional que são adequados para fazer parte do ensino de design.

Dos métodos apresentados por Baxter, há alguns que são apenas diretrizes ou princípios de design. No Quadro 16 aparecem em cinza as técnicas e em azul celeste as ferramentas.

| Planejamento             | Análise                          | Síntese                | Criatividade         |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| Especificação de projeto | Análise do problema              | Classificação de dados | Analogias            |
| Equipe de projeto        | Análise paramétrica              | Critérios de seleção   | Análise morfológica  |
|                          | Avaliação FISP                   | Especificações         | Anotações coletivas  |
|                          | Análise FFOA                     | Lista de Dados         | <i>Brainstorming</i> |
|                          | Análise da maturidade do produto |                        | <i>Brainwriting</i>  |
|                          | Análise dos concorrentes         |                        | Clichês e provérbios |
|                          | Pesquisa necessidades do mercado |                        | MESCRAI              |
|                          | Análise das funções              |                        | Sinética             |

Quadro 16 Métodos de Baxter  
Fonte: A autora

O livro de Baxter lançado em 1995 e traduzido ao português em 1998 tem se tornado a bibliografia básica das disciplinas de projeto de produto e metodologia de projeto nos cursos de design.

Esse material consegue auxiliar o professor e os alunos na aplicação de alguns métodos de design, porém, como foi mencionado na apresentação do processo de design de Baxter, o autor parte do mercado, tendo uma visão estratégica do design. Alguns métodos por ele apresentados, para serem aplicadas precisam de um ambiente onde o design esteja aceito como variável decisiva da eficácia empresarial, o que na prática do design no Brasil ainda não acontece. E na academia, que é o escopo deste trabalho de pesquisa, muitos métodos não podem ser aplicados, pois não existem relações multidisciplinares entre as disciplinas, o que há é uma adição de disciplinas autônomas e não uma inter-relação entre elas.

Existe, entretanto, uma visão do design operacional na proposta de Baxter, e é neste aspecto que o presente trabalho visa atuar. Por isto, algumas

ferramentas estratégicas foram descartadas já que fazem parte da gestão do design.

Dentre os métodos de projeto existem alguns que pela sua importância, facilidade de aplicação e bons resultados no auxílio ao projeto precisam ser explicados e detalhados. Os métodos mais importantes para o ensino do design serão definidos e descritos no próximo item, porém, existem alguns que não foram mencionados pelos autores citados, mas por estarem voltados ao design de produtos são considerados importantes para o ensino do design. São eles: *Briefing*, Mapa conceitual, Mapa mental, Persona, Cenários, Painéis semânticos, QFD, Seis chapéus, As leis da simplicidade, Diretrizes para o meio ambiente, Lei heurística, Diagrama de Ishikawa, Matriz de decisão, Memorial descritivo.

### 3.5

#### Descrição dos métodos de design

Os métodos mostrados a seguir apresentam-se como meios intermediários de diversas disciplinas e, por tanto, de vários conhecimentos e saberes. Existem métodos que são adaptações de técnicas ou ferramentas utilizadas em áreas diversas, como por exemplo, na publicidade, engenharia, administração, psicologia entre outras e que são utilizados como auxílio no processo de design.

Como vimos anteriormente, o processo de projeto mantém uma sequência básica onde se encontram as fases de Planejamento, Análise, Síntese e Criatividade, havendo um consenso entre os autores sobre esta sequência. Também foi constatado que o processo de design é complexo, dinâmico e multidisciplinar e que ao longo dos anos os teóricos e praticantes do design têm sugerido métodos para auxiliar o designer no percurso do processo, tornando-o mais simples e operacional.

Dessa forma, é necessário que o docente de design das disciplinas de metodologia de projeto e projeto de produtos compreenda que as habilidades e os interesses dos alunos são diferentes. Em função disto, o professor deve tentar auxiliar e oferecer aos alunos conhecimentos úteis para que as decisões sejam tomadas com facilidade e num misto de racionalidade e intuição. Parafraseando Tronca (2006, p. 74)<sup>119</sup>, o indivíduo (designer) precisa aprender a investigar, dominar as diferentes formas de acesso à informação, desenvolver a capacidade crítica de avaliar, reunir e organizar a informação.

---

<sup>119</sup> TRONCA, Dinorah Sanvitto. Transdisciplinaridade em Edgar Morin. Caxias do Sul, RS: EducS, 2006.

Tem-se discutido que cabe ao docente ser um facilitador da aprendizagem do futuro designer, conhecer com profundidade os métodos de projeto de forma a ressaltar seus aspectos fundamentais e esclarecer acerca de suas aplicações práticas. Dessa forma, durante a pesquisa de métodos e do levantamento no segundo capítulo sobre a necessidade de que o educando e o professor precisa de um suporte ao ensino. Em 2009 foi desenvolvido um projeto de pesquisa visando encontrar um meio para aproximar o aluno dos métodos de projeto, dando-lhe noção mais exata sobre os conceitos e sobre como concretizar aquilo que pode ser exposto de forma verbal em uma aula expositiva. Assim, o item a seguir relata o projeto de pesquisa e como os métodos podem ser apresentados a alunos de cursos de design.

### **3.5.1 Projeto de Pesquisa**

O projeto de pesquisa intitulado “O material didático como meio de aprendizagem para o ensino de métodos de projeto em curso de graduação em design de produto” foi realizado na Universidade da Região de Joinville Univille durante o período de 01/02/2009 até 31/01/2010. O objetivo geral foi o de buscar desenvolver um material didático para o ensino de métodos de design para o projeto de produtos a partir de quatro aspectos que foram relevantes no capítulo 2 desta tese sobre ensino de design e materiais didáticos:

- Atender as diversas modalidades de aprendizagem;
- Ser um material agradável, de fácil leitura, de fácil compreensão, interessante, instigante, podendo ser divertido;
- Ser um material que trabalhe as habilidades, as técnicas, e que ofereçam a atualização dos conhecimentos sem que seja impositivo;
- Ser um instrumento que tanto professores quanto alunos utilizem para ilustrar, demonstrar e concretizar os conhecimentos estudados.

Para o desenvolvimento do material foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Pesquisar as características dos livros utilizados no design;
2. Pesquisar a linguagem visual contemporânea;
3. Levantar elementos de diagramação, composição, ilustrações, infográfica, tipografia e acabamentos;
4. Levantar as características do infográfico entre outros recursos midiáticos que permitam facilitar a aprendizagem pelo aluno;

5. Levantar necessidades dos alunos em relação à linguagem visual do material;
6. Desenvolver o projeto gráfico do material de ensino;

A distribuição das atividades entre a autora da tese e a bolsista do projeto de pesquisa Mirrele Mathiê Ferreira, que realizou o projeto como Trabalho de Conclusão de Curso TCC com habilitação em Design Gráfico, é mostrada na Figura 36

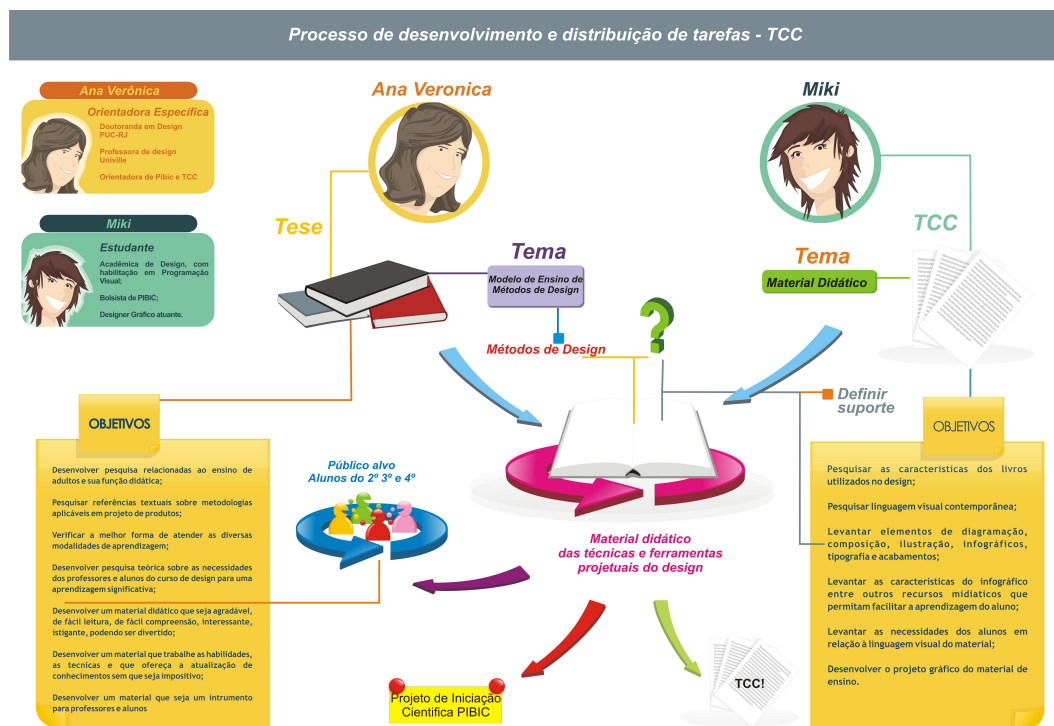


Figura 36 Distribuição de atividades (doutoranda e bolsista)  
Fonte: Ferreira (2009, p. 159)<sup>120</sup>

Na figura 36 pode-se perceber que as informações da tese são a fundamentação teórica do projeto de pesquisa, fazendo que a bolsista atenda apenas o desenvolvimento gráfico do material didático, porém, com todo o suporte teórico da metodologia de ensino superior, aprendizagem significativa, material didático e métodos de projeto fornecidos pela tese da orientadora.

Para organização dos resultados relevantes do projeto de pesquisa em torno do projeto gráfico, a Figura 37 mostra o Mapa Conceitual utilizado como ferramenta de síntese do projeto gráfico do livro.

<sup>120</sup> FERREIRA, Mirrele Mathiê. Projeto gráfico de material didático das técnicas e ferramentas projetuais do design de produtos. Trabalho de conclusão de curso. Univille, 2009

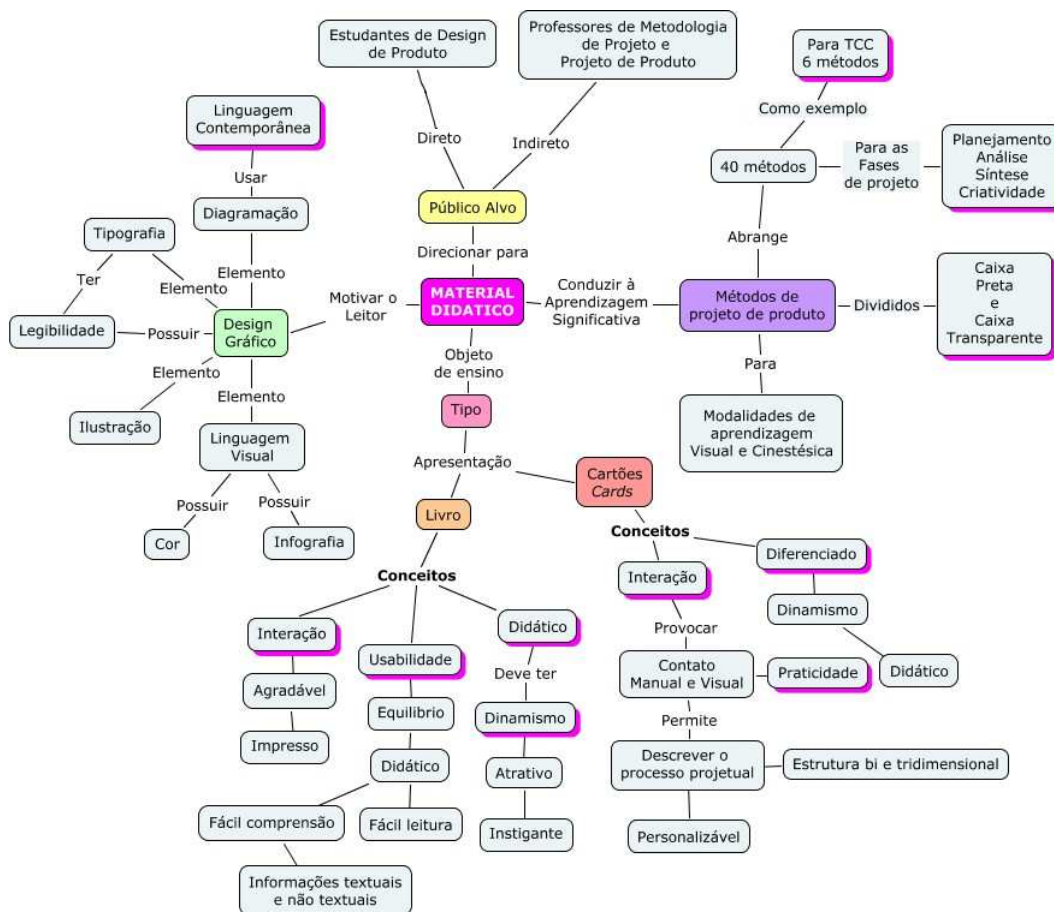


Figura 37 Mapa Conceitual do projeto de pesquisa  
 Fonte: Ferreira (2009, p. 159)

Esse Mapa Conceitual apresenta por meio de palavras-chave relacionadas entre si, as necessidades do projeto. As relações existentes no mapa encontram-se em torno do material didático. Além da síntese da pesquisa prática, constam no mapa as necessidades levantadas com o usuário direto do material didático, o aluno de design de produtos. As necessidades foram levantadas na pesquisa de campo realizada com alunos do curso de design da Univille em três turmas de 2º, 3º e 4º ano em junho de 2009. O método utilizado para o levantamento de informações sobre o material didático foi por meio de questionário estruturado, que pode ser visto no Anexo 1.

A partir dos elementos necessários descritos no mapa conceitual, foram geradas alternativas de livro, infográficos e *cards* como meios didáticos para o ensino dos métodos projetuais. Este material foi apresentado em banca de conclusão de curso no dia 11/12/2009.

O livro foi desenvolvido em dois cadernos dispostos paralelamente, pois este formato possibilitaria a abertura por ambos os lados, sendo necessário apenas o giro do livro pelo aluno. A Figura 38 mostra a divisão em dois cadernos que atende a necessidade de separar os métodos de caixa preta e caixa transparente, além de tornar o material diferenciado no uso.



Figura 38 Vista superior do boneco do livro  
Fonte: Ferreira (2009, p. 237)

Para a diagramação do livro, foram considerados elementos gráficos como: clareza, legibilidade, atratividade, contemporaneidade. A divisão do livro tem os seguintes assuntos:

- Explicação de uso do livro;
- Introdução;
- Explicação das fases de um projeto de design: planejamento, análise, síntese e criatividade – definidas com base nos estudos dos autores como Baxter (2000), Jones (1978), Cross (2008) e Bomfin (1995).
- Definição e explicação sobre os conceitos caixa preta e caixa transparente;
- Sumário;
- Definição de 40 métodos (ferramentas e técnicas) de design de produtos, que foram selecionados por mim como sendo os mais adequados no ensino de design e que podem ser aplicados ao longo do processo de projeto nas fases de Planejamento, Análise, Síntese e Criatividade. A explicação no livro é dada por meio de quatro elementos que são: 1) Introdução do método de forma teórica; 2) Infográfico



explicativo; 3) Exemplos da aplicação dos métodos realizados por alunos do curso de design da Univille e 4) Proposta de um problema a ser resolvido pelo aluno e/ou leitor;

- Apresentação de *cards*, material auxiliar ao livro.

O material auxiliar do livro, como podem ser vistos no mapa conceitual, foi coposto por *cards* ou cartões didáticos, que contêm o mesmo conteúdo do livro, mas com uma abordagem diferenciada, pois propõe ao aluno/leitor a interação com o material. Os *cards* possibilitam que o aluno monte estruturas simples encaixando-os uns aos outros por meio de cortes pré-definidos. A intenção de colocar o conteúdo dos 40 métodos nos cartões é propor um material auxiliar que possa acompanhar o aluno/designer na sua mochila ou bolsa, permitindo que ele ou sua equipe de projeto em sala de aula ou no escritório escolham os métodos com os quais vão trabalhar e montar estruturas tridimensionais que podem ficar expostas nas mesas.

Os cartões serviriam também para que o professor possa acompanhar os alunos e avaliar se o uso dos métodos é adequado às fases projetuais. O professor poderá solicitar ao aluno que coloque o cartão de forma sequencial um do lado do outro, para ver qual foi a sua ordem de pensamento. Os cartões desenvolvidos podem ser vistos na Figura 39



Figura 39 *Cards* (Material auxiliar ao livro)  
Fonte: Ferreira (2009, p. 241)

O uso dos cartões não descarta a leitura e uso do livro como material de consulta, já que o cartão tem uma informação muito resumida do método,

precisando-se do livro para uma explicação ampliada e uma melhor compreensão dos *inputs* e *outputs* de cada um.

A representação gráfica de cada fase de projeto foi gerada a partir da criação da sigla CAPS, que faz uso da mnemotécnica das palavras: criatividade, análise, planejamento e síntese. A Figura 40 mostra os ícones da sigla que fazem parte do livro, acompanhando cada método para que o aluno saiba em que fases o método pode ser utilizado para obter os melhores resultados no desenvolvimento de um projeto.



Figura 40 Ícones da sigla CAPS  
Fonte: Ferreira (2009, p. 204)

Ao serem projetados os desenhos dos ícones, buscou-se transmitir com clareza o significado de cada fase. Assim, os ícones são individuais, mas dialogam em uma única estrutura. Estes estarão em cada método apresentado no livro, mostrando ao aluno em que fase o método deve ser aplicado de forma que ofereça o melhor auxílio no processo de projeto.

A Figura 41 mostra como será a apresentação dos ícones no livro: quando o método se relaciona com uma das fases, ele fica em destaque e as outras opções permanecem em cinza. Mostra também a diagramação do exemplo da aplicação do método em projetos de produto, além de propor um problema para que o aluno faça uma pequena prática com o método. Os exemplos a serem mostrados no livro serão de alunos que desenvolveram projetos nas disciplinas de metodologia de projeto lecionadas pela autora da tese. Dessa forma, se busca que os leitores do livro fiquem próximos da realidade de sala de aula.



Figura 41 Apresentação do ícone criatividade e a diagramação da técnica da Biônica  
Fonte: Ferreira (2009, p. 228)

A partir do próximo item serão descritos os 40 métodos de design de produtos que nesta tese são considerados básicos para o ensino de design. Cada método mostra, também, um resumo que fará parte do livro e dos *cards* que foi o resultado do projeto de pesquisa. No projeto de pesquisa foram feitos 10 infográficos dos 40 métodos propostos, estes infográficos serão mostrados no capítulo 5. Os outros 30 infográficos estão sendo desenvolvidos, pois farão parte do livro a ser publicado em 2011.

### 3.5.2 Briefing

O processo operacional de design tem como início um problema ou uma necessidade do cliente que deve ser descrita no *Briefing*. Esta é uma palavra de origem inglesa composta pelo verbo *brief* (informar e dar instruções) e pelo sufixo *ing* (expressa ação). Também *brief* pode ser entendido como substantivo que significa resumo escrito. Para o dicionário Aurélio, *Briefing* é um substantivo que significa “Conjunto de informações básicas, instruções, diretrizes, etc.,

elaborado para a execução de um determinado trabalho [...]”. O *Briefing* no design é visto como um documento completo das necessidades e restrições do projeto, com informações sobre o produto, mercado (público alvo, concorrência), diferenciais a serem explorados como: custo, tecnologia, apelo estético, entre outras. Este documento apresenta-se como um guia estratégico para o designer e/ou para a equipe de projeto.

Para Phillips (2008)<sup>121</sup> o *Briefing* deve ser elaborado como uma atividade prévia ao projeto, sendo útil em quase todos os projetos de design. Para o autor, este deve ser escrito e não apresentado de forma oral. Deve ter uma visão abrangente, conter informações específicas e estratégicas e também precisa ser preparado de forma colaborativa entre o solicitante e a equipe de projeto, após o entendimento da natureza do projeto, forma de executá-lo, prazos e recursos disponíveis.

O autor menciona que na vida prática, os *briefings* são elaborados pelas empresas, usando a sua própria fórmula. Muitas vezes isto é feito por tentativa e erro, procurando compilar informações mais significativas para cada projeto.

Na academia não é diferente, os *briefings* utilizados por professores são adaptações de modelos usados por agências de publicidade.

Para Phillips, alguns requisitos devem ser atendidos para a elaboração de um *Briefing*, como por exemplo: é importante a organização da equipe que vai montá-lo, de forma a definir **o que** pretende-se realizar?; É fundamental conhecer **porque** está sendo feito?; **Quais** os objetivos do projeto?; **Quem** são os parceiros do projeto? E finalmente **quem** vai trabalhar no projeto?.

Os elementos de um *Briefing* vão depender de diversos fatores, tais como: a complexidade do projeto, as características do cliente, a natureza do projeto no caso de ser uma inovação ou um redesign entre outros aspectos.

É importante que o aluno de design compreenda a importância de iniciar um projeto a partir de informações completas do cliente, isto deve ser ensinado e incentivado em sala de aula.

Phillips (2008, p. 29) apresenta uma lista de tópicos básicos que compõem a maioria dos *Briefings* e que estão mostrados no quadro 17.

---

<sup>121</sup> PHILLIPS, Peter L. *Briefing: a gestão do projeto de design*. São Paulo: Blucher, 2008.

| Tópicos Básicos                        | Conteúdos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natureza do projeto e contexto         | <b>Sumário executivo incluindo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Justificativas</li> <li>Objetivo do Projeto</li> <li>Resultados desejáveis</li> <li>Responsabilidades pelo projeto</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| Análise Setorial                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de produtos (abrangidos pelo projeto)</li> <li>Concorrentes</li> <li>Preços e promoções</li> <li>Estudo de tendências</li> <li>Estratégia da empresa</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| Publico Alvo                           | <b>Características do público alvo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sexo, faixa etária, escolaridade, nível de renda, ocupação, hobbies, comportamento</li> </ul> <b>Diferenças:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regionais, culturais, hábitos de consumo</li> </ul>                                                                                     |
| Dados da empresa                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Segmentação no mercado</li> <li>Missão</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Objetivo, prazo e orçamento do projeto | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrição das fases do projeto</li> <li>Tempo previsto</li> <li>Orçamento</li> <li>Recursos humanos necessários</li> <li>Responsável pelo projeto</li> </ul>                                                                                                                                                                            |
| Aprovação, implementação e avaliação   | <b>Aprovação do projeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Materiais de apresentação</li> <li>Responsáveis pelas aprovações</li> </ul> <b>Implementação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Documentos necessários para implementação</li> </ul> <b>Avaliação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Critérios para avaliar resultado do projeto</li> </ul> |
| Informações de pesquisas               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tendências do mercado</li> <li>Avanços tecnológicos</li> <li>Lançamento de novos produtos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
| Apêndice                               | <b>Materiais suplementares</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Catálogos de produtos, fotos, mostruários, artigos científicos, artigos de jornais e revistas, manuais, patentes.</li> </ul>                                                                                                                                                                             |

Quadro 17 Elementos do *Briefing* proposto por Phillips  
 Fonte: Adaptado de Phillips (2008)

O *Briefing* não precisa seguir um formato, podendo ele ser descritivo ou estruturado em itens, sendo apenas necessário que ele contenha todas as informações para dar início ao processo de projeto. Quando o projeto é simples, de baixa complexidade não há necessidade de um *briefing*. Neste caso pode ser elaborado um documento onde conste o enunciado do projeto, ou seja, uma descrição da intenção do projeto, que indique o que precisa ser feito; para que ou para quem; quando deverá estar concluído; como deve ser feito (materiais, processos de fabricação); quantos devem ser feitos; quanto deve ser seu custo; qual a necessidade a ser satisfeita dos usuários finais e quais as características do contexto social e cultural.

No ensino de design, um *Briefing* completo trabalhado em turmas iniciantes não é recomendável, pois as especificações de um projeto bem

definidas devem partir do cliente. Em sala de aula nem sempre é possível ter informações reais sobre todos os aspectos envolvidos no *Briefing*, até porque pelo visto no Quadro 17, muitas das informações são de nível estratégico. Nestes casos, é recomendável um enunciado mais aberto para que o aluno elabore um *Briefing* por meio de pesquisas iniciais que forneçam as informações necessárias.

O *Briefing* vai direcionar o processo de design e os métodos a serem utilizados para o desenvolvimento do produto. Permite, também, estabelecer um cronograma e definir a equipe de projeto, mas adequada ao projeto.

Um resumo do método para constar no livro é apresentado a seguir no Quadro 18.

**Nomenclatura:** *Briefing*

**Descrição:** É um documento completo das necessidades e restrições do projeto, com informações sobre o produto, mercado (público alvo, concorrência), diferenciais a serem explorados como: custo, tecnologia, apelo estético, entre outras. Este documento apresenta-se como um guia estratégico para o designer e/ou equipe de projeto.

**Aplicação:** Documento estruturado antes do início ao projeto. Deve ter uma visão abrangente, conter informações específicas e estratégicas e também precisa ser preparado de forma colaborativa entre o solicitante (cliente) e o designer e/ou a equipe de projeto.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a ferramenta na fase de planejamento, mas pode ser aplicado e modificado na fase de síntese a partir dos elementos importantes ao projeto levantados na fase de análise.

**Outras nomenclaturas:** Especificação de projeto

**Disciplina de origem:** Direito. O documento também é utilizado em áreas como Marketing e Publicidade.

**Problema Proposto:** O produto a ser desenvolvido pela sua equipe será parte de um Kit de ensino de design para crianças intitulado “Mini Designers”. Ensino do design em crianças do ensino fundamental prevê que sejam aplicados em escolas particulares e municipais. O produto desenvolvido deve vincular o design aos assuntos das disciplinas do currículo escolar (Geografia, História, Português, Ciências, Matemática e Artes). Deve objetivar realizar atividades como: criar, desenhar, pintar, colar, recortar, montar, pesquisar, moldar.

Sua equipe deve montar um *briefing* com dados reais a partir de pesquisas.

Quadro 18 Resumo do Briefing

Fonte: a autora

No resumo, o problema proposto serve para que o aluno/leitor pratique o método, pode ser também utilizado pelo professor ou pelo escritório de design para que os membros da equipe pratiquem.

### 3.5.3 Requisitos do projeto

Para Baxter (2000), a especificação do projeto é um documento que serve de controle de qualidade do seu desenvolvimento e funciona como um guia para a equipe de projeto, de forma que nada seja esquecido durante o processo.

É um conjunto de informações completas, ou seja, requisitos de projeto com um valor-meta atribuído. (ROZENFELD *et. al* 2006)

Para a preparação do documento devem ser levantadas informações que revejam e finalizem os objetivos comerciais do produto, a partir da especificação de oportunidade e levantamento de informações internas e externas da empresa. Deve-se elaborar uma versão preliminar da especificação do projeto para depois submetê-la às pessoas-chave que forneceram as informações iniciais, para finalmente elaborar a versão final da especificação.

Baxter coloca que as informações internas devem ser coletadas junto ao pessoal de produção, marketing, vendas, distribuição. É necessário que os requisitos sejam caracterizados como demanda ou desejo, sendo o primeiro obrigatório e o segundo desejável. O autor sugere o uso de um formulário onde conste o nome da pessoa e os requisitos propostos. Cabe salientar que os requisitos serão as restrições do projeto e o quanto antes forem explicitados melhor para o andamento do projeto.

A especificação do projeto é uma técnica que pode utilizar como ferramenta um formulário para estabelecer as necessidades ou requisitos dos clientes internos e dos usuários. Ela faz parte da visão estratégica do design, mas é importante que seja ensinada aos alunos para que percebam a importância dos requisitos dos clientes internos e, principalmente, para chamar a atenção do mesmo, de que o design faz parte do processo do desenvolvimento de um produto. Em sala de aula este método pode ser aplicado em forma de um estudo de caso, ou a partir de um enunciado ou *briefing* realizar pesquisas que ofereçam os dados adequados para montar as especificações do projeto. Seria uma ferramenta de síntese antes da fase de criatividade.

Rozenfeld *et. al* (2006) apontam que os requisitos do projeto devem ser mensuráveis, ou seja, descritos por meio de características técnicas, possíveis



de serem mensurados por algum sensor. Claro que no design de um produto muitos dos requisitos podem ser colocados em linguagem técnica da engenharia, porém, outros requisitos são totalmente subjetivos. Sugere-se que o designer ou a equipe tente apontar um tipo de medida aos requisitos que não podem ser mensurados, pois é importante que os requisitos sejam bem definidos já que irão caracterizar o produto. Para o design, o desenvolvimento de um produto só pode ser realizado satisfatoriamente se houver especificações de projeto, ou seja, objetivos que viabilizem e que sejam úteis para satisfazer as necessidades do usuário e consumidor.

Os requisitos de projeto servem para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas. De preferência os requisitos devem ser representados em termos quantitativos. É difícil chegar a especificações de projeto que reflitam as necessidades do consumidor de forma precisa, fiel e utilizável. A dificuldade pode ser superada aplicando-se a ferramenta do desdobramento da função qualidade (QFD) que será vista mais adiante.

Os requisitos com forte relacionamento com as necessidades dos usuários passarão então a se denominar especificações de projeto e serão os que decidirão as características principais do produto.

Para cada requisito de projeto deve-se associar um valor meta para que o requisito seja mensurável e devem ser classificados em **Obrigatório** quando o requisito deve ser atendido e **Desejável** quando o requisito no possível deve ser atendido, mas não obrigatoriamente. O Quadro 19 mostra um exemplo de requisito de projeto.

| Requisitos de Projeto | Unidade | Objetivo                                      | Classificação |
|-----------------------|---------|-----------------------------------------------|---------------|
| ↑ Ecológico           | %       | Material reciclável, reciclado, selo BioMóvel | Obrigatório   |
| ↑ Brasilidade         | %       | Elementos brasileiros                         | Obrigatório   |
| ↑ Contemporâneo       | %       | Formas minimalista                            | Desejável     |
| ↑ Madeira - Metal     | %       | Madeira brasileira, metais recicláveis        | Obrigatório   |
| ↑ 4 lugares           | Nº      | 4 cadeiras, mesa Ø90 a 120                    | Obrigatório   |
| ↑ Cores quentes       | Nº      | Amarelo, Vermelho, laranja, marrom            | Desejável     |
| ↑ Forma construtiva   |         | Orgânica                                      | Desejável     |

Quadro 19 Requisitos de projeto de um jogo de mesa e cadeiras para cafeteria  
Fonte: A autora



No design de objetos os requisitos de projeto definem as características: funcionais, estéticas, ergonômicas, ambientais, semânticas (linguagem) que o produto deve ter, entre muitas outras. Um resumo do método para constar no livro é mostrado no Quadro 20.

**Nomenclatura:** Especificação do projeto do produto

**Descrição:** Os requisitos de projeto servem para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas. De preferência os requisitos devem ser representados em termos quantitativos. Os requisitos com forte relacionamento com as necessidades dos usuários passarão então a se denominar especificações de projeto e serão os que decidirão as características principais do produto.

**Aplicação:** Documento estruturado em que para cada requisito de projeto deve-se associar um valor meta para que o requisito seja mensurável e devem ser classificados em Obrigatório quando o requisito deve ser atendido e Desejável quando o requisito não tem a obrigatoriedade de ser atendido.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a ferramenta na fase de planejamento se for um redesign. A sua melhor eficácia é quando aplicado na fase de síntese, após todas as pesquisas realizadas na fase de análise.

**Outras nomenclaturas:** Requisitos de Projeto

**Disciplina de origem:** Engenharia

**Problema Proposto:** A partir de necessidades levantadas do seu público alvo, estabeleça os requisitos colocando um valor de medida e classificando cada requisito como Obrigatório às necessidades apontadas pelo público e Desejável aos desejos apontados pelo público.

Quadro 20 Resumo das especificações do projeto  
Fonte: A autora

O resumo permite que os alunos tenham o conceito mais próximo, porém é importante praticar e ter exemplos do documento para facilitar a aprendizagem. Esta ferramenta não se recomenda quando o projeto é conceitual.

### 3.5.4 Equipe de projeto

O design é uma atividade multidisciplinar que precisa da inter-relação com outras áreas de conhecimento ou com pessoas que tenham conhecimentos diversos. Há, portanto, necessidade de trabalho em equipe. Desta forma, durante a preparação do aluno em sala de aula deve-se intensificar o trabalho em parceria.

Para Morin (2006, p. 40)<sup>122</sup> a hiperespecialização<sup>123</sup> impede tanto a percepção do global, quanto do essencial. Impede tratar corretamente os problemas particulares, que só podem ser propostos e pensados em seu contexto. Para o autor, a nossa educação nos ensinou a separar, compartimentar, isolar, e não a unir os conhecimentos.

O desenvolvimento de um projeto de design precisa de trocas entre especialistas e a integração de disciplinas diversas para assegurar que o designer construa uma visão global (econômica, política, cultural, sociológica, ambiental etc.) do problema ou necessidade a serem atendidos e encontre soluções adequadas e inovadoras.

O fato de projetos de produtos terem fracassos, muitas vezes depende da equipe de projeto e isto acontece pelo processo de seleção inadequado. Em sala de aula é comum que os alunos realizem atividades coletivas com os amigos e que o professor apenas busque agrupar os alunos para colaborações individuais. É importante que os alunos percebam a importância do trabalho em parceria e das exigências de trabalhar em equipe que são partilhar idéias e sugestões, respeitar idéias dos outros, colaborarem, por vezes desprender-se de suas idéias em prol de uma idéia melhor e ter conhecimentos específicos sólidos.

