

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O Design no Desenvolvimento de Produtos:**  
*uma análise e prospecção de princípios e métodos utilizados*

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de mestre com especialidade em Gestão do Design e do Produto.

**CÉLIO TEODORICO DOS SANTOS**

---

Florianópolis Santa Catarina Brasil  
Novembro de 1998

# O Design no Desenvolvimento de Produtos:

*uma análise e prospecção de princípios e métodos utilizados*

**CÉLIO TEODORICO DOS SANTOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de:

**“MESTRE EM ENGENHARIA”**

Especialidade em Gestão do Design e do Produto e aprovada em sua forma final pelo programa de Pós-Graduação.

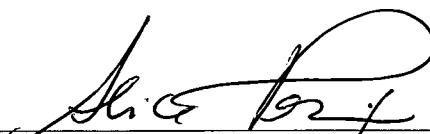


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.  
Coordenador do Programa

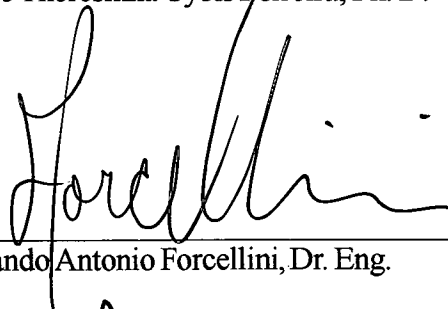


Prof. Nelson Back, Ph. D.  
Orientador

Banca examinadora:



Prof.<sup>a</sup> Alice Theresinha Cybis Perreira, Ph. D.



Prof. Fernando Antonio Forcellini, Dr. Eng.



Prof. Nelson Back, Ph. D.

# SUMÁRIO

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Lista de figuras</b> .....   | <b>I e II</b> |
| <b>Lista de gráficos</b> .....  | <b>III</b>    |
| <b>Resumo</b> .....   | <b>IV</b>     |
| <b>Abstract</b> .....   | <b>V</b>      |
| <br>  |               |
| <b>CAPÍTULO.1 INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>1</b>      |
| 1.1 Justificativa .....   | 2             |
| 1.2 Objetivos .....   | 3             |
| 1.3 Metodologia .....   | 3             |
| 1.4 Estrutura da dissertação .....  | 4             |
| <br>  |               |
| <b>CAPÍTULO.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....   | <b>6</b>      |
| 2.1 Processo de incorporação da estética nos objetos de uso cotidiano .....                               | 6             |
| 2.2 O conceito de função no produto .....   | 10            |
| 2.3 Propriedades que constituem um produto .....  | 15            |
| 2.4 Classificação de produtos em função de suas características .....                                     | 16            |
| 2.5 Algumas notas sobre o ensino, o processo e a profissão do desenho industrial .....                    | 17            |
| 2.6 Conclusão .....   | 21            |
| <br>  |               |
| <b>CAPÍTULO.3 ALGUNS ELEMENTOS UTILIZADOS NA TEORIA DO<br/>                  DESENHO INDUSTRIAL</b> ..... | <b>22</b>     |
| 3.1 Conceituação e definição do desenho industrial .....  | 22            |
| 3.2 Alguns elementos utilizados na teoria do desenho industrial .....                                     | 25            |
| 3.3 Funções práticas .....  | 26            |
| 3.4 Funções da linguagem do produto .....   | 27            |
| 3.5 Funções estético-formais .....  | 27            |
| 3.6 Funções indicativas .....   | 28            |
| 3.7 Funções simbólicas .....  | 31            |
| 3.8 Leis formais .....  | 32            |
| 3.8.1 Lei do fechamento .....   | 32            |
| 3.8.2 Lei da proximidade .....  | 32            |
| 3.8.3 Lei da igualdade .....  | 33            |
| 3.8.4 Lei da continuidade .....   | 33            |
| 3.8.5 Lei da precisão .....   | 34            |
| 3.9 Critérios de ordem e complexidade .....   | 35            |
| 3.9.1 Ordem .....   | 36            |
| 3.10.1 Complexidade .....   | 36            |
| <br>  |               |
| <b>CAPÍTULO.4 ESTUDO DE CASOS</b> .....   | <b>41</b>     |
| 4.1 Mobiliário padrão de mesas e cadeiras escolares .....   | 41            |
| 4.1.1 Introdução .....  | 41            |
| 4.1.2 Metodologia .....   | 42            |
| 4.1.3 Aspectos dimensionais, de uso e tecnológicos dos produtos .....                                     | 45            |
| 4.1.4 Conclusões .....  | 46            |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>4.2</b> | Projeto de mobiliário padrão para o Banco Bamerindus .....     | <b>47</b> |
| 4.2.1      | Introdução .....   | 47        |
| 4.2.2      | Metodologia .....  | 47        |
| 4.2.3      | Considerações gerais .....                                     | 48        |
| 4.2.4      | Estações de trabalho .....                                     | 49        |
| 4.2.5      | Problemas ergonômicos .....                                    | 51        |
| 4.2.6      | Tipos de arranjos .....  | 54        |
| 4.2.7      | Propostas ergonômicas para o projeto .....                     | 56        |
| 4.2.8      | Propostas gerais da estação de trabalho .....                  | 60        |
| 4.2.9      | Mock up .....  | 61        |
| 4.2.10     | Estação de trabalho para atendimento aos clientes .....        | 62        |
| 4.2.11     | Estação de trabalho para abertura de contas .....              | 63        |
| 4.2.12     | Conclusão .....  | 64        |
| <b>4.3</b> | O desenhista industrial na fábrica .....                       | <b>67</b> |
| 4.3.1      | Introdução .....   | 67        |
| 4.3.2      | Histórico e diagnóstico .....                                  | 67        |
| 4.3.3      | Racionalização .....   | 68        |
| 4.3.4      | Custos .....   | 68        |
| 4.3.5      | Padronização .....   | 68        |
| 4.3.6      | Produção .....   | 69        |
| 4.3.7      | Diferencial formal .....                                       | 69        |
| <b>4.4</b> | Estudo cromático de equipamento odontológico .....             | <b>72</b> |
| 4.4.1      | Histórico e diagnóstico .....                                  | 72        |
| 4.4.2      | Conceituação do estudo cromático .....                         | 72        |
| 4.4.3      | Como o desenhista industrial utiliza um sistema de cores ..... | 74        |
| 4.4.4      | Desenvolvimento do projeto .....                               | 75        |
| 4.4.5      | Apresentação do estudo .....                                   | 76        |
| 4.4.6      | Conclusão .....  | 78        |

**CAPÍTULO.5 CARACTERÍSTICA DE PRODUTOS COM UM BOM DESENHO INDUSTRIAL .....** **80**

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>5.1</b> | O design acima da linha .....                 | <b>81</b> |
| <b>5.2</b> | O design abaixo da linha .....                | <b>79</b> |
| <b>5.3</b> | Princípios de um bom desenho industrial ..... | <b>82</b> |
| 5.3.1      | A empresa produtora .....                     | 84        |
| 5.3.2      | Equipe de projeto e marketing .....           | 85        |
| 5.3.3      | Integridade do produto .....                  | 85        |
| 5.3.4      | Meio ambiente .....                           | 85        |
| 5.3.5      | Qualidades técnicas do produto .....          | 87        |
| 5.3.6      | Qualidades semânticas do produto .....        | 88        |
| 5.3.7      | Adequação contextual .....                    | 88        |
| 5.3.8      | Qualidades estético-formais .....             | 89        |
| 5.3.9      | Função sócio-cultural e econômica .....       | 91        |