Meredith Belbin demonstrou que a equipe ideal é aquela que mistura diversas habilidades e tipos de personalidades. Para Belbin (1981, 1993 *apud* Bejarano 2005)<sup>124</sup>, as equipes devem ser estruturadas levando em consideração os perfis ou tendências pessoais e personalidade dos indivíduos. Acredita-se ser necessário acrescentar o estilo de pensamento.

Para Kelley (2001) a formação de uma equipe é uma arte onde a personalidade tem um importante papel. O autor também menciona a importância do ambiente e da sinergia entre os membros da equipe como requisitos de sucesso. Já Cross (2004, p. 68)<sup>125</sup> salienta que em uma equipe haverá sempre vários papéis a serem desempenhados e relações a serem estabelecidas, o que afetará o trabalho de alguma forma. Os fatores sociais, psicológicos, ou culturais da dinâmica do grupo nas atividades projetuais não

---

<sup>122</sup> MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 11.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2006.

<sup>123</sup> A especialização que se fecha sobre si mesma, sem permitir sua integração na problemática global ou na concepção do conjunto do objeto do qual ela só considera um aspecto ou uma parte. MORIN, Edgar (2006)

<sup>124</sup> BEJARANO, Viviane Carvalho. Como formar equipes com o equilíbrio ideal de personalidades e perfis pessoais: a teoria e as ferramentas de Meredith Belbin. XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Campina Grande PB. 2005

<sup>125</sup> CROSS, Nigel. Desenhante: pensador do desenho.. Editora sCHDs, Santa Maria. 2004.

eram considerados relevantes, porém foram reconhecidos como fundamentais para o sucesso do projeto.

Baxter (2000) destacava oito como o número de características necessárias para uma boa equipe. O Quadro 21 apresenta as características propostas por Belbin (1981) em cor preta, Baxter (2000) em cor azul e Kelley (2001) em cor verde. Este último apresenta dez características ou competências que a IDEO recomenda para uma equipe determinada, pode-se perceber que sua base é Belbin. Além do nome dado ao perfil do indivíduo, também é colocada a forma de contribuição, as possíveis fraquezas e o estilo de pensamento que prevalece.

| Perfil / Persona                                          | Contribuição                                                                                                                                                                      | Possíveis fraquezas                                                         | Estilo de pensamento |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Semeador</b><br>(Plant)                                | Criativo, imaginativo, heterodoxo. Resolve problemas difíceis.                                                                                                                    | Ignora detalhes. Tende a se preocupar demasiado em se comunicar bem.        | Divergente, Lateral  |
| <b>Desenhista / Projetista</b>                            | Individualista, genioso, temperamento sério, não ortodoxo.                                                                                                                        | Cabeça nas nuvens. Despreza detalhes práticos ou protocolos.                |                      |
| <b>Polinizador</b>                                        | Pode criar algo novo e melhor por meio da aplicação de idéias e conceitos aparentemente díspares. Inova ao descobrir soluções em determinado contexto ou setor e aplica em outro. |                                                                             |                      |
| <b>Pesquisador de recursos</b><br>(Resource investigator) | Extrovertido, entusiasta e comunicativo. Explora novas idéias e oportunidades. Desenvolve contatos.                                                                               | Excessivamente otimista. Perde o interesse inicial após o fascínio inicial. | Lateral              |
| <b>Pesquisador / Busca de informações</b>                 | Curioso. Capacidade de contratar pessoas.                                                                                                                                         |                                                                             |                      |
| <b>Cuidador</b>                                           | Entende o cliente, sabe que muitos produtos e serviços podem tornar-se muito mais simples, humanos e compreensíveis.                                                              |                                                                             |                      |
| <b>Coordenador</b><br>(Coordinator)                       | Confidente, maduro, e bom chefe. Clarifica os objetivos e promove o trabalho. Tem facilidade em delegar tarefas.                                                                  | Controlador, tendência a delegar mais que trabalhar.                        | Linear               |
| <b>Líder</b>                                              | Calmo, autoconfiante, controlado. Capacidade de receber igualmente todas as contribuições. Forte senso de objetividade                                                            | Não precisa ter inteligência ou criatividade excepcional.                   |                      |
| <b>Colaborador</b>                                        | Consegue reunir a equipe, são líderes interdisciplinares, conseguem a coesão do grupo.                                                                                            |                                                                             |                      |
| <b>Formatador</b><br>(Shaper)                             | Dá forma e direciona ações. Dinâmico gosta de ação e trabalha bem sob pressão. Corajoso e motivado por obstáculos.                                                                | Pode ser insensível e provocativo.                                          | Divergente           |
| <b>Modelista</b>                                          | Disposição para enfrentar a inércia, complacência.                                                                                                                                | Irritação e impaciência.                                                    |                      |
| <b>Saltador de obstáculos</b>                             | Aquele que tenta o que nunca foi feito. Não desiste. É um solucionador de problemas incansável. Determinado e positivo.                                                           |                                                                             |                      |

Quadro 21 Perfis propostos por Belbin (2001)<sup>126</sup>, Baxter (2000); Kelley (2007)<sup>127</sup>  
 Fonte: Baseado nos nove *Team Roles* de Belbin (2001); Baxter (2000); Kelley (2007)

<sup>126</sup> Belbin, Meredith. Team-role Descriptions. [www.belbin.com](http://www.belbin.com), 2001

<sup>127</sup> KELLEY, Tom. As 10 faces da inovação. Editora Campus. 2007

| Perfil / Persona                                      | Contribuição                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Possíveis fraquezas                                                                                                        | Estilo de pensamento |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Monitor/ Avaliador</b><br>(Monitor/Evaluator)      | Monitorea e avalia o trabalho. Pensa cuidadosamente e tem visão clara dos processos. Honesto, discreto, estratégico e tem bom discernimento.                                                                                                                                                                          | Pode lhe faltar energia ou habilidade para inspirar os outros                                                              | Serialista           |
| <b>Avaliador /Responsável pelo acompanhamento</b>     | Sóbrio, desapaixonado, prudente. Capacidade de julgar, discricção.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                      |
| <b>Diretor</b>                                        | Planeja e organiza. Motiva os membros da equipe. Tem uma visão macro e faz acontecer.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                      |
| <b>Trabalhador em Equipe</b><br>(Team worker)         | Diplomático, cooperativo e perceptivo. Importa-se pelos membros da equipe; sabe ouvir e resolver os conflitos sociais.                                                                                                                                                                                                | Pode ter problemas tomando decisões difíceis; evita conflitos ao invés de tentar solucioná-los, o que leva a conformidade. | Divergente           |
| <b>Participantes do grupo</b>                         | Socialmente orientado, tolerante, sensível.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Indeciso em momentos de conflito                                                                                           |                      |
| <b>Contador de Histórias</b>                          | Cativa a atenção, conta histórias de viagens, experiências, lembranças. Torna o ambiente de trabalho divertido, descontraído e ameno.                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                            |                      |
| <b>Implementador</b><br>(implementer)                 | Implementa idéias. Bem organizado, disciplinado, eficiente. Conservador e previsível – coloca idéias básicas em prática.                                                                                                                                                                                              | Pode ser lento na tomada de decisões e inflexível.                                                                         | Metodista            |
| <b>Trabalhador da empresa</b>                         | Obediente, senso prático, trabalhador                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Falta de flexibilidade, irresponsabilidade diante de idéias novas.                                                         |                      |
| <b>Cenógrafo</b>                                      | Desenvolve os ambientes de trabalho com um cenário ameno, criativo e descontraído. Oferecer aos funcionários liberdade no seu espaço de trabalho, reforçar a personalidade da empresa em um ambiente divertido, acolhedor e estimulante.                                                                              |                                                                                                                            |                      |
| <b>Completador/ Acabador</b><br>(Completer/ Finisher) | Conclui o trabalho. Metódico, consciencioso e ansioso. Completa as tarefas. Procura e corrige erros.                                                                                                                                                                                                                  | Inclinado a se preocupar em demasia e tende a não delegar tarefas.                                                         | Metodista, Linear    |
| <b>Responsável pelo acabamento</b>                    | Metódico. Capacidade de persistir, perfeccionista                                                                                                                                                                                                                                                                     | Preocupação com pequenos detalhes                                                                                          |                      |
| <b>Experimentador</b>                                 | Tem curiosidade mental e persistência. Tenta novas idéias e abordagens. Aceita pequenos fracassos nas fases iniciais do desenvolvimento de um projeto para evitar problemas maiores mais tarde. Trabalham em equipes. Materializa as idéias- esboços, modelos- para dar forma a novos conceitos.                      |                                                                                                                            |                      |
| <b>Especialista</b><br>(Specialist)                   | Dedicado, simples possui conhecimentos e competências.                                                                                                                                                                                                                                                                | Contribui apenas com uma frente. Tendência a ser extremamente técnico                                                      | Convergente          |
| <b>Antropólogo</b>                                    | Tem o senso aguçado, possui alto grau de conhecimento, mas consegue deixar de lado o que sabe, observa com a mente aberta e sem preconceitos. Não julga, observa. Demonstra empatia. Conversa com as pessoas. Baseia-se em seus próprios instintos para desenvolver hipóteses sobre o comportamento humano observado. |                                                                                                                            |                      |
| <b>Arquiteto de experiências,</b>                     | Desenvolve experiências diferentes para os clientes. Interatividade, uso de todos os sentidos. É uma pessoa atualizada com novas tecnologias, e grande empatia com os clientes.                                                                                                                                       |                                                                                                                            | Lateral, Divergente  |

Quadro 21 Perfis propostos por Belbin (2001); Baxter (2000); Kelley (2007) continuação

O professor, o aluno, e o designer devem conhecer qual é o perfil predominante assim como qual é o estilo de pensamento a fim de usá-los como pontos favoráveis numa equipe de trabalho, otimizando a eficiência de cada membro no processo de projeto. Um resumo para constar no livro é mostrado no Quadro 22.

**Nomenclatura:** Equipe de Projeto

**Descrição:** É uma técnica que ajuda a perceber as capacidades ou competências dos indivíduos para que a configuração de uma equipe seja bem sucedida. Baseia na lista de características propostas por Belbin em *Team Roles*.

**Aplicação:** Por meio de um questionário para identificar as características que prevalecem nos indivíduos, identificada como força ou fraqueza. Assim, nas forças seriam listadas todas as capacidades e habilidades e nas debilidades todas as fraquezas. Esta lista pode ser mensurada a partir de uma escala numérica para cada habilidade e fraqueza o que, pode auxiliar na montagem de equipes e propor ações que permitam superar as fraquezas.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Na fase de planejamento e criatividade

**Outras nomenclaturas:** Não há

**Disciplina de origem:** Psicologia e administração

**Problema Proposto:** A partir das características dos perfis propostos neste livro, ou em Baxter (2000) ou em Kelley (2007), de uma pontuação de 0 a 5 as características que possui ou não. Peça para que colegas ou pessoas que conhecem você façam o mesmo e compare as suas habilidades e fraquezas. Utilize esta avaliação para fazer parte de equipes e para melhorar suas características.

Quadro 22 Resumo equipe de projeto  
Fonte: A autora

Em sala de aula, o trabalho em equipe é fundamental, o problema de quem não sabe trabalhar em equipe compromete o desenvolvimento e aprendizagem. Assim uma forma de identificar as capacidades ou competências dos alunos é por meio de uma análise das características, identificada como força ou fraqueza. Assim, nas forças seriam listadas todas as capacidades e habilidades e nas debilidades todas as fraquezas. Esta lista pode ser mensurada a partir de uma escala numérica para cada habilidade e fraqueza o que, pode auxiliar na montagem de equipes e propor ações que permitam superar as fraquezas. Esta análise pode ser feita por um colega e ao mesmo tempo uma auto-análise do indivíduo, permitindo uma visão mais completa.

### 3.5.5 Gráfico de Gantt

Ainda na fase de planejamento é de fundamental importância considerar o tempo já que é o recurso mais escasso e que merece controle especial. O trabalho de desenvolvimento de um projeto deve ser programado para durar certo tempo e acarretar um custo. Se ocorrer um atraso no desenvolvimento, superando o tempo previsto, os custos serão maiores, podendo comprometer o lucro do cliente e perder a oportunidade no mercado.

Atualmente, a vida média dos produtos no mercado está mais curta e isto se deve a obsolescência planejada como estratégia de aumentar o consumo, e a tecnologia o que faz com que sejam introduzidos novos produtos rapidamente. Portanto, tempo representa aumento de custo e perda de competitividade.

Para o controle do tempo de um processo de projeto deve-se estimar o tempo necessário para completar cada uma das fases, etapas e atividades; analisar a seqüência e duração das atividades, assim como, os requisitos e recursos; considerar folgas para as mudanças no projeto que poderão acontecer; identificar as atividades específicas que tem que ser completadas para que sejam produzidos os diversos produtos e subprodutos do projeto; identificar e documentar as relações de dependência entre as fases, etapas e atividades.

É necessário, fazer uma divisão do processo de desenvolvimento do projeto em fases, para poder ter controle do processo. As fases são usadas como sinais para verificar se o projeto está indo por um caminho lógico em que os diversos fatores e variáveis estão sendo analisados. Se for constatado algum desvio deve ser corrigido imediatamente para evitar ultrapassar o orçamento e o prazo. É importante que o designer conheça os modelos de processo para que tenha um guia das fases necessárias a um projeto.

Para fazer a divisão do processo de desenvolvimento de projeto nas diversas fases, etapas e tarefas é preciso estabelecer a programação das mesmas, determinando as datas de conclusão e apresentação. Pode-se usar um gráfico de barras, chamado de gráfico de Gantt, que é um diagrama desenvolvido por Henry Laurence Gantt durante a I Guerra Mundial. No gráfico são mostradas no eixo horizontal as datas iniciais e finais das atividades permitindo conhecer a duração do projeto. Para Rozenfeld et. al (2006) é a forma mais comum, prática e sintética de apresentar o cronograma de um projeto.

Atualmente, existem *softwares* que permitem montar um cronograma facilmente. O *software Microsoft Project* trabalha no ambiente *Windows* e

permite fazer o planejamento do projeto, introduzir atividades ou tarefas, organizar a lista de tarefas em um diagrama, criar dependências das atividades, inserir recursos etc. É bastante utilizado nas empresas pela sua facilidade de aplicação. Um exemplo de gráfico de Gantt pode ser visto na Figura 42

| Nome do Projeto: |             |        |         | Código do Projeto     |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
|------------------|-------------|--------|---------|-----------------------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|
| Responsável(s):  |             |        |         | Nº de dias Previstos: |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
| Atividade        | Responsável | Datas  |         | Semana 1              |   |   |   |   | Semana 2 |   |   |   |   | Semana 3 |   |   |   |   | Semana 4 |   |   |   |   |
|                  |             | Início | Término | S                     | T | Q | Q | S | S        | T | Q | Q | S | S        | T | Q | Q | S | S        | T | Q | Q | S |
| A                |             |        |         |                       |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
| B                |             |        |         |                       |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
| C                |             |        |         |                       |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
| D                |             |        |         |                       |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |
| E                |             |        |         |                       |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |          |   |   |   |   |

Figura 42 Gráfico de Gantt  
Fonte: A autora

O Gráfico de Gantt em sala de aula deve ser aplicado quando o aluno já conhece modelos de processo de design, está familiarizado com fases, etapas e atividades, e conhece seus colegas de equipe. Assim podem montar seu planejamento e atribuir os responsáveis para cada atividade. O resumo a ser mostrado no livro está mostrado no Quadro 23.

**Nomenclatura:** Gráfico de Gantt

**Descrição:** É um gráfico de barras em que são mostradas no eixo horizontal as datas iniciais e finais das atividades permitindo conhecer a duração do projeto. É a forma mais comum, prática e objetiva de apresentar o cronograma de um projeto.

**Aplicação:** Gráfico deve ser estruturado a partir do *Briefing*, ou seja, no início do projeto. Devem ser divididas as fases, etapas e atividades e estabelecer a programação das mesmas, determinando as datas de conclusão e apresentação. Incluir os responsáveis para cada atividade e a sequência em que elas devem ser executadas.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser estruturada na fase de planejamento, mas será utilizada ao longo do processo de desenvolvimento.

**Outras nomenclaturas:** Cronograma de projeto

**Disciplina de origem:** Engenharia Naval

**Problema Proposto:** A partir de um *Briefing* monte um gráfico de barras incluindo todas as atividades a serem realizadas até a conclusão do projeto, inclua os dias de trabalho e folga este será o pulmão do seu projeto. Coloque datas viáveis e esforce-se para cumprir os prazos estabelecidos. Exercite montar cronogramas para todas as atividades até as mais rotineiras como uma viagem, uma festa etc. Faça com que se torne um hábito.

Quadro 23 Resumo do Gráfico do Gantt  
Fonte: A autora



Acostumar os alunos a estabelecer e respeitar o prazo é fundamental para sua vida profissional. Lamentavelmente os indivíduos não estão habituados a cumprir prazos e planejar suas atividades de acordo com suas competências. O hábito de montar um cronograma deve ser estimulado para que os alunos usem em todos os projetos e o professor deve ser um exemplo de organização e planejamento.

### 3.5.6 Gráfico de PERT

PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) foi desenvolvido na década de 50, e insere a noção de caminho crítico que indica quais atividades são críticas ao cronograma do projeto. O diagrama de rede mostra a sequência e a precedência das atividades, permite ver as interdependências entre elas, colocar em sequência as atividades e mostrar as áreas críticas do projeto.

O gráfico representa um poderoso aliado ao designer como forma de identificar a necessidade de deslocar o cronograma, além de permitir que o mesmo verifique tendências no projeto. Para Baxter (2000, p. 225), com o uso do gráfico de PERT a sequência de eventos fica suficientemente clara para que o processo de desenvolvimento possa ser avaliado, revisado e refinado. A Figura 43 mostra um exemplo de um gráfico de PERT.

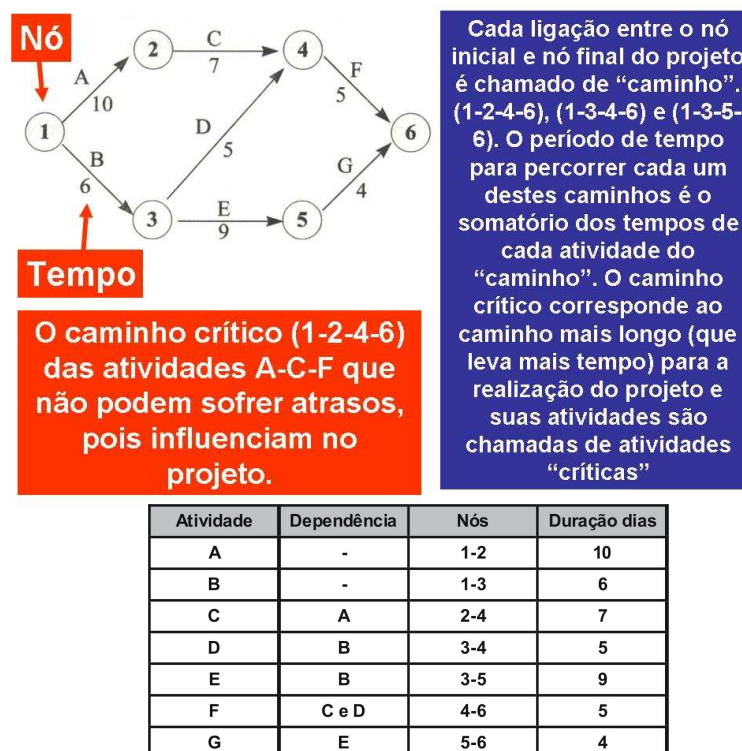


Figura 43 Gráfico de PERT  
Fonte: A autora



O objetivo do PERT é identificar o caminho que consome mais tempo das atividades do projeto. Lembrando que o tempo tem uma relação direta com custo. É uma ferramenta utilizada na área de administração e engenharia de produção, sendo importante que o designer a conheça e se familiarize com ela.

Um resumo do método a ser colocado no livro está no Quadro 24.

**Nomenclatura:** Gráfico de PERT

**Descrição:** É um **gráfico** que apresenta as atividades que são críticas no cronograma do projeto. O diagrama de rede mostra a seqüência e a precedência das atividades, permite ver as interdependências entre elas.

**Aplicação:** Gráfico deve ser estruturado a partir do Gráfico de Gantt ou cronograma do projeto. No início do projeto. Devem ser colocadas as etapas e atividades a serem realizadas no projeto, e a duração de tempo de cada uma. Cada ligação entre a etapa inicial até a etapa final é denominado caminho que terá um período de tempo a ser percorrido. O caminho crítico será o caminho mais longo a ser percorrido e por tanto as atividades envolvidas nesse caminho será atividades críticas.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser estruturada na fase de planejamento, mas será utilizada ao longo do processo de desenvolvimento.

**Outras nomenclaturas:** Métodos do caminho Crítico

**Disciplina de origem:** Engenharia

**Problema Proposto:** A partir de um cronograma coloque as etapas e a duração das atividades assim como as suas dependências, determine a duração dos caminhos e estabeleça o caminho crítico.

Quadro 24 Resumo Gráfico de Pert  
Fonte: A autora

A ferramenta é conhecida também como método do caminho crítico é uma ferramenta de otimização matemática que visa identificar o conjunto de atividades que são críticas em um determinado projeto. Lembrando que atividades críticas são as que podem provocar aumento de tempo e por tanto atraso na entrega do projeto.

### 3.5.7

#### Análise do problema

A análise do problema serve para identificar as causas básicas do problema por meio das perguntas: Como? Por quê? Para quem? E assim

identificar um conjunto de soluções ou até mudar o problema. Após examinar todas as alternativas possíveis, a empresa pode manter a sua decisão (melhorar o produto existente, inovar com um produto novo etc.) questionar o problema permite ver com clareza as necessidades e definir melhor o que será desenvolvido no projeto.

Esta técnica é um método a nível estratégico, pois define o que a empresa pretende fazer e analisa a melhor estratégia. Muitas vezes o cliente encomenda um projeto sem ter a real dimensão do melhor para a empresa.

A análise do problema pode ser aplicada em sala de aula por meio de um estudo de caso em que sejam apresentadas situações específicas para que a equipe de alunos faça as perguntas e veja que o trabalho do designer não se limita a um nível operacional, mas também a um nível estratégico. Um exemplo é fazer perguntas como mostra o exemplo no Quadro 25

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| Como uma guitarra pode ser tocada por destro e canhoto?       |
| Como diferenciar uma embalagem de suco infantil?              |
| Por que uma guitarra deve ser ambidestra?                     |
| Como sensibilizar as pessoas a jogar o lixo na lixeira?       |
| Por que as pessoas jogam o lixo nas praias?                   |
| Como melhorar a postura sentada das crianças em sala de aula? |
| Por que as pessoas não utilizam o transporte coletivo?        |

Quadro 25 Perguntas para esclarecer problemas de projeto  
Fonte: A autora

Problematizar é pôr em dúvida, dessa forma a análise do problema deveria ser o ponto de partida do projeto onde são levantadas, analisadas e questionadas todas as **informações** relacionadas ao projeto. De forma a ter **clareza** quanto ao objeto que deverá ser desenvolvido. O problema é um termo estigmatizado no design, e representa uma dificuldade que o cliente tem e para a qual o designer deve encontrar uma solução. Questionar e analisar no início do projeto poderá esclarecer os próximos passos.

Os problemas e necessidades de design como vimos no início deste capítulo são complexos e nem sempre estão bem definidos. Isso não representa uma dificuldade, e sim um desafio. Em sala de aula deve ser ensinado aos alunos que para a mente criativa é melhor propor uma forma de atravessar o rio

que pedir para construir uma ponte. Sendo melhor analisar um problema e ver os produtos como verbos, e as funções que devem cumprir para integrar à vida das pessoas. Um resumo da técnica a ser colocado no livro está no Quadro 26.

**Nomenclatura:** Análise do Problema

**Descrição:** É uma técnica que a nível estratégico, pois define o que a empresa pretende fazer e analisa a melhor estratégia. Muitas vezes o cliente encomenda um projeto sem ter a real dimensão do melhor para a empresa. No nível operacional o designer deve questionar o problema a ser solucionado ou a necessidade a ser satisfeita.

**Aplicação:** Devem ser feitas perguntas Como? Sobre o problema, as necessidades e o público alvo. Recomenda-se que estas perguntas sejam feitas por outros membros da equipe e por pessoas desvinculadas ao projeto para ter uma visibilidade maior.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de planeamento, a partir do *Briefing* ou do enunciado do projeto, mas deve ser aplicada ao longo do desenvolvimento.

**Outras nomenclaturas:** Problematização

**Disciplina de origem:** Método Científico

**Problema Proposto:** Formule perguntas para o seguinte enunciado: Desenvolver um mobiliário urbano para ambiente universitário em que seus usuários possam conversar comer, descansar e estudar.

Quadro 26 Resumo da técnica Análise do Problema

Fonte: A autora

Analisar o problema é uma técnica que deve ser aplicada no início do projeto na fase de planeamento, porém, no desenvolvimento do projeto, na aplicação de diversas análises e coleta de informações o questionamento deve ser praticado para que o designer e a equipe consigam ver o projeto de vários ângulos e não ficar com idéias preconcebidas.

### 3.5.8

#### Análise Paramétrica ou Sincrônica

Segundo Baxter (2000), a análise paramétrica serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, baseando-se em variáveis mensuráveis, ou seja, que podem ser medidas. Porém, existem também aspectos quantitativos, qualitativos e de classificação que devem ser analisados.

Os aspectos quantitativos podem ser expressos numericamente, mensurando tamanho, peso, preço etc. Os qualitativos servem para comparar,

qual produto é mais eficiente, mais bonito, mas confortável. E a classificação indica algumas características como materiais, textura, acabamento etc.

É necessário que os produtos dos concorrentes sejam analisados detalhadamente para identificar inovações. O produto colocado no mercado pode auxiliar na tomada de decisões e permite identificar qual tem as melhores características, as que o consumidor ou usuário valoriza de forma a agir para melhorá-lo ou conservá-lo, de forma a igualar, ultrapassar ou fazer algo totalmente diferente do concorrente.

Também conhecida como análise sincrônica e uma comparação crítica dos produtos concorrentes e similares. Deve incluir informações sobre preço, dimensões, materiais, processos de fabricação. Parafraseando Bonsiepe (1984), pode-se dizer que a análise de produtos concorrentes ou similares serve para reconhecer o “universo” do produto a ser desenvolvido, evitar reinvenções, permitir, ao designer conhecer os pontos fracos e fortes do produto e agir para melhorá-los, mudá-los ou até mesmo conservá-los.

Em primeiro lugar deve ser esclarecido que concorrente é todo produto ou serviço que busca o mesmo mercado, e satisfazer as mesmas necessidades do consumidor. Já similar é todo produto ou serviço que atende as mesmas funções e pode satisfazer as mesmas necessidades do consumidor, mas que não é um concorrente direto. Para analisar o concorrente o designer deve estar atento às estratégias usadas pelos concorrentes e/ou similares para atrair e reter clientes por meio de: funções, estilos, cores, conceitos, preço etc. Se o designer quiser saber por que os produtos concorrentes são como são, deve analisá-los sob todos os aspectos possíveis. Inicialmente uma forma de conhecer os produtos concorrentes e/ou similares é montar um painel semântico em que são colocados todos os produtos que poderiam concorrer com o produto a ser desenvolvido. Após o primeiro contato, é necessário que os produtos dos concorrentes sejam analisados detalhadamente para identificar inovações. O posicionamento do produto no mercado pode auxiliar na tomada de decisões. Para a análise do produto devem ser estabelecidos critérios de ordem qualitativa como: (Estilo: sofisticado, moderno, alternativo, arrojado); (Sensação: emoção, alegria, aconchego, agitação). Também deve analisá-los sob aspectos quantitativos como: funcionalidade, conforto, cor, forma, preço, dimensões, material, processo de fabricação e assim por diante. Uma lista de critérios ou características a serem analisados pode ajudar, mas nem todos servem para todos os produtos, em certos casos, a análise de apenas alguns elementos será suficiente, ao passo que em outros, mais informações serão necessárias. Ex:

nome do produto, designer, produtor ou empresa, dimensões, acabamento, função e uso, ciclo de vida, materiais, estética: (cor, forma, textura, estilo etc...), valor ambiental, preço, peso. Um exemplo de análise paramétrica ou sincrônica é mostrado no Quadro 27

|                                          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TALHER</b>                            |  |  |  |  |
| <b>FABRICANTE</b>                        |  |  |  |  |
| <b>NOME</b>                              | Athenas                                                                           | Siena                                                                             | -                                                                                 | Nomos                                                                               |
| <b>ORIGEM</b>                            | Brasil                                                                            | Brasil                                                                            | Brasil                                                                            | Alemanha                                                                            |
| <b>DIMENSÕES</b><br>LARG. x COMP. x ESP. | 22,7x200x10mm<br>(garfo),<br>13,5x212x10mm<br>(faca),<br>31x200x10mm<br>(colher). | 22x174,3x8mm<br>(garfo),<br>12x200x8mm<br>(faca),<br>28x174,3x8mm<br>(colher).    | 25x181x8mm<br>(garfo),<br>13x195x8mm<br>(faca),<br>29x181x8mm<br>(colher).        | 16,2x202x6mm<br>(garfo),<br>12,8x202x6mm<br>(faca),<br>19,1x202x6mm<br>(colher).    |
| <b>MATERIAL</b>                          | Aço inoxidável                                                                    | Aço inoxidável                                                                    | Aço inoxidável                                                                    | Aço inoxidável                                                                      |
| <b>CORES</b>                             | Do próprio material                                                               | Do próprio material                                                               | Do próprio material                                                               | Do próprio material                                                                 |
| <b>PESO</b>                              | 27,996gr.<br>(garfo),<br>25,596gr.<br>(faca),<br>26,192gr.<br>(colher).           | 26,986gr.<br>(garfo),<br>24,563gr.<br>(faca),<br>25,227gr.<br>(colher).           | 28,032gr.<br>(garfo),<br>26,128gr.<br>(faca),<br>26,087gr.<br>(colher).           | 32,006gr.<br>(garfo),<br>31,002gr.<br>(faca),<br>31,008gr.<br>(colher).             |
| <b>PREÇO</b><br>R\$ (média)              | 98,60                                                                             | 28,95                                                                             | 220,00                                                                            | 150,95                                                                              |

Quadro 27 Análise Paramétrica ou Sincrônica  
Fonte: A autora

Existe no meio acadêmico uma confusão desta análise com o *Benchmarking* que segundo Rozenfeld et. al (2006) é o processo contínuo de medição de produtos, serviços e práticas em relação aos mais fortes concorrentes, ou às empresas reconhecidas como líderes em seu mercado. Com isto fica claro que análise paramétrica ou sincrônica não pode ser considerada da mesma forma que o *Benchmarking* que é um método a nível estratégico do design.

Um resumo da ferramenta análise paramétrica ou sincrônica é mostrado no Quadro 28.

**Nomenclatura:** Análise Paramétrica

**Descrição:** É uma ferramenta de análise que serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos existentes ou concorrentes, baseando-se em variáveis mensuráveis, ou seja, que podem ser medidas. Permite avaliar aspectos quantitativos, qualitativos.

**Aplicação:** Para a análise do produto devem ser estabelecidos critérios de ordem qualitativa como: (Estilo: sofisticado, moderno, alternativo, arrojado); (Sensação: emoção, alegria, aconchego, agitação). Também deve analisá-los sob aspectos quantitativos como: funcionalidade, conforto, cor, forma, preço, dimensões, material, processo de fabricação e assim por diante.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase informacional onde são realizadas as coletas dados para o projeto.

**Outras nomenclaturas:** Análise Sincrônica, Análise do Valor

**Disciplina de origem:** Administração

**Problema Proposto:** Pegue um produto pastoso como requeijão, geléia, etc. e procure os produtos concorrentes, pesquise os preços, marca, volume, material do copo, material da tampa, tipo de fecho, cores. Perceba qual o produto que oferece melhores benefícios. Esse exercício pode fazer com muitos produtos que tem a seu alcance, faça também sempre que for comprar um produto, pesquise e analise antes da compra.

Quadro 28 Resumo da Análise Paramétrica  
Fonte: A autora

O designer deve ter um amplo repertório (valores, conhecimentos históricos, afetivos, culturais, religiosos, profissionais e experiências vividas) para analisar os produtos do ponto de vista quantitativo e qualitativo.

### 3.5.9

#### Lista de verificação (*check list* do concorrente)

O produto que melhor atende as necessidades dos usuários é o principal concorrente, aquele a quem nosso produto a ser desenvolvido deve superar ou se diferenciar. Após a análise paramétrica de concorrentes deve-se estabelecer o principal deles e fazer uma análise mais aprofundada a fim de encontrar vantagens e desvantagens e levantar as características inovadoras para o produto a ser desenvolvido. A lista de verificação é uma organização de forma

exaustiva dos atributos do produto, servindo para detectar deficiências de características que devem ser superadas.

Dependendo dos requisitos estabelecidos no *briefing*, os critérios de avaliação podem levar pontuação. Assim sendo, o custo, por exemplo, pode ter um peso que dará uma distância mais perceptível em relação a outros critérios como textura, cores etc. A lista de verificação pode ser auxiliada por um Gráfico de custo-benefício em que todos os produtos da análise paramétrica são colocados para determinar o que oferece os melhores benefícios e o custo mais baixo. Um exemplo de análise custo benefício se encontra na Figura 44. Em que se pode perceber por essa análise que o *E-book Kindle* da Amazon tinha a melhor relação em relação aos seus concorrentes *Sony Reader PRS-500*, e o *iLiad*.