**CAPÍTULO.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....** **92**

|            |                         |           |
|------------|-------------------------|-----------|
| <b>6.1</b> | Sobre o ensino .....    | <b>92</b> |
| <b>6.2</b> | Sobre a profissão ..... | <b>94</b> |
| <b>6.3</b> | Design e futuro .....   | <b>96</b> |

|     |  |            |
|-----|--|------------|
| 6.4 | Recomendações para estudos futuros ..... | 98         |
|     | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                | <b>99</b>  |
|     | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>  | <b>100</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 01 | Chaleira elétrica - Peter Behrens, AEG Berlim 1905 .....                 | 8  |
| Figura 02 | Chaleira elétrica - Peter Behrens, AEG Berlim 1908 .....                 | 8  |
| Figura 03 | Chaleira elétrica - Peter Behrens, AEG Berlim 1909 .....                 | 9  |
| Figura 04 | Chaleira elétrica - Georg Christian Friedrich Temmler, CFT 1820 .....    | 9  |
| Figura 05 | Chaleira - Phillipe Starck, 1986 .....                                   | 9  |
| Figura 06 | Chaleira - Phillipe Starck, 1986 .....                                   | 9  |
| Figura 07 | Stacking Chair - Naoto Fukasawa, ID Two .....                            | 13 |
| Figura 08 | Cadeira - Charles Mackintosh, 1918 .....                                 | 14 |
| Figura 09 | Cadeira .....  | 14 |
| Figura 10 | Delimitação .....  | 29 |
| Figura 11 | European Telephone - Hedda Beese, ID Two .....                           | 29 |
| Figura 12 | Contraste e estruturas superficiais .....                                | 29 |
| Figura 13 | Night Mariner - Machen Montague Inc. ....                                | 29 |
| Figura 14 | Ordem Formal .....   | 30 |
| Figura 15 | Reagrupamentos .....   | 30 |
| Figura 16 | Estrutura da superfície .....  | 30 |
| Figura 17 | Audiovox - Rick Whittey .....  | 30 |
| Figura 18 | Home Pro Garden Tool Line - Designworks /USA .....                       | 30 |
| Figura 19 | Cadeiras segundo escalão .....   | 31 |
| Figura 20 | Lei do fechamento .....  | 32 |
| Figura 21 | Linx Entertainment System - Neil Taylor - ATARI .....                    | 32 |
| Figura 22 | Lei da proximidade .....   | 33 |
| Figura 23 | Relógio Zeico .....  | 33 |
| Figura 24 | i/o Personal Digital Assistant - GVO Inc. ....                           | 33 |
| Figura 25 | Lei da igualdade .....   | 33 |
| Figura 26 | Accumet pH Meter - Denver Instrument Inc. ....                           | 33 |
| Figura 27 | Lei da continuidade .....  | 34 |
| Figura 28 | Morpho II Motorcycle - GK Dynamics Inc. - Yamaha .....                   | 34 |
| Figura 29 | Lei da precisão .....  | 34 |
| Figura 30 | Air Bass - Paolo Lanna .....   | 34 |
| Figura 31 | Air Bass - Paolo Lanna .....   | 34 |
| Figura 32 | Porsche 356 Ano 1949 - Ferdinand Porsche .....                           | 36 |
| Figura 33 | Modular Communication - Nicolas Brawne, Frog Design .....                | 36 |
| Figura 34 | Working in the Office of the Future - Art Center College of Design ..... | 37 |
| Figura 35 | Electrial Vehicle Charging System - IDEO Product Development - GM .....  | 37 |
| Figura 36 | Swing Arm Desk Lamp Prototype - John Rizzi, The Knoll Group .....        | 38 |
| Figura 37 | Television .....   | 38 |
| Figura 38 | Evolução das garrafas da Coca-Cola .....                                 | 38 |
| Figura 39 | Ka Painel- FORD .....  | 38 |
| Figura 40 | Ka externo- FORD .....   | 38 |
| Figura 41 | Conceito aditivo .....   | 40 |
| Figura 42 | Conceito integrativo .....   | 40 |
| Figura 43 | Conceito integral .....  | 40 |
| Figura 44 | Dimensional .....  | 41 |

|            |                                       |    |
|------------|---------------------------------------|----|
| Figura 45  | Antropômetros .....                   | 43 |
| Figura 46  | Medidas corporais .....               | 43 |
| Figura 47  | Medidas corporais .....               | 43 |
| Figura 48  | Medidas corporais .....               | 43 |
| Figura 49  | Vistas gerais / Mesa e cadeira .....  | 44 |
| Figura 50A | Protótipo .....                       | 45 |
| Figura 50B | Protótipo .....                       | 45 |
| Figura 51  | Check out .....                       | 51 |
| Figura 52  | Check out .....                       | 52 |
| Figura 53  | Análise da tarefa .....               | 53 |
| Figura 54  | Análise da tarefa .....               | 54 |
| Figura 55  | Arranjo 1 .....                       | 55 |
| Figura 56  | Arranjo 2 .....                       | 55 |
| Figura 57  | Arranjo 3 .....                       | 55 |
| Figura 58  | Proposta 1 .....                      | 57 |
| Figura 59  | Proposta 2 .....                      | 58 |
| Figura 60  | Layout da proposta .....              | 59 |
| Figura 61  | Layout 1 .....                        | 60 |
| Figura 62  | Layout 2 .....                        | 60 |
| Figura 63  | Layout 3 .....                        | 60 |
| Figura 64  | Layout 4 .....                        | 60 |
| Figura 65  | Layout 5 .....                        | 60 |
| Figura 66  | Mock up 1 .....                       | 61 |
| Figura 67  | Mock up 2 .....                       | 62 |
| Figura 68  | Mock up 3 .....                       | 62 |
| Figura 69  | Agência instalação .....              | 63 |
| Figura 70  | Agência funcionamento.....            | 64 |
| Figura 71  | Cama anterior ao projeto .....        | 70 |
| Figura 72  | Cama nova proposta .....              | 70 |
| Figura 73  | Berço anterior ao projeto .....       | 70 |
| Figura 74  | Berço nova proposta .....             | 70 |
| Figura 75  | Círculo cromático .....               | 74 |
| Figura 76  | Luminosidade, Saturação e Croma ..... | 75 |
| Figura 77  | Rendering a mão .....                 | 77 |
| Figura 78  | Rendering a mão .....                 | 77 |
| Figura 79  | Rendering no computador .....         | 77 |
| Figura 80  | Rendering no computador .....         | 77 |
| Figura 81  | Rendering no computardor .....        | 77 |
| Figura 82  | Unidade de periféricos .....          | 78 |
| Figura 73  | Cadeira Odontológica .....            | 78 |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| Gráfico 01    | O começo .....                                  | 11 |
| Gráfico 02    | Interfaces .....                                | 12 |
| Gráfico 03    | Funções do produto .....                        | 13 |
| Gráfico 04    | Modelo de análise do Desenho Industrial .....   | 14 |
| Gráfico 05    | Propriedades que constituem um produto .....    | 15 |
| Gráfico 06    | Características dos produtos .....              | 16 |
| Gráfico 07    | Funções e interface do produto .....            | 26 |
| Gráfico 08    | Ordem e complexidade .....                      | 35 |
| Gráfico 08.1  | Ordem .....                                     | 36 |
| Gráfico 08.2  | Complexidade .....                              | 36 |
| Gráfico 08.3  | Ordem, contraste e assimilação .....            | 37 |
| Gráfico 08.4  | Complexidade, contraste e assimilação .....     | 37 |
| Gráfico 08.5  | Ordem e gravitação .....                        | 37 |
| Gráfico 08.6  | Complexidade e gravitação .....                 | 38 |
| Gráfico 08.7  | Experiência .....                               | 38 |
| Gráfico 08.8  | Novidade .....                                  | 38 |
| Gráfico 08.9  | Ordem contextual .....                          | 39 |
| Gráfico 08.10 | Complexidade contextual .....                   | 39 |
| Gráfico 08.11 | Complexidade material .....                     | 39 |
| Gráfico 09    | Princípios para um bom Desenho Industrial ..... | 84 |



## RESUMO

A palavra design é utilizada de maneira indiscriminada como fachada para uma série de atividades comerciais e artísticas e muita gente desconhece o seu real significado. Do ponto de vista do *Design Industrial*, o profissional *Designer* é visto pela maioria das pessoas, como o artista da forma, da aparência externa dos produtos de uso cotidiano, e que os conceitos e limites desta atividade extrapolam as fronteiras da forma.

O objetivo geral deste trabalho é descrever, analisar e propor alguns princípios e métodos que são inerentes a atividade, ao processo projetual do *Designer Industrial* e contribuir na ampliação da literatura sobre o tema proposto. Para obter o objetivo geral foi necessário a realização de uma pesquisa e análise minuciosa, das principais publicações sobre o tema e indispensáveis na formação e embasamento desta atividade, desde o início da década de setenta até o final dos anos noventa. A metodologia utilizada se baseou numa abordagem sistêmica e gradual, permitindo ao leitor (público alvo), absorver pouco a pouco os elementos que caracterizaram o *Design Industrial* e suas interfaces. Deste modo se modelou alguns dos seus princípios teóricos e práticos, e métodos de abordagem para problemas de *Design* com a ajuda de estudos de casos, aprofundando o conhecimento pela praxes ao nível conceitual e operativo. Conclui-se com uma análise prospectiva e recomendações sobre o ensino, a prática profissional, o futuro do *Design*, e possíveis temas para estudos futuros.

## ABSTRACT

The word Design is freely used as a front for a series of commercial and artistic activities, but a lot of people don't know its real meaning. From the point of view of Industrial Design the professional Designer is seen by most people as the artist, which gives shapes and the external appearance of generic products and the concepts and limits of this activity broke the barriers of shape.

The general goal of this paper is to describe, analyse and propose some principle and methods which are inherent to the activity, to the process of the project of Industrial Design and to contribute to the broadening of the literature on the proposed theme. To achieve this objective, detailed analysis and search of the major and indispensable publications about the theme in its formation and foundation was necessary, from the beginning of the seventies to the end of the nineties. The used methodology was based on a gradual and systematic approach allowing the reader (target population) to absorb little by little the elements that characterize Industrial Design and its interfaces. In this way some of the theoretic and practical principals and approach methods for problems of design with the help of study cases were formed, deepening the knowledge of the praxis at the conceptual and operative level. It ended with a prospective analysis and recommendations for teaching the professional practice, the future of design and possible themes for future studies.

# INTRODUÇÃO. I

No início da história da humanidade o homem se preocupava basicamente com a sua subsistência no planeta terra. A sua relação e interferência junto a natureza e aos animais, provocou e provoca mudanças no seu modo de vida.

A expansão de necessidades, a divisão do trabalho e o surgimento de especialistas, juntamente com o aumento produtivo de bens de consumo e bens de capital, serviu para delinear várias atividades e uma delas foi o Desenho Industrial, que será o tema deste trabalho.

Os produtos de uso e de consumo passaram a fazer parte de nossas vidas, adquirindo outros valores que extrapolaram as funções do uso para os quais foram destinados, estes valores são de natureza cultural, social e econômica.

Numa primeira abordagem pode-se dizer que o Desenho Industrial está fundamentado nas **“ciências humanas, projeto e tecnologia, considerando como morfologia educacional, a comunicação, a utilização, a tecnologia, os meios e processos, a história, a filosofia e o planejamento como processo metodológico”**.

O atendimento de necessidades cada vez mais específicas das pessoas de uma sociedade ou de um país, passou a ser objeto de estudo e de interpretação do Desenho Industrial e de outros especialistas.

A busca de uma melhor qualidade de vida, mais conforto e segurança para realização de suas atividades, vem mudando o perfil do usuário ou consumidor, tornando-o cada vez mais exigente, obrigando aqueles que produzem, a melhorarem continuamente a qualidade de seus produtos e serviços.

É neste cenário que entra o Desenho Industrial, para fazer a interface entre o produtor e o usuário, procurando atender as necessidades tecnológicas e econômicas do produtor e, atender as necessidades do usuário, do ponto de vista da utilização do produto, ou seja, usuário x produto.

O Desenhista Industrial deve estar afinado com a cultura de uma sociedade e os meios de produção, para viabilizar de forma coerente os objetos de uso a serem produzidos, como elemento de interface entre Produto x Fabricante e, Produto x Usuário.

O objeto de estudo deste trabalho é de explicitar alguns conteúdos da atividade do Desenho Industrial, por meio de princípios teóricos e através da praxes e, propor alguns critérios para concepção de produtos honestos ou considerados produtos de bom um *Design Industrial*.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Os novos imperativos a abertura de mercado, a globalização e os grandes acordos como a unificação Européia, o NAFTA e o Mercosul, traçam uma nova política no cenário Mundial.

A crescente preocupação com o meio ambiente, a busca pela melhoria da qualidade de vida, acorda a sociedade para uma mudança de critérios e atitudes.

É neste contexto que o Desenho Industrial, a partir dos anos noventa, vem sendo visto no mundo inteiro, como um fator importante e estratégico por parte de empresas, organizações e instituições governamentais. Isto quando o conceito de **Design** é entendido de forma mais ampla e global, ao contrário de uma ação isolada.

Cada vez mais, empresas vem contratando os serviços de **Design**, procurando diferenciar o seu produto em relação a concorrência.

Este trabalho se propõe a caracterizar a atividade do Desenho Industrial, elucidando os seus conceitos e a prática profissional, relacionando a empresa, o produto, o usuário e a sociedade num sentido mais amplo.

Apesar da utilização indiscriminada da palavra *Design*, como fachada para uma série de atividades comerciais e artísticas, muita gente desconhece o seu real significado. Do ponto de vista do *Design Industrial*, o profissional *Designer*, é visto pela maioria das pessoas como um artista, o artista da forma, da aparência; e muito dificilmente o Desenhista Industrial é aceito como um profissional de formação técnica, e que o seu trabalho vai além das fronteiras da forma.

A maioria dos livros publicados na área tratam mais dos aspectos da metodologia, o que se propõe é fazer uma abordagem de dentro para fora, externando as particularidades desta atividade, mostrando como o Desenhista Industrial trabalha e toma decisões.

Por que o consumidor ou usuário escolhe um certo produto **A** em relação a um produto **B**, para atender a uma mesma necessidade?

Evidenciar o grau de utilidade do produto, diferencial semântico e seu preço de mercado, geralmente esses são os fatores que determinam a compra.

Apesar de ser uma atividade em ascensão, a literatura existente não é significativa, portanto, qualquer iniciativa para mudar esta realidade será válida.

## **1.2 OBJETIVOS**

- Descrever alguns princípios que são inerentes a atividade e ao processo projetual do Desenhista Industrial.
- Contribuir para ampliar a literatura sobre o atual estado da arte do tema proposto.