Figura 44 Análise custo benefício dos E-books. (2008)

Fonte: A autora

Porém, não devemos esquecer que segundo Kim (2005)<sup>128</sup> os designers devem ver além dos limites estabelecidos. Observar produtos alternativos, focar em outros clientes, oferecer outros produtos ou serviços.

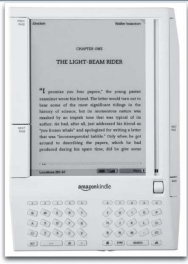
A lista de verificação permite ver como competir com o produto concorrente, mas pode ajudar também a perceber como oferecer um produto alternativo. Um exemplo de lista de verificação a partir da Figura 44 é mostrado a seguir, no Quadro 29. E a seguir no Quadro 30 um resumo para constar no livro.

Apenas cabe mencionar o Quadro 29 trata de um exemplo não atualizado, pois em 2010 foi lançado pela *Apple* o *iPad* com maiores benefícios em relação

<sup>128</sup> CHAN, Kim W; MAUBORGNE, Renée. A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Elsevier, Rio de Janeiro, 2005



ao *Kindle*. Isso mostra a importância de fazer análises, pois a tecnologia oferece diversos produtos em curto espaço de tempo.



**Kindle Amazon**

**Pontos Positivos**

- ✓ Botões de paginação na lateral de ambas as páginas (não importa qual lado você está segurando o aparelho, você pode facilmente virar a página).
- ✓ Tamanho adequado
- ✓ Página única
- ✓ Bloqueio de tela depois de alguns minutos sem usar
- ✓ Possui uma capa dianteira e traseira para transportá-lo, evitando que a tela e os botões sejam danificados.
- ✓ Resistente a água (em caso de acidente).
- ✓ Caixas de som para audiobooks e música ambiente.
- ✓ Bom para leituras imediatas.

**Pontos Negativos**

- ✗ Botões de paginação nas laterais (difícil para pegar o aparelho e não pressioná-lo sem querer, perdendo a página em que se estava lendo).
- ✗ A localização da tecla «Espaço» fica mal localizada (lado esquerdo do teclado).
- ✗ Cor branco
- ✗ Telas estáticas.
- ✗ Reproduz apenas cores preto e branco

Quadro 29 Exemplo de lista de verificação  
Fonte: A autora

**Nomenclatura:** Lista de Verificação do Produto Concorrente

**Descrição:** É uma ferramenta de análise que serve para organizar de forma exaustiva os atributos do produto, servindo para detectar deficiências de características que devem ser superadas ou mantidas.

**Aplicação:** Para a lista de verificação deve-se ter o principal concorrente e organizar suas características positivas e negativas

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase informacional onde são realizadas as coletas dados para o projeto.

**Outras nomenclaturas:** Check list

**Disciplina de origem:** Administração

**Problema Proposto:** Escolha um produto de média complexidade com um liquidificador, celular etc. e aponte os pontos positivos e os negativos. Perceba que os positivos são características que podem ficar como estão ou ser melhorados e as características negativas são o ponto de partida para o desenvolvimento de novas soluções. Alias, é importante crie o habito de encontrar os aspectos negativos de muitos produtos ou serviços que estão ao seu redor e propor soluções, é um excelente exercício para a criatividade.

Quadro 30 Resumo Lista de Verificação  
Fonte: A autora



Em sala de aula é fundamental que o aluno aprenda a definir qual seria o principal concorrente do produto a ser desenvolvido, assim evita reinvenções e pode criar com maior segurança.

### 3.5.10 Avaliação FISP

*Phases of Integrated Problem Solving* (PIPS) foi desenvolvida por Morris e Sashkin em 1978 e é uma ferramenta de solução de problemas, que Baxter (2000, p. 85) denomina de FISP - Fases Integradas da Solução de Problemas. É uma técnica que acompanha as fases do processo de projeto.

A versão original de Morris e Sashkin apresenta seis etapas, mas Baxter apresenta apenas cinco. Como é uma técnica a ser aplicada a nível estratégico do design e direcionada a problemas complexos, em sala de aula pode ser trabalhada como estudo de caso, de forma que o aluno possa se familiarizar com este tipo de análise. Este método divide o processo de solução de problemas em fases e considera cada uma individualmente. A avaliação pode ser realizada por diversas pessoas que participam da solução do problema. Um modelo poderia ser o mostrado a seguir.

|                                        | Tarefas relacionadas à<br>Resolução de Problema                                                                                                        | Tarefas Interpessoais                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Definição do problema</b>        | Procurar informações sobre o problema.<br>Compreensão detalhada do problema.<br>Estabelecimento de metas                                               | As pessoas detentoras da informação foram convocadas?<br>As informações foram compartilhadas?<br>Houve consenso?                                        |
| <b>2. Geração de idéias</b>            | Aplicar um Brainstorming,<br>Elaborar e aperfeiçoar idéias<br>Elaborar lista provisória de soluções                                                    | Incentivar a todos para reflexão<br>Incentivar a ausência de críticas<br>Incentivar a cooperação na elaboração de soluções                              |
| <b>3. Escolha das idéias</b>           | Avaliar fortaleza e fraqueza de cada idéia<br>Tentar combinar boas idéias<br>Escolher uma solução provisória                                           | Evitar críticas não produtivas<br>Resolver conflitos de combinar / modificar idéias.<br>Consenso                                                        |
| <b>4. Ação e Planejamento</b>          | Listar passos necessários para a execução<br>Identificar recursos necessários<br>Atribuir responsabilidades de cada etapa                              | Todos participam na elaboração da lista de passos?<br>Grupo avalia adequadamente os recursos disponíveis?<br>Desenvolver verdadeiros compromissos       |
| <b>5. Plano de Avaliação</b>           | Estabelecer medidas para cada etapa.<br>Cronograma para medir os progressos<br>Planos de emergência em caso de mudanças                                | Todos contribuíram para o desenvolvimento de medidas sucesso?<br>Todos estão de acordo com o cronograma?<br>Autorizações para planos de contingência    |
| <b>6. Avaliar produtos e processos</b> | A solução se ajusta a definição do problema original?<br>Identificar se houve surgimento de novos problemas<br>Quais são as ações futuras necessárias? | Até que ponto os membros estão comprometidos?<br>Até que ponto as competências de cada membro foram aproveitadas?<br>O grupo aprendeu sobre o problema? |

Quadro 31 PIPS ou FISP

Fonte: Adaptado de Baxter (2000)

Segundo o site [pages<sup>129</sup>](https://pages.conversaciones-locales.org/pips) para montar um PIPS é preciso de uma equipe para o projeto, um líder ou facilitador, um observador para acompanhar as tarefas relacionadas à solução do problema e um observador para acompanhar as tarefas interpessoais.

A técnica do PIPS pode ser montada em formato de tabela, questionário, ou *chek list*, tendo um documento para que todos os participantes tenham conhecimento. Nesta técnica a literatura recomenda uma revisão geral em cada fase e os membros só poderão ir para a próxima etapa quando todas as tarefas da etapa anterior forem satisfatoriamente concluídas. No quadro 32 um resumo para constar no livro.

**Nomenclatura:** Avaliação FISP

**Descrição:** É uma técnica de análise para a solução de problemas.

**Aplicação:** 1. Devem-se dividir as fases do processo de projeto ou podem se seguir os 6 passos que constam no livro. 2. A divisão e a análise devem ser feitas por uma equipe na que deve ser estabelecido: um líder ou facilitador, um observador para acompanhar as tarefas relacionadas à solução do problema e um observador para acompanhar as tarefas interpessoais. 3. A análise pode ser montada em formato de tabela, tendo um documento para que todos os participantes tenham conhecimento. É importante que haja sempre consenso.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de planejamento e ao longo do processo de projeto, ou seja, nas fases de análise, síntese e criatividade.

**Outras nomenclaturas:** PIPS.

**Disciplina de origem:** Administração e Gestão

**Problema Proposto:** Com a sua equipe de projeto aplique o FISP, selecione o facilitador, e os dois observadores. Aplique a técnica na segunda fase, na geração de idéias: Apliquem um Brainstorming, Elaborem e aperfeiçoem idéias, Elaborem uma lista provisória de soluções. Depois peçam para o facilitador, e os dois observadores uma análise da atividade respondendo: se houve incentivo a todos para reflexão, se houve incentivo à ausência de críticas, se houve incentivo para cooperação na elaboração de soluções e principalmente se houve consenso. Se isto aconteceu, o grupo está de parabéns! Se não aconteceu, precisam praticar mais e corrigir os pontos negativos.

Quadro 32 Resumo técnica FISP

Fonte: A autora

Em sala de aula no curso de design a técnica pode ser aplicada respeitando as fases do processo adotado, e em cada uma delas fazer uma análise, aproveitando as tarefas relacionadas à solução de problemas e as

<sup>129</sup> [pages.conversaciones-locales.org/pips](https://pages.conversaciones-locales.org/pips)

tarefas interpessoais do Quadro 31 lembrando que o objetivo é incentivar o trabalho em equipe, a análise continua e o consenso.

### 3.5.11 Análise Diacrônica

É um exame dos fenômenos culturais, sociais, tecnológicos etc., observados quanto à evolução de um produto. Ou seja, é um levantamento das características do produto a ser desenvolvido ou da necessidade a ser satisfeita mostrando as mudanças ao longo do tempo. Devem-se levantar fatores históricos, técnicos, culturais, sociais que tem influenciado no design do produto para satisfação das necessidades. Estes dados podem ser utilizados para definir as características no projeto do produto.

Caso não se encontre dados históricos específicos do produto, recomenda-se procurar por meio da data, o estilo, o país, a época, os materiais, as cores, formas etc. Assim pode-se conhecer a linha do tempo do produto.

Pesquisar referências históricas da empresa, dos produtos similares, levantamento dos elementos cromáticos, simbólicos, materiais, texturas, significados e funções dos produtos industriais, é um grande auxílio para resgatar idéias bem sucedidas assim como para evitar reinvenções ou “plágios”.

A Figura 45 mostra um exemplo de uma pesquisa diacrônica



Figura 45 Pesquisa histórica da garrafa térmica  
Fonte: A autora

Por outro lado, a popularidade da estética Retrô, (objeto produzido na atualidade, com os materiais, tecnologia, processos de produção atual, inspirada nas características formais do estilo do passado) está relacionada à originalidade, à vanguarda, ao historicismo, à moda, à nostalgia e a ícones clássicos que não foram esquecidos. A pesquisa do passado pode ajudar o

designer a desenvolver linguagens e produtos diferenciados, saudosistas, ou clássicos. A análise diacrônica pode ser uma importante técnica criativa para desenvolver produtos inovadores, nostálgicos ou um *redesign* de um produto que está no mercado ainda fazendo sucesso, mas que precisa ser renovado.

A pesquisa ao longo do tempo deve incluir uma análise de tendências tanto comportamentais como sociais e tecnológicas. Existe moda para tudo e no design isso não é exceção e, por isto, é preciso observar tendências de comportamento da sociedade e da cultura. Existem sites de tendências e publicações apontando os estilos de comportamento da sociedade.

Segundo Morace (2009, p.6)<sup>130</sup> existe um novo consumidor que não se identifica nas marcas ou nos produtos, mas os considera companheiros de vida. Segundo o autor, não existe um único estilo a ser seguido, passando do chamado *lifestyle* ou estilo de vida para o que o *Future Concept Lab*<sup>131</sup>, definido como *life occasion* ou ocasião de vida, passando de uma homogeneidade compacta em fragmentação de vida do consumidor. Morace aponta as seis mega tendências dos últimos anos, mostradas no Quadro 33.

| Mega tendências                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Consumo compartilhado</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novas formas de troca</li> <li>▪ Lugares de distribuição como praças alternativas</li> <li>▪ Festivais urbanos como cultura emocional</li> <li>▪ Produtos para usos compartilhados e identidades participativas</li> <li>▪ Reciprocidade do consumo équo e solidário</li> <li>▪ Ambiente virtual como experimentação lúdica e identidade</li> </ul>                                                                                               |
| <b>Consumo arquetípico</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produtos marcados pelos territórios</li> <li>▪ Experiências locais excelentes</li> <li>▪ Relação entre indústria e artesanato</li> <li>▪ Centralidade dos processos produtivos</li> <li>▪ O gosto autêntico como propulsor do consumo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Consumo transitivo</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produtos com forte carga afetiva</li> <li>▪ Jogo como propulsor do consumo</li> <li>▪ Experiências inter-geracionais</li> <li>▪ Centralidade afetiva do casal</li> <li>▪ O mundo infantil como fonte de inspiração</li> <li>▪ Linguagens lúdicas através de formas, cores e materiais</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| <b>Consumo como memória vital</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regeneração dos estilos do passado</li> <li>▪ Recombinação das culturas étnicas</li> <li>▪ Valorização permanente dos objetos de culto</li> <li>▪ Circulação do <i>vintage</i> e do retro em diferentes setores de mercadorias</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Consumo de ocasião</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificidades e unicidade das ocasiões de consumo</li> <li>▪ Valorização da surpresa típica da ocasião</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Consumo <i>decontractive</i></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A qualidade do tempo e espaço como variável do desejo</li> <li>▪ A serenidade como condição do consumo</li> <li>▪ O conforto e relax como experiências esperadas</li> <li>▪ A sensação <i>soft</i> como expressão de qualidade</li> <li>▪ O cuidado com o corpo</li> <li>▪ O silêncio como indicador de qualidade</li> <li>▪ A procura do equilíbrio e harmonia como expressão de sustentabilidade</li> <li>▪ Atenção ao meio ambiente</li> </ul> |

Quadro 33 Mega tendências segundo Morace (2009)

Fonte: A autora

<sup>130</sup> MORACE, Francesco. Consumo autoral: as gerações como empresas criativas. São Paulo: Estação das letras. 2009.

<sup>131</sup> Future Concept Lab de Milão é um dos mais importantes centros de pesquisa e estudos de comportamento e consumo do mundo.

Para realizar a análise diacrônica é necessário estabelecer alguns critérios de forma que possam ser avaliados de forma qualitativa ou quantitativa. Estilo, forma, simbolismo para a sociedade da época, as texturas, os materiais etc. podem ser alguns dos elementos serem utilizados na análise. A seguir devem-se descrever as características encontradas.

No Quadro 34 um resumo da técnica que poderá constar no livro.

**Nomenclatura:** Análise Diacrônica

**Descrição:** É um exame dos aspectos culturais, sociais, tecnológicos etc., observados quanto à evolução de um produto. Ou seja, é um levantamento das características do produto a ser desenvolvido ou da função a ser satisfeita, mostrando as mudanças ao longo do tempo. Deve incluir uma análise de tendências tanto comportamentais, como sociais e tecnológicas. Estes dados podem ser utilizados para definir as características no projeto do produto e evitar reinvenções.

**Aplicação:** Levantar fatores históricos, técnicos, culturais, sociais que tem influenciado no design do produto para satisfação das necessidades. Recomenda-se estabelecer critérios para a análise e o uso de tabelas. Caso não se encontre dados históricos específicos do produto similar, recomenda-se procurar por meio da data, o estilo, o país, a época, os materiais, as cores, formas etc. Assim pode-se conhecer a linha do tempo do produto.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se realizar o estudo histórico do produto na fase de análise e os resultados caso sejam interessantes aplicá-los na fase de criatividade.

**Outras nomenclaturas:** Análise histórica

**Disciplina de origem:** Antropologia e Sociologia

**Problema Proposto:** Faça uma análise histórica de um produto que não tenha sofrido muitas variações ao longo do tempo como um carrinho de compras de supermercado e faça uma análise de um produto inovador como um e-book.

Quadro 34 Resumo Análise Diacrônica

Fonte: A autora

Para a aplicação da técnica se recomenda o uso de uma tabela e que os mesmos critérios da análise sejam utilizados para todos os produtos similares encontrados. A visão social da época e os comportamentos são de suma importância, pois o significado de cores, formas e usos sofrem alterações ao longo do tempo. Perceber como o produto ficou instituído socialmente vincula o design à área da sociologia.

### 3.5.12

#### Análise SWOT

Segundo Thompson e Strickland (2001)<sup>132</sup> a análise SWOT é uma ferramenta que ajuda a empresa em seu planejamento estratégico. Ou seja, é utilizada para fazer análises de cenário como base para gestão e o planejamento estratégico. Apresenta-se como um sistema simples para visualizar o posicionamento da empresa ou do produto no ambiente em questão (mercado, usuários, tecnologia etc.).

A ferramenta segundo Daychouw<sup>133</sup> (2007) é creditada a Albert Humphrey que a desenvolveu na década de 60. Por meio de um anagrama de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*), e Ameaças (*Threats*).

Apresenta-se como uma análise simples que pode ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário, para criar um produto, por isto pode ser muito útil no design de produtos, auxiliando para melhorar o desenvolvimento.

Forças (*Strengths*) são pontos fortes: Vantagens internas da organização ou produto em relação às empresas ou produtos concorrentes; Fraquezas (*Weaknesses*) são pontos fracos: Desvantagens da organização ou produto em relação às empresas ou produtos concorrentes; Oportunidades (*Opportunities*) são oportunidades: Aspectos positivos do ambiente externo que podem fazer com que o produto tenha maior competitividade; Ameaças (*Threats*) são ameaças: aspectos negativos do ambiente que podem comprometer a competitividade do produto ou empresa.

Baxter (2000) denomina a ferramenta de FFOA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) e considera que esta é uma forma simples de verificar a posição atual da empresa. A Figura 46 mostra o diagrama da ferramenta.

---

<sup>132</sup> THOMPSON, A; STRICKLAND, A. *Crafting and executing strategy*. Boston: Mc Graw-Hill, 2001

<sup>133</sup> DAYCHOUM, Merhi. *40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento*. Brasport, 2007



|                                                                  |                                                                         |                                                              |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <b>Ajuda</b>                                                            | <b>Atrapalha</b>                                             |
| <b>Relação com fatores internos: forma, custo, presente</b>      | <b>FORÇAS</b><br>Pontos positivos do produto ou empresa                 | <b>FRAQUEZAS</b><br>Pontos negativos do produto ou empresa   |
| <b>Relação com fatores externos: mercado, tecnologia, futuro</b> | <b>OPORTUNIDADES</b><br>Quais vantagens podem ajudar na competitividade | <b>AMEAÇAS</b><br>Que ameaças podem afetar a competitividade |

Figura 46 Esquema da ferramenta SWOT

Fonte: Adaptado de Daychouw (2007, p.8)

Para Thompson e Strickland (2001) a ferramenta tem algumas limitações como, por exemplo, a da análise recair em julgamentos subjetivos, não existindo um processo para aumentar a precisão da análise.

As etapas para montar uma análise SWOT consistem em listar os pontos fracos e fortes da empresa ou produto e como estes se relacionam com as oportunidades e ameaças do ambiente externo. Quem deve montar a análise deve ser uma equipe de representantes da empresa que envolva diversas funções como recursos humanos, administração, marketing, produção, pesquisa e desenvolvimento, design entre outros.

Em relação ao design operacional, uma força é algo que o produto faz bem ou qualquer característica que aumente sua competitividade. Já uma fraqueza é algo que falte ao produto, algo que ele realize mal ou que o coloque em desvantagem em relação à concorrência.

Thompson e Strickland apresentam uma lista de cada um dos elementos da análise para facilitar o entendimento. A esta lista foram adicionados elementos para o nível operacional do design de produtos.

| <b>Forças</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Fraquezas</b>                                                                                                                                                                                             | <b>Oportunidades</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>Ameaças</b>                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nível empresa (estratégico)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estratégia poderosa.</li> <li>▪ Boa condição financeira.</li> <li>▪ Marca (imagem ou boa reputação)</li> <li>▪ Líder de mercado</li> <li>▪ Tecnologia própria.</li> <li>▪ Bom relacionamento com os clientes</li> <li>▪ Bom nível de qualificação profissional.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de competitividade.</li> <li>▪ Instalações obsoletas.</li> <li>▪ Lucros baixos.</li> <li>▪ Atraso no cronograma.</li> <li>▪ Falta de flexibilidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novos nichos de mercado</li> <li>▪ Expansão geográfica</li> <li>▪ Explorar novas tecnologias</li> <li>▪ Diversificar os produtos</li> <li>▪ Expansão da linha de produtos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novos concorrentes;</li> <li>▪ Perda de vendas</li> <li>▪ Queda de crescimento no mercado</li> <li>▪ Crise econômica</li> </ul> |

Quadro 35 Exemplo de elementos para a análise Swot

Fonte: Adaptado de Thompson e Strickland (2001)

| Forças                                                                                                                                                                                                                      | Fraquezas                                                                                                                                                                                                                                                   | Oportunidades                                                                                                                                                                     | Ameaças                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nível Produto                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produto inovador</li> <li>▪ Bom design</li> <li>▪ Boa qualidade</li> <li>▪ Boa relação custo benefício</li> <li>▪ Características ambientais</li> <li>▪ Boa usabilidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Custo mais alto que os concorrentes.</li> <li>▪ Falta de inovação</li> <li>▪ Falta de design nos produtos</li> <li>▪ Falta de atendimento à ergonomia</li> <li>▪ Falta de atendimento ao médio ambiente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novos estilos</li> <li>▪ Novas demandas</li> <li>▪ Novos materiais</li> <li>▪ Novas tecnologias</li> <li>▪ Novas experiências</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muitos concorrentes</li> <li>▪ Falhas no desenvolvimento de produtos</li> <li>▪ Demora no desenvolvimento do produto</li> <li>▪ Falta de consumo</li> <li>▪ Novas regulamentações segurança e ambientais</li> </ul> |

Quadro 35 Exemplo de elementos para a análise Swot (continuação)

Fonte: Adaptado de Thompson e Strickland (2001)

A análise SWOT pode ser aplicada a nível estratégico empresarial ou também a nível operacional no desenvolvimento de um produto. É uma forma de avaliar a posição do produto ou dos concorrentes, permitindo ter um mapa do posicionamento. O resumo da ferramenta está mostrado no Quadro 36

**Nomenclatura: SWOT**

**Descrição:** É uma ferramenta utilizada para fazer análises de cenário como base para gestão e o planejamento estratégico. Apresenta-se como um sistema simples para visualizar o posicionamento da empresa ou do produto no ambiente em questão (mercado, usuários, tecnologia etc.).

**Aplicação:** As etapas para montar uma análise SWOT consistem em listar os pontos fracos e fortes da empresa ou do produto e como estes se relacionam com as oportunidades e ameaças do ambiente externo. Em relação ao design operacional, uma força é algo que o produto faz bem ou qualquer característica que aumente sua competitividade. Já uma fraqueza é algo que falte ao produto, algo que ele realize mal ou que o coloque em desvantagem em relação à concorrência.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se realizar a nível estratégico na fase de planejamento e a nível operacional na fase de análise dos concorrentes, ou definição do mercado.

**Outras nomenclaturas:** FFOA, FOFA

**Disciplina de origem:** Administração e Gestão

**Problema Proposto:** Monte uma análise para perceber o cenário de um transporte coletivo ecológico listando os pontos fracos e fortes e descrevendo as oportunidade e ameaças. E a nível estratégico monte uma análise para visualizar o serviço de telefonia, TV por assinatura, banco ou supermercado.

Quadro 36 Resumo ferramenta SWOT

Fonte: A autora



Na correlação do ambiente externo e o ambiente interno da análise permitem que no caso do cruzamento entre oportunidades x forças haja uma alavanca; a relação de oportunidades x fraquezas é uma restrição; a ameaça x força provoca uma defesa, ameaça x fraqueza representa um problema. Após a análise devem ser estabelecidas metas mensuráveis em relação ao projeto e um responsável pelo acompanhamento. Cabe salientar que muitas das ameaças podem ser oportunidades no futuro, como um hábito popular que não aceite o produto com facilidade, uma tecnologia de alto valor ou uma mudança de comportamento da sociedade.

### 3.5.13

#### Análise do ciclo de vida do produto

Em relação ao mercado existe um ciclo de vida dos produtos aonde há uma introdução ou infância em que o produto vende pouco e os lucros são baixos; na explosão ou crescimento há um aumento de vendas e lucro; na maturidade ou estagnação é uma fase de estabilidade, mas sem crescimento e finalmente a fase de declínio que determina uma diminuição das vendas causada por diversos fatores que levam o produto a obsolescência, como: aumento da concorrência, inovações, novas tecnologias, mudanças de hábitos e comportamentos dos usuários entre outras.

Quando um produto está na maturidade deve-se planejar a sua reposição, claro que se deve avaliar a trajetória de seu declínio, pois este pode ser mais ou menos acelerado dependendo de alguns fatores como tecnologia, concorrentes etc.

O conhecimento do ciclo de vida do produto ajuda tanto a nível estratégico de empresa, quanto a nível operacional do design. Um produto que está na maturidade pode ser substituído por um novo produto, ou vir a ter um *redesign* para aumento do número de funções, inovação tecnológica, nova forma construtiva etc. A Figura 47 mostra um esquema da curva do ciclo de vida dos produtos e sua relação com vendas (lucro) e demanda.



Figura 47 Ciclo de vida dos produtos  
Fonte: A autora

A introdução do produto dá-se quando o produto ou serviço está sendo lançado no mercado, ou pode estar sendo testado. Os consumidores se caracterizam pelo impulso de serem os primeiros a terem o produto visando atrair a atenção dos amigos, são considerados os inovadores ou comunicadores. No design neste estágio se deve trabalhar em contato com os usuários e clientes para fazer alterações e satisfazer necessidades.

Durante o crescimento, com o produto no mercado, deve-se diferenciá-lo dos concorrentes e satisfazer o maior número de clientes. Segundo Rozenfeld *et. al.* (2006) o perfil do cliente deste estágio da vida do produto é de pessoas que, ao verem uma nova tecnologia ou produto ser bem sucedida, passam a adotá-la provocando um crescimento nas vendas. O designer neste estágio do produto deve agregar funções e apelo emocional.

Na maturidade, as vendas começam a diminuir e a concorrência é acirrada. Para Rozenfeld os clientes deste estágio do produto compram em grande parte por imitação. O designer deve realizar pesquisas para uma nova geração de produtos ou serviços, além de pesquisa de tecnologia e novas necessidades dos consumidores.

O declínio representa o fim da vida do produto ou seu baixo consumo. Os clientes desta fase são os tradicionais, grupo reduzido de usuários que tem fidelidade ao produto e que não foram atraídos por novas marcas ou tecnologias. O designer deve procurar novas propostas para substituir o produto.

O ciclo de vida dos produtos diz respeito a um dos elementos da gestão tecnológica propostos por Foster (1988)<sup>134</sup>, quando menciona que o conhecimento e o esforço monetário despendido em melhorar um produto ou tecnologia e os resultados obtidos como retorno desse investimento tem um ciclo de vida aonde existe a infância ou introdução, a explosão ou crescimento e, em seguida a gradual maturidade e declínio ou morte. Este acontecimento é representado por uma curva S um gráfico da relação do esforço e o resultado obtido.

A curva S mostra que, no início, a resposta aos investimentos é lenta, a seguir ocorre uma aceleração violenta na curva. No final, a resposta aos investimentos volta a ser lenta. Para Foster (1988), os limites determinam quais tecnologias, quais produtos e quais métodos estão a ponto de ser considerados obsoletos. Os limites são a melhor indicação de que há necessidade de uma inovação.

---

<sup>134</sup> FOSTER, Richard. Inovação: a vantagem do atacante. Editora Best Seller, 1988.

Normalmente existem algumas tecnologias que são fundamentais para um produto e são estas com as que o designer deveria estar preocupado, pois, se um limite foi alcançado, não interessa o quanto se tente, não haverá progresso. À medida que se aproxima de um limite, o custo para se fazer algum progresso aumenta drasticamente.

Raramente uma só tecnologia atende a todas as necessidades do cliente. Há quase sempre tecnologias concorrentes, pois elas disputam entre si para conquistar uma fatia do mercado. O produto que tiver a tecnologia que se encontra no limite perderá competitividade porque os consumidores preferem produtos novos ou aperfeiçoados. O quadro 37 mostra o resumo da técnica.

**Nomenclatura:** Análise do Ciclo de Vida

**Descrição:** É uma ferramenta que levanta o ciclo de vida dos produtos e serve para visualizar os produtos que estão no lançamento, no crescimento, na maturidade e no declínio. Assim evita-se desenvolver um produto que está na obsolescência ou se tomam medidas para uma geração de novos produtos.

**Aplicação:** A ferramenta pode ser aplicada em formato de tabela em que é colocada uma linha da evolução do produto em termos de tecnologia, concorrência, mudanças de hábito dos consumidores. Determinando o estágio em que se encontra o produto.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se realizar a nível estratégico na fase de planejamento e a nível operacional na fase de análise.

**Outras nomenclaturas:** Método do Ciclo de Vida

**Disciplina de origem:** Administração e Gestão

**Problema Proposto:** Pesquise produtos que estejam na fase de lançamento como o ipad da Apple; produtos que estejam em crescimento como o ipod; produtos na maturidade como a boneca Barbie; e produtos que estão no declínio como discos de vinil. Monte painéis semânticos com informações relevantes de cada produto.

Quadro 37 Resumo Análise do Ciclo de Vida  
Fonte: A autora

Para lidar com os desafios de uma tecnologia concorrente as empresas devem agir antecipadamente, desenvolvendo pesquisas de novas tecnologias, produtos. Cabe ao designer estar sempre bem informado, recomenda-se montar painéis com produtos em cada um dos estágios com informações relevantes como tecnologia, concorrência, mudanças de hábito dos consumidores para que o aluno possa manter os olhos atentos às mudanças ao redor. Recomenda-se

que a análise diacrônica seja trabalhada em conjunto com esta técnica fornecendo dados importantes ao projeto.

### 3.5.14

#### Pesquisa das necessidades do consumidor ou usuário

As necessidades humanas parecem ser ilimitadas tanto em volume como em variedade e são influenciadas por variáveis como a cultura e o nível da tecnologia. Uma forma de conhecer as necessidades do consumidor é por meio de uma pesquisa que permita entender seus desejos. Este método usa várias ferramentas e técnicas como: questionário ou uma entrevista que podem avaliar as percepções do consumidor diante de produtos concorrentes ou similares.

É preciso observar cuidadosamente o comportamento humano e perceber como os usuários interagem de maneira física e emocional com o ambiente, produtos e serviços. Para coletar informações sobre os usuários podem ser feitas pesquisas em livros, revistas sobre o grupo, comportamento etc., mas a melhor fonte de informações é o próprio usuário. Assim, instrumentos das ciências humanas são necessários para chegar ao indivíduo ou grupos.

Para Morace (2009, p. 18) o estudo da faixa etária dos consumidores está mudando profundamente. O sexo e a idade não ajudam a definir categorias precisas, pois a globalização e a singularidade do indivíduo não permitem uma clara segmentação. Morace apresenta dez consumidores em diversas faixas etárias.

| Consumidores                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Posh Tweens</i><br>(8-12 anos) meninos e meninas    | São pré-adolescentes amantes das novidades, seguem as lógicas tradicionais de moda encaixadas em marcas e grifes. Definidos como vítimas da moda, utilizam tecnologia, influentes nos seus pais sobre consumo e decisão de compra. |
| <i>Expo Teens</i><br>(12-20 anos) meninos e meninas    | São os teen-agers que vivem a própria identidade, uso de códigos das tribos, sensibilidade a linguagem da música. Criam o próprio referencial estético.                                                                            |
| <i>Linker People</i><br>(20-35 anos) homens e mulheres | Vivem a condição urbana. Interessados e curiosos em experimentar novas tecnologias. Grupo aberto a qualquer combinação midiática e experiência pessoal.                                                                            |
| <i>Unique Sons</i><br>(20-35 anos) homens e mulheres   | Geração de filhos únicos, individualistas, egocêntricos, narcisistas, consumistas. Utilizam a rede para demonstrar a contemporaneidade do mundo o <i>facebook</i> é o projeto digital que os representa.                           |
| <i>Sense Girls</i><br>(25-40 anos) mulheres            | Refinadas, sensíveis, exóticas. Mudança ética e estética.                                                                                                                                                                          |
| <i>Mind Builders</i><br>(35-50 anos) homens            | Nova burguesia intelectual: engenheiros, programadores de software, cosmopolitas com vocação para tecnologias. Apaixonados pela leitura e orgulhosos das próprias raízes.                                                          |

Quadro 38 Consumidores segundo Morace (2009, p. 24-25)

| Consumidores                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Singular Women</i><br>(35-50 anos) mulheres                  | Mulheres audaciosas, seguras de si, sem preconceitos. Tendência coincide com o enfraquecimento da identidade masculina do ponto de vista estético.                                                                                              |
| <i>Deluxe men</i><br>(45-60 anos) homens                        | Novos ricos principalmente de países emergentes. Adotam o conceito de prestígio e distinção.                                                                                                                                                    |
| <i>Normal Breakers</i><br>(45-60 anos) homens e mulheres        | Novos rebeldes se sobrepõem a sua condição de meia-idade. A tecnologia constitui companheira                                                                                                                                                    |
| <i>Pleasure Growers</i><br>(acima de 60 anos) homens e mulheres | Não aceitam o comportamento e valores da terceira idade. Estética regenerada: informal, juvenil, energética e psicodélica. Estáveis economicamente buscam um novo hedonismo inteligente e de consumo experiencial. Prazer da aventura (viagens) |

Quadro 38 Consumidores (continuação)  
Fonte: Morace (2009, p. 24-25)

O designer deve perceber as mudanças de comportamentos dos consumidores e pesquisar sobre novas tendências. O Quadro 38 pode ser utilizado em sala de aula para que os alunos se exercitem, procurando produtos que atendam a esses consumidores, bem como pode ser proposto o desenvolvimento de um produto para consumidores com os estilos de vida descritos.