Na obtenção dos objetivos gerais, os objetivos específicos são os seguintes:

- Estabelecer uma visão global do desenho Industrial, fazendo uso de estudos de casos distintos entre si.
- Caracterizar a atividade do Desenho Industrial, modelando alguns dos seus princípios teóricos e práticos.
- Aprofundar o conhecimento pela praxes ao nível conceitual e operativo.

## **1.3 METODOLOGIA**

A metodologia a ser utilizada baseia-se numa abordagem sistêmica e gradual, permitindo que o leitor (público-alvo) consiga absorver pouco a pouco, os elementos que modelaram a atividade, de maneira que, visualize o todo e compreenda com mais profundidade o Desenho Industrial e suas interfaces.

Para tanto, os capítulos a seguir estão estruturados cronologicamente, de forma que o leitor navegue em alguns conceitos de uma teoria em **Design**, passando rapidamente pela história e, finalmente chegue a fusão da teoria com a prática profissional.

Nesta ordem, será exposto um modelo de Design para concepção de produtos, que

caracterize as suas relações básicas, ou seja, Designer x Produtor e Designer x Usuário.

Com o objetivo de tornar esta leitura mais leve e compreensível, alguns capítulos serão ilustrados, quando necessário.

A literatura utilizada neste trabalho, são aquelas mais significativas e que contribuíram na formação e embasamento desta atividade.

## ***1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO***

O **capítulo 1**, expõe a justificativa e os objetivos do trabalho proposto, a metodologia a ser seguida para atingir os objetivos estabelecidos como meta. Desta forma se procurou, estabelecer uma estrutura lógica entre os capítulos, porém, os assuntos tratados em cada capítulo são independentes.

O **capítulo 2**, revisão bibliográfica, procura caracterizar o Desenho Industrial, a partir de fatos e elementos históricos, que contribuíram na modelação, de uma teoria para o ensino e prática desta atividade.

Como se deu o processo de incorporação da estética, nos produtos de uso cotidiano, as necessidades para os quais foram projetados e o grau de utilidade desses produtos, junto aos consumidores e usuários, e a sua importância sócio-cultural e econômica.

As características gerais dos produtos são representadas graficamente, através de uma classificação que relaciona as funções práticas com as funções semióticas.

O **capítulo 3**, é uma continuidade em relação ao capítulo 2, no entanto, serão abordados alguns elementos para uma teoria do Desenho Industrial. Suas principais funções e leis formais que compõem essa teoria, técnicas de modelação e refinamento formal.

O **capítulo 4**, descreve alguns estudos de caso, destacando o método de desenvolvimento e os fatores mais importantes em cada um deles, o tipo de intervenção, facilitando a compreensão de princípios teóricos e práticos, vistos nos capítulos 2 e 3.

No **capítulo 5**, se procura estabelecer uma série de critérios, que ajudem a definir um produto que possua integridade, sob o ponto de vista de um bom Desenho Industrial, ou seja, de que maneira poderíamos dizer, este produto é bom.

O **capítulo 6**, encerra este estudo, levantando algumas questões sobre o papel do Desenhista Industrial, sobre o ensino, a profissão e o futuro do Desenho Industrial, sendo finalizado com algumas recomendações para possíveis estudos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.2

A palavra **estética** é causadora de inumeráveis equívocos, confundida e empregada por muitos de maneira errada. No que se refere aos objetos de uso cotidiano é chamada também de **cosmética** ou **maquiagem** dos produtos. Este erro de linguagem limita a atividade do desenho industrial e o seu próprio sentido, ou seja, o sentido dos **fenômenos estéticos**, dos cânones pelos quais a estética foi estabelecida.

Segundo MUKARÖVSKY, J. (1981, p. 22) a **função estética** ocupa lugar importante na vida do indivíduo e de toda uma sociedade. Dado a essa importância, alguns autores procuraram distinguir o desenho industrial das artes, formulando alguns conceitos básicos.

### 2.1 PROCESSOS DE INCORPORAÇÃO DA ESTÉTICA NOS OBJETOS DE USO COTIDIANO

O homem ao contemplar um por do sol, ou uma lua cheia, as montanhas, ou até mesmo, o chão rachado por falta de chuva; lhe traz algum tipo de sentimento ou de identificação com o que está vendo.

O mesmo acontece ao contemplar, adquirir ou interagir com um produto de uso cotidiano, este fenômeno é chamado de **estética dos objetos**.

A estética dos objetos é aquela que o homem percebe, do ponto de vista da aparência, das formas e superfícies, do estado das coisas; quer seja da natureza ou dos objetos criados pelo próprio homem. **O que vem a ser estética?**

Para muitos, estética é aparência, maquiagem ou o que se vê superficialmente, em parte esta afirmativa está correta.

O conceito estética provem da palavra grega *Aisthesis* que significa percepção sensorial, resultante do processo visual e de conscientização, ao projetarmos nossa visão para uma determinada coisa, e o que ela desperta para nós.

Segundo LÖBACH, B. (1976, p. 153 a 155) este conceito foi ampliado para a se-



guinte definição: **Estética é igual a ciência das aparências** perceptíveis pelos sentidos (por exemplo, estética dos objetos), de sua percepção pelos homens (**percepção estética**) e de sua importância para os homens como parte de um **sistema sócio-cultural (estética do valor)**.

Para que esta definição seja assimilada, é necessário definir o que é percepção estética, estética do valor e estética dos objetos do ponto de vista do Desenho Industrial.

**Percepção Estética** – é um processo em que o efeito da aparência estética, se transforma em importância. É um processo subjetivo e que as vezes está influenciado pela imagem da percepção atual, ou por experiências anteriores, como conceitos de valor e **normas sócio-culturais**, Löbach, B. (1976, p 168 e 169).

Quando, a nossa percepção chama a atenção para um determinado tipo de objeto, por exemplo: uma caneta em meio a tantas outras numa vitrine, se destaca pelo material, pela cor, pelo acabamento e, mais ainda, pela sua forma. É neste momento que passamos por um processo perceptivo de refinamento, comparamos as várias canetas e, nos identificamos com aquela que mais despertou a nossa atenção.

Como vivemos em sociedade, não podemos esquecer que valores e normas são estabelecidos a todo momento, e durante este processo de escolha, a nossa decisão, leva em consideração o contexto no qual estamos inseridos.

**Estética do Valor** – qualquer objeto de uso cotidiano possui um grau de utilidade e um preço de mercado. Esta relação se caracteriza de duas maneiras, a primeira diz respeito as **funções práticas do objeto**, ou seja, ao seu desempenho durante o uso, a segunda está ligada as **funções semânticas** do objeto, ou seja, aos valores subjetivos que ele carrega.

Quando o homem adquire um determinado objeto, para ele este objeto possui **um valor de uso, um valor estético e um valor simbólico** (Estética do Valor).

Segundo Mukarovsky, J. (1981, p 11 a 13) cada vez se compreende melhor, que o conteúdo da consciência individual é dada, até a sua maior profundidade, pelos conteúdos da consciência coletiva. Por isso, são cada vez mais importantes os problemas dos signos e da significação, é o contexto geral dos **fenômenos ditos sociais**, como por exemplo: **a filosofia, a política, a religião, a economia, a tecnologia**, etc. É por esta razão que a **arte**, mais que qualquer outro fenômeno social, consegue caracterizar e representar uma época dada. Por não se tratar a arte, uma questão isolada, os objetos de uso cotidiano passaram a fazer parte da vida das pessoas de tal for-

ma, que também são utilizados para apontar a sua evolução histórica e a atividade do desenho industrial no mundo.

Partindo deste princípio (da arte), o Desenho Industrial passa a ser o intérprete **de uma necessidade**, estabelecendo a interface entre o objeto criado e o usuário em consonância com uma sociedade e seus valores.

Alguns exemplos de produtos serão mostrados a seguir, para que fixemos o sentido e o processo de incorporação da estética nos objetos de uso cotidiano. Como estão relacionados no contexto de uma sociedade, com seus valores e mais particularmente na vida das pessoas.

As figuras 1 e 2 são exemplos de produtos para atender a uma mesma função. No entanto, a chaleira da fig. 1 possui um número maior de detalhes formais como: a pega da tampa, a pega do corpo e a base da mesma.



figura 01 chaleira



figura 02 chaleira

Esses detalhes e a própria forma possuem uma **carga simbólica** que define o perfil, o estado econômico e uma possível ascensão social de um determinado grupo de pessoas em uma coletividade.

A figura 2 é mais despojada, a sua configuração se constitui por elementos essenciais a forma. Apesar de sua **simplicidade formal**, como a fig. 1, também possui uma carga simbólica que certamente se identificará com seu público alvo, ou seja, pessoas que gostam de formas mais limpas, sem muitos atributos ou elementos formais.

A figura 3 que data da mesma época que as demais chaleiras (figs. 1 e 2) desenhadas pela mesma pessoa BEHRENS, P. (1904 a 1909, p. 178). Apresenta uma forma octogonal, fugindo completamente da forma dos demais produtos similares da época. Isso comprova que havia

uma preocupação com a **diferenciação**, o **novo**, entre um produto e outro. O valor simbólico da fig. 3 é acentuado pelas facetas da chaleira.

Não se pode dizer o mesmo da fig. 4 desenhada por (TEMMLER, F.C.G., em 1820). A chaleira parece uma esfera achatada, apesar de ser bastante despojada a sua forma geral é bastante marcante, o seu desenho tem influência inglesa (estilo).



figura 03 chaleira

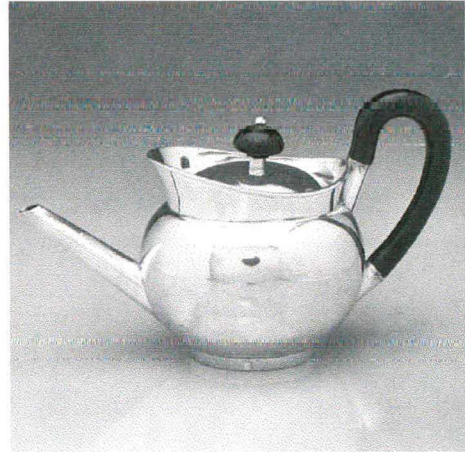


figura 04 chaleira

Um exemplo bem atual é a chaleira desenhada por STARK, P. (1986) de forma cônica e cabo tubular integrado ao corpo, demonstra um **valor simbólico** acima do **valor de uso**, apesar de não oferecer perigo ao usuário, pois o cabo não aquece. É um produto privilegiado pela tecnologia e visto em muitas vitrines de lojas de utilidades domésticas e residências de Desenhistas Industriais, como um objeto meramente decorativo. Veja as figuras 5 e 6.



figura 05 chaleira

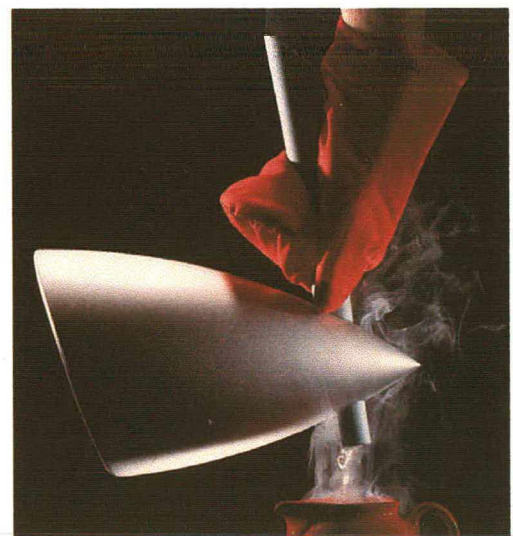


figura 06 chaleira

Os exemplos das chaleiras que vão a partir de 1820 (chaleira inglesa, fig. 4) 1904 a 1909 (chaleiras alemãs, fig. 1, 2, 3) até 1987 (chaleira francesa, fig. 5 e 6), retratam um pouco o **perfil histórico e cultural** de cada país. No entanto o mais importante é que, um produto além de atender uma necessidade através de uma função, ele exerce uma **função comunicativa**.

Segundo EIKHENBAUM, B. (1976, p.120) a noção de forma tomou um novo sentido: já não é um mero revestimento exterior, mas, uma integridade dinâmica e concreta que tem nela própria o seu conteúdo, fora de toda a correlação.

Muitos elementos rupestres da história, da arquitetura e da arte, são aplicados em objetos de uso cotidiano e de ornamentação, esses elementos ou **grafismos aplicados**, muitas vezes, traduziam os movimentos artísticos do momento. Da mesma maneira que a forma de um produto define valores de uma sociedade, o grafismo aplicado, quer seja, bidimensional ou tridimensional, também faz **parte dos valores** e repertórios dessa sociedade.

Para finalizar, vale ressaltar que os **fenômenos estéticos** estão ligados ao comportamento de uma coletividade. Funciona como uma balança, da religião, da economia, da tecnologia e dos costumes de um povo. É algo que foi adotado e virou convenção, por exemplo: alguém adotou a cor verde em um torno mecânico, provavelmente pensando que esta cor transmitiria mais robustez ou confiabilidade ao torno e a partir daí outros fabricantes, adotaram a mesma cor ou tons aproximados em várias partes do mundo, passando a ser um **fenômeno aceito**.

Agora se imaginarmos o mesmo torno mecânico pintado na cor rosa, num primeiro momento podemos achar engraçado, mas na verdade, esta cor transmitiria qualidades negativas para o produto, podendo parecer pouco confiável, frágil, etc. Neste caso a **percepção estética** das pessoas, atua negativamente tendendo a rejeição desse produto.

## ***2.2 O CONCEITO DE FUNÇÃO NO PRODUTO***

O exemplo abaixo tem o objetivo de mostrar não somente o conceito de **função no produto**, mas, todo um cenário que ilustra o início da atividade do Desenho Industrial.

Segundo SOTTASS, E. (1979, p. 9 a 16), um homem foi a selva e escolheu com cuidado um ramo e corta-o, depois colhe ervas ou pêlos de cabra, ou de javali, ou mesmo os seus próprios cabelos, e faz uma corda. Depois ata fortemente a corda a uma extremidade do ramo. De-

pois estica a corda e ata-a à outra extremidade do ramo, de modo que fique curvado, terminado isto, está feito o arco. Depois faz-se uma flecha e já se pode ir à caça.

Na verdade como diz o próprio Sottsass, uma história assim tão simples não existe, se terminássemos por aqui, é claro.

O homem como ser pensante utiliza a sua imaginação para poder se anteceder ou simular **problemas** que ainda não aconteceram no suprimento de suas **necessidades**. Portanto uma necessidade é suprida por uma função. (Vejam o gráfico 1).

Neste caso, o homem sentiu fome, ou previu que iria ter fome ou tinha medo do animal, ou ainda, o animal era uma ameaça para ele. Mas o que realmente importa neste momento é que em qualquer parte do mundo, arcos ou objetos de uso de uma maneira geral, estavam sendo criados.