Segundo Laville (1999, p. 176)<sup>135</sup>, a observação é um modo de contato com o real que permite uma ampla variedade de descobertas e aprendizagens, além de permitir constatar diretamente o que se passa. Para isto, o pesquisador deve conhecer bem o problema de projeto, o contexto e os aspectos que são importantes sobre as necessidades e comportamento das pessoas. Isto permite que possam ser selecionadas as observações pertinentes.

Durante a observação devem-se descrever os locais, as pessoas em relação a sexo, idade aproximada, comportamento sobre escolha de produtos etc. É importante que se disponha de um documento para que o observador apenas preencha espaços, facilitando a observação. Outra forma seria levantar as informações conformada por uma dupla de observadores, enquanto um descreve, fotografa e registra, o parceiro apenas faz o papel de observador e se envolve no ambiente em que a observação está sendo realizada.

Além da observação, outro instrumento de pesquisa é o questionário, aplicado a uma amostra representativa do público alvo. A estrutura de um questionário pode ser padronizada com uma série de perguntas e opções de respostas. Para Laville (1999), este tipo de questionário é econômico e permite alcançar um grande número de indivíduos, facilita a compilação e comparação de respostas e recorre ao uso de métodos estatísticos para efetuar a análise. O

autor menciona que as opções de respostas devem ser neutras além de ordenar as questões de forma a minimizar os efeitos de umas sobre as outras.

Também é importante evitar idéias pré-concebidas e tendenciosas em que o entrevistado dê a resposta que o entrevistador quer ouvir, ou seja, politicamente correto, já que isto faz parte da natureza humana. Quanto mais neutra a pergunta, maior a oportunidade dos entrevistados expressarem suas verdadeiras necessidades.

Os questionários abertos envolvem uso de perguntas uniformizadas, mas para as quais não se oferecem opções de respostas. A vantagem é que o interrogado pode exprimir seu pensamento pessoal e traduzi-lo com suas próprias palavras. Recomenda-se seu uso quando o leque de respostas possíveis é amplo, imprevisível ou mal conhecido. As desvantagens recaem na dificuldade da análise das respostas, na comparação de respostas e a taxa de resposta que pode ser reduzida pela aversão a responder.

Outro instrumento de pesquisa é a entrevista, que pode ser estruturada como o questionário e uniformizada com suas opções de respostas determinadas, só que em vez de serem apresentadas por escrito, as perguntas e respostas são lidas pelo entrevistador.

Segundo Laville (1999, p. 194) um instrumento utilizado freqüentemente pelos especialistas de marketing é a abordagem por grupos-alvos (*focus groups*), onde é reunido um grupo de pessoas que representam os consumidores do produto e que são interrogados juntos ou em subgrupos de forma a obter informações significativas para o desenvolvimento do novo produto. Para o autor esta técnica é um instrumento especial de entrevista dirigida a mais de uma pessoa ao mesmo tempo. O ambiente deve favorecer a interação com outras pessoas. Para que o resultado da técnica seja adequado é necessário que o número de participantes não seja excessivo e que o tema seja claramente delimitado. Na aplicação da técnica é necessária presença de um mediador que deve preparar um número de perguntas para manter os diálogos entre os participantes. As perguntas devem ser abertas, pois é necessário que as pessoas se expressem livremente.

Os instrumentos de pesquisa para coleta de informações são muito diversificados e dependem da imaginação do pesquisador ou da equipe de projeto. Após a pesquisa deve-se analisar o material e interpretar as

---

<sup>135</sup> LAVILLE, Christian. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

necessidades do mercado. O Quadro 39 mostra um resumo da técnica de pesquisa das necessidades do consumidor que irá constar no livro.

**Nomenclatura:** Pesquisa das necessidades do consumidor ou usuário

**Descrição:** É uma técnica que busca conhecer as necessidades do consumidor por meio de uma pesquisa que permita entender seus desejos. Um questionário ou uma entrevista podem avaliar as percepções do consumidor diante de produtos concorrentes, similares ou novas necessidades para as quais não há um produto ou serviço adequado.

**Aplicação:** Observar cuidadosamente o comportamento humano e perceber como os usuários interagem de maneira física e emocional com o ambiente, produtos e serviços. Para coletar informações podem ser feitas pesquisas em livros, revistas sobre o grupo, comportamento etc., mas a melhor fonte de informações é o próprio usuário. Assim, instrumentos das ciências humanas (questionários, entrevistas etc.) são necessários para conhecer o indivíduo ou grupos sociais.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional

**Outras nomenclaturas:** Pesquisa de mercado

**Disciplina de origem:** Marketing, sociologia, psicologia

**Problema Proposto:** Estruturar um questionário para levantar as necessidades de 30 donas de casa em relação à quantidade, tipo e disposição do lixo orgânico gerado pelo período de uma semana. Realize a tabulação de respostas e veja que produto poderia ser desenvolvido a partir das necessidades levantadas.

Quadro 39 Resumo Pesquisa de Necessidades do Mercado

Fonte: A autora

Cabe salientar que os clientes normalmente não estão completamente conscientes e informados a respeito das suas reais necessidades. Portanto, não se deve esperar que apenas a pesquisa de mercado feita por meio de questionários, entrevistas ou observações seja a maneira mais eficiente para extrair informações acerca das suas preferências. Se colocar no lugar do usuário ou consumidor poderá facilitar o conhecimento das necessidades.

### 3.5.15

#### Painel semântico público alvo

Para o desenvolvimento de um projeto é importante a definição correta do público alvo, ou seja, o grupo de consumidores ou usuários com homogeneidade de preferências que serão usuários ou consumidores do produto a ser

desenvolvido. Para definição do público alvo, deve-se utilizar a segmentação geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental. Em cada uma delas existem variáveis (idade, sexo, estado civil) e estratos (desmembramento de uma variável ex: estado civil em solteiro, casado, divorciado, etc).

A segmentação geográfica envolve a divisão em: Bairro, Município, Cidade, Região, País; a demográfica contempla o sexo, idade, profissão, escolaridade, estado civil; a psicográfica abrange a personalidade: relacionamento interpessoal, ambição pessoal etc.; a segmentação comportamental envolve os hábitos do indivíduo como: hobbies, local de compra, mídia preferida etc. Cabe ao designer pesquisar em fontes confiáveis para confirmar informações já seja no departamento de marketing, de vendas e no *briefing*. As buscas em instituições de pesquisa como IBGE, empresas de pesquisa como a Nielsen, Revistas Exame, Veja, Sites de Universidades.

O público alvo deve estar bem definido para poder chegar a ele e aplicar um questionário ou uma entrevista que permita saber o que ele espera do produto a ser desenvolvido. Para a definição do público alvo é preciso então conhecer os seguintes aspectos: Quem são seus usuários? Qual a sua faixa etária? Qual a classe social? Quais são os hábitos de compra? Qual o tipo de moradia? Qual o tipo de trabalho? O que faz nas horas de lazer? Quais os produtos que usa? Que lugares frequentam? Que estilos e comportamento eles possuem? Etc.

Após a definição do público alvo deve-se montar um painel semântico<sup>136</sup> ou *mood board* que é composto por imagens visuais que atuam como meios de comunicação capazes de construir códigos traduzidos em conceitos que permitem traçar um perfil do estilo de vida do grupo de usuários do produto. As imagens podem ser de recortes de jornais, revistas ou banco de imagens que mostrem o comportamento, o perfil social, cultural, tipos de produtos usados que tenham identidade com o público alvo. Estas imagens facilitam a identificação do público e permitem o designer visualizar de forma clara aspectos subjetivos da realidade do consumidor ou usuário.

A Figura 48 mostra um exemplo de painel do público alvo, que representa a segmentação comportamental de crianças com faixa etária entre 8 e 12 anos considerados *Posh Tweens* que estão ligados em tecnologia, computador, jogos de vídeo game.

---

<sup>136</sup> No sentido do estudo da relação de significação nos signos



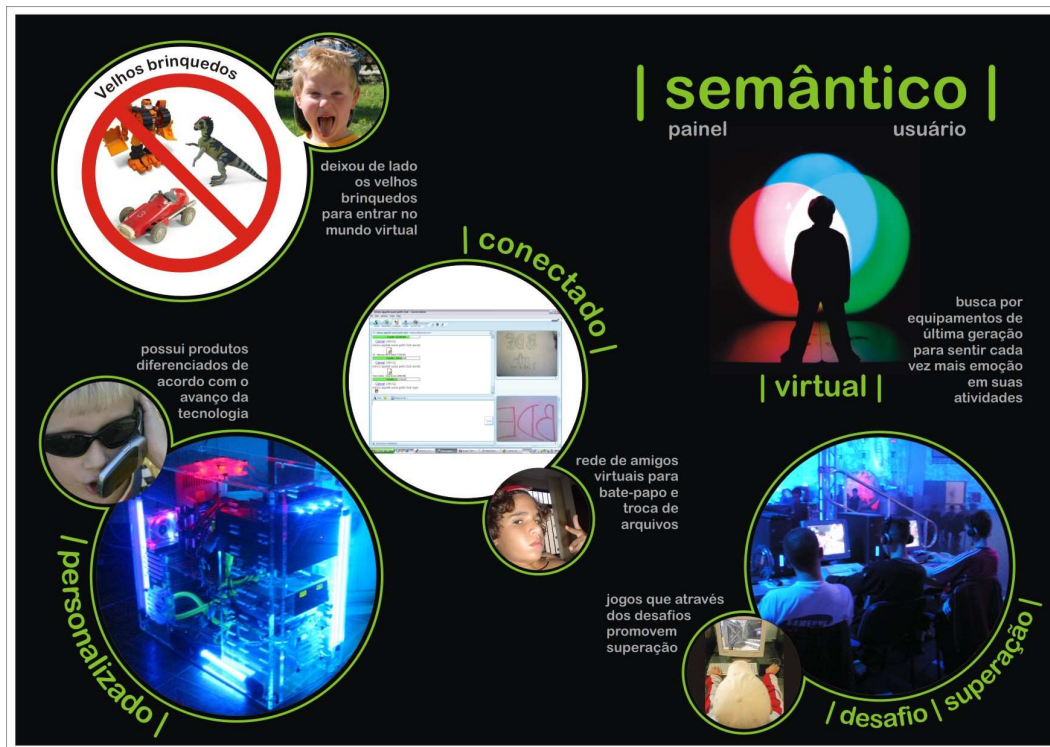


Figura 48 Painel semântico de público alvo  
Fonte: A autora

A partir destas imagens é possível identificar e conhecer aspectos como: cores, materiais, características formais ou tecnológicas que agradam ao público alvo. O designer de produto poderá desenvolver formas, cores, características de estilo que correspondam com o estilo de vida do público alvo.

As imagens devem ser coerentes com as segmentações geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental.

O uso de imagens para representar o público alvo é um auxílio para que o processo cognitivo do designer perceba de forma nítida o público a ser atendido pelo projeto. O painel pode ser montado apenas com imagens, existem autores que defendem a existência de uma independência da imagem e o texto, já outros se manifestam ao contrário, dizendo que a imagem depende de um texto para ter identidade, advogando que colocar além das imagens um texto permite dar maior significado à imagem. Deve-se considerar que um texto dá maior ênfase às características do público, até porque apenas a imagem pode ser mal interpretada já que sua percepção e compreensão dependem do repertório de cada membro da equipe de projeto.

O Quadro 40 mostra o resumo que vai constar no livro.

**Nomenclatura:** Painel Semântico do Público Alvo

**Descrição:** É uma ferramenta que por meio de imagens visuais permite traçar um perfil do estilo de vida do grupo de usuários do produto. As imagens podem ser de recortes de jornais, revistas ou banco de imagens que mostrem o comportamento, o perfil social, cultural, tipos de produtos usados que tenham identidade com o público alvo,

**Aplicação:** Montar painéis com imagens e textos que identifiquem a segmentação geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental a que pertence o público alvo.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional

**Outras nomenclaturas:** Painel de Significado

**Disciplina de origem:** Marketing, publicidade

**Problema Proposto:** Montar quatro painéis semânticos para um público de 60 anos que não aceitam o comportamento e valores da terceira idade. Estética regenerada: informal, juvenil, energética e psicodélica. Estáveis economicamente buscam um novo hedonismo inteligente e de consumo experiencial. Defina e complemente a segmentação geográfica, demográfica, psicográfica e comportamental.

Quadro 40 Resumo Painel Semântico Público Alvo  
Fonte: A autora

No painel semântico ou *mood board* o designer deve tomar cuidado para que a relação do significado das características do público alvo seja compatível retratando fielmente as segmentações a que pertence. Recomenda-se não usar desenhos nem *cliparts* e sim imagens reais.

### 3.5.16

#### **Persona e Cenário**

Segundo Perlman (1986, p.4)<sup>137</sup> “*persona*” [grifo meu] é uma palavra latina usada para denominar a máscara usada no teatro grego com a qual o ator assumia o seu papel para definir sua identidade. A autora menciona que após Sigmund Freud se sabe que os adultos usam papéis que são assumidos na sua vida social (no trabalho, casamento etc.) que definem a personalidade humana. Assim, uma pessoa torna-se conhecida por meio dos papéis envolvidos na vida

<sup>137</sup> PERLMAN, Helen Harris. *Persona: Social Role and Personality*. Edition: reprint. University of Chicago Press, 1986

amorosa, no trabalho, no lazer, e naquilo que pode vir a surgir pelas mudanças pessoais que são dadas por meio das exigências do outro.

*Persona* é uma pessoa com mente, corpo e sentimentos. Assim, a palavra atualmente é usada para expressar a idéia de um ser humano que representa um comportamento, e que tem alguma ligação com os outros definidos pela ação ou pelo afeto.

Pruitt e Adlin (2006, p.3)<sup>138</sup> destacam que *persona* é uma ferramenta para o design que busca descrever de forma mais eficiente o público alvo. Os autores sustentam que não é suficiente descrever o público alvo de forma técnica, mas que há necessidade de uma ferramenta para que a descrição seja mais real de forma que o desenvolvimento de produto seja centrado no usuário.

Segundo Pruitt e Adlin pessoas imaginárias -*personas*- podem ajudar o designer no desenvolvimento de produtos para enxergar realmente o que o público gostaria de usar. Elas são descrições detalhadas do imaginário construído a partir de pessoas bem definidas, que são o resultado de dados de pesquisas com pessoas reais. Os autores acreditam que quando são usados os dados da pesquisa para criar *personas*, o designer durante o desenvolvimento do projeto pode dar ao produto um maior valor de uso, além de poder simplificar o processo de projeto e melhorar o conhecimento da equipe sobre o público alvo, podendo, ainda, melhorar a qualidade de decisões do projeto.

Para aplicação desta ferramenta como complemento as informações do usuário, sugere-se que primeiramente se defina o público que vai usar ou consumir o produto do projeto. Esta definição é fundamental para construir modelos representativos de usuários (*personas*) que servirão como modelos para o projeto. Esta ferramenta busca generalizar as características-nome, estilo, comportamento, atividades, consumo etc. Atuando como uma “ficha” [grifo meu] dos usuários como modelos. Criam-se *personas* sempre apoiadas pelos resultados das pesquisas de mercado, das entrevistas, dos questionários etc. Os usuários criados são fictícios, porém sintetizam as características reais dos usuários.

O aluno quando trabalha apenas com uma definição técnica do público alvo, esta é impessoal e superficial. Contudo, quando é criada a *persona* há um olhar diferente para o público, tornando-o mais humano, surgindo, então, um relacionamento afetivo entre o designer e o usuário. O público alvo passa a ter

---

<sup>138</sup> PRUITT, John; ADLIN, Tamara. The persona lifecycle: keeping people in mind throughout product design. Morgan Kaufmann, 2006

um nome, endereço e personalidade, funcionando como um ser real. A Figura 49 mostra um exemplo de persona.



Figura 49 Persona  
Fonte: A autora

Já o termo cenário é dado ao contexto onde as *personas* transitam. Para Pruitt e Adlin (2006, p.27) cenários são histórias que não tendem a centrar-se apenas sobre os usuários. Os cenários são compostos sobre diversos pontos de vista, ou seja, é uma descrição de todas as ações e reações que acontecem no contexto. Cada cenário descreve de forma completa e detalhada o movimento e interações das partes, incluindo o ator, o sistema, o contexto, e as ações específicas ou interações das *personas* com o sistema.

Essa é uma ferramenta que permite ver o ambiente de forma não apenas técnica, como acontece numa análise da atividade realizada pela ergonomia. No cenário não apenas o usuário é contemplado, mas todos e cada um dos elementos e clientes envolvidos com ele. O Quadro 41 mostra um cenário.

Cenário 1: Clara vai para a academia de bicicleta todos os dias as 07:30, as 10:30 entra no banco onde trabalha como caixa.

Cenário 2: Clara e Pedro que moram no Rio de Janeiro em Ipanema, costumam ir ao cinema no Sábado a tarde e passar depois na livraria para olhar alguns livros.

Quadro 41 Cenário  
Fonte: A autora

Cenários é uma maneira em que *personas* podem ser usadas ativamente para promover e informar dados importantes ao designer. Juntos, os cenários e personagens tornam-se ferramentas que enriquecem a compreensão e definição do público alvo. O Quadro 42 mostra um resumo destas ferramentas.

**Nomenclatura:** Personas e Cenário

**Descrição:** É uma técnica que busca descrever de forma mais eficiente o público alvo. Esta forma de aproximação ao público alvo considera que não é suficiente descrevê-lo de forma técnica, mas que há necessidade de uma forma para que a descrição seja mais real de forma que o produto a ser desenvolvido seja centrado no usuário. O termo cenário uma história que aborda o contexto onde as *personas* transitam.

**Aplicação:** É importante que primeiramente se defina o público que vai usar ou consumir o produto do projeto. Esta definição é fundamental para construir modelos representativos de usuários –*personas*– que servirão como modelos para o projeto. Após a pesquisa por meio de questionários os resultados tabulados são possíveis generalizar as características como: nome, idade, estilo, comportamento, atividades, consumo etc. A *persona* atua como uma “ficha” dos usuários como modelos.

Para estabelecer os cenários é necessário fazer uma descrição de todas as ações e reações que acontecem no contexto.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de análise das informações do público alvo, também pode ser bem aproveitada na fase de criatividade para gerar alternativas focadas no público alvo

**Outras nomenclaturas:** Não há.

**Disciplina de origem:** Psicologia e artes cênicas

**Problema Proposto:** Com os dados tabulados de qualquer pesquisa realizada ao público alvo estabeleça uma ficha com imagens e textos que identifiquem com nome, idade, estilo, comportamento (alimentar, social, cultural, político etc..) o público alvo. Não se esqueça de colocar a *persona* ou *personas* em um cenário que represente seu contexto e monte histórias de suas atividades.

Quadro 42 Resumo Personas e Cenário

Fonte: A autora

Esta ferramenta é um complemento ao Painel Semântico e Pesquisa de Necessidades do Público, para criar uma *persona* e cenário os dados devem ser reais, vindos das pesquisas.

### 3.5.17 Análise das relações

Segundo Lobach (1981, p. 141), a análise de relações deve ser realizada próxima ao levantamento das necessidades do mercado. A análise estuda todas

as possíveis relações que pode ter o usuário com o produto, define todos os usuários (sexo, idade, classe social etc.) que podem interagir com o produto, analisa todas as relações com o contexto (ambiente) onde o produto poderá ser utilizado e vai se encontrar ao longo do seu ciclo de vida. A partir da análise o designer pode visualizar todas as possibilidades e situações necessárias para manter a qualidade do produto, assim como, para satisfazer as necessidades do usuário. A Figura 50 mostra um exemplo de análise de relações de uma lixeira e o Quadro 43 apresenta o resumo para o livro.

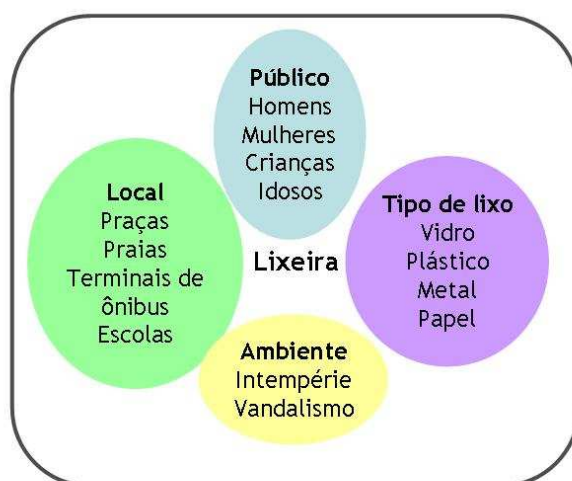


Figura 50 Análise das relações  
Fonte: A autora

**Nomenclatura:** Análise das Relações

**Descrição:** É uma técnica que permite mostrar as possíveis relações que pode ter o usuário com o produto, define todos os possíveis usuários que podem interagir com o produto, analisa e mostra todas as relações com o contexto (ambiente) onde o produto poderá ser utilizado e vai se encontrar ao longo do seu ciclo de vida.

**Aplicação:** Colocar no meio de uma folha a palavra ou uma imagem da função a ser atendida ou do produto a ser desenvolvido e ao redor colocar em palavras todas as relações possíveis entre o produto a ser desenvolvido e o ambiente social, natural e cultural em que será utilizado.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional.

**Outras nomenclaturas:** mapa mental e ou conceitual

**Disciplina de origem:** Psicologia

**Problema Proposto:** Montar uma análise de relações de um nebulizador infantil

Quadro 43 Resumo Análise de Relações  
Fonte: A autora

Esta técnica é similar ao mapa mental ou conceitual, pois assim como eles busca visualizar amplamente o problema a ser resolvido. A análise de relações possibilita que o designer ao perceber todas as relações que o produto a ser desenvolvido terá, possa criar diversas alternativas atendendo necessidades que talvez não fossem levantadas em outras pesquisas.

### 3.5.18

#### **Análise da tarefa**

Examinando-se a interface homem-produto em detalhe pode-se perceber que é complexa e pouco compreendida, até mesmo no caso dos produtos mais simples.

Um exame em detalhe é uma fonte de inspiração para o projeto, pois se pode descobrir um novo uso, uma necessidade, ou um desconforto que pode ser solucionado. A análise da tarefa ou atividade envolve observar, descrever e detectar pontos negativos e positivos existentes em relação ao uso do produto. Registrar com vídeo ou fotografias indicando os aspectos de desconforto e as possíveis soluções para melhorar a usabilidade e experiência do produto ou serviço.

O resultado da análise da tarefa cobre tanto os aspectos de ergonomia como da antropometria que serão utilizados para gerar novos conceitos visando melhorar a interface homem – produto.

Após o registro das observações, o designer deve fazer uma lista de necessidades ergonômicas com os dados obtidos para poder a partir deles, solucionar os problemas encontrados e desenvolver características adequadas que melhorem a interface homem-produto ou homem-serviço.

Ainda para facilitar a análise da tarefa podem-se aplicar listas de verificação ou *check list*, questionários ou entrevistas que apontem para questões genéricas de avaliação ergonômica, as quais a cada projeto devem somar-se questões específicas. O resultado da análise da tarefa serve para evitar problemas ergonômicos, facilitar a geração de novos conceitos, e desenvolver produtos funcionais. O Quadro 44 mostra um resumo a constar no livro.

**Nomenclatura: Análise da Tarefa**

**Descrição:** É uma técnica de análise da tarefa ou atividade do usuário ou consumidor em relação à determinada ação, função, produto ou ambiente. É uma fonte de inspiração para o projeto, pois se pode descobrir um novo uso, uma necessidade, ou um desconforto que pode ser solucionado. Para isto, podem ser utilizadas fotografias ou vídeos, mas preferencialmente observações que registrem os detalhes da interação homem-produto.

**Aplicação:** Descrever a tarefa ou atividade do usuário e detectar pontos negativos e positivos existentes em relação ao uso do produto. Registrar com vídeo ou fotografias indicando os aspectos de desconforto e as possíveis soluções para melhorar a usabilidade do produto ou serviço.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional.

**Outras nomenclaturas:** Análise da atividade

**Disciplina de origem:** Ergonomia

**Problema Proposto:** Descrever e analisar a atividade de um catador de lixo envolvendo também o transporte do lixo no carrinho.

Quadro 44 Resumo Análise da Tarefa  
Fonte: A autora

O resultado desta análise deve gerar necessidades ergonômicas as mesmas que tem que ser listadas e devem mencionar possíveis soluções para melhorar o conforto e uso do produto tornando o produto mais simples e operacional.

### 3.5.19 Análise Funcional

Na fase de projeto informacional é fundamental aumentar o conhecimento do ponto de vista funcional sobre o produto a ser desenvolvido, pois isto permite achar elementos que ajudem na geração da melhor solução.

Para conhecer o funcionamento do produto deve-se realizar um desdobramento funcional, chegando a uma estrutura que atenda a todas as necessidades do produto.

Em novos produtos, originais ou de inovação, as funções e subfunções assim como o relacionamento entre elas não são bem conhecidas. Neste caso, o estabelecimento da estrutura de funções constitui um dos passos mais importantes no desenvolvimento dos mesmos. No caso de um *redesign* ou de



inovações incrementais, este passo é realizado por meio da análise dos sistemas existentes.

Para estabelecer a estrutura das funções, recomenda-se o uso do método da função síntese ou análise funcional. Esta ferramenta permite construir uma árvore funcional do produto, aumentando os conhecimentos do mesmo, do ponto de vista funcional e do usuário, de forma lógica e objetiva. O resultado deste método permite a estimulação para a geração de conceitos, provocando inovações radicais ou pequenas mudanças.

Para Cross (2008, p. 62) a análise funcional é um diagrama de relações hierárquicas que mostra um esquema de relações e interconexões em formato de uma árvore ao contrário, ou seja, geralmente existem maiores galhos nos níveis inferiores. Ele sugere formar a árvore de lado, pois assim os galhos vão surgindo horizontalmente. Para o autor, o diagrama permite visualizar o problema de projeto, mas, principalmente, permite enxergar melhor o produto a ser desenvolvido já que a equipe de projeto deve perguntar o tempo todo como? e depois para verificar se a árvore está bem estruturada volta-se perguntando por quê?.

Para realizar uma análise funcional deve-se então dispor de um produto concorrente e analisar seu uso. Primeiramente, se define a sua função principal: O que o produto faz? Após definir a função principal, a mesma é decomposta em subfunções ou funções básicas, respondendo a pergunta Como?. Recomenda-se usar um par de palavras composto por verbo e substantivo. A seguir, deve-se prosseguir com o desdobramento até esgotar todas as funções do produto.

Para confirmar que a análise funcional esta correta pergunta-se Por quê? De baixo para cima, caso algum componente não apareça na análise funcional é possível que este não seja importante e pode ser eliminado. A análise acaba quando as funções da base não podem ser desdobradas. Deve-se prestar atenção que sempre as funções básicas devem ser suficientes e necessárias para explicar como a função principal é realizada. Da mesma forma, as funções secundárias devem ser suficientes para explicar como a função básica é realizada.

As funções sempre são denominadas como verbo e substantivo usando o mínimo de palavras. A função não deve ser confundida com o elemento que cumpre a função, este é um erro comum quando o aluno, designer ou membro da equipe de projeto não tem experiência no uso da ferramenta. Figura 51 mostra o esquema da análise funcional.

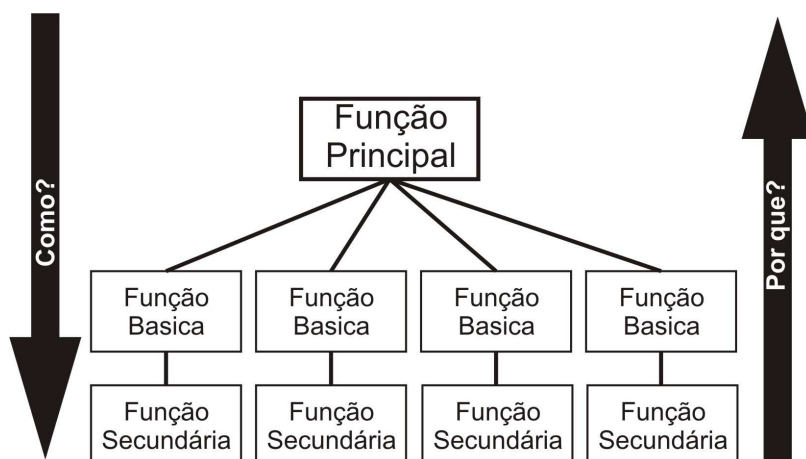


Figura 51 Análise funcional  
Fonte: A autora

No caso de um novo produto, a ferramenta é utilizada para definir suas soluções funcionais, nesse caso a análise pode ser aplicada na fase de projeto conceitual. A seqüência é a mesma que o explicado acima, apenas que como não se sabe como devem ser as funções, precisa-se de muita criatividade para imaginar como o produto deveria funcionar para atender as necessidades do público alvo. O Quadro 45 apresenta uma definição dos termos das funções.

| TERMO                         | DEFINIÇÃO                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Função principal              | Trata-se de uma função mais abrangente que reúne em si, todas as demais funções (funções básicas, secundárias etc.) que compõem o desempenho de uma determinada tarefa.             |
| Função básica                 | São funções consideradas fundamentais e essenciais para o desenvolvimento de um sistema, ou seja, sem tais funções o sistema não poderia cumprir seus objetivos.                    |
| Função secundária ou auxiliar | São funções consideradas fundamentais e essenciais para o desenvolvimento de um sistema. Tem o papel de dar auxílio, ajudar, favorecer a outras funções a cumprirem seus objetivos. |

Quadro 45 definições das dos tipos de funções.  
Fonte: A autora

A análise funcional precisa de um trabalho em equipe multidisciplinar, pois, as funções de um produto podem ser desconhecidas para o designer. Assim sendo, um engenheiro poderá fazer uma análise mais detalhada auxiliando a compreensão do designer.

O Quadro 46 mostra um resumo da ferramenta para constar no livro.

**Nomenclatura: Análise Funcional**

**Descrição:** É uma ferramenta em forma de árvore que permite visualizar o problema de projeto, mas, principalmente, permite enxergar todas as funções do produto a ser desenvolvido.

**Aplicação:** Deve-se dispor de um produto concorrente e analisar suas funções. Primeiramente, se define a sua função principal: O que o produto faz? Após definir a função principal, a mesma é decomposta em sub-funções ou funções básicas, respondendo a pergunta Como?. Recomenda-se usar um par de palavras composto por verbo e substantivo. A seguir, deve-se prosseguir com o desdobramento até esgotar todas as funções do produto. Para confirmar que a análise funcional esta correta pergunta-se Por quê? De baixo para cima, caso algum componente não apareça na análise funcional é possível que este não seja importante e pode ser eliminado. A análise acaba quando as funções da base não podem ser desdobradas.

**Nível de atuação: Operacional**

Fase de projeto: A técnica deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional, se o produto é inovador pode ser aplicada na fase de projeto conceitual, ou seja, de criatividade.

**Outras nomenclaturas: Função síntese****Disciplina de origem: Engenharia**

**Problema Proposto:** Aplique a ferramenta de duas formas, imagine que deve desenvolver um veículo a tração humana para o meio aquático. Determine as funções que poderia ter. E para uma aplicação mais real, pegue uma máquina de pão e descreva todas as funções que tem e as que deveria ter pensando num *redesign*.

Quadro 46 Resumo Análise Funcional  
Fonte: A autora

Uma recomendação é que este tipo de análise seja realizada em produtos de média e alta complexidade, principalmente quando há entrada e saída de informações, não se recomenda o uso desta ferramenta em produtos simples, já que os outputs não seriam importantes. Neste caso, é melhor realizar uma análise estrutural que será explicada a seguir.

Também é importante reconhecer que o designer trabalha não apenas com funções práticas, assim, para descrever as funções simbólicas e estéticas a estrutura de árvore deve ser adaptada, neste caso pode ser utilizada uma tabela em que são colocadas as funções de ordem subjetiva e emocional que o produto deverá possuir para atrair o público alvo.

### 3.5.20

#### Análise Estrutural

Para Bonsiepe (1984, p. 38) a análise estrutural serve para reconhecer e compreender tipos e número de componentes, subsistemas, princípios de montagem, tipos de conexões e carcaça de um produto.

Para aplicar esta técnica, pode-se utilizar a análise funcional, já que a análise estrutural reconhece os elementos constitutivos e estes devem cumprir uma função, ou seja, para cada função secundária deve haver um componente. Para realizar a análise estrutural, pode-se analisar um produto concorrente ou um manual detalhado do produto. O produto concorrente deverá ser desmontado, para por meio da sua desmontagem ou do manual, ser possível identificar todos os componentes do produto.

A partir desta análise, no caso de um *redesign*, o designer pode decidir reduzir o número de componentes ou substituí-los para melhorar o produto. E no caso de um novo produto podem ser pensados elementos inovadores, novas tecnologias, novos materiais, redução de tamanho etc. para realizar as funções necessárias do mesmo. A Figura 52 mostra um exemplo de análise estrutural.