As pessoas responsáveis pela criação desses objetos tomavam suas próprias decisões, fruto de sua imaginação ou com base em experiências vividas, crenças, etc.



gráfico 01 o começo

O arco concebido para **tirar a vida do animal** em diferentes civilizações, possuía formas, cores, tamanhos e detalhes distintos entre si. Estes são os chamados **fenômenos estéticos**,

ou seja, o modo particular de como os objetos são concebidos, a forma global e mais em geral, os elementos que o constituem, os atributos ou adereços que lhe são colocados.

O objeto é **portador de informação** que se percebe simultaneamente em sua totalidade mediante a adição de elementos estéticos, como forma, cor, material, superfície, etc.

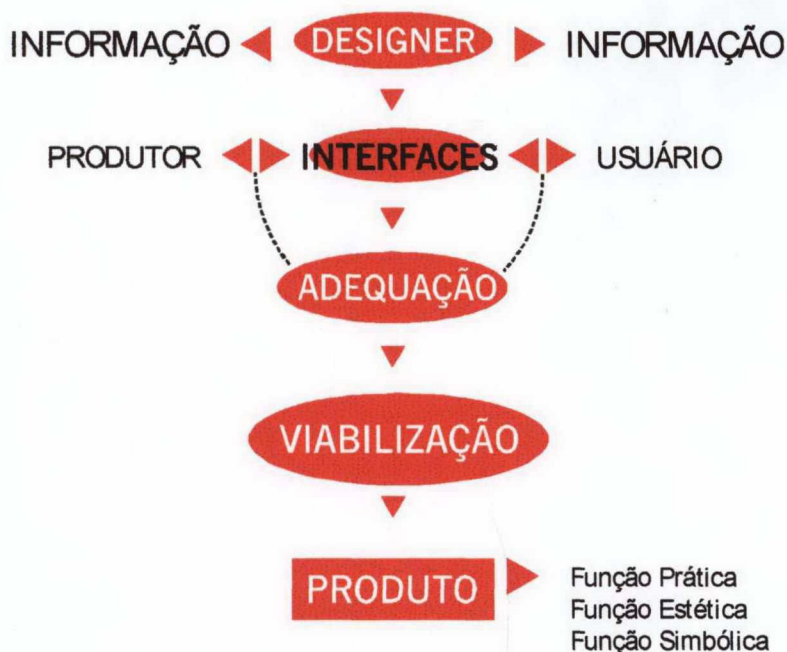
LÖBACH, B. (1976, p.32).

No exemplo do homem caçador, havia a necessidade de se criar um instrumento capaz de auxiliá-lo em sua caçada, para tornar essa ação mais fácil e segura. Os produtos de uma forma geral possuem dois tipos globais de funções: o primeiro grupo refere-se as **funções práticas** e o segundo as **funções semióticas**.

Segundo LÖBACH, B. (1981, p. 55 a 56) as funções práticas são todas as **relações entre o produto e o usuário**, que se baseiam em efeitos diretos orgânicos-corporal, ou seja, fisiológicos. Portanto são **funções práticas** todos os aspectos fisiológicos do uso.

As **Funções Semióticas** (função estética e função simbólica) estão relacionadas com a comunicação do produto, no que ele desperta para o consumidor ou usuário, através da forma, cores e acabamentos superficiais.

Segundo BÜRDEK, B. (1987, p.12) as funções semióticas, são as relações aglutinantes entre produto e usuário, as quais são transmitidas através dos sentidos humanos, ou seja, como efeito psíquico do produto.



Como mostra o gráfico 02, o Desenhista Industrial é responsável pela **interpretação** de informações de uma **política econômica** adotada pelo produtor, das leis, normas e critérios adotados pela sociedade como instituição (**política social**), e essas informações são traduzidas em um projeto que considera por um lado os aspectos tecnológicos, meios e processos de fabricação, e do outro lado, como esse produto será utilizado por seu usuário.

Vale salientar que a atividade do Desenhista Industrial é **interdisciplinar** e neste processo outros especialistas trabalham juntos e com o mesmo objetivo.

O Desenhista Industrial ao fazer esta **interface** (gráfico 03) tem como resultado do seu trabalho um produto portador de três funções básicas, são estas: as funções práticas, as funções estéticas e as funções simbólicas. Estas funções estão **presentes** em maior ou menor grau, em **produtos de qualquer natureza**.

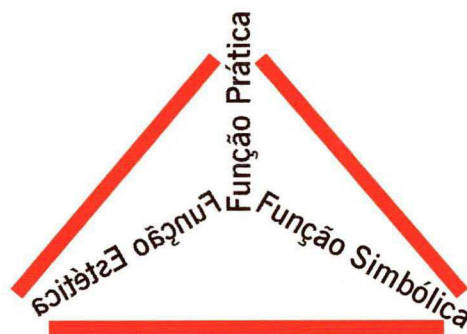


gráfico 03 funções do produto

Para que entendamos melhor o conceito de função no produto, vejamos os três exemplos das figuras 07, 08 e 09.



figura 07 cadeira

A figura 07 mostra uma cadeira que tem uma função principalmente **prática**, onde os aspectos do uso são mais relevantes, ou seja, o produto foi projetado para atender a sua **função principal** (suportar alguém sentado). Apesar do seu alto grau de refinamento formal, rica em acabamento e detalhes, a primeira impressão que temos ao sentar na cadeira é de conforto, que o corpo se moldará as suas curvas aparentemente ergonômicas.

A figura 08 dá ênfase à **função estética**, as cores chamam a atenção do consumidor,  **mascarando ou inibindo**

a **função principal** (suportar alguém sentado). Neste caso o usuário estará pensando no ambiente em que a cadeira possa ficar, ele imagina um cenário, em que lugar de sua casa este produto pode se encaixar em harmonia.

A estética não é vista somente pelas cores, mas também pela forma. A forma em última instância é a comunicação mais direta com o consumidor ou usuário

A figura 09 ressalta à **função simbólica** do produto por meio de seus elementos, o *Status* que eles representam



figura 08 cadeira

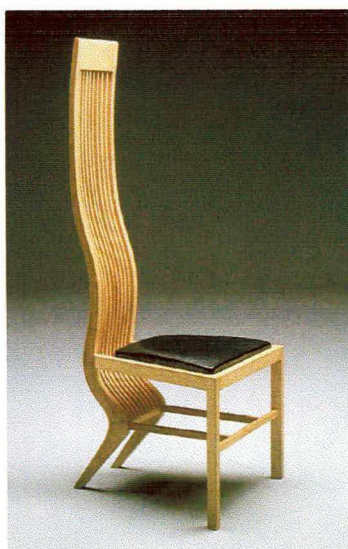


figura 09 cadeira

para uma determinada classe social ou coletividade. A forma e os detalhes do espaldar (encosto), ampliam o simbolismo nela representados, passa uma sensação de totem, e aparentemente pessoas normais, ao sentarem nesta cadeira passariam a sentir-se reis.

Para encerrar esta primeira etapa, é importante explicar o **modelo** para análise do Desenho Industrial. Neste modelo fica claro a atuação do Desenhista Industrial e suas interfaces.

Segundo Bomfim, G. (1995, p. 9 a 12) o modelo representa a relação entre cinco fatores: **a sociedade como instituição, a indústria como fonte produtora, o designer como interface, o usuário e o produto como resultado deste processo.**

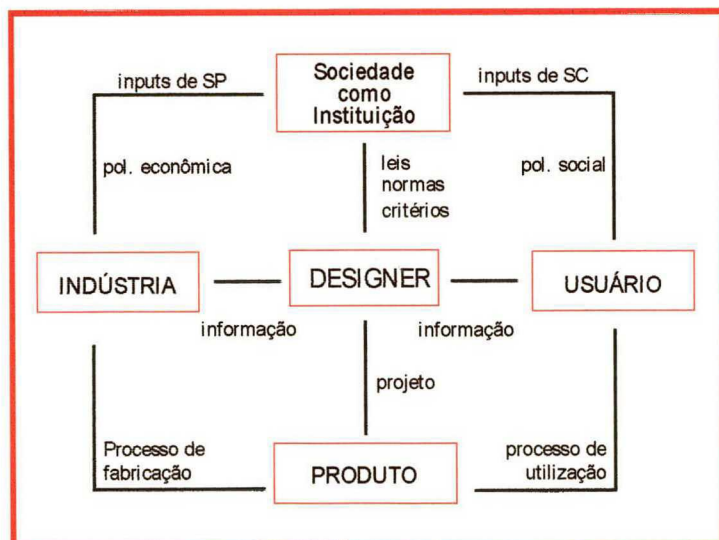


gráfico 04 modelo de análise do desenho industrial



O modelo funciona a partir de uma necessidade que é iniciada com informações de entrada, baseadas numa política econômica e numa política social, tendo a sociedade como base de uma instituição que é formada por leis, normas e critérios.

O *Designer* de posse dessas informações, considera os aspectos relativos as características e uso do produto a ser projetado e o tipo de usuário, buscando uma **compatibilidade** para ambas as partes. Estas informações são filtradas e transformadas em um projeto que resultará em um produto que atenda as expectativas do produtor e as expectativas do usuário.

### 2.3 PROPRIEDADES QUE CONSTITUEM UM PRODUTO

Os elementos que fazem parte da configuração do produto são de **ordem técnica** e de **ordem subjetiva**. Os elementos de **ordem técnica** são aqueles que estão ligados aos aspectos tecnológicos, dos meios e processos de fabricação, e ainda, aqueles que estão ligados com o processo de utilização do produto. Os elementos de **ordem subjetiva** são aqueles que estão ligados as funções estéticas e as funções simbólicas do produto, mais diretamente relacionados com a comunicação do produto.

Segundo TJALVE, E. (1967, p.7) um produto possui as seguintes propriedades:



gráfico 05 propriedades que constituem um produto

**Propriedades desejadas** - são aquelas que fazem parte da modelação inicial para a conceituação do produto. São as características gerais que o produto deve possuir.

**Propriedades percebidas** - são aquelas detectadas pela percepção do usuário, durante e depois do uso do produto. Estas propriedades também podem ser chamadas de qualidades percebidas.

**Propriedades básicas** - vários autores definem estas propriedades como sendo todos os elementos que fazem parte da configuração de um produto, por exemplo: forma, estrutura, material, dimensão e superfície.

## 2.4 CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM FUNÇÃO DE SUAS CARACTERÍSTICAS

Segundo BÜRDEK, B. (1987, p. 9) para diferentes grupos de produtos o coeficiente entre as funções práticas e as funções semióticas também são diferentes, segundo as tendências pode-se estabelecer a seguinte relação: (veja o gráfico 06).

Na verdade o que BÜRDEK, B. quer dizer é que, quanto mais técnico for o produto, as suas funções práticas serão mais evidenciadas, e na relação inversa, ou seja, para os produtos menos técnicos, as suas funções semióticas serão mais evidenciadas.

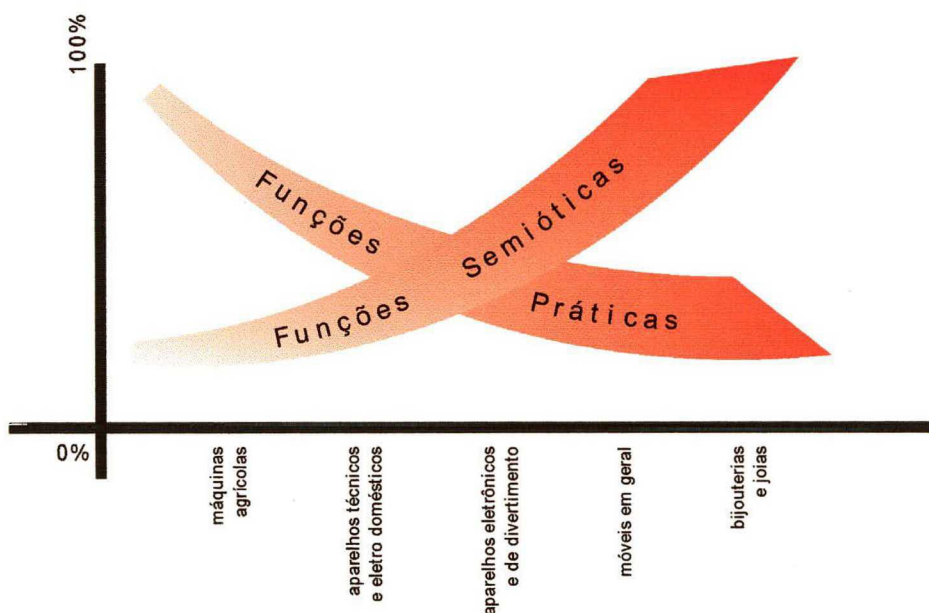


gráfico 06 características dos produtos

## **2.5 ALGUMAS NOTAS SOBRE O ENSINO, O PROCESSO E A PROFISSÃO DO DESENHO INDUSTRIAL**

O ponto de partida que deu início ao ensino do Desenho Industrial aconteceu na Alemanha. A Bauhaus, escola superior de Desenho Industrial da Alemanha, foi fundada em 1919 e pode ser considerada como a precursora quanto a criação, e desenvolvimento dos **conceitos** que formataram a **atividade** e o **ensino do Desenho Industrial** no mundo. No entanto não podemos considerar como um feito único alemão, pois, parte destes conceitos foram absorvidos por meio de movimentos similares que estavam acontecendo em vários países e, principalmente na Europa. Se buscava uma forma, ou fórmula para o ensino e a prática do Desenho Industrial.

Segundo BÜRDEK, B. (1994, p. 28, 33) a Bauhaus em sua primeira fase (1919 a 1923) estava voltada para o desenvolvimento de peças únicas muito ligadas a arte, como esculturas, afrescos, vitrais e objetos de madeira.

Esta tendência inicial não diminuiu a preocupação por parte dos seus docentes da época, de buscar uma **estética própria aos produtos**. No entanto, a Revolução Industrial, a criação da máquina a vapor, a carpintaria para produção em grande escala, etc. provocaram mudanças profundas nas vidas das pessoas, surgindo o proletariado e as zonas industriais.

A produção artesanal passa para uma produção industrial e com isto outros conceitos foram desenvolvidos pela Bauhaus.

Segundo MORALES, L. R. (1989, p. 14) estes conceitos estavam embasados em raízes funcionalistas. Para tornar mais claro o que sejam raízes funcionalistas, é preciso recorrer ao modernismo, outro movimento da época, o qual estava baseado em princípios que dão relevância aos **fatores sociais**, levando em consideração, a construção de um mundo material baseado na **funcionalidade e utilidade**, tendo a tecnologia como uma aliada para concretização desses princípios.

Desta maneira a Bauhaus ficou caracterizada por um ensino de produção de protótipos industriais, com uma atenção voltada a níveis sociais mais abrangentes procurando desenvolver produtos funcionais e orientados para uma produção em massa.