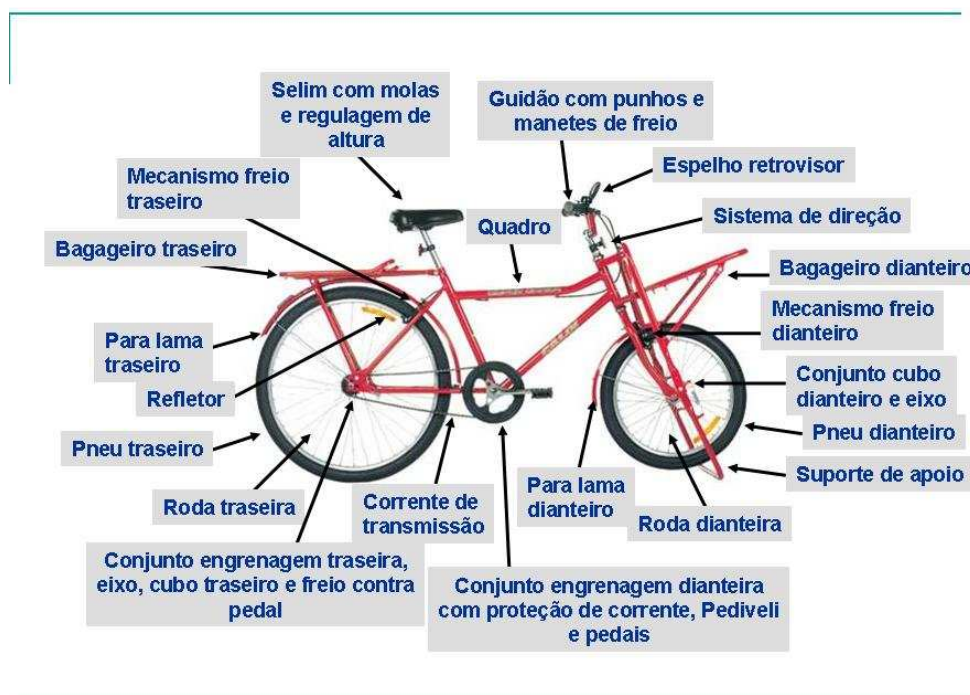


Figura 52 Análise estrutural bicicleta de carga  
Fonte: A autora

É preciso que a análise envolva a compreensão do que é cada elemento e o entendimento da necessidade de cada componente. É necessário, também, indicar o material de cada componente, definir os princípios de montagem,

detalhar os tipos de uniões, detalhar os acabamentos (pintura, textura, processo de fabricação), e detalhar todos os componentes que fazem ou deveriam fazer parte do produto. O Quadro 47 mostra um resumo para o livro.

**Nomenclatura:** Análise Estrutural

**Descrição:** É uma ferramenta que serve para reconhecer e compreender tipos e número de componentes, subsistemas, princípios de montagem, tipos de conexões um produto.

**Aplicação:** Analisar um produto concorrente ou um manual detalhado do produto. O produto concorrente deverá analisado de forma a identificar todos os componentes do produto. Compreender cada elemento e o entendimento da necessidade de cada componente. É necessário, também, indicar o material de cada componente, definir os princípios de montagem, detalhar os tipos de uniões, detalhar os acabamentos (pintura, textura, processo de fabricação), e detalhar todos os componentes que fazem ou deveriam fazer parte do produto

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional, se o produto é inovador pode ser aplicada na fase de projeto conceitual, ou seja, de criatividade.

**Outras nomenclaturas:** não há

**Disciplina de origem:** Engenharia

**Problema Proposto:** Pegue um multi-processador e o manual, analise cada uma dos componentes, identifique os materiais, vejam quais e quantos tipos de conexões possuem. Descreva a cor, a textura, o acabamento. E a partir dessa análise pense o que poderia ser substituído, modificado, melhorado.

Quadro 47 Resumo Análise Estrutural  
Fonte: A autora

Este método é mais eficiente quando aplicado junto com a análise funcional, pois as duas são complementares, enquanto a funcional define as funções a estrutural estabelece quais componentes são necessários para realizá-las.

### 3.5.21 Diretrizes para o meio ambiente

Para se atender as questões ambientais existem ferramentas muito complexas que o aluno de design não tem acesso. Desta forma, quando se quer desenvolver um produto que minimize o impacto ao meio ambiente o designer não o faz pelo simples fato de desconhecer como fazê-lo.

Assim, aqui são colocadas diretrizes, linhas guias ou recomendações de projeto para alcançar o objetivo ambiental. As diretrizes encontram-se nas

diversas ferramentas ou técnicas de projeto que atuam nas diversas fases do ciclo de vida (pré-produção, produção, transporte, uso, descarte).

As diretrizes do Quadro 48 foram selecionadas das abordagens de projeto “*design for x*” DFX, onde o X representa uma característica do produto maximizada e tratada como objetivo de projeto. Elas são: DFE (*Design for Environment*) Projeto para o Meio Ambiente; DFLC (*Design for Life Cycle*) Projeto para o Ciclo de Vida; DFD (*Design for disassembly*) Projeto para Desmontagem; DFR (*Design for Recyclability*) Projeto para Reciclagem.

| Pré – Produção |                                                                                   |  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1              | Reduzir a utilização de recursos naturais e de energia                            |  |
| 2              | Usar Materiais não exauríveis (esgotáveis)                                        |  |
| 3              | Usar Materiais não prejudiciais (danosos e perigosos)                             |  |
| 4              | Usar Materiais reciclados                                                         |  |
| 5              | Usar Materiais recicláveis                                                        |  |
| 6              | Usar materiais renováveis                                                         |  |
| Produção       |                                                                                   |  |
| 7              | Escolha de técnicas de produção alternativas                                      |  |
| 8              | Menos processos produtivos                                                        |  |
| 9              | Pouca geração de resíduos                                                         |  |
| 10             | Redução da variabilidade dos produtos                                             |  |
| 11             | Reduzir o consumo de energia                                                      |  |
| 12             | Utilizar tecnologias apropriadas e limpas                                         |  |
| Distribuição   |                                                                                   |  |
| 13             | Escolha dos meios mais eficientes de transporte                                   |  |
| 14             | Logística eficiente                                                               |  |
| 15             | Redução de peso                                                                   |  |
| 16             | Redução de volume                                                                 |  |
| Uso            |                                                                                   |  |
| 17             | Assegurar a estrutura modular do produto                                          |  |
| 18             | Aumentar a confiabilidade e durabilidade                                          |  |
| 19             | Design clássico                                                                   |  |
| 20             | Escolher materiais de consumo limpos                                              |  |
| 21             | Escolher uma fonte de energia limpa                                               |  |
| 22             | Intensificar o cuidado pelo produto                                               |  |
| 23             | Reduzir a quantidade ou volume de materiais de consumo requeridos                 |  |
| 24             | Tornar a Manutenção e reparos mais fáceis                                         |  |
| Descarte       |                                                                                   |  |
| 25             | Agrupar materiais nocivos em submontagens                                         |  |
| 26             | Aumentar o ciclo de vida do produto e as possibilidades de manutenção e reparação |  |
| 27             | Concentrar materiais poluentes ou recicláveis em um mesmo módulo                  |  |
| 28             | Converter os componentes em reposições                                            |  |
| 29             | Definir claramente as interfaces permitindo o reuso o componentes                 |  |
| 30             | Desenvolver o produto para desmontagem simples e pessoal não treinado             |  |
| 31             | Dividir os componentes que são consumidos mais rapidamente                        |  |
| 32             | Eliminar superfícies possíveis de desgaste                                        |  |
| 33             | Estimular a remanufatura e reforma                                                |  |
| 34             | Estimular a reutilização do produto inteiro                                       |  |
| 35             | Evitar a combinação com materiais corrosivos e perecíveis.                        |  |
| 36             | Evitar acabamentos secundários (pintura, revestimentos etc.)                      |  |

Quadro 48 Diretrizes de projeto para o meio ambiente

| Descarte |                                                                                                    |  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 37       | Evitar partes e materiais que possam estragar os equipamentos                                      |  |
| 38       | Fácil aceso a partes nocivas, valiosas e reusáveis                                                 |  |
| 39       | Facilitar a desmontagem                                                                            |  |
| 40       | Facilitar a reciclagem (efeito cascata)                                                            |  |
| 41       | Favorecer o uso do mono material                                                                   |  |
| 42       | Identificar os componentes para facilitar a desmontagem e a reciclagem                             |  |
| 43       | Minimizar elementos de fixação                                                                     |  |
| 44       | Prover um fácil acesso à pontos de separação, de quebra ou corte, incluir sinal no ponto de quebra |  |
| 45       | Remoção de partes por meios manuais e automáticos                                                  |  |
| 46       | Reutilizar o produto e/ou seus componentes                                                         |  |
| 47       | Rotulagem indicando o tipo de material                                                             |  |
| 48       | Rotulagem para facilitar a percepção das montagens                                                 |  |
| 49       | Substituir os componentes tóxicos                                                                  |  |
| 50       | Usar componentes padronizados                                                                      |  |
| 51       | Usar elementos de fixação fáceis de remover ou destruir                                            |  |
| 52       | Usar materiais compatíveis                                                                         |  |

Quadro 48 Diretrizes de projeto para o meio ambiente (continuação)

Fonte: A autora

As diretrizes que constam no Quadro 48 podem ser utilizadas como auxílio no desenvolvimento do projeto por meio de recomendações para minimizar o impacto ambiental. Pode ser utilizada também como uma lista de verificação para estabelecer requisitos de projeto para as diversas fases do ciclo de vida.

Caberá ao designer ou a equipe de projeto analisar em que fase do ciclo de vida o produto a ser desenvolvido provoca maiores impactos ao meio ambiente, este levantamento deve ser realizado de forma multidisciplinar, com dados reais e não com suposições. Após este conhecimento poderá escolher as diretrizes de projeto mais adequadas e propor soluções.

Quanto mais diretrizes e fases do ciclo de vida sejam aplicadas no desenvolvimento de um produto menor o impacto ambiental. Lembrando sempre que se deve trabalhar em equipes multidisciplinares para que profissionais de engenharia ambiental, ecologistas possam auxiliar na melhor tomada de decisão. Pela minha experiência vejo que o produto ecológico nos últimos anos se tornou um termo banalizado, muitos produtos encontrados no mercado como sendo ecológicos ou sustentáveis não minimizam o impacto ambiental nem contribuem socialmente para um equilíbrio sustentável. Aplicar diversas diretrizes ao longo do ciclo de vida poderá minimizar o impacto ambiental e isto deve ser incentivado em sala de aula para que o aluno seja um profissional responsável e consciente. O Quadro 49 mostra um resumo desta ferramenta para o livro.

**Nomenclatura:** Diretrizes para o Meio Ambiente

**Descrição:** É uma ferramenta em formato de lista de verificação que serve para auxiliar o designer na escolha de ações projetuais ao longo do ciclo de vida do produto. **Aplicação:** O designer ou equipe de projeto deve analisar o produto que está sendo desenvolvido e levantar em que fases do ciclo de vida o impacto ambiental é maior. A partir deste conhecimento deve-se usar a lista de verificação e selecionar que diretrizes poderiam ser aplicadas para reduzir o impacto ambiental. Isto não impede que outras diretrizes de outras fases do ciclo de vida possam ser aplicadas. Estas diretrizes poderão entrar como necessidades e posteriormente como requisitos de projeto.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser aplicada na fase de análise que corresponde à fase de projeto informacional, e na fase de criatividade ou de projeto conceitual.

**Outras nomenclaturas:** não há

**Disciplina de origem:** Engenharia

**Problema Proposto:** Selecione dois produtos sendo que um tenha o ciclo de vida curto como um iogurte, e examine em que fase do ciclo de vida causa maiores impactos (busque informações reais). Selecione na lista de verificação algumas diretrizes que possam minimizar esse impacto.

Selecione também um produto com ciclo de vida maior, como o teclado de um computador, realize a mesma análise e selecione diretrizes adequadas. Posteriormente pense em soluções conceituais para os dois produtos, almejando que sejam melhores do ponto de vista ambiental. Seja crítico ao respeito.

Quadro 49 Resumo Diretrizes para o Meio Ambiente  
Fonte: A autora

Caberá ao professor incentivar o desenvolvimento de produtos que incluam os requisitos ambientais, e evitar os ditos produtos com “ênfase” no meio ambiente. Qualquer produto deve incluir o requisito ambiental, ele deve fazer parte natural de qualquer projeto.

### 3.5.22

#### QFD (*Quality Function Deployment*)

O desenvolvimento de um produto só pode ser realizado satisfatoriamente se houver especificações de projeto, ou seja, objetivos que sejam úteis para atender as necessidades do usuário. Os requisitos de projeto servem para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas. De preferência os requisitos devem ser representados em termos quantitativos.

Existe certa dificuldade em chegar às especificações de projeto que reflitam as necessidades do consumidor de forma precisa, fiel e utilizável. A



difficuldade pode ser superada aplicando-se a ferramenta do desdobramento da função qualidade (*QFD Quality Function Deployment*)

Esta ferramenta tem certa complexidade para ser montada, sendo um dos motivos de seu pouco uso no meio acadêmico e empresarial. Porém, considero muito interessante que o aluno de design conheça a ferramenta e perceba a utilidade deste meio sistemático de assegurar que a demanda do consumidor ou mercado, ou seja, que as necessidades ou desejos sejam traduzidos de forma precisa em especificações técnicas relevantes.

Entre os objetivos da casa da qualidade está o de identificar os requisitos de projeto verdadeiramente importantes, em função do seu relacionamento com as necessidades do usuário, além de visualizar como os concorrentes atendem as necessidades do usuário e realizar uma avaliação minuciosa da relação dos requisitos de projeto. A Figura 53 apresenta um esquema infográfico da ferramenta.

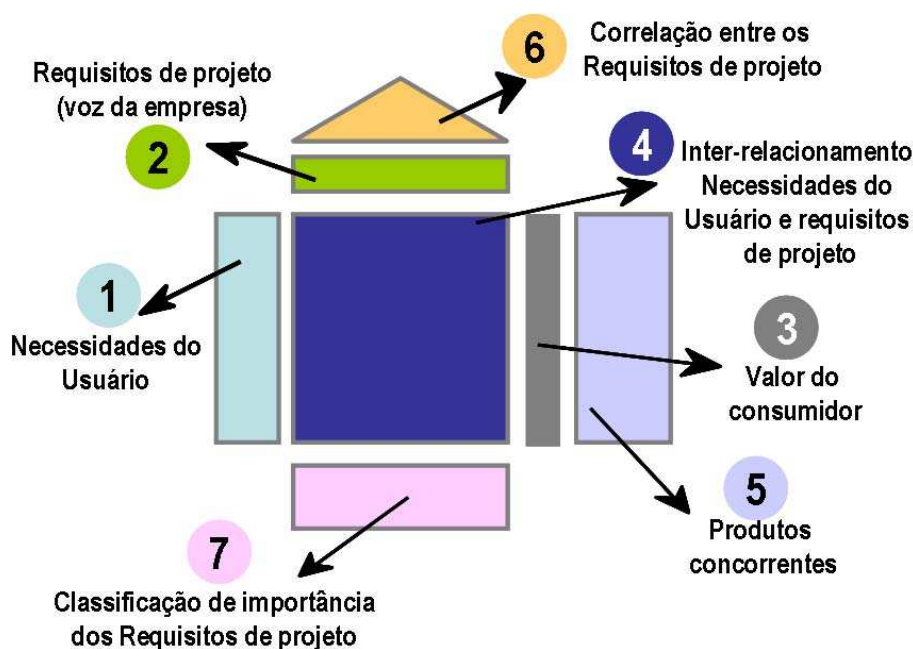


Figura 53 Esquema do QFD (*Quality Function Deployment*)  
Fonte: A autora

No esquema da Figura 53 as necessidades do usuário que envolve as necessidades sociais, técnicas, econômicas, tecnológicas, psicológicas etc. (1) se inter-relacionam (4) com os requisitos de projeto (2) e com o valor do consumidor (3). O resultado do inter-relacionamento pode ser visualizado na classificação de importância (7). Os produtos concorrentes (5) se relacionam com as necessidades do usuário (1) e o resultado aparece na classificação (7). E no telhado acontece um inter-relacionamento entre os requisitos de projeto (6).

O QFD é uma ferramenta que pela sua complexidade e pela necessidade de acesso a informações de diversas áreas (engenharia, qualidade, marketing, custos etc.), deve ser aplicada a nível estratégico. Contudo, considero importante que o aluno de design tenha contato e faça um exercício com ela, pois lhe permite ver a necessidade de um trabalho multidisciplinar ao ter que colocar todas as informações necessárias para realizar as interações.

Os requisitos com forte relacionamento passarão então a se denominar especificações de projeto e serão os que decidirão as características principais do produto. Os requisitos como são mostrados no QFD não constituem ainda um conjunto de requisitos adequados para representarem os objetivos a ser alcançado pelo projeto, sendo necessário, ainda, estabelecer os requisitos ou especificações de projeto de forma mensurável para facilitar a geração de alternativas, para isto ver o item 3.5.3 de Requisitos de Projeto.

No Quadro 50 o Resumo para o livro.

**Nomenclatura:** QFD (Quality Function Deployment)

**Descrição:** É uma ferramenta em formato de uma casa com telhado e por este motivo também conhecida como Casa da Qualidade. Trata-se de uma matriz de inter-relação que busca traduzir as necessidades do projeto em especificações técnicas e mensuráveis.

**Aplicação:** O designer ou equipe de projeto deve montar a matriz em software específico como o winqfd ou manualmente em Excel. A aplicação segue 4 etapas que são: (1) definir as necessidades do cliente e público alvo (que?) estas necessidades devem ser colocadas em ordem de importância com o valor do consumidor (3), depois no item (2) requisitos de projeto se coloca (como?) de forma técnica e mensurável pode-se satisfazer as necessidades (1). As relações entre os (que?) e (como?) se relacionam na matriz (4) aqui devem ser colocados símbolos que indicam a força das relações podendo ser fortes, médias, fracas ou nulas. O resultado da inter-relação vai gerar resultados no (7) que numera por ordem decrescente a importância dos requisitos. O telhado da matriz (6) relaciona os (como?) seria um pente fino entre requisitos conflitantes. E o espaço (5) apresenta como os produtos dos concorrentes atendem as necessidades dos usuários, obtendo o principal concorrente.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser aplicada na fase de síntese

**Outras nomenclaturas:** Casa da Qualidade

**Disciplina de origem:** Engenharia

**Problema Proposto:** Levante uma lista de dez necessidades para o desenvolvimento de uma embalagem de ovos e monte o QFD determinem em ordem decrescente os requisitos de projeto e depois monte uma tabela com o método Requisitos de Projeto considerando que os primeiros requisitos são obrigatórios e os últimos desejáveis.

É importante que o professor passe aos alunos um modelo de QFD, já seja em arquivo Excel, o aplicativo do software winqfd desenvolvido no POSMEC da UFSC ou um modelo impresso para que as equipes de projeto pratiquem o uso da ferramenta.

### 3.5.23

#### Diagrama de Ishikawa

É também conhecido como Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeito. Este diagrama foi proposto pelo japonês Kaoru Ishikawa na década de 60. Segundo Paranhos (2007, p. 39)<sup>139</sup>, serve para ajudar a identificar as verdadeiras causas do problema, oferecendo um roteiro simples e prático de todas as possíveis causas de um processo industrial típico. Na indústria é montado com uma linha que sai do problema e em seu eixo são colocadas seis causas.

No design, esta ferramenta é normalmente utilizada para sintetizar idéias dentro do processo de projeto, permitindo visualizar a estrutura hierárquica dos requisitos ou elementos de um determinado problema ou oportunidade de melhoria. Pode ser usado, também, para a geração de idéias e concepção ou desenvolvimento de um novo produto.

No design, o diagrama também permite visualizar alguns conceitos pertinentes ao projeto, tais como público alvo, estilo, cores, concorrentes etc. Relaciona os elementos do projeto, mantendo uma linha coerente e lógica para o andamento do projeto.

Como ferramenta de síntese pode ser utilizado para expor o conjunto resumido dos elementos que devem ser considerados no projeto. Desta forma, o tamanho da estrutura dependerá da complexidade do projeto e da quantidade de fatores a serem levados em conta.

As etapas de construção do Diagrama de *Ishikawa* são:

1. Definir o problema de projeto de forma clara;
2. Para verificar os possíveis requisitos deste problema, uma sugestão é utilizar as necessidades ou os requisitos de projeto levantados nas pesquisas, nas análises etc.;
3. Colocar o problema (projeto) já definido à direita ou esquerda (cabeça do peixe);

---

<sup>139</sup> PARANHOS, Filho Moacyr. Gestão da Produção Industrial. Editora Ibipex Ltda 2007

4. Colocar as causas (requisitos) nas espinhas; para cada causa deve haver especificações necessárias;

5. Verificar se todos os requisitos do projeto estão listados de forma a sintetizar as informações coletadas nas pesquisas e análises;

6. A hierarquia dos requisitos se dá pela proximidade com cabeça do peixe. Assim, podem-se perceber quais requisitos são mais importantes e devem ser atendidos com maior atenção.

O diagrama como dito anteriormente foi desenvolvido para trabalhar com 6 causas, mas no design costuma-se usar com outros itens como causas, de maneira a ressaltar ou auxiliar a pensar criativamente. As visualizações dos requisitos do projeto ficam evidentes quando se utiliza esta ferramenta para sintetizar as informações projetuais.

A Figura 54 mostra um exemplo de diagrama de Ishikawa.

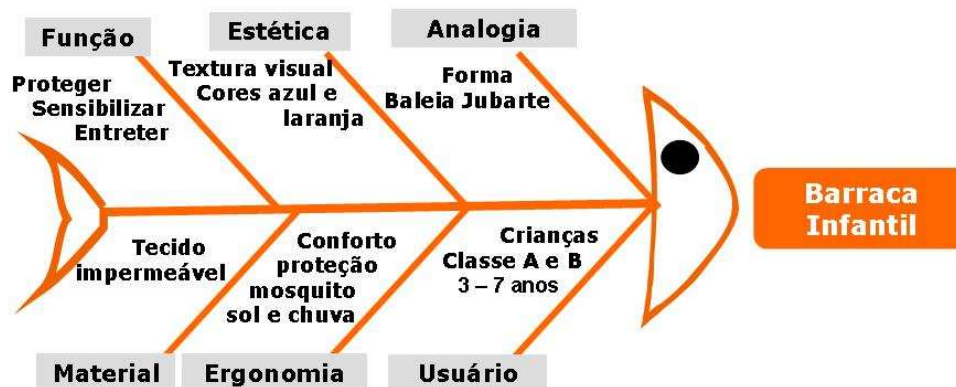


Figura 54 Diagrama de Ishikawa  
Fonte: A autora

Recomenda-se que para cada espinha do peixe sejam montados painéis semânticos (*mood board*) relacionando as imagens com cada um dos requisitos do projeto de forma que auxiliem o designer a ampliar seu repertório e evitar o bloqueio mental.

Apresentar por meio do diagrama a síntese do processo de análise resulta em uma forma descontraída e graficamente interessante. Recomenda-se que em sala de aula o diagrama seja aplicado em projeto de baixa complexidade e por tanto em turmas iniciantes.

A seguir o Quadro 51 apresenta o resumo da ferramenta.

**Nomenclatura:** Diagrama de Ishikawa

**Descrição:** É uma ferramenta em formato de espinha de peixe que tem por finalidade sintetizar alguns conceitos pertinentes ao projeto, tais como público alvo, estilo, cores, materiais etc. Relaciona os elementos do projeto, mantendo uma linha coerente e lógica para seu andamento.

**Aplicação:** Desenhar uma espinha de peixe com a cabeça. (1) Colocar o problema (projeto) já definido à direita ou esquerda na (cabeça do peixe); (2) Colocar as causas (requisitos) nas espinhas; para cada causa deve haver especificações necessárias; uma sugestão é utilizar os requisitos de projeto levantados nas pesquisas, os resultados das análises etc.; (3) A hierarquia dos requisitos se dá pela proximidade com cabeça do peixe. Assim, podem-se perceber quais requisitos são mais importantes e devem ser atendidos com maior atenção. Embora esta ferramenta fosse desenvolvida para trabalhar com 6 causas, no design dependendo da complexidade do problema costuma-se usar com mais espinhas como causas, de maneira a ressaltar ou auxiliar na criatividade. Recomenda-se de cada espinha montar painéis semânticos para ampliar o repertório.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser aplicada na fase de síntese

**Outras nomenclaturas:** Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeito

**Disciplina de origem:** Engenharia de Produção

**Problema Proposto:** Monte um diagrama de ishikawa para o desenvolvimento de um ebook, com 8 espinhas, com os seguintes elementos: ergonomia, função, forma, preço, cor, público alvo, acessórios, conceito emocional. Desdobre cada um desses elementos em requisitos de projeto. Ex: Cor branca e prata.

Quadro 51 Resumo Diagrama de Ishikawa  
Fonte: A autora

Se deve tentar que cada uma das espinhas do diagrama tenha requisitos de forma que auxiliem na geração de soluções para o problema de projeto.

### 3.5.24

#### Painel de Conceito ou Significado

A partir dos requisitos do projeto estabelecidos, ou da síntese do projeto no diagrama de Ishikawa, uma técnica interessante são painéis semânticos do conceito do produto. Este painel ajuda na definição e visualização do significado do produto para facilitar na geração de alternativas a criação do estilo do produto, definição dos aspectos semânticos e simbólicos etc.

Segundo Baxter (2000) o painel de conceito ou da expressão do produto representa o seu significado, a emoção que ele deverá transmitir ao primeiro olhar. O produto pode parecer robusto, pesado, alegre, confortável, durável, frágil, diferente etc. No painel semântico do conceito devem ser colocadas imagens que simplifiquem o significado do produto. Este painel tem o objetivo de fazer com que a equipe de projeto busque o mesmo estilo para o produto, lembrando que ele deve ter uma aparência visual coerente a sua função. O painel tem que ser claro, não ambíguo e deve representar o profundo conhecimento das necessidades e do estilo do público alvo.

Na Figura 55 um painel com o conceito de modularidade.

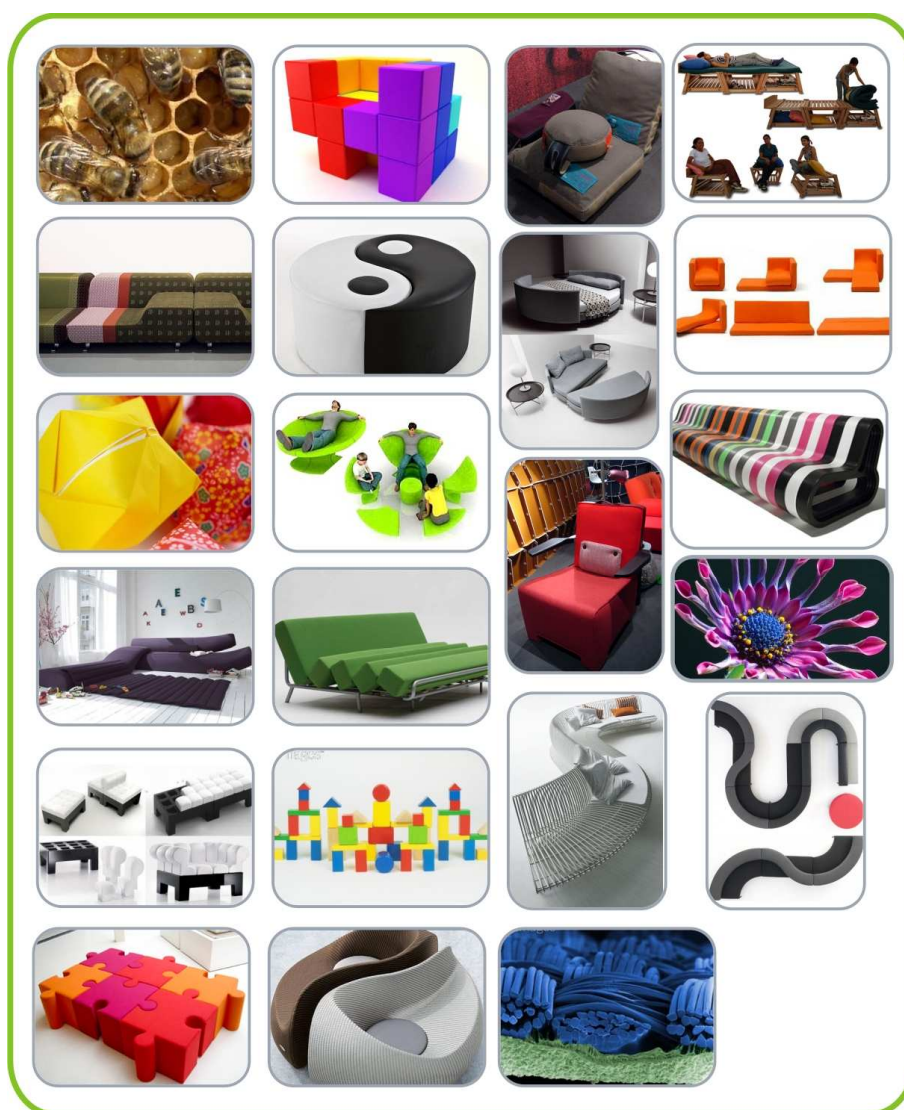


Figura 55 Painel de Conceito  
Fonte: A autora

Um painel que represente o significado poderá guiar o designer e a equipe para que as cores, formas, texturas identificadas possam ser aplicadas no

desenvolvimento do produto. As imagens não precisam ser de produtos, pois o significado pode estar na moda, no cinema, na TV etc. O Quadro 52 apresenta um resumo desta técnica.

**Nomenclatura:** Painel do Conceito ou Significado

**Descrição:** É um painel de imagens que representam o significado que o produto deverá passar ao público alvo no primeiro olhar. Servindo para auxiliar o designer na geração de alternativas.

**Aplicação:** A partir das pesquisas e análises feitas na fase do projeto informacional deve-se definir o conceito do produto, ou seja, qual será o seu significado, quais são as emoções, recordações ou sensações que o usuário deverá sentir. Após a definição do conceito deve-se montar um painel com imagens que relacionem os significados.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta deve ser aplicada na fase de síntese e criatividade

**Outras nomenclaturas:** *Concept Board*

**Disciplina de origem:** Design, Publicidade

**Problema Proposto:** A partir do conceito ecológico monte um painel com imagens que passem este significado.

Quadro 52 Resumo de Painel do Conceito e Significado  
Fonte: A autora

O designer deve criar o hábito de montar painéis e guardar este material, pois o mesmo significado do produto poderá ser necessário aplicar em outro produto. A técnica serve como meio de comunicação que permite que toda a equipe entre em consenso em relação à interpretação do mesmo significado de forma a alcançar o mesmo objetivo projetual.

### 3.5.25

#### Painel visual do produto

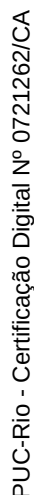
Para Baxter, a partir do painel do conceito ou significado do produto, pode-se organizar um painel de produtos que estejam de acordo com a imagem a ser transmitida por ele. Os produtos podem ser dos mais variados tipos do mercado (móveis, eletrodomésticos, brinquedos, automóveis etc.)

O painel visual permite que a equipe de design explore estilos de produtos bem sucedidos tanto no passado como no presente. Esta técnica é uma ótima fonte de formas visuais que servem de inspiração para dar um diferencial ao



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0721262/CA



Uma vez montados os painéis (*mood boards*), e tendo todos os requisitos do projeto, devem ser geradas alternativas de soluções. Tanto na arte quanto na ciência, é da quantidade que se extrai a qualidade. Quanto maior o número de idéias colocadas, maiores as chances de encontrar aquela que realmente representará a solução ao problema. Durante a geração de idéias deve-se derrubar a função mental - julgar -. Submetidas a uma crítica precoce, as idéias morrem.

Para isto, o designer ou a equipe de design precisa ser criativo e evitar bloqueios mentais. Podem ser usadas técnicas específicas que permitam, de uma forma rápida, obter um conjunto de soluções melhores ou inovadoras e que estimulem o aparecimento de idéias.

### **3.5.26**

#### **Eliminação de bloqueio mental**

O ser humano não pensa em “coisas diferentes” com frequência. Primeiro porque as atividades do dia a dia não exigem e segundo por impedimentos de bloqueio mental que mantêm o pensamento limitado e não criativo. São posturas danosas ao pensamento, que não permitem o pensamento criativo.

Todos os indivíduos sofrem de bloqueio mental. Alguns são criados pelo próprio indivíduo, outros surgem da falta de foco, ou de uma visão confusa no aspecto do problema. O bloqueio pode surgir também pelo enquadramento pobre das questões, da falta de direção e propósito, da falta de informações completas ou porque se tenta atravessar o muro em vez de contorná-lo. É o que nos diz May (2006, p. 159)<sup>140</sup>.

Para Jones (1978) e Morales (2006) o objetivo da eliminação do bloqueio mental é encontrar novas direções de pesquisa ou solução, quando o processo de busca não encontrou uma boa solução. Ou seja, desconstruir o olhar que está focado no problema para enxergá-lo por outra face.

Jones propõe três formas para eliminar o bloqueio mental. A primeira é aplicar regras de transformação que podem ser utilizadas em uma solução existente ou em partes dela. Uma segunda forma seria pesquisar novas relações entre as distintas partes de uma solução existente. A terceira forma é reorganizar o projeto para enxergar novas soluções.

---

<sup>140</sup> MAY, Matthew. Toyota a fórmula da inovação. Editora Campus, 2007

Entre as regras de transformação Osborn (1963 *apud* Jones 1978, p. 260) sugere questionar: Novos usos? Adaptar? Modificar? Aumentar? Reduzir? Substituir? Rearranjar? Inverter? Combinar?

Para a segunda forma de pesquisar novas relações, a ferramenta matriz morfológica que será vista mais adiante é uma alternativa. Para a terceira forma, pode-se usar como ferramenta a técnica de associações, que são conexões mentais disparadas por uma idéia, recordação, palavra, figura ou acontecimento. Podem-se escolher palavras ou imagens aleatórias, usar dicionários, jornais, livros, revistas etc. e relacioná-las com o produto ou um componente.

Para Oech (1999)<sup>141</sup>, o bloqueio mental faz com que o ser humano seja prático, siga normas, tenha medo de errar etc. O autor lista dez posturas danosas que favorecem o bloqueio mental. E segundo Hallman (1967 *apud* Dualibi e Simonsen 2000 p. 80-82)<sup>142</sup> existem alguns fatores impeditivos a criatividade. As posturas e fatores destes autores podem ser vistas a seguir no Quadro 54.

| Posturas que <b>não</b> permitem o pensamento criativo | Fatores que inibem a criatividade               |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. A resposta certa                                    | 11. Pressão para conformarse                    |
| 2. Isso não tem lógica                                 | 12. Atitude e meio contraditórios               |
| 3. Siga as normas                                      | 13. Medo do ridículo                            |
| 4. Seja prático                                        | 14. Intolerância para atitudes joviais          |
| 5. Evite ambigüidades                                  | 15. ênfase na recompensa e no sucesso           |
| 6. É proibido errar                                    | 16. A busca da certeza                          |
| 7. Brincar é falta de seriedade                        | 17. Hostilidade para a personalidade divergente |
| 8. Isso não é da minha área                            | 18. Falta de tempo para pensar                  |
| 9. Não seja bobo                                       | 19. Rigidez na regras                           |
| 10. Eu não sou criativo                                | 20. Criar e julgar ao mesmo tempo               |

Quadro 54 Posturas Danosas e Fatores que Inibem  
Fonte: Adaptado de Oech (1999 p. 21) e Dualibi e Simonsen (2000 p. 80-82)

<sup>141</sup> OECH, Roger Von. Um "TOC" na cuca. Técnicas para quem quer ter mais criatividade na vida. Cultura Editores, São Paulo. 1999

<sup>142</sup> DUALIBI, Roberto; SIMONSEN, Harry. Criatividade e Marketing. São Paulo. Makron Books, 2000

Para evitar as posturas danosas à criatividade, no Quadro 55 constam vinte formas de permitir o pensamento criativo extraídas de Oech (1999) e Duailibi e Simonsen (2000 p. 80-82)

| Posturas que permitem o pensamento criativo<br>(OECH, 1999) e (DUALIBI;SIMONSEN, 2000) |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. Busque outra resposta                                                               | 11. Receba as novas idéias com confiança                        |
| 2. Pense que o ilógico pode ter semelhanças                                            | 12. Evite comportamentos e ambientes autoritários               |
| 3. Conteste e quebre as regras                                                         | 13. Corra riscos                                                |
| 4. Tenha idéias instigantes e improváveis                                              | 14. Seja tolerante com atitudes alegres e joviais               |
| 5. Adote uma atitude (visão) ambígua                                                   | 15. Sinta prazer em resolver problemas e não espere recompensas |
| 6. Use o erro como ponto de apoio                                                      | 16. Cometa erros                                                |
| 7. Brinque e aprenda Brinque e crie                                                    | 17. Aceite outros pensamentos, tenha a mente aberta             |
| 8. Conheça outras áreas                                                                | 18. Dedique um tempo para solucionar novos problemas            |
| 9. Brinque de Bobo e tenha ideias loucas                                               | 19. Crie um ambiente estimulante de trabalho                    |
| 10. Pense que é criativo                                                               | 20. Momento de criar, criar. Momento de jogar, jogar.           |

Quadro 55 Vinte posturas para favorecer o desbloqueio mental  
Fonte: Adaptado de Oech (1999) e Dualibi e Simonsen (2000)

Em sala de aula, o docente precisa mostrar exemplos de situações e produtos que comprovem que as posturas sadias beneficiam a criatividade e a inovação. Um produto improvável foi o *walkman* lançado em 1979 que mudou o comportamento das pessoas, permitindo levar a música junto; o velcro representa a busca de outra resposta para o carrapicho; os ambientes de trabalho da Google e Pixar mostram a importância de criar um ambiente estimulante para a criatividade.

*Swatch* transformou a indústria de relógios funcionais em indústria de moda, movida a emoções; Apple com diversos produtos como *imac*, *ipod*, *ipad* demonstra que recebe idéias novas com confiança; IDEO, empresa de design evita ambiente e comportamento autoritário; *Cirque du Soleil* criou uma ideia nova para o circo tradicional, um novo espaço de mercado inexplorado, com características inconfundíveis, tornou irrelevante a concorrência. Atraiu um grupo

novo de público dispostos a pagar preços elevados. Starbucks sucesso ao oferecer não apenas café, mas um ambiente emocional onde os clientes saboreiam variedades de café. Assim como os mencionados, existem muitos produtos e serviços que podem ilustrar em sala de aula o pensamento criativo.

O Quadro 56 mostra o resumo do método para constar no livro.

**Nomenclatura:** Eliminação do Bloqueio Mental

**Descrição:** É uma técnica que oferece uma série de dicas e exercícios que permitem posturas sadias para favorecer o pensamento criativo.

**Aplicação:** A técnica pode ser aplicada todos os dias a fim de desenvolver o pensamento criativo e torná-lo um hábito. Realizar os exercícios individualmente ou em equipe. Escolha um dos exercícios e pratique.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A técnica pode ser aplicada em todas as fases do processo de projeto com maior ênfase na fase criativa.

**Outras nomenclaturas:** Fatores que favorecem a criatividade

**Disciplina de origem:** Marketing, Publicidade, Psicologia Cognitiva

**Problema Proposto:** Aplique cada um dos exercícios no seu dia a dia, faça deles um hábito. Não espere ter um problema de projeto, seja criativo e evite o bloqueio mental.

Quadro 56 Resumo eliminação do bloqueio mental

Fonte: A autora

Segundo Parnes (1962 *apud* Dualibi e Simonsen 2000, p.84) “a criatividade não se ensina; o que se aprende é a maneira de pensar que faz surgir o potencial criativo existente em todas as pessoas”. Recomenda-se, então, um incentivo aos alunos para adotar uma atitude permanente para o pensamento criativo. O docente pode criar condições para um aprendizado motivador não sendo autoritário, estimulando a flexibilidade intelectual, encarando a solução de problemas sob várias formas; encorajando a auto-avaliação; incentivando o trabalho em equipe.

### 3.5.27

#### Mapa conceitual

Segundo Plümer (1999, p. 261)<sup>143</sup> o mapa conceitual é um instrumento ou meio utilizado para representar graficamente, partes do conhecimento adquirido

<sup>143</sup> PLÜMER, Ellen. Mapas conceituais. In. Sociologia: textos e contextos. Organizado por TESKE, Ottmar e SIMÃO, Ana Regina Falkembach. Editora da ULBRA, 1999.

sobre determinado tema ou conteúdo. Foi desenvolvido nos anos 60 por Joseph Novak que o apresentava como “estratégia”, “método” e “recurso esquemático” fundamentado na base construtivista e na teoria de aprendizagem de David Ausubel. Foi desenvolvido para ser uma estratégia de aprendizagem.

Plümer menciona que os elementos que constituem o mapa conceitual são o conceito, as palavras de enlace e a proposição. Os conceitos são palavras ou signos que provocam imagens mentais; as palavras de enlace são verbos, preposições que servem para unir os conceitos e assinalar o tipo de relação existente entre si e que não provocam imagens mentais; a proposição é formada por dois ou mais conceitos que, unidos pelas palavras de enlace, compõem uma unidade semântica.

No campo do design o mapa conceitual é uma ferramenta que serve para organizar o pensamento. Permite ter uma visão geral do problema, planejar os objetivos e reunir uma grande quantidade de dados em um só lugar. A Figura 57 mostra um exemplo de mapa conceitual utilizado para visualizar a possibilidade de reutilização de resíduos têxteis.

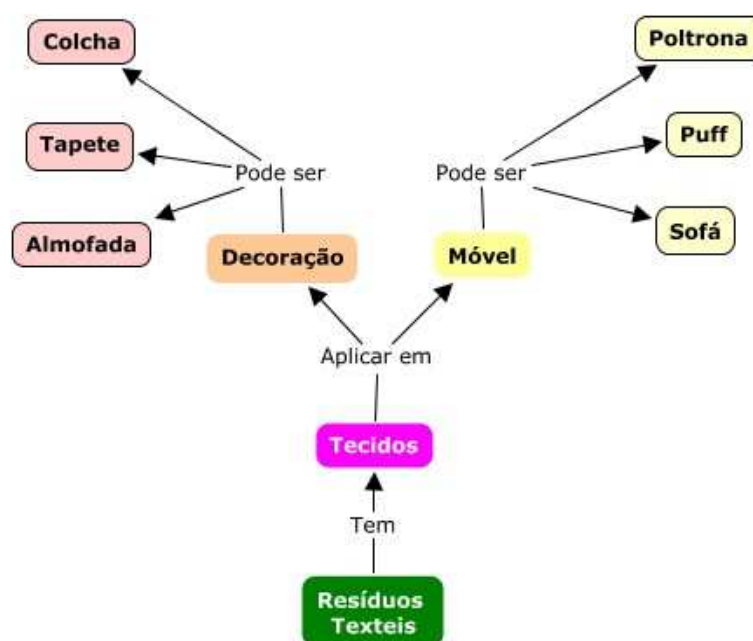


Figura 57 Mapa Conceitual  
Fonte: A autora

É uma ferramenta que pode ser utilizada na fase de planejamento, análise, síntese e criatividade. Na Figura 57 a ferramenta foi utilizada na fase de análise. Para usá-la na fase de síntese reúna nela todos os requisitos de projeto.

O mapa pode ser útil na fase inicial do projeto para definir o problema, recomenda-se ao professor que faça com que o aluno aplique a ferramenta em

momentos diferentes no processo projetual para que o educando sinta as possibilidades deste método.

O Quadro 57 mostra o resumo do método para o livro.

**Nomenclatura:** Mapa Conceitual

**Descrição:** É uma ferramenta para representar graficamente o pensamento, permitindo ter uma visão geral do problema, planejar os objetivos e reunir uma grande quantidade de dados em um só lugar.

**Aplicação:** Para montar o mapa conceitual devem-se considerar os elementos que o constituem: conceito, as palavras de enlace e a proposição. Os conceitos são palavras ou signos que provocam imagens mentais; as palavras de enlace são verbos, preposições que servem para unir os conceitos e assinalar o tipo de relação existente entre si e que não provocam imagens mentais; a proposição é formada por dois ou mais conceitos que, unidos pelas palavras de enlace, compõem uma unidade semântica. Para montar um mapa pode ser utilizado um software gráfico, porém resulta melhor utilizar software específico como o *CmapTools of Institute for Human and Machine Cognition*.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta pode ser aplicada em todas as fases do projeto

**Outras nomenclaturas:** Confundida com o Mapa Mental

**Disciplina de origem:** Psicologia Cognitiva

**Problema Proposto:** Você foi chamado para desenvolver uma máquina de vendas de pão (*vending machine*), monte um mapa conceitual com todas as possibilidades de produtos a serem oferecidos por uma mini padaria. O objetivo é o auto-serviço do consumidor.

Quadro 57 Resumo Mapa Conceitual

Fonte: A autora

Para montar o mapa pode ser utilizado qualquer programa gráfico, porém o mais recomendável é utilizar o software *CmapTools of Institute for Human and Machine Cognition*. O docente pode passar o *link* aos alunos para facilitar o uso do método.

### 3.5.28 Mapa Mental

O mapa mental foi desenvolvido pelo psicólogo Tony Buzan no final da década de 70. Trata-se de uma estratégia na organização de idéias por meio de palavras-chave, cores, imagens, símbolos, figuras, em uma estrutura que se irradia a partir de uma idéia, um conceito, um conteúdo.

Segundo Brasil (2004, p. 181)<sup>144</sup>, este método permite a percepção dos vários elementos que compõem o todo, com seus desdobramentos e suas relações, tirando proveito do fato de que a mente humana lida de forma muito eficiente com imagens. Este processo faz uso das funções do lado direito do cérebro que é mais intuitivo e criativo, aceitando estímulos por meio do uso de emoções, imagens, cores e de preferência em movimento.

O mapa mental é conhecido como memograma e propõe utilizar recursos do cérebro que o ser humano não costuma utilizar. As anotações feitas pelas pessoas geralmente são colocadas de forma linear e organizadas, o que mostra que apenas o lado esquerdo do cérebro está sendo utilizado. Buzam (2005, p. 46)<sup>145</sup> propõe que o mapa mental use cores, tenha uma estrutura natural que parte do centro, utilize linhas curvas, símbolos, palavras, imagens, opere em harmonia com o cérebro e possua ramificações orgânicas que estimulem os olhos. Para o autor, o mapa mental é o reflexo dos processos e capacidades de pensamento tanto naturais como imagéticos do cérebro. A Figura 58 mostra esquematicamente um mapa mental.

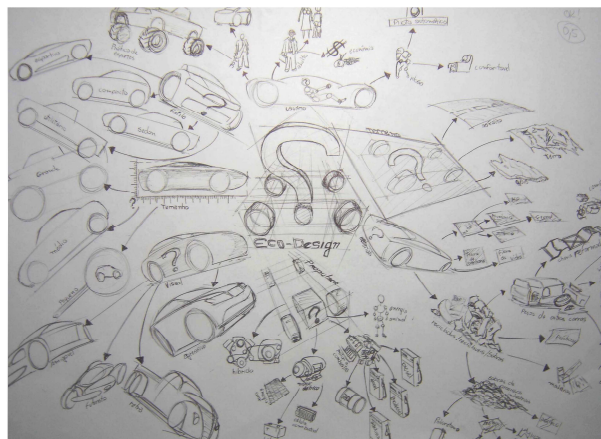


Figura 58 Mapa mental  
Fonte: A autora

Na montagem de um mapa mental deve-se sempre considerar a idéia-central e completá-la com uma seqüência de idéias, com ramos curvos, orgânicos como os galhos de uma árvore. Buzam recomenda que para a montagem de um mapa mental deve-se primeiramente começar no centro de uma folha em formato paisagem e grande, pois o cérebro sente liberdade de se expandir em todas as direções. Depois, usar uma imagem ou figura, porque a imagem ajuda a incentivar a imaginação, auxilia a concentração e inibe a

<sup>144</sup> BRASIL, André. Mega memória: explore todo o potencial de sua mente. André Brasil, 2004.

<sup>145</sup> BUZAN, Tony. Mapas mentais e sua elaboração. Editora cultrix. São Paulo. 2005

dispersão do cérebro. O autor recomenda, também, o uso de cores durante todo o processo. As cores motivam o cérebro tornando o processo criativo e divertido. Colocar palavras chave no segundo nível, fazer traços curvos, que são orgânicos atraentes e estimulantes para os olhos, já que, linhas retas entediam o cérebro.

A partir das idéias principais devem-se escrever novas idéias. As anotações cheias de dados, cores e informações levarão o designer a enxergar o problema a ser resolvido. O mapa mental serve tanto para planejar um novo projeto, como para reduzir um problema. Portanto, pode ser utilizado tanto na fase de planejamento do projeto, como na fase de síntese com a formulação de requisitos do mesmo, já que o mapa ajuda no registro de todos os elementos do projeto.

Nota-se que a maior diferença entre mapa conceitual e mapa mental está em que o primeiro utiliza basicamente conceitos e verbos, com conexões retas, já o mapa mental incentiva o uso de cores desenhos e formas orgânicas. Recomenda-se o uso do mapa mental para quem tem facilidade na representação gráfica. O Quadro 58 apresenta o resumo do método.

**Nomenclatura:** Mapa Mental

**Descrição:** É uma ferramenta para organização de idéias por meio de palavras-chave, cores, imagens, símbolos, figuras, em uma estrutura que se irradia a partir de uma idéia, um conceito, um conteúdo.

**Aplicação:** Para a montagem de um mapa mental deve-se primeiramente começar no centro de uma folha em formato paisagem e grande, pois o cérebro sente liberdade de se expandir em todas as direções. Inicie no centro com a idéia-central e completá-la com uma seqüência de idéias, com ramos curvos, orgânicos como os galhos de uma árvore. Recomenda-se usar imagens ou figuras, porque a imagem ajuda a incentivar a imaginação, auxilia a concentração e inibe a dispersão do cérebro. Recomenda-se também, o uso de cores durante todo o processo. As cores motivam o cérebro tornando o processo criativo e divertido.

Nível de atuação: Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** A ferramenta pode ser aplicada em todas as fases do projeto

**Outras nomenclaturas:** Confundida com o Mapa Conceitual

**Disciplina de origem:** Psicologia Cognitiva

**Problema Proposto:** Você foi chamado para desenvolver uma bolsa para *laptop* com características brasileiras, monte um mapa mental com a proposta no centro e irradie idéias de elementos de brasilidade tanto para a forma como para cores. Use cores, desenhos e não esqueça de fazer pesquisa para descobrir a riqueza de elementos de brasilidade existentes.

Quadro 58 Resumo Mapa Mental  
Fonte: A autora



Percebe-se que esta ferramenta tem muito sucesso no ensino do design. Os alunos conseguem colocar no papel muitas idéias de forma muito criativa. Educandos com maior habilidade no desenho conseguem por meio desta ferramenta exteriorizar com sucesso seu pensamento.

Os mapas apresentados buscam ajudar a desbloquear o pensamento, as técnicas criativas também tem se mostrado úteis na obtenção de soluções. O designer precisa ter conhecimento das diversas técnicas criativas e muito treinamento com as mesmas. A seguir algumas técnicas para auxiliar o designer.

### **3.5.29** **Biônica**

É uma técnica criativa que estuda os sistemas naturais nos aspectos relativos à forma, função e materiais, com o objetivo de desenvolver formas, funções e materiais análogos.

Foi pelos anos 40 que o estudo sistemático da Biônica teve o seu início, começando essa técnica a ser utilizada para fins científicos e militares. Hoje, o maior estudioso do assunto é o alemão Werner Nachtigall, que leciona na Universidade de Paris e que tem muitos livros publicados na área.

A biônica consiste em analisar sistemas naturais, seus princípios e suas características funcionais com o objetivo de identificar princípios de solução, que devidamente adaptados, possam vir a contribuir para solucionar problemas de projeto. Essas adaptações permitem criar formas análogas ou funções análogas.

Segundo Gomes (1985)<sup>146</sup>, como em outras técnicas que utilizam a analogia, a biônica não é uma simples comparação e aplicação de resultados encontrados no mundo natural, mas uma análise de “princípios de funcionamento e solução” de processos biológicos.

As soluções encontradas na natureza são eficazes e a estrutura natural do reino animal, vegetal ou mineral é regulada na sua evolução por precisas leis da física. Desta forma, o designer na busca de soluções para seus problemas de projeto pode obter inovações e utilizar as soluções existentes no meio natural aproveitando o potencial inesgotável da natureza. As formas inspiradas na natureza são mais adequadas para modelar objetos, já que fazem parte da memória e cultura do ser humano. O estudo dos sistemas naturais possibilita a redescoberta de formas que sempre existiram e a utilização e adaptação destas

---

<sup>146</sup> GOMES, Luiz Vidal Negreiros. Biônica e atividade projetual. Programa de Engenharia de Produção Área de engenharia de Produto. COPPE/UFRJ. 1985

formas para configurar ambientes, produtos, com mais equilíbrio e harmonia. Portanto, existe um motivo evidente para se procurar entender as formas e estruturas empregadas na natureza.

No ensino de design, cabe ao professor mostrar aos alunos que esta técnica não é uma simples comparação e aplicação de formas e funções encontradas no mundo natural, mas que se trata de uma análise e compreensão profunda de princípios naturais, pois apenas isto permitirá o desenvolvimento de produtos que cumpram bem as suas funções. O docente deve também, incentivar os alunos a perceber que no campo do design a biônica auxilia no desenvolvimento de produtos inovadores capazes de satisfazer necessidades que não estão sendo satisfeitas pelos produtos existentes.

Três procedimentos para uso da biônica em design de produtos foram propostos por Ramos (1993)<sup>147</sup>, como ilustrado abaixo.



Figura 59 Procedimento 1 de biônica  
Fonte: Adaptado de Ramos (1993)

A biônica pode ser utilizada para definir um problema de projeto, uma inovação, uma necessidade. Isto é possível a partir da análise e compreensão de um sistema natural, no qual são detectadas formas e funções inovadoras.

O procedimento 2 parte de um problema, necessidade ou requisito específico de projeto a partir do qual é buscada e analisada uma solução formal, ou funcional na natureza. Este procedimento é bem mais específico e pode ser aplicado a partir do *Briefing* ou dos requisitos de projeto.

<sup>147</sup> RAMOS, Jaime. A biônica aplicada ao projeto de produtos. Florianópolis, 1993. Dissertação, (Mestrado em Engenharia) Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.



Figura 60 Procedimento 2 Biônica  
Fonte: Adaptado de Ramos (1993)

Para Ramos, um terceiro procedimento poderia ser realizado a partir de uma necessidade de função específica, em que deve ser realizado o estudo de uma função similar. Este procedimento não é muito adequado ao design e sim à engenharia, porém pode ser muito útil quando se tem um grupo multidisciplinar.



Figura 61 Procedimento 3 Biônica  
Fonte: Adaptado de Ramos (1993)

É necessário um estudo do elemento natural, deve-se buscar a compreensão do elemento de forma a facilitar a aplicação dessa analogia. A questão inicial é organizar as informações sobre o elemento natural pesquisado. Para isto se recomenda o uso de caderno para pesquisa em que realize uma descrição resumida das características do sistema natural, figuras, desenhos e aplicações análogas. Isto poderá ajudar no desenvolvimento de diversos projetos e princípios de solução.

Cabe salientar que esta técnica precisa de um trabalho multidisciplinar com áreas de conhecimento da biologia. Tenho percebido que quando os alunos de design se aprofundam nas pesquisas, os projetos adquirem consistência e os educandos ficam profundamente sensibilizados com o aprendizado.

O Quadro 59 mostra o resumo da técnica para o livro.

**Nomenclatura:** Técnica Biônica

**Descrição:** É uma técnica criativa que consiste em analisar sistemas naturais, seus princípios e suas características funcionais com o objetivo de identificar princípios de solução, que devidamente adaptados, possam vir a contribuir para solucionar problemas de projeto. Essas adaptações permitem desenvolver objetos nos aspectos relativos à forma, função e materiais análogos.

**Aplicação:** 1. Aplicada a partir da análise e compreensão de um sistema natural, no qual são detectadas formas e funções inovadoras e aplicadas em um objeto; 2. A partir de um problema, necessidade ou requisito específico de projeto do qual é buscada e analisada uma solução formal, ou funcional; 3. A partir de uma necessidade de função específica, em que deve ser realizado o estudo de uma função similar.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade, pode ser aplicada também na fase de análise a partir de um problema de projeto.

**Outras nomenclaturas:** Não há, mas é confundida com analogia

**Disciplina de origem:** Várias como a biologia, botânica, zoologia, matemática, física, engenharia.

**Problema Proposto:** Realize a análise de um sistema natural (aquático ou mamífero) levante suas características e funções e pense de forma criativa em um objeto no qual pode ser aplicado este princípio.

Quadro 59 Resumo da Biônica

Fonte: A autora

O uso da biônica no desenvolvimento do projeto pode ajudar a criar algo novo, único e original. É necessário que o designer se disponha a pesquisar e montar uma base de dados como ponto de partida para diversos problemas de projeto.

No ensino tenho percebido que propor ao aluno a análise de um sistema natural desperta muita curiosidade facilitando o entendimento da importância desta técnica. A junção desta técnica com a ferramenta mapa mental tem proporcionado resultados de muita criatividade.

Uma abordagem interessante é relacionar no projeto a técnica da biônica com o meio ambiente. Aproveitar o estudo de sistemas naturais que otimizam a sua relação com a natureza por meio dos materiais biodegradáveis. E o conceito de sustentabilidade, pode ser aproveitado dos ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de vegetais, animais e microorganismos que

desenvolveram seus modos de vida no decorrer do tempo, mediante uma interação contínua com outros seres vivos num processo dinâmico.

### 3.5.30 Sinética

Proctor (2006)<sup>148</sup> menciona que a Sinética foi desenvolvida por William J. Gordon na década de 60, como resultado de uma pesquisa com indivíduos criativos em que enfatizou a necessidade de tornar o familiar em estranho e vice-versa. A técnica visa enxergar um problema por meio de novas percepções. Para isto, o processo busca a combinação de fatores alheios que permitam ver um problema a partir de uma perspectiva diferente. Na sinética, nenhuma tentativa deve ser feita para definir o problema, este deve ser enunciado pelo cliente. Sendo assim, o problema é tomado como ponto de partida.

Para Duailibi e Simonsen (2000, p. 44) *synecticos* significa “associação de idéias aparentemente irrelevantes”. Embora esta técnica tenha sua raiz no *Brainstorming*, o que os diferencia é que na sinética busca-se a qualidade e no *Brainstorming* a quantidade.

Baxter (2000) menciona que o uso da sinética deve ser utilizado quando se trata de problemas inéditos ou de mudanças profundas no produto. Eu vejo que pelas características do método, este pode ser aplicado em qualquer tipo de projeto, já seja de inovação, *redesign* ou conceitual.

Não há consenso quanto ao número de integrantes para aplicar a técnica, mas considerando os autores Morales e Jones, um grupo entre três a cinco participantes é adequado. É importante mencionar que Gordon, o criador da técnica estabeleceu critérios muito específicos para seleção dos membros do grupo. Segundo Proctor (2006, p.161). Gordon sugeriu que os membros do grupo devem ser usuários frequentes de analogias e metáforas, devem ter a capacidade de generalizar. Devem possuir ainda traços de personalidade, tais como maturidade emocional, ter especialidade em diversas áreas de conhecimento.

Duailibi e Simonsen (2000) apontam a necessidade de que os participantes tenham um profundo conhecimento de cada um dos aspectos do problema a ser resolvido, assim como, seus conhecimentos devem ser complementares uns aos outros. Dessa forma, num problema de projeto de

---

<sup>148</sup> PROCTOR, Tony. Creative problem solving for managers: Developing skills for decision making and innovation. Routledge, New York 2006.

produto é importante que se coloque um designer, um engenheiro, um especialista em ergonomia, um especialista em marketing. Dependendo o produto a ser desenvolvido será necessário um especialista da área específica.

Para a aplicação da técnica, um membro da equipe deve ser o líder e propor o problema de forma ampla e não específica, evitando criar soluções mentais. Assim, em lugar de mencionar o produto a ser desenvolvido, ele pode propor uma função a ser resolvida. O líder deve ser um incentivador de novos *insights*, porém não pode dar idéias. Os membros do grupo devem anotar suas idéias em *post-it*, cadernos, folhas etc.

Segundo Baxter, a sinética reconhece dois tipos de mecanismos mentais que são: transformar o estranho em familiar, pois o ser humano é conservador e sente-se ameaçado com qualquer coisa ou conceito estranho, de forma que naturalmente o cérebro procura eliminar estranhezas. Este mecanismo não produz inovações, pois é conservador e tradicional. Para haver uma quebra de paradigma é necessário percorrer o caminho inverso proposto pelo segundo mecanismo, ou seja, transformar o familiar em estranho. A sinética permite olhar o problema conhecido sob outro olhar. O objetivo é abandonar o conforto, a ordem, e para isto a sinética utiliza quatro tipos de analogias:

(1) Analogia Direta, o problema é comparado com sistemas ou fatos similares, é uma relação que parte do repertório e conhecimento do indivíduo, é a analogia mais comum de ser encontrada, já que são imitações com objetos ou sistemas naturais reais.

(2) Analogia pessoal, demanda que o indivíduo se coloque mentalmente no lugar do produto que pretende desenvolver ou da função que deve exercer. Envolve a identificação de uma parte do produto com o corpo. Sugerem-se perguntas do tipo: como me sentiria se eu fosse...? O que faria se fosse um...? Etc.

(3) Analogia simbólica, que é abstrata, formada por imagens representativas que tem alguma relação. Pode-se recorrer a um mantra para deixar mente relaxada e antes se podem visualizar imagens ou cores.

(4) Analogia fantasiosa, que é irreal, propõe fugir da realidade, das leis e normas. Apela para a irracionalidade, constituindo-se em uma fuga consciente. Permitem combinar idéias, conceitos com objetos e eventos irrelevantes. O resultado pode ser uma grande quantidade de idéias.

Após o grupo ter experimentado um olhar diferenciado e obtido soluções inovadoras, estas deverão ser avaliadas para determinar as que são viáveis e atendem os requisitos de projeto.

O Quadro 60 apresenta um resumo para o livro.

**Nomenclatura:** Técnica Sinética

**Descrição:** É uma técnica criativa que consiste em enxergar um problema por meio de novas percepções. Para isto, o processo busca a combinação de fatores alheios que permitam ver um problema a partir de uma perspectiva diferente. Usa dois tipos de processos mentais: transformar o estranho em familiar e transformar o familiar em estranho por meio de analogias. Busca qualidade das soluções.

**Aplicação:** Selecionar um grupo de 3 a 5 indivíduos com especialidades em diversas áreas do conhecimento relacionadas com o produto a ser desenvolvido. Selecionar um líder que deve explicar o problema e incentivar novas idéias. Propor recorrer a analogias: Direta que são associações com objetos, palavras ou fatos; Pessoal, demanda que o indivíduo se coloque mentalmente no lugar do produto que pretende desenvolver; Simbólica, que é abstrata formada por imagens representativas que tem alguma relação; Fantasiada, que é irreal e propõe fugir da realidade, das leis da física ou das normas. Após a geração de idéias selecionar as adequadas e avaliar sob os critérios do projeto e/ou requisitos.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade, pode ser aplicada também na fase de planejamento para definir um novo produto ou serviço..

**Outras nomenclaturas:** *synecticos* e confundida com associações e analogias.

**Disciplina de origem:** Psicologia cognitiva

**Problema Proposto:** Junte um grupo de 5 pessoas de áreas diversas e escolha palavras ao azar em um livro. Crie associações com os seguintes produtos: cafeteira, carrinho de bebe, e cortador de pizza. Faça a pergunta: Qual a relação entre (produto) e (palavra do livro)? Veja a quantidade analogias criadas a partir de palavras que aparentemente não tinham nenhuma relação.

Quadro 60 Resumo de Sinética

Fonte: A autora

Como a Sinética se apóia nas analogias, é importante que para o ensino de design se inclua na prática a divisão de analogias dos autores Lidwell *et.al.* (2005, p. 132)<sup>149</sup>, que apresentam três tipos básicos de analogia no design. São elas: analogia de superfície; analogia comportamental; analogia funcional.

Na analogia de superfície a imitação acontece nos aspectos superficiais, na forma, na cor, na textura. Ela proporciona uma relação familiar e conhecida. No mercado são encontrados muitos produtos que imitam outros objetos e seres

<sup>149</sup> LIDWELL, William; HOLDEN, Kitrina; BUTLER, Jill. *Princípios universales de diseño*. Blume, Barcelona, 2005.

vivos. Exemplos de jarras em forma de abacaxi, pantufa em forma de urso etc. Este tipo de analogia seria similar a Analogia Direta mencionada por Baxter.

A analogia comportamental é a imitação de ações simples ou complexas relacionadas ao comportamento de seres vivos. Este tipo de analogia tem um efeito muito positivo na atratividade do produto. Os robôs-animais e pessoas desenvolvidos nos últimos anos pelos japoneses imitam com perfeição os comportamentos. Exemplos podem ser encontrados em brinquedos que imitam o comportamento de bebês.

A analogia funcional ocorre quando a imitação acontece nos princípios funcionais, que são aplicados em produtos que precisam ter as mesmas funções. Este tipo de analogia permite auxiliar o designer na solução de problemas mecânicos e estruturais. Esta analogia é o objeto de estudo da biônica, como foi visto no item anterior.

Para Lidwell *et.al.* (2005) a analogia talvez seja o método mais antigo e eficiente no campo do design. Para os autores cabe também ter bom senso na aplicação de analogias nos produtos para que a percepção do usuário seja compatível.

No ensino de design recomenda-se que em turmas iniciantes se proponha aos alunos pesquisar produtos que sejam o resultado de analogias. Isto faz com que eles ampliem o repertório e percebam como esta técnica é utilizada no desenvolvimento de produtos diversos.

### **3.5.31**

#### **Matriz morfológica**

Esta técnica também conhecida como Caixa de Zwicky, segundo Ocaña (2006, p. 281)<sup>150</sup> é um método analítico e combinatório criado em 1969 por Fritz Zwicky um astrônomo da (Caltech) *Califórnia Institute of Technology* dentro de uma pesquisa em astrofísica. O objetivo da técnica é explorar novas soluções por meio da combinação de alternativas de solução.

É uma técnica que pode ser aplicada por uma equipe ou por apenas um indivíduo, e parte do princípio que soluções criativas são às vezes encontradas ao formar novas combinações de objetos ou idéias. Busca criar um grande número de possíveis soluções, por meio da combinação de componentes, formas, cores, funções etc. que permitam encontrar algo novo.

---

<sup>150</sup> OCAÑA, José Andrés. *Pienso, luego mi empresa existe*. San Vicente. España 2006.



As soluções possíveis são procuradas nas combinações entre as diversas soluções de cada variável. Para isto, deve-se primeiro montar uma matriz de dois eixos, depois tem que se determinar a seqüência das funções que podem ser definidas na análise funcional, ou colocar as variáveis como: cor, forma, textura, estilo etc. Posteriormente se busca a solução para cada variável (em forma gráfica ou descritiva). Finalmente se encontra soluções combinando as idéias geradas para cada variável. A Figura 62 apresenta um esquema mostrando as etapas do método.