Buscava-se uma teoria que estabelecesse o Desenho Industrial “científico”, capaz de dar suporte a uma atividade até então fragmentada e às vezes controversa.

Surge um conceito novo que seria o caráter **iterativo** do Desenho Industrial, fundamentado na produção seriada, saindo de uma produção artesanal ou mista para uma produção mecanizada, garantindo fidelidade aos produtos de uma mesma série.

O *design*, ao contrário da arte, necessita de um fim prático e o encontra perante quatro requisitos: ser funcional, significativo, concreto e ter um componente social, Michael Erhoff (1987).

A evolução do Desenho Industrial se deu, com o crescimento das civilizações e o desenvolvimento tecnológico, sob tutela de um capitalismo liberal, às vezes modificando ou recheando o repertório dessas civilizações através da cultura material; a cultura dos objetos.

Segundo BONSIEPE, G. (1993, p. 2) a produção industrial funcionou como um modelo, que os teóricos recorreram para diferenciar o Desenho Industrial das Artes e outorgá-lo como uma disciplina com certa credibilidade no meio empresarial.

O Desenho Industrial é uma disciplina, a qual, não só cria a realidade material, mas, desde muito tempo é indiscutível que, ela cumpre principalmente uma função comunicativa, BÜRDEK, B. (1987, p. 7).

SOTTSSAS (1979, p. 27) também revela a importância da industrialização, segundo ele, ela transformou de tal modo os conceitos culturais de começo do século, que até seus produtos foram considerados objetos de cultura. E que a interpretação da estética própria dos objetos industriais é analisada a partir dos conceitos do desenho industrial.

A industrialização foi tão importante que vale a pena destacar dois exemplos da combinação **design e indústria**. Os irmãos Thonet (Viena) produziram em 1930 até os anos setenta, 50 milhões de unidades de cadeiras, estabelecendo o princípio da standardização. Outro exemplo da Segunda metade do século XIX foi a produção de 400.000 unidades da máquina de Coser Singer (1879).

Ainda sobre as fases do ensino do *design*, pode-se destacar o estudo de LENGYEL, S. (1985) que observou na história do *design* alemão as seguintes passagens: nos anos cinquenta destaque para a **ergonomia**, nos anos 60 destaque para a **planificação e metodologia**, nos anos 70 destaque para os **aspectos sociais** e nos anos 80, o *design* da **sensualidade**.

Pode ser acrescido a este estudo que no final dos anos 80 o discurso do *design* passou a ser o “gerenciamento em **design global**” ou **Managing Global Design**.

A Segunda grande guerra, a freqüente queda de aviões e os acidentes de trabalho, trouxe a ergonomia como uma nova ciência, para solucionar os problemas existentes na indústria e nos produtos por ela produzidos.

O Desenho Industrial dos anos 50 se **baseava em pressupostos científicos**, tendo a ergonomia como enfoque principal. Os conceitos de ergonomia se referiam aos aspectos antropométricos, as dimensões humanas, as estações de trabalho, a criação de produtos e máquinas mais adequadas ao homem x tarefa e usuário x produto. O que significava mais conforto e segurança para as pessoas.

A partir dos anos 60 se fazia necessário, descrever com uma certa lógica o **processo** desenvolvido pelo Desenhista Industrial na **abordagem e solução de problemas**. Desta maneira se deu ênfase às técnicas de exploração do **processo criativo**, como brainstorming, o método 635, superfícies funcionais, etc. e aos métodos e técnicas de exploração do **processo lógico**, como o método linear, o método cíclico, análise de funções, matrizes morfológicas, controle de tempo, etc. Bem como, criar uma rotina operativa das várias etapas de um projeto, que vão desde a definição do problema até sua solução, por exemplo: problematização, definição do problema, levantamento de necessidades, síntese, desenvolvimento de alternativas, detalhamento técnico e especificações, e a confecção de modelos e protótipos.

Segundo MORALES, L. R. (1989, p. 21) se faz necessário uma ferramenta lógica que permita, guiar e avaliar o mais objetivamente possível, o processo do Desenho Industrial e seus resultados.

Sem dúvida essa preocupação ocorreu na década de sessenta, e muitos desses fundamentos são utilizados até hoje pela maioria das escolas de Desenho Industrial no mundo inteiro.

A máxima do desenho industrial, segundo um escritor inglês, é que o *designer* tem **2% de razão e 98% de argumentação**.

O que deve ser levado em consideração é que o Desenhista Industrial trabalha com os **aspectos tecnológicos**, com os meios e os processos onde se pode ponderar com mais exatidão, e com os **aspectos da comunicação** dos produtos, ou seja, são aspectos mais subjetivos. No entanto como ferramenta de trabalho, ele precisa de um processo lógico que dê suporte e credibilidade ao resultado do seu trabalho.

O discurso dos anos 70 relevava os **aspectos sociais**, fazendo um questionamento

ao funcionalismo que empregava meios racionais na obtenção de resultados que se baseavam na economia. Se passa a ter então, uma preocupação com o crescente consumismo. Surge a busca pela utilização de recursos naturais e tecnologias alternativas, bem como, a participação da sociedade no processo do Desenho Industrial.

Se releva a preocupação com o **descarte de produtos**, os **rejeitos industriais** e o **meio ambiente**, novas **fontes de energia** e a crescente **densidade demográfica**. Em meio a esse marasmo o desenho industrial adotou uma série de exigências, tais como: Melhor manufatura dos produtos, buscando durabilidade e uma melhor separação de partes, e a reutilização da matérias primas e o aproveitamento da radiação solar como fonte de energia.

O início dos anos oitenta veio com um movimento chamado de **novo design** ou **pós-moderno** de características opostas a lógica e a máxima da **funcionalidade** e **utilidade** que visava as massas. Esse movimento se caracterizava por um *design industrial* para poucos, para as classes sociais de maior poder aquisitivo. Móveis projetados em pequenas séries, a um custo muito elevado, não havia uma preocupação com a funcionalidade. Desenhos sugestivos como por exemplo, sofá em forma de boca, muito colorido, etc. O *Memphis* foi o movimento que mais se destacou na Itália e em algumas cidades da Alemanha.

Felizmente por não ter uma **estrutura sólida** este movimento passou rapidamente, mas como qualquer corrente, deixou algumas coisas positivas, tais como: o colorido, a combinação de materiais em um mesmo produto e de certa forma o seu conceito provocativo.

No final dos anos oitenta o discurso do desenho industrial passou a ter uma visão mais **integrada** e **globalizada**. Surge o *Managing Global Design*, ou o gerenciamento de design global.

Segundo BLAICH, R. (1989 p. 2 a 11) o desenvolvimento do processo de criação do produto de forma integrada é fundamental para impulsionar a inovação. Por esta razão o *design* passou a ser considerado um fator estratégico nas atividades de uma empresa. O gerenciamento do *design* é um elemento relativamente novo na esfera profissional do *design*, crescendo com o reconhecimento e necessidade de se definir mais criteriosamente, a interação com outras áreas de planejamento e a implantação de políticas corporativas.

Ainda segundo BLAICH, R. (1989, p. 11) inovações bem sucedidas são, hoje em dia, absolutamente impossíveis sem um **inter-relacionamento** entre: **engenharia**, **marketing**, **pro-**

**dução e design.** O gerenciamento do *design* estabelece a possibilidade da empresa ter um programa de *design*, ao invés de utilizá-lo como uma atividade informal.

## 2.6 CONCLUSÃO

Este capítulo levantou algumas questões importantes, procurando caracterizar o **surgimento dos