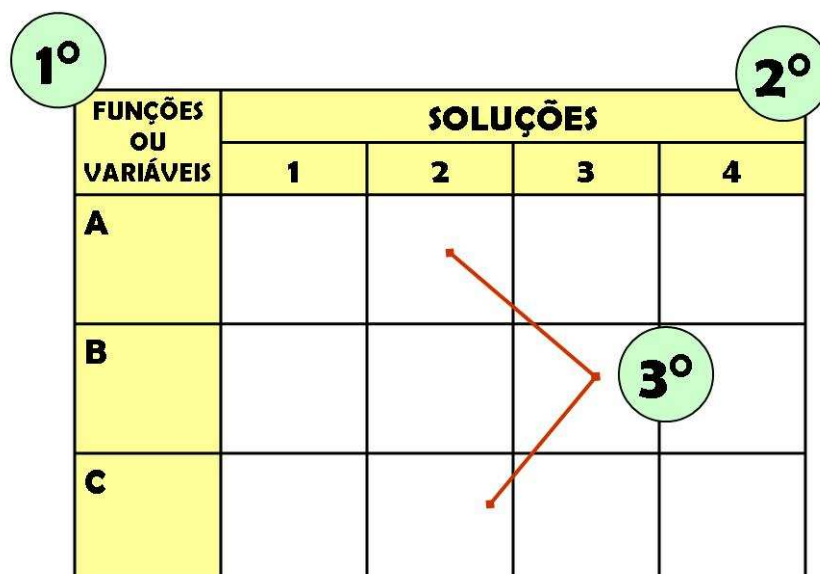


Figura 62 Matriz morfológica  
Fonte: A autora

Na Figura 62 suponhamos que temos três variáveis A, B e C. Se temos 4 soluções para A = (A1) (A2) (A3) (A4); para B 3 soluções (B1) (B2) (B3) e para C 4 soluções (C1) (C2) (C3) (C4). Teríamos  $4 \times 3 \times 4 = 48$  combinações.

Nesta ferramenta não há necessidade de gerar soluções para todas as variáveis ou funções, mas deve-se perceber que quanto mais soluções para cada função ou variável, maior o número de combinações e, portanto maior o número de alternativas de solução ao projeto. Esta ferramenta prega que cada espaço vazio é uma janela aberta para a inovação.

A matriz permite ver o produto desconstruído podendo alterar cada componente isoladamente e oferecendo possibilidades que não seriam possíveis sem combinação. A demanda está em criar varias soluções, porém o ganho gerado pela quantidade de combinações tem um efeito multiplicador.

Após a combinação, as soluções devem ser avaliadas sob critérios de viabilidade e sendo eliminadas as idéias que não atendam os requisitos de projeto, ou ao *briefing*. O Quadro 61 mostra o resumo do método.

**Nomenclatura:** Matriz Morfológica

**Descrição:** É uma ferramenta criativa que permite explorar novas soluções por meio da combinação de alternativas de solução. Busca criar um grande número de possíveis soluções, por meio da combinação de componentes, formas, cores, funções etc. que permitam encontrar algo novo.

**Aplicação:** 1. Montar uma matriz de dois eixos funções ou variáveis e soluções, o número de linhas e colunas vai depender de cada projeto, pode ser 10x10, 4x 5, não existe rigor no número de células, mas pense que dependendo do número pode ter 100 ou 20 combinações. Ou seja, quanto mais células a matriz tiver, maior o número de possíveis combinações. 2. Determinar a seqüência das funções que podem ser previamente definidas na análise funcional, colocar os componentes ou as variáveis como: cor, forma, textura, estilo etc. 3. Busca-se a solução para cada função, componente ou variável (em forma gráfica ou descritiva). 4. Encontram-se soluções combinando as idéias geradas para cada variável.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade.

**Outras nomenclaturas:** Caixa de Zwicky, Caixa morfológica, Morfologia

**Disciplina de origem:** Antropologia

**Problema Proposto:** Monte uma matriz e busque soluções para melhorar um guarda chuva. Coloquem na coluna das variáveis todas as funções que o produto precisa exercer, gere soluções e realize as combinações. Pratique a ferramenta com patins, mas nesse caso não use funções e sim componentes, gere soluções para cada um e combine para achar inúmeras alternativas.

Quadro 61 Resumo Matriz Morfológica

Fonte: A autora

Recomenda-se que esta ferramenta seja utilizada preferencialmente por quem tem habilidade no desenho, assim as soluções podem ser aproveitadas como soluções e não apenas como idéias das quais devem ser feitos *roughs* ou esboços. Também é interessante que seja trabalhada a cor, pois quando trabalhada na geração de alternativas a percepção da cor se torna mais consistente no produto final, pois foi pensada e trabalhada em conjunto no projeto.

### 3.5.32

#### **Brainwriting 635**

Desenvolvido por Rohrbach em 1969 como uma versão escrita do *Brainstorming*. Segundo Bomfim (1995) o objetivo do método 635 é procurar

soluções para problemas de projeto por meio de uma equipe multidisciplinar. A ferramenta reúne seis participantes que se familiarizam com o problema a resolver e se sentam em círculo. Cada um dos membros recebe uma folha dividida em 18 espaços de 6x3. A Figura 63 mostra um formulário de 635.

|   |                     |   |   |
|---|---------------------|---|---|
|   | Nome:               |   |   |
|   | Sugestões de Ideias |   |   |
|   | 1                   | 2 | 3 |
| 1 |                     |   |   |
| 2 |                     |   |   |
| 3 |                     |   |   |
| 4 |                     |   |   |
| 5 |                     |   |   |
| 6 |                     |   |   |

Figura 63 Formulário 635  
Fonte: A autora

Cada indivíduo desenha ou escreve na folha 3 (três) sugestões de solução por um tempo de 5 min. e em seguida passa a folha e recebe a folha do outro participante, cada indivíduo deverá dar continuidade à idéia do parceiro na segunda linha, com sugestões novas ou melhoramentos à idéia original. Após 5 min., os formulários devem ser trocados, sempre mantendo o mesmo sentido, horário ou anti-horário. O processo é contínuo até completar 30 min. Em que todos os formulários estão preenchidos. A proposta da ferramenta é que nenhum

participante perturbe o colega, assim deve ser realizada em silêncio. O Quadro 62 mostra o resumo do método.

**Nomenclatura:** *Brainwriting* 635

**Descrição:** É uma ferramenta criativa baseada no *Brainstorming*. Busca procurar soluções para problemas de projeto por meio de uma equipe multidisciplinar por meio de um formulário.

**Aplicação:** A técnica reúne seis participantes que se familiarizam com o problema a resolver e se sentam em círculo. Cada um dos membros recebe uma folha dividida em 18 espaços de 6x3. Cada indivíduo desenha ou escrevem na folha 3 (três) sugestões de solução por um tempo de 5 min. e em seguida passa a folha e recebe a folha do outro participante, cada indivíduo deverá dar continuidade à idéia do parceiro na segunda linha, com sugestões novas ou melhoramentos à idéia original. Após 5 min., os formulários devem ser trocados, sempre mantendo o mesmo sentido, horário ou anti-horário. O processo é contínuo até após 30 min. Em que todos os formulários estão preenchidos. A proposta da técnica é que nenhum participante perturbe o colega, assim deve ser realizada em silêncio.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade.

**Outras nomenclaturas:** 635

**Disciplina de origem:** Psicologia cognitiva

**Problema Proposto:** Reúna um grupo de 6 pessoas, de preferência de áreas diversas do saber. Monte uma matriz 6x3 e gere soluções para uma cápsula de relaxamento com capacidade para uma pessoa.

Quadro 62 Resumo *Brainwriting* 635

Fonte: A autora

Esta ferramenta se mostra adequada para quem gosta de desenhar e consegue ficar em silêncio. Depende muito do grupo, dessa forma, o docente deve conhecer os educandos para aplicar a técnica que combine com o perfil comportamental, assim será aproveitada da melhor forma.

### 3.5.33

#### Régua Heurística

Duailibi e Simonsen (2000) colocam que a palavra heurística vem do grego *heuriskein* (descobrir) e designa uma verdade circunstancial; não é verificável e não é matematicamente comprovável. É a solução obtida por meio de seleção, conexão e mudança associativa. Ou seja, é a tentativa e erro, uma explicação de um resultado constatado ou de uma experiência bem sucedida.

Temos que lembrar que o design ainda é visto como a atividade prática, intuitiva e por este viés pode-se considerar um processo heurístico.

Aplicar a heurística como técnica criativa se mostra então muito apropriado para o design, pois no processo de caixa preta não podem ser estabelecidas regras. Cada problema de projeto tem suas especificidades.

Duailibi e Simonsen propõem uma regra heurística em formato de *checklist* para o Marketing e desse modelo nesta tese se propõe uma adaptação para o design de produtos. Para sistematizar a busca de perguntas e estimular a criatividade, os autores propõem a combinação de seis *perguntas básicas* para dar uma direção consciente ao pensamento. Sugerem, então, nove *perguntas técnicas* para estimular ideias e uma lista de elementos de outras áreas de conhecimento como física, matemática, economia etc. Esta lista é intitulada pelos autores de *fatores qualificantes*, mas para aproximar aos termos utilizados no design propõem-se **características**, que estão mais relacionadas ao design como: forma, textura, cor, embalagem, funções, dimensões etc.

A combinação das perguntas e características sugere a colocação clara de situações indicando caminhos para soluções criativas e até inovadoras. O *checklist* é um instrumento para estimular a criatividade na fase do aquecimento considerada o limiar da criatividade, que segundo as bibliografias da área, é o estágio em que se sente que a solução já está ao alcance da mão, embora não possa ser ainda vista ou compreendida. Nesta fase são aplicadas as técnicas como *brainstorming*, 635, sinética etc.

O procedimento aqui apresentado sugere que os membros de uma equipe de preferência multidisciplinar tenham em mãos um bloco de papel para anotar as idéias, depois apresentem claramente o problema de projeto a ser desenvolvido, os diferenciais esperados e os requisitos. Então podem ser iniciadas as perguntas livres do tipo:

Como reduzir o tamanho deste produto? Como adaptar novas funções ao produto? Como reduzir o impacto ao meio ambiente? O que fazer para melhorar o uso do produto? Etc.

As respostas poderão ser lógicas ou as mais estranhas, e como vimos no item do bloqueio mental é importante percorrer o caminho difuso para ter idéias criativas.

O Quadro 63 apresenta o *checklist* para aplicar a régua heurística no design de produtos.

| Perguntas básicas                                                          | Perguntas técnicas                                                                                                                                                                                                                                             | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Por quê?<br>2. Onde?<br>3. Quando?<br>4. Quem?<br>5. O Quê?<br>6. Como? | 1. Usar de outra maneira?<br>2. Adaptar?<br>3. Ampliar?<br>4. Adicionar<br>5. Multiplicar?<br>6. Reduzir?<br>7. Diminuir?<br>8. Dividir?<br>9. Eliminar?<br>10. Substituir?<br>11. Rearranjar?<br>12. Inverter?<br>13. Combinar?<br>14. Manter?<br>15. Inovar? | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensões</li> <li>• Comprimento</li> <li>• Largura</li> <li>• Altura</li> <li>• Profundidade</li> <li>• Peso</li> <li>• Volume</li> <li>• Custo</li> <li>• Componentes</li> <li>• Estrutura</li> <li>• Sistema</li> <li>• Material</li> <li>• Cor</li> <li>• Textura</li> <li>• Ergonomia</li> <li>• Tecnologia</li> <li>• Conceito</li> <li>• Reuso</li> <li>• Reciclagem</li> <li>• Impacto ambiental</li> <li>• Funções</li> <li>• Uso</li> </ul> |

Quadro 63 *Checklist* para o design de produtos  
 Fonte: A autora

Como se percebe, com o *checklist* há inúmeras perguntas que podem ser aplicadas a diversos tipos de produtos. O Quadro 64 mostra o resumo do livro.

**Nomenclatura:** Régua Heurística

**Descrição:** É uma técnica criativa em que a solução é obtida por meio de seleção, conexão ou mudança associativa. Neste caso é realizada por conexão, ou seja, combinação de perguntas que sugerem a colocação clara de situações indicando caminhos para soluções criativas e até inovadoras.

**Aplicação:** 1. Formar uma equipe de preferência multidisciplinar em que cada indivíduo tenha em mãos um bloco de papel para anotar as idéias. 2. Apresentar claramente o problema de projeto a ser desenvolvido, os diferenciais esperados e os requisitos. 3. Iniciar com perguntas (montadas do *checklist*) do tipo: Como reduzir o tamanho deste produto? Como adaptar novas funções ao produto? Como reduzir o impacto ao meio ambiente? O que fazer para melhorar o uso do produto? Etc. 4. Respondam as perguntas e anotem as idéias.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade, pode ser aplicada também na fase de planejamento para definir um novo produto ou serviço.

**Outras nomenclaturas:** Heurística, *Checklist*

**Disciplina de origem:** Psicologia cognitiva, Pedagogia

**Problema Proposto:** Junte um grupo de 5 pessoas de áreas diversas a partir do *checklist* faça 10 perguntas em relação a um aparelho de som e respondam de forma criativa a cada uma delas. Veja que respostas surgiram que podem tornar um aparelho de som mais inovador.

Quadro 64 Resumo Régua Heurística  
 Fonte: A autora

Cabe salientar que como qualquer método de criatividade não visa dar soluções prontas, mas sim estimular a imaginação e ser uma ajuda para o designer.

Recomenda-se ao docente aplicar a técnica em turmas mais avançadas e não com turmas iniciantes. Também é interessante que sejam convidados profissionais de áreas diversas para fazer parte da prática.

### **3.5.34**

#### **Critérios de Seleção**

A tomada de decisão acontece ao longo do processo de projeto, idéias iniciais que são abandonadas quando a pesquisa apresenta soluções similares, ou quando o projeto toma uma nova direção por mudança no *briefing*.

Porém, após a geração de alternativas para o projeto, torna-se necessária a escolha da melhor solução. As alternativas absolutamente inadequadas devem ser eliminadas, é necessário eliminar as ideias que não atendem as necessidades do cliente, ao *briefing* e até as que não são preferência da equipe de projeto (quando esta já tem experiência no desenvolvimento de produtos).

O número de soluções teoricamente possíveis, mas praticamente não realizáveis ou viáveis, devem ser reduzidas tão cedo quanto possível. Inicialmente, são eliminadas as soluções absolutamente inadequadas (impraticáveis fisicamente). As alternativas devem passar por um “funil” em que as melhores soluções passam para ser avaliadas de forma mais criteriosa e outras soluções ficam para trás.

Para qualquer tipo de avaliação de alternativas é necessário ter um conjunto de critérios que devem estar sustentados nos requisitos de projeto, o *briefing* também pode ajudar, porém como este é estabelecido na fase inicial do projeto muitas vezes ao longo do processo sofre modificações.

Os critérios de seleção devem estar relacionados a aspectos quantitativos e qualitativos, e devem ser modificados a cada novo projeto. A seguir o Quadro 65 mostra uma lista de critérios e princípios de design, que certamente não é definitiva e que o docente, aluno ou designer pode completar e ampliar, se quiser.

Sugere-se que sejam utilizados como um *checklist* em que a equipe de projeto marque do lado se a alternativa atende ou não atende a determinado critério.

| Aspectos            | Critérios e/ou princípios      | Atende | Não atende |
|---------------------|--------------------------------|--------|------------|
| <b>Estética</b>     | Boa continuidade               |        |            |
|                     | Cor harmoniosa                 |        |            |
|                     | Semântica adequada             |        |            |
|                     | Semelhança dos elementos       |        |            |
|                     | Proximidade dos elementos      |        |            |
|                     | Pregnância                     |        |            |
|                     | Fechamento                     |        |            |
|                     | Analogia                       |        |            |
|                     | Forma x função                 |        |            |
| <b>Configuração</b> | Número reduzido de componentes |        |            |
|                     | Pouca complexidade             |        |            |
|                     | Modularidade                   |        |            |
|                     | Minimalismo                    |        |            |
| <b>Segurança</b>    | Cantos arredondados            |        |            |
|                     | Evita o erro                   |        |            |
| <b>Ergonomia</b>    | Informação                     |        |            |
|                     | Sinais                         |        |            |
|                     | Boa interação homem-produto    |        |            |
|                     | Dimensões adequadas            |        |            |
|                     | Confortável                    |        |            |
|                     | Funcionamento simples          |        |            |
| <b>Fabricação</b>   | Poucos processos               |        |            |
|                     | Processos convencionais        |        |            |
|                     | Reduzido numero de peças       |        |            |
| <b>Montagem</b>     | Fácil                          |        |            |
|                     | Rápida                         |        |            |

Quadro 65 Critérios de seleção  
Fonte: A autora

Cada projeto tem seus requisitos, seu estilo, porém, uma forma de garantir que a equipe busque a melhor solução é estabelecendo critérios que auxiliem a tomada de decisões.

Aspectos específicos como meio ambiente, tecnologia, materiais podem e devem ser incluídos para facilitar a seleção de alternativas.

O Quadro 66 mostra o resumo do método para o livro.



**Nomenclatura:** Critérios de Seleção

**Descrição:** É um *checklist* de critérios de seleção tanto quantitativos como qualitativos

**Aplicação:** 1. Analisar as alternativas por meio do checklist marcando se atendem ou não atendem 2. As Alternativas escolhidas, ou seja, as que tiverem o maior número de atendimentos poderão passar para uma avaliação mais criteriosa.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de projeto conceitual

**Outras nomenclaturas:** *Checklist*

**Disciplina de origem:** Ergonomia, Psicologia, Engenharia

**Problema Proposto:** Escolha um produto desenvolvido por sua equipe ou por você e faça uma análise com os critérios do checklist, veja onde o produto desenvolvido não atendeu aos critérios e veja como poderá melhorá-lo. Faça a análise com suas alternativas de projeto e peça para seus colegas ou amigos avaliarem também. Vai se surpreender com a avaliação dos outros.

Quadro 66 Resumo Critérios de Seleção

Fonte: A autora

Em sala de aula é aconselhável que as alternativas das equipes sejam avaliadas pelos colegas de outras equipes. Isto permite que os grupos tenham uma visão menos emocional das suas idéias.

### 3.5.35

#### Matriz de decisão

A matriz de decisão busca facilitar a escolha da melhor alternativa de solução. Uma ferramenta bastante conhecida é a de *Pugh*, que é um método simples e tem se mostrado eficiente para comparar conceitos que não preencham suficientemente os requisitos de projeto. Fornece uma maneira de medir a capacidade de cada conceito em atender as necessidades dos clientes.

Segundo Ulrich (2000, p. 144)<sup>151</sup>, a análise de conceitos baseada no método de Stuart Pugh é chamada de *Pugh Concept Selection*. Esta ferramenta serve para reduzir rapidamente o número de conceitos e é composta de três etapas: estabelecimento de critérios, colocação de alternativas e cálculo. O

<sup>151</sup> ULRICH, Karl T; EPPINGER, Steven D. Product design and development. 2nd ed. McGraw-Hill.2000.

método de avaliação serve para medir a capacidade de cada solução de atender os requisitos previamente estabelecidos.

Para montar uma matriz de decisão há uma sequência que é mostrada esquematicamente na Figura 64.

|    | CRITÉRIOS                   | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Referência Concorrente |
|----|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| 1º | Critério 1                  |               |               |               |                        |
|    | Critério 2                  |               | 3º            |               |                        |
|    | Critério 2                  |               |               |               |                        |
| 4º | +<br>0<br>-                 |               |               |               |                        |
| 5º | Pontuação Ranking Continua? |               |               |               |                        |

Figura 64 Matriz de Pugh  
Fonte: Adaptado de ULRICH (2000)

Primeiramente, Ulrich sugere que sejam listados critérios de julgamento (requisitos de projeto) os mesmos que são colocados nas linhas da matriz (1), e nas colunas as alternativas (2) que se pretende selecionar. São utilizados os símbolos + para “melhor que”, ou seja, a alternativa de solução atende ao requisito melhor que o concorrente; 0 para “igual que”; e - como “pior que”.

Após ter colocado os escores que correspondem a cada alternativa (3), estes devem ser somados na linha da matriz (4). Depois, os resultados podem ser calculados pela subtração do número de “pior que” do “melhor que” (5). A comparação dos escores obtidos servirá para indicar as melhores alternativas. Após a ponderação dos resultados, verificam-se as alternativas que tem a pontuação mais alta. Caso não se tenha um concorrente se sugere 1 para *atende* e 0 para *não atende*.

Após obter o somatório na matriz, pode-se fazer uma segunda etapa que corresponde à geração e combinação de conceitos. Destacam-se todos os aspectos positivos das diversas alternativas, para incluí-los em um único produto. (transferência das características positivas). Os aspectos negativos são eliminados.

Ulrich (2000, p. 148) menciona que para diferenciar os conceitos escolhidos pode ser colocado um peso ao lado dos requisitos, pois há requisitos obrigatórios e estes devem ser atendidos prioritariamente.

Os pesos podem ser estabelecidos por um valor de importância de 1 a 5 (valores subjetivos) ou em porcentagem (valores mensuráveis) (3).

A equipe deve dar notas a cada requisito, e estas notas Ulrich sugere que tenham valor de 1, para “Muito pior do que a referência”; 2, para “Pior do que a referência”; 3, para “Igual que a referência”; 4, para “Melhor que a referência”; 5, para “Muito melhor que a referência”. (4) Após serem dadas as notas de classificação o escore é dado pela multiplicação do peso com a classificação (5).

O escore de cada alternativa é somado e dependendo do total é definida no *ranking* a melhor alternativa (6). O próximo passo é perceber a alternativa que continua no desenvolvimento (7). A Figura 65 mostra esquematicamente uma matriz de Pugh com peso.

| CRITÉRIOS     | PESOS                | Alternativa 1 |        | Alternativa 2 |        |
|---------------|----------------------|---------------|--------|---------------|--------|
|               |                      | Classificação | Escore | Classificação | Escore |
| 1º Critério 1 | 3º                   |               |        |               |        |
| Critério 2    |                      | 4º            | 5º     |               |        |
| Critério 2    |                      |               |        |               |        |
|               | Escore Total Ranking |               | 6º     |               |        |
|               | 7º Continua?         |               |        |               |        |

Figura 65 Matriz de Pugh com pesos  
Fonte: Adaptado de ULRICH (2000)

A matriz de Pugh é muito conhecida na área da engenharia, mas no campo do design é pouco aplicada, pois as decisões muitas vezes são intuitivas ou pelo *feeling* dos envolvidos no projeto. Também temos que considerar que no design não existem apenas requisitos quantitativos, existem requisitos subjetivos que não há como mensurar.

Porém, sempre que seja possível deve se buscar mensurar os critérios de avaliação, dessa forma, é de suma importância trabalhar com este método no design, já que permite escolher as alternativas por motivos racionais e não apenas por motivos intuitivos. Isto contribui para que os requisitos sejam atendidos, tornando o argumento do designer consistente ao apresentar seu projeto.

Cabe ao docente incentivar o uso da matriz para que o aluno não se apegue a uma solução e perceba que a escolha deve ser objetiva e apegada aos requisitos de projeto.

O Quadro 67 Apresenta o resumo da Matriz de Decisão.

**Nomenclatura:** Matriz de Decisão

**Descrição:** É um método que usa uma matriz para comparar alternativas em relação a critérios ou aos requisitos de projeto. Fornece uma maneira de medir a capacidade de cada alternativa em atender as necessidades dos clientes e usuários.

**Aplicação:** Esta ferramenta é composta de três etapas: estabelecimento de critérios, colocação de alternativas e cálculo. Usam-se os símbolos + para melhor que; – para pior que; e 0 para igual que. Em relação com o concorrente. Caso não se tenha um concorrente se sugere 1 para atende e 0 para não atende. Somam-se os resultados e a alternativa que alcançar maior pontuação segue para a fase de detalhamento. Quando se tem requisitos obrigatórios se sugere colocar pesos em cada requisito para diferenciar os resultados.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de projeto conceitual

**Outras nomenclaturas:** *Pugh Concept Selection*

**Disciplina de origem:** Engenharia e matemática

**Problema Proposto:** Faça a análise com suas alternativas de projeto coloque os requisitos de projeto e de as pontuações indicadas. Veja que alternativa atende de melhor forma os critérios.

Quadro 67 Resumo Matriz de Decisão

Fonte: A autora

A aplicação da matriz deve ser realizada por uma equipe multidisciplinar de várias especialidades da empresa. Em sala de aula, é importante que haja uma banca composta por professores e especialistas para realizar a avaliação de conceitos.

### 3.5.36

#### Matriz de diferencial semântico

Bernard (2000, p.303)<sup>152</sup> menciona que o método *semantic differential scaling* (escala de diferencial semântico) foi desenvolvido em 1950 por Charles Osgood tornando-se uma importante ferramenta de pesquisa de percepção e sentimentos em relação um objeto ou conceitos na área da psicologia, e mais tarde, em pesquisas das ciências sociais.

<sup>152</sup> BERNARD, H. Russell. Social research methods: Qualitative and quantitative approaches. Sage. California, USA 2000.

Osgood et al. (1975 p.76)<sup>153</sup> argumentam que a ferramenta não tem um conjunto definido de itens, nem uma pontuação específica, pelo contrário, é uma maneira geral para análise visual de uma informação. Os critérios de avaliação e as escalas utilizadas podem ser adaptados para qualquer tipo de pesquisa.

Osgood *et. al.* apontam a necessidade de: 1. definir um par de conceitos opostos em forma de adjetivos: de avaliação (bom – ruim; fácil – difícil), de potencia (forte – fraco), de atividade (rápido – lento). Recomenda-se que os conceitos sejam familiares ao entrevistado. Em relação ao número de conceitos os autores deixam a cada pesquisador estabelecer o número mais adequado; 2. definir uma escala de avaliação que determine o melhor conceito e o pior conceito. Bernard menciona que existem muitos tipos de escalas: o que vai de 0 (zero) a 10 em que 0 (zero) indica o pior conceito e 10 o melhor, ou por termos como “muito”, “um pouco”, “nada”; 3. avaliar os resultados comparativamente mostrando a distancia com o conceito original entre os vários pesquisados.

Bomfim (1995, p. 49) apresenta este método para ser utilizado no design, como meio para estabelecer percepções do valor dos objetos reais em relação aos objetos ideais. Para isso, deve-se: 1. estabelecer pares de conceitos ou características opostas, de acordo com o *briefing* ou requisitos de projeto; 2. estabelecer uma escala de avaliação por termos: muito, pouco, nada. Ou numérico de 0 (zero) a 3 (três); 3. determinar o aspecto ideal “o produto deve ser”; 4. aplicar a matriz com o grupo de usuários. 5. analisar as respostas de forma comparativa em relação à matriz ideal; 6. melhorar as deficiências nas características percebidas e não compatíveis com o produto ideal. As Figuras 66 e 67 mostram exemplos de matriz de diferencial semântico.

| Conceito            | muito | pouco | nada | pouco | muito | Conceito       |
|---------------------|-------|-------|------|-------|-------|----------------|
| Feminino            | x     |       |      |       |       | Masculino      |
| Velho               |       |       |      |       | x     | Novo           |
| Bonito              | x     |       |      |       |       | Feio           |
| Forma oval          | x     |       |      |       |       | Forma quadrada |
| Cores contrastantes | x     |       |      |       |       | Cores análogas |
| Caro                |       | x     |      |       |       | Barato         |

Figura 66 Matriz de diferencial semântico (como deve ser o produto)

Fonte: A autora

<sup>153</sup> OSGOOD, Charles; SUCI; TANNENBAUM. The measurement of meaning. Illinois University. USA, 1975.

| Conceito            | muito | pouco | nada | pouco | muito | Conceito       |
|---------------------|-------|-------|------|-------|-------|----------------|
| Feminino            | x     |       |      |       |       | Masculino      |
| Velho               |       |       |      |       | x     | Novo           |
| Bonito              | x     |       |      |       |       | Feio           |
| Forma oval          |       | x     |      |       |       | Forma quadrada |
| Cores contrastantes | x     |       |      |       |       | Cores análogas |
| Caro                |       | x     |      |       |       | Barato         |

Figura 67 Matriz de diferencial semântico (como é o produto)

Fonte: A autora

Este método pode ser aplicado para analisar as alternativas mais votadas, porém a melhor aplicação é para analisar a percepção do significado que o produto tem para os usuários ou consumidores.

O Quadro 68 mostra o resumo do método diferencial semântico

**Nomenclatura:** Matriz de Diferencial Semântico

**Descrição:** É uma ferramenta que utiliza uma matriz para levantamento da percepção e sentimentos dos usuários e consumidores em relação às soluções de projeto ou aos produtos em fase de protótipo ou modelo.

**Aplicação:** 1. Estabelecer pares de conceitos ou características opostas, de acordo com o briefing ou requisitos de projeto 2. Estabelecer uma escala de avaliação por termos: muito, pouco, nada. Ou numérico de 0 (zero) a 3 (três). 3. Determinar o aspecto ideal “o produto deve ser”. 4. Aplicar a matriz com o grupo de usuários. 5. Analisar as respostas de forma comparativa em relação à matriz ideal. 6. Melhorar as deficiências nas características percebidas e não compatíveis com o produto ideal.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de projeto conceitual e detalhado

**Outras nomenclaturas:** *Semantic differential scaling*

**Disciplina de origem:** Psicologia

**Problema Proposto:** Escolha um modelo de carro e monte uma matriz com 10 (dez) conceitos bipolares e peça para algumas pessoas analisarem, perceba como as percepções são diversas. Aplique a ferramenta em seus projeto quando você tiver o modelo volumétrico ou o protótipo, e faça as alterações necessárias para que o produto tenha todos os conceitos por você definidos mas que não foram percebidos.

Quadro 68 Resumo Matriz diferencial semântico

Fonte: A autora

A matriz pode ser aplicada também com produtos da empresa que vão ter um *redesign*, produtos concorrentes ou com o modelo e protótipo do produto antes do mesmo ser produzido.

Em sala de aula deve ser incentivada esta ferramenta para que os alunos percebam a importância de considerar a opinião dos usuários, pois o repertório de cada indivíduo é diverso e influencia na percepção. Lembrando o mencionado pelos teóricos da *Gestalt*, quando se fala da forma de um objeto, refere-se à percepção visual. A beleza de um produto relaciona-se com as propriedades do sistema visual, assim a beleza não está apenas no objeto, mas também nos olhos (e mente) do observador.

### 3.5.37 Grupo Focal (*Focus Group*)

Um método que auxilia na decisão da melhor alternativa ou na avaliação do protótipo desenvolvido é a abordagem por grupos-alvo (*focus group*).

Bruseberg e Mc Donagh (2003)<sup>154</sup> sustentam que para o desenvolvimento de produtos é vital o conhecimento das necessidades e desejos para desenvolver soluções eficientes. Pois incorporando as necessidades dos usuários ao produto não apenas se alcança um sucesso comercial como o produto satisfaz as necessidades reais dos mesmos. Os autores sustentam que os designers devem aceitar que existem limitações no seu entendimento e conhecimento das necessidades de grupos de pessoas quando estes pertencem a outras faixas etárias distantes das suas.

As pesquisas voltadas a levantar necessidades são diversas e uma delas que tem sido utilizada pelo marketing é o *focus-group*. Bruseberg e Mc Donagh argumentam que as informações repassadas ao designer nem sempre transmitem as necessidades e desejos, apenas se limitam a dados quantitativos e não qualitativos.

Segundo Laville *et. al.* (1999) para aplicar uma pesquisa a um grupo focal, se reúne um grupo de pessoas que representam os consumidores alvo do produto e estes são interrogados sobre o mesmo, sendo aproveitadas além das respostas as interações entre o grupo. Os autores mencionam que pelas características de reações que se suscitam como emoções, e espontaneidade as opiniões são mais sentimentais sendo, portanto uma ferramenta qualitativa.

---

<sup>154</sup> BRUSEBERG, Anne; Mc DONAGH, Deana. Focus groups: Supporting effective product development. Taylor and Francis. London, 2003.

É importante que o grupo que participa da pesquisa seja similar no seu perfil demográfico (estilo de vida, grau de escolaridade, classe social etc.), também se recomenda que o ambiente onde seja realizada a pesquisa facilite a interação. Posteriormente, um moderador apresenta o produto, modelo ou protótipo para avaliação por meio de comentários que devem ser registrados, em questionários, *checklist* ou entrevistas.

Os dados da pesquisa devem ser registrados, assim como, as imagens das interações e expressões dos pesquisados em fotos ou vídeos. Cabe salientar que os participantes do grupo focal devem ser voluntários.

Segundo Ireland (2003, p. 24)<sup>155</sup>, existem vários tipos de grupo focal. O tradicional reúne entre 10 e 12 consumidores para serem interrogados por um moderador que propõe um tema e perguntas estruturadas. O grupo é incentivado a dar idéias gerais ou expandir o entendimento sem necessariamente chegar a consenso. A reunião dura em torno de 2 horas.

O mini grupo focal reúne entre 6 e 8 consumidores, onde o moderador trabalha com um roteiro fechado, por um período de tempo de 1 a 2 horas.

Entrevista de uma pessoa, outro tipo interessante quando se quer observar o consumidor sem a influência do grupo é a entrevista, que pode ser realizada pelo tempo de 20 min. a 1 hora. Outra forma é entrevistar uma dupla, composta por amigos, casais etc. Dependendo do produto ou tema a ser tratado, este tipo pode ser constrangedor para um dos entrevistados.

Super grupos, são reuniões com 50 a 100 pessoas ou mais, realizado em um auditório onde se fazem apresentações de produtos e por meio de questionários estruturados se perguntam aspectos do mesmo.

Bruseberg e Mc Donagh (2003) sustentam que no ensino de design devem ser ensinados métodos de pesquisa que permitam obter informações adequadas para melhorar a usabilidade dos produtos.

Dessa forma, os grupos focais podem auxiliar a selecionar a melhor solução ou dar idéias para melhorar o modelo ou protótipo. As empresas utilizam este método para avaliar seus produtos, tendo assim um retorno muito importante para melhorar ou desenvolver novos produtos.

O Quadro 69 mostra o resumo do método para o livro.

---

<sup>155</sup> IRELAND, Christopher. Qualitative Methods: From boring to brilliant. In Design Research Methods and perspectives. Edited by Brenda Laurel. MIT Press. 2003.



**Nomenclatura:** Grupo Focal

**Descrição:** É uma ferramenta qualitativa que por meio de um grupo-alvo permite levantar as necessidades e desejos dos usuários para desenvolver soluções eficientes.

**Aplicação:** se reúne um grupo de pessoas que representam os consumidores alvos do produto e estes são interrogados sobre o mesmo, sendo aproveitadas além das respostas as interações entre o grupo. Deve contar com um moderador para manter a objetividade da pesquisa. O grupo deve ser voluntário. É importante que o grupo seja similar no seu perfil demográfico (estilo de vida, grau de escolaridade, classe social etc.), também o ambiente onde é realizado deve facilitar a interação. O produto ou as soluções das idéias devem ser claramente explicados ao grupo que por meio de questionários, entrevistas, *checklists* ou comentários sobre o uso, percepção visual etc. devem manifestar suas opiniões. Este material deve ser registrado por meio de câmeras de vídeo, fotografia e relatos escritos.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de análise (projeto informacional), síntese, criatividade (projeto conceitual) e Projeto detalhado.

**Outras nomenclaturas:** *Focus group*

**Disciplina de origem:** Marketing

**Problema Proposto:** Realize uma pesquisa com públicos alvos diferentes do seu, ex: crianças e peça para falarem sobre um jogo de tabuleiro como detetive, monopólio ou super trunfo, perceba como cada criança vai dar uma opinião diferente. Recomenda-se que cada uma fale o escreva seu comentário de forma a não influenciar na opinião dos outros. Use a ferramenta do grupo focal para seus projetos, dessa forma você conseguirá obter necessidades para que seu produto tenha ênfase no usuário.

Quadro 69 Resumo Grupo Focal  
Fonte: A autora

A ferramenta aqui apresentada deve ser aplicada em sala de aula e incentivada para que os alunos após a construção do modelo ou protótipo façam pesquisa junto ao público alvo para levantar o grau de aceitação, assim como, realizar alterações para que o produto atenda as necessidades e desejos dos usuários.

### 3.5.38 SCAMPER

A ferramenta SCAMPER é um acrônimo de (*Substitute, Combine, Adapt, Modify, Magnify, Minify, Put to, other uses, Eliminate, Reverse*) desenvolvida em 1996 por Bob Eberle. Trata-se de um *checklist* baseado no trabalho do professor de criatividade Alex F. Osborn.

O objetivo do SCAMPER é criar soluções por meio de perguntas, a base da ferramenta é que os objetos novos são o resultado de adição ou modificação de outros pré-existentes.

A ferramenta criativa é utilizada no design. Baxter (2000) a denomina de MESCRAI, porém, neste trabalho, me mantendo fiel às origens da palavra, adota-se nesta tese a palavra original SCAMPER.

No design, esta ferramenta pode ser aplicada como lista de verificação para melhorar ou retrabalhar a solução escolhida por meio de perguntas utilizando as nove palavras: substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, ponha, elimine e rearranje. Podem se pensar soluções para diminuir o custo, tamanho, elementos formais, rearranjar os componentes, cores, formas etc. É uma técnica heurística que permite a eliminação do bloqueio mental. O Quadro 70 mostra o acrônimo de SCAMPER

|          |                                         |                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | <b>Substitua</b>                        | O que posso substituir no material, no processo, na forma, na interface, na aparência, etc.?           |
| <b>C</b> | <b>Combine</b>                          | O que posso combinar no material, nas cores, nos processos?<br>Que funções posso combinar?             |
| <b>A</b> | <b>Adapte</b>                           | O que posso copiar?<br>O que pode ser adaptado?<br>Que analogias posso adaptar?                        |
| <b>M</b> | <b>Modifique<br/>Amplie<br/>Diminua</b> | O que posso aumentar, diminuir?<br>O que posso deixar mais resistente, que componentes posso diminuir? |
| <b>P</b> | <b>Pôr<br/>Outros<br/>usos</b>          | O que posso colocar?<br>Que outros usos pode ter o produto?                                            |
| <b>E</b> | <b>Elimine</b>                          | O que posso eliminar?<br>Do que posso me desfazer?)                                                    |
| <b>R</b> | <b>Rearranje</b>                        | Como posso mudar a ordem, sequência etc?<br>O que posso reestruturar?<br>O que posso inverter?         |

Quadro 70 SCAMPER  
Fonte: A autora

A equipe de projeto formula as perguntas e anota as idéias que vão surgindo. É importante que esta ferramenta seja aplicada quando já se tem uma

solução, ou seja, na fase criativa de elaboração e verificação, quando a idéia é totalmente consciente e precisa ser verificada.

O acrônimo SCAMPER pode ser trabalhado individualmente, mas é muito mais interessante quando aplicado por uma equipe multidisciplinar, onde vários especialistas podem pensar em mudanças muito importantes no projeto. Não há necessidade de trabalhar com todas as letras.

O Quadro 71 mostra o resumo para o livro.

**Nomenclatura:** SCAMPER

**Descrição:** É uma ferramenta criativa que funciona como uma lista de verificação para melhorar ou retrabalhar a solução escolhida. Por meio de perguntas utilizando nove palavras: substitua, combine, adapte, modifique, amplie, diminua, ponha, elimine e reorganize. Podem se pensar soluções para diminuir o custo, tamanho, elementos formais, reorganizar os componentes, cores, formas etc. É uma técnica heurística que permite a eliminação do bloqueio mental.

**Aplicação:** A equipe de projeto formula as perguntas com as palavras do tipo: O que posso modificar? O que deve ser eliminado? O que pode ser substituído. Etc. Anotam-se as idéias que vão surgindo, é importante que esta ferramenta seja aplicada quando já se tem uma solução. Ou seja, na fase criativa de elaboração e verificação, quando a idéia é totalmente consciente e precisa ser verificada.

**Nível de atuação:** Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de criatividade (projeto conceitual) e projeto preliminar

**Outras nomenclaturas:** MESCRAI

**Disciplina de origem:** Criatividade, psicologia

**Problema Proposto:** Monte perguntas usando as palavras do acrônimo SCAMPER e aplique para ter um outro olhar de uma geladeira, veja o que poderia ser modificado, reorganizado, eliminado, diminuído etc. Sugiro que para treinar a ferramenta faça com produtos que você não gosta ou que tem problemas.

Quadro 71 Resumo de SCAMPER

Fonte: A autora

No ensino de design, o docente deve incentivar que o aluno após a seleção da melhor solução exercite novamente a criatividade evitando a “preguiça mental”, momento em que ele pensa que a solução é a melhor e não precisa ser trabalhada. Recomenda-se que o aluno apresente a solução escolhida e a desenvolvida apontando com letras do acrônimo o que foi modificado, alterado e sempre acompanhado de uma justificativa para tal decisão.

### 3.5.39

#### Seis chapéus

É uma técnica criativa desenvolvida por Edward de Bono como meio para alcançar o pensamento lateral (descontínuo e gerador de ideias). Para Bono (2008) a técnica permite dirigir a atenção a seis pontos de vista diferentes. Por meio de regras simples e específicas, onde cada participante pode analisar e defender ideias a respeito de um determinado problema.

O objetivo da aplicação da técnica, não é gerar discussões, pelo contrário é um meio para que os membros do grupo ou equipe possam olhar o problema na mesma direção. (pensamento paralelo) e de forma construtiva apresentar soluções.

A técnica permite que o cérebro escolha uma forma de pensar por vez, garantindo assim, maior aproveitamento de cada ideia. Assim, seu uso, na organização de sugestões e ideias, descarta o ego fazendo com que cada indivíduo não defenda suas ideias ou ataque as ideias dos outros. Mas, que haja o complemento da ideia alheia, para que o resultado seja positivo contribuindo com a tomada de decisão do grupo.

Os seis chapéus propõem o “uso” de chapéus de seis cores: branco, vermelho, preto, amarelo, verde, azul. Cada chapéu representa um estilo de pensamento, o que permite que cada participante troque de chapéu (pensamento) para analisar um problema.

Para Bono (2008)<sup>156</sup>, o chapéu branco é a modalidade do pensamento que investiga os dados de forma objetiva, sem desvios nem subjetividades. Nada pode ser superestimado. É a atitude de um cientista ou um explorador que observa cuidadosamente. O chapéu branco deixa de lado a intuição, o juízo baseado na experiência, sentimento, impressão e opinião. É uma forma de obter a informação. Quem usa o chapéu branco pede atenção para as informações e dados objetivos, motiva a perguntar o que pode ser feito.

No chapéu vermelho o pensamento gira em torno das emoções e sentimentos e dos aspectos não-rationais. Faz-se um julgamento baseado na experiência. A intuição pode estar baseada no conhecimento do mercado, na experiência com produtos similares e abrange emoções como medo, desgosto, gosto, apego, ou seja, sentimentos não justificados. Este chapéu dá a todos os pensadores a oportunidade de expressar sentimentos, emoções e intuições sem qualquer necessidade de justificá-los.

O chapéu preto é sempre lógico, crítico e negativista, mas não emocional. Razões lógicas e relevantes sempre devem ser apresentadas. Contesta os dados com fatos. A técnica sugere que o chapéu preto não seja utilizado em primeiro lugar já que é muito mais fácil apontar os defeitos do que as qualidades de uma nova idéia, evitando que uma solução seja levada para frente. O pensamento deve apenas apontar o problema. Este chapéu direciona para que o grupo aponte as falhas do projeto, coloquem os elementos negativos, tanto em relação aos concorrentes quanto ao passado e futuro.

O chapéu amarelo é oposto ao chapéu preto, trata-se do pensamento positivo, aponta vantagens, a partir de uma pesquisa consciente e da intuição. Este chapéu pode estar embasado na experiência, na informação, dedução lógica, em suposições etc. Permite vislumbrar possíveis valores e vantagens. Este chapéu permite que o grupo apresente pensamentos otimistas, vantagens e valores.

O chapéu verde representa o pensamento criativo, de novas idéias, a criação consciente, a novas soluções. Envolve o pensamento lateral: mudanças de conceitos e percepções, quebra de paradigmas. O uso do chapéu busca concentração num esforço criativo, provocar o pensamento, usar técnicas criativas, palavras, associações. Incentiva o grupo a não aceitar a primeira idéia como a melhor, procurar alternativas tendo a certeza de que sempre há melhores soluções.

O chapéu azul representa a organização do pensamento, e faz o controle dos demais chapéus. Conduz o pensamento, focaliza, e não permite perder tempo, coloca ordem, sintetiza as informações. Direciona para que o grupo coloque seus argumentos e idéias em ordem sem sair do foco do problema a ser resolvido.

A técnica dos chapéus força com que o pensamento lide com uma coisa de cada vez. Ao invés de lidar com emoções, lógica, informação, esperança, e criatividade, todos ao mesmo tempo, o pensador é forçado a lidar com uma forma de pensar de cada vez.

Pelas características mencionadas se percebe que é um ótimo exercício para ser trabalhado no ensino de design. Em sala de aula recomenda-se aplicar esta técnica para análise do produto desenvolvido. Dessa forma o grupo (sala) auxilia a apontar diversas características que beneficiam no desenvolvimento da solução escolhida. O Quadro 72 mostra o resumo desta técnica.

---

<sup>156</sup> BONO, Edward de. Os seis chapéus do pensamento. Editora Sextante. 2008

**Nomenclatura:** Seis Chapéus

**Descrição:** É uma técnica criativa que permite dirigir a atenção a seis pontos de vista diferentes. Por meio de regras simples e específicas, onde cada participante pode analisar e defender idéias a respeito de um determinado problema. O objetivo não é gerar discussões, pelo contrário é um meio para que os membros do grupo ou equipe possam olhar o problema na mesma direção. (pensamento paralelo) e de forma construtiva apresentar soluções.

**Aplicação:** Uma equipe deve “usar” chapéus de seis cores: branco, vermelho, preto, amarelo, verde, azul. Sabendo que chapéu representa um estilo de pensamento, o que permite que cada participante troque de chapéu (pensamento) para analisar um problema. Deve-se apresentar o problema de projeto e pedir para todos colocarem um chapéu, a ordem do uso dos chapéus é determinada pelo chapéu azul.

1. Chapéu branco: neutro e objetivo. Lida com dados é específico sem desvios nem subjetividades.
2. Chapéu vermelho: está ligado as emoções, sentimentos e aos aspectos não-rationais. Faz um julgamento baseado na experiência.
3. Chapéu preto: é lógico, crítico e negativista, mas não emocional. Razões lógicas e relevantes sempre devem ser apresentadas. Contesta os dados com fatos.
4. Chapéu amarelo é oposto ao chapéu preto, trata-se do pensamento positivo, aponta vantagens, a partir de uma pesquisa consciente e da intuição.
5. Chapéu verde: representa o pensamento criativo, de novas idéias, a criação consciente, a novas soluções. Busca mudanças de conceitos e quebra de paradigmas.
6. Chapéu azul representa a organização do pensamento, e faz o controle dos demais chapéus. Conduz o pensamento.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase do projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de planejamento e criatividade

**Outras nomenclaturas:** Seis chapéus pensantes

**Disciplina de origem:** Criatividade, psicologia

**Problema Proposto:** Monte uma equipe se seis pessoas ou se não tiver ninguém por perto aplique individualmente. A partir do problema “embalagem para entrega de comida quente” use os chapéus para criar soluções que mantenham a temperatura dos alimentos e que a embalagem após o uso seja reutilizável.

Quadro 72 Resumo Seis Chapéus

Fonte: A autora

Para a aplicação desta técnica se sugere ao docente o uso de elementos didáticos como: jogos, tabuleiros, chapéus de papel ou pano que ajudem para o entendimento da dinâmica. Buscando uma forma divertida e significativa para que os alunos pratiquem direcionar o pensamento e escolham ser: cautelosos,

positivos ou criativos, abandonando por uns momentos o tipo de pensamento que os caracteriza.

### 3.5.40 As leis da simplicidade

É uma técnica de dez diretrizes propostas por Jhon Maeda professor do Laboratório de Mídia do MIT, com o objetivo de alcançar a simplicidade no design, na tecnologia e em outras áreas do conhecimento.

Maeda (2007 p. iii)<sup>157</sup> sustenta que a difusão da busca pela simplicidade constitui uma tendência inevitável, dado o avanço da tecnologia, que vende o mesmo objeto “novo e aprimorado”, onde com frequência “aprimorada” significa simplesmente mais. Assim, para o autor, a simplicidade é uma qualidade que não apenas desperta a fidelidade pelo design de um produto, mas também se tornou uma ferramenta para enfrentar a complexidade.

Esta técnica pode ser aplicada no design como um *checklist* verificando o que pode ser simplificado em um projeto. O Quadro 73 mostra as dez leis da simplicidade de Maeda que serão explicadas à continuação.

|                      |                                                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1° REDUZIR</b>    | “A maneira mais simples de alcançar a simplicidade é por meio de uma redução consciente” |
| <b>2° ORGANIZAR</b>  | “A organização faz com que um sistema de muitos pareça de poucos”                        |
| <b>3° TEMPO</b>      | “Economia de tempo transmite simplicidade”                                               |
| <b>4° APRENDER</b>   | “O conhecimento torna tudo mais simples”                                                 |
| <b>5° DIFERENÇAS</b> | “Simplicidade e complexidade necessitam uma da outra”                                    |
| <b>6° CONTEXTO</b>   | “Perceber a importância”                                                                 |
| <b>7° EMOÇÃO</b>     | ‘Mais emoções é melhor que menos’                                                        |
| <b>8° CONFIANÇA</b>  | ‘Na simplicidade nos confiamos’                                                          |
| <b>9° FRACASSO</b>   | ‘Algumas coisas nunca podem ser simples’                                                 |
| <b>10° A ÚNICA</b>   | ‘A simplicidade consiste em subtrair o óbvio e acrescentar o significativo’              |

Quadro 73 Leis da simplicidade  
Fonte: A autora

<sup>157</sup> MAEDA, John. As leis da simplicidade: design, tecnologia, negócios, vida. Editora novo conceito. São Paulo. 2007.

1º Reduzir um sistema consiste em eliminar funcionalidade. Aparelhos como DVD, celular, controle de TV etc. possuem muitas funções. No projeto deve-se encontrar o equilíbrio entre simplicidade e complexidade, buscando que o objeto seja fácil de usar, mas que por outro lado que faça tudo que uma pessoa gostaria que fizesse.

Quando um objeto ou serviço é pequeno e despretensioso ultrapassa nossas expectativas, e nós não ficamos apenas surpresos, mas satisfeitos. Reduzir envolve o conceito de encolher, ou seja, que o produto incorpore a leveza e finura passando a impressão de simplicidade. Tornar os objetos menores não significa necessariamente aprimorá-los, mas quando isso é feito tendemos a ter uma atitude mais condescendente, além de minimizar conflitos culturais.

Outro conceito envolvido em reduzir é ocultar, ou seja, esconder a complexidade, que visa o ocultamento das funções menos utilizadas, embora exista a crença de que atributos visíveis (botões) atraem compradores. Outro conceito é agregar, ou seja, naquilo que foi reduzido e ocultado deve ser agregado valor e qualidade. Isto depende mais do setor de marketing do que do design, sendo uma decisão mais estratégica do que operacional.

2º Organizar: a redução da desordem deve ser buscada em produtos e serviços. Uma forma é ocultar alguns elementos e esta ação converge com a lei de reduzir. Cabem perguntas do tipo: Ocultar o que? Onde colocar? O que vai com que? Para isto é necessário pensar em formas de selecionar, rotular, integrar e priorizar. Um exemplo de organização é o *ipod*, que conseguiu integrar os controles tornando um produto simplificado com forma geométrica e cor branca.

3º Tempo: direciona para pensar que uma espera reduzida é uma inestimável recompensa ao ser humano. Conhecer é confortável e este reside na simplicidade. Buscar soluções para que o usuário sinta que a espera é pequena.

4º Aprender: as pessoas não querem ler manuais e dessa forma o designer deve juntar a forma com a função a fim de criar experiências intuitivas que sejam compreendidas automaticamente. O bom design reside de alguma maneira na capacidade de instigar um sentido de familiaridade. O uso de Relacionar- Traduzir- Surpreender objetivam melhorar a relação forma x função instigando um sentido de lembrança e familiaridade. O uso de analogias diretas ou superficiais pode auxiliar no desenvolvimento de produtos amigáveis.



5º Diferenças: quanto mais complexidade houver nos produtos mais um produto ou serviço simples se destacará. O designer deve contrastar seu produto ou serviço com outras ofertas na mesma categoria.

6º Contexto: esta lei chama a perceber a importância dos elementos em um produto, tais como indicadores, controles que chamem a atenção, que se destaquem. Para tal é preciso analisar os componentes, funções, cores etc. e medir a sua importância em relação ao produto como um todo, sua principal função e significado.

7º Emoção: busca desenvolver produtos que provoquem empatia. Esta lei muda o conceito vigente no design: “a forma segue a função” pelo “o sentimento obedece à forma”. Segundo Maeda a combinação de um objeto simples com acessórios opcionais dá aos consumidores a oportunidade de expressar seus sentimentos e os sentimentos em relação aos objetos.

8º Confiança: aborda o desenvolvimento de soluções para evitar o erro, ou seja, oferecer mais segurança ao usuário. Busca-se produtos que sejam “inteligentes”, entendam as peculiaridades do usuário e sejam intuitivos.

9º Fracasso: trata de produtos que não podem ser simplificados, e isto não deve ser tomado como um fracasso e sim como um aprendizado. Há produtos que estão arraigados na cultura e que uma inovação não seria aceita. É importante que a pesquisa de projeto levante estes aspectos para evitar um desenvolvimento errado.

10º Única: aborda a necessidade de uma quebra de paradigmas na configuração de produtos significativos para o usuário, ou seja, maximizar a confiabilidade. Enquadram-se nessa categoria, produtos que não dependam de energia, que sejam biodegradáveis, baterias recarregáveis, uso coletivo de produtos, serviços substituindo produtos etc.

Este método pode ser aplicado em sala de aula em equipes para que após a seleção da melhor alternativa sejam vistas possibilidades de simplicidade do produto. Os alunos devem ser incentivados a refletir sobre o que não é relevante no produto, como reduzir material, como tornar o produto mais amigável e intuitivo. O *checklist* das dez leis auxilia a ter um novo olhar, desconstruir a idéia escolhida em busca de um melhor desenvolvimento.

A técnica pode ser aplicada também a nível estratégico, pois muitos produtos poderiam ser substituídos por serviços e isto deve ser definido antes do início do projeto.

O Quadro 74 mostra o resumo para o livro.

**Nomenclatura:** Leis da Simplicidade

**Descrição:** É uma técnica de dez diretrizes com o objetivo de alcançar a simplicidade no design. Pode ser aplicada como um *checklist* verificando o que pode ser simplificado em um projeto.

**Aplicação:** Em grupo ou individualmente aplicar na solução escolhida algumas das dez diretrizes e obter soluções de simplicidade no produto.

1° Reduzir: encolher, esconder

2° Organizar: selecionar, rotular, integrar e priorizar

3° Tempo: Buscar soluções para que o usuário sinta que a espera é pequena

4° Aprender: Instigar um sentido de familiaridade

5° Diferenças: contrastar seu produto ou serviço com outras ofertas

6° Contexto: esta lei chama a perceber a importância dos elementos em um produto

7° Emoção: busca desenvolver produtos que provoquem empatia

8° Confiança: aborda o desenvolvimento de soluções para evitar o erro.

9° Fracasso: nem todos os produtos podem ser simplificados

10° Única: criar produtos significativos

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se aplicar a técnica na fase de planejamento e criatividade

**Outras nomenclaturas:** *Laws of simplicity*

**Disciplina de origem:** Design, computação

**Problema Proposto:** Monte uma equipe de seis pessoas ou se não tiver ninguém por perto aplique individualmente. Analise um fogão pelas leis da simplicidade e anote quantos elementos, funções poderiam ser ocultadas, reduzidos, confiáveis etc.

Quadro 74 Resumo Leis da Simplicidade  
Fonte: A autora

A técnica é uma heurística e muitas das diretrizes fazem parte dos princípios de design. Apenas aqui se apresentam como um conjunto de ações que podem fazer o designer refletirem sobre suas ações no projeto.

### 3.5.41

#### Memorial descritivo

É um documento descritivo e explicativo das características do produto desenvolvido e do seu processo de fabricação. Este material deve ser montado quando o projeto estiver concluído, devendo conter uma descrição feita por textos explicativos, infográficos, desenhos, tabelas, quadros, fotos etc.

O memorial abrange todo o detalhamento que permitirá compreender o produto e suas características. Dessa forma, devem fazer parte todos os

aspectos do projeto, iniciando pelo conceito e seu diferencial como: inovação, evolução tecnológica, padrão estético, utilização de novos materiais e matérias primas, estilo e o significado. Processos de fabricação, desenho técnico, *rendering* etc.

Se sugerem alguns elementos básicos a serem tratados no memorial que estão mostrados no Quadro 75, e que estes sejam ampliados e complementados por docentes e designers.

| Elementos Básicos do Memorial Descritivo                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Identificação:</b> Dados da equipe de projeto ou do designer, nome, curso, experiência, formas de contato como telefone, email, site, blog etc.                                                             |
| <b>2. Conceito:</b> Descrição sucinta e objetiva do significado do produto, seus diferenciais como: inovação, ênfase, padrão estético, novos materiais, estilo etc.                                               |
| <b>3. Fator de uso:</b> Descrição da antropometria, ergonomia, usabilidade, manutenção, segurança, transporte, estereotipo popular, conforto etc.                                                                 |
| <b>4. Fator estrutural e funcional:</b> Descreve o princípio funcional, componentes partes e elementos estruturais, dimensões, elementos de união, tipo de acabamento.                                            |
| <b>5. Fator técnico – construtivo:</b> apresenta materiais, processos de produção, sistemas de montagem, detalhamento de peças, normas técnicas, ferramentas ou elementos usados na produção.                     |
| <b>6. Fator custo:</b> Descreve os custos aproximados para fabricação do produto, pode ser influída a ferramenta de custo BOM ( <i>Bill of Material</i> ).                                                        |
| <b>7. Fator estético – simbólico:</b> Inovação estética, tendências, coerência formal entre o todo e as partes, cores e acabamentos superficiais, semântica (significado do produto), elementos emocionais.       |
| <b>8. Fator ambiental:</b> materiais, ciclo de vida, característica de baixo impacto ambiental.                                                                                                                   |
| <b>9. Fator social:</b> responsabilidade social, problemas sociais solucionados, satisfação das necessidades reais.                                                                                               |
| <b>10. Fator comercial – marketing,</b> produção estimada, custo e lucro, possibilidades de mercado, distribuição, divulgação,                                                                                    |
| <b>11. Mock-up ou Protótipo:</b> Informar os materiais, as técnicas e processos usados para confecção do mock-up ou protótipo e os problemas apresentados na sua confecção assim como testes e resultados destes. |

Quadro 75 Elementos Básicos do Memorial Descritivo  
Fonte: A autora

Recomenda-se que a descrição seja o mais completa possível, o documento deve esclarecer todas as características do produto, sem deixar dúvida ao cliente, ou no caso da sua aplicação no ensino, as explicações devem esclarecer o processo ao docente. Para isto, o uso de recursos infográficos, desenhos, proposta de manuais etc. é fundamental para facilitar o entendimento do produto.

No item *mock-up* ou protótipo o aluno deve explicar as operações executadas para sua confecção, assim como os problemas que teve durante o processo. Caso a confecção do modelo justifique algumas mudanças no projeto, devem ser especificados e justificados os motivos técnicos, econômicos, logísticos etc. que provocaram a mudança. Devem-se incluir fotos mostrando a confecção do modelo.

O Quadro 76 mostra um resumo para o livro.

**Nomenclatura:** Memorial Descritivo

**Descrição:** É um documento descritivo e explicativo das características do produto desenvolvido e do seu processo de fabricação. Este material deve conter uma descrição feita por textos explicativos, infográficos, desenhos, tabelas, quadros, fotos etc.

**Aplicação:** A equipe de projeto e ou o designer quando o projeto estiver concluído, deve montar um documento descritivo feito por textos explicativos, infográficos, desenhos, tabelas, quadros, fotos etc. O documento deve conter: 1. Identificação da equipe ou do designer e o as formas de contato. 2. Explicação de forma sintética do conceito e seu diferencial como: inovação, evolução tecnológica, padrão estético, utilização de novos materiais e matérias primas, estilo e o significado. 3. Fator do uso com a descrição de usabilidade e ergonomia. 4. Fator estrutural e funcional. 5. Fator técnico – construtivo. 6. Fator Custo pode ser incluído ferramentas de custo. 7. Fator estético – simbólico. 8. Fator ambiental. 9. Fator social. 10. Fator comercial e 11. *Mock up*, modelo ou protótipo.

No memorial não é necessário que tenham todos os elementos mencionados, mas apenas aqueles que descrevam as características do produto. A forma de apresentação do memorial deve ser criativa, com diagramação diferenciada, uso de formatos diversos, mas sempre que seja de fácil manipulação.

**Nível de atuação:** Estratégico e Operacional

**Fase de projeto:** Recomenda-se usar esta ferramenta na fase de detalhamento

**Outras nomenclaturas:** Relatório de projeto, ficha técnica

**Disciplina de origem:** Design

**Problema Proposto:** Monte um memorial de um projeto que já tenha sido feito, descreva todos os elementos que mostrem claramente as características do produto. Se não tiver algumas informações busque-as junto a profissionais especializados. Lembre que para montar um memorial são necessárias informações de outras disciplinas, sendo por tanto um documento multidisciplinar.

Quadro 76 Resumo Memorial Descritivo  
Fonte: A autora

Em sala de aula o memorial pode incluir painéis: de conceito com o significado do produto, imagens que apresentem o uso do produto pelo público

alvo e uma tentativa de divulgação do produto. Estes painéis são muito significativos para os alunos que tentam valorizar e vender sua idéia.

Cabe salientar que do ponto de vista pedagógico não é recomendável que o aluno ou a equipe sejam obrigados a confeccioná-lo, pois considera-se que o aluno de design deve ser preparado para realizar uma atividade projetual de forma reflexiva e que a construção manual do objeto não é uma de suas atribuições profissionais, dessa forma, o aluno pode terceirizar este processo.

A insistência em que o aluno faça os modelos implica em que o aluno que não tiver uma afinidade com a confecção seja prejudicado, deve-se incentivar a atividade projetual levada a uma prática de projeto e não manual e artesanal. Cabe salientar que do ponto de vista estratégico do design, o aluno tem que ser avaliado pela sua gestão. Se ele resolve terceirizar, cabe ao professor avaliar o processo do serviço, e a qualidade da gestão.

O docente dentro do processo de ensino-aprendizagem deve levar para sala de aula o processo mais próximo da realidade profissional, dessa forma, aspectos como: prazo, qualidade, gestão, terceirização, são ações comuns no mercado e que devem ser incentivadas no ensino. Por outro lado, o docente deve incentivar atitudes que desenvolvam e aprimorem a criatividade, o trabalho em equipe, a reflexão, a organização, o planejamento, a pesquisa, objetivando sempre que o aluno apreenda de forma significativa.

### **3.6**

#### **Síntese dos estudos teóricos**

O capítulo apresentado é bastante extenso, já que abordou vários temas relacionados aos métodos de design, sendo inicialmente tratado o escopo do processo de design de produtos, os agentes que podem ser executores, receptores, influenciadores entre outros e que condicionam o início do processo e que fazem parte do mesmo direta ou indiretamente.

Foi levantado o estado dos modelos de processos de projeto. Muitos foram desenvolvidos desde a década de 1960 havendo um descrédito na década de 70 com o pensamento predominante de que o processo projetual era uma garantia de um bom projeto. Mostrou-se que se deve considerar que a metodologia, assim como os métodos projetuais são uma ajuda para o ensino da sequência das ações projetuais e que deve ser considerado um instrumento e não confundido com uma receita que representa uma rotina com atividades preestabelecidas.

Ao longo do capítulo foi estabelecida a diferença entre metodologia, métodos, modelos de processo, técnicas e ferramentas. Mas para apresentar de forma mais clara esta diferenciação a figura 68 mostra esquematicamente estes termos.



Figura 68 Diferenciação de termos: Metodologia, Método, Modelo, Técnica e Ferramenta  
Fonte: A autora

A metodologia na figura se mostra um termo mais abrangente, os métodos seriam todos os procedimentos utilizados em um projeto podendo ser modelos, técnicas ou ferramentas.

No capítulo foi visto também que as estruturas projetuais têm evoluído de sistemas lineares e fechados para métodos cíclicos que permitem retornos (*feedback*) sendo flexíveis e adaptativos. Estes modelos tem tentado descrever a sequência de atividades que ocorrem no processo de design, ou prescrever um padrão para melhorar as atividades.

Por meio de um estudo e da síntese de 18 modelos de processos de design, foram evidenciadas suas características seguindo a classificação de Jones (1978). Após a confirmação que os processos de design mantem fases de planejamento, análise, síntese e criatividade que são consenso entre diversos autores. Constatou-se que o processo de design é constituído pelas etapas, e pelas ações que se estabelecem entre elas. Os métodos (caminhos para alcançar o fim) foram divididos em métodos-rationais e criativos ou métodos caixa transparente e métodos caixa preta.

No desenvolvimento do capítulo foi apontado que estes métodos não são excludentes, e que diversos estudos demonstram que eles se alternam ao longo

de um projeto, havendo etapas que podem ser plenamente explicitadas e justificadas com o auxílio das ciências, enquanto outras permanecem ainda obscuras, sujeitas aos processos considerados intuitivos.

Concluiu-se que qualquer problema de design e, portanto qualquer processo de design precisa utilizar métodos diversos que formem uma combinação de intuição e razão. Partiu-se então para levantar os métodos mais utilizados no design, e para isto foram pesquisados os autores Jones (1978); Lobach (1982); Bonsiepe (1984); Bomfim (1995); Baxter (2000); Morales (2006); e Cross (2008).

Foram selecionados 40 métodos básicos para o ensino do design de produtos, e que considero devem fazer parte das disciplinas de metodologia de projetos e projeto de produto. Os métodos selecionados de diversos autores atendem as fases de planejamento, análise, síntese e criatividade.

Foi apresentado no capítulo o projeto de pesquisa desenvolvido em 2009 sob orientação minha e que teve como objetivo o desenvolvimento de um material didático para o ensino de métodos de design. Uma breve descrição do material composto por um livro e *cards* que deverão fazer parte do modelo de ensino tema desta tese.

Finalmente, o capítulo mostrou a definição de 40 métodos que devem fazer parte do repertório do ensino de design, alguns métodos para maior entendimento apresentam exemplos, tabelas ou quadros e todos mostram um resumo que fará parte do livro didático. Para os métodos que não tem uma forma de trabalhar específica se apresentam *checklist* como técnica heurística para facilitar sua aplicação.

O texto tratado no capítulo reforça que o complexo processo de design deve ser percorrido pelo aluno e futuro designer de forma eficiente e consciente. Também se argumenta que os métodos de projeto são processos intermediários que facilitam a aplicação de outras disciplinas no desenvolvimento de projetos.

Mostrou-se a necessidade da preparação do docente em conhecer os métodos de forma que o processo de ensino-aprendizagem dos mesmos seja significativo e que o aluno conheça e faça as escolhas dos métodos mais adequados para que o auxiliem na tomada de decisões, dentro de uma equipe multidisciplinar, aonde deve haver continuamente a troca e construção do conhecimento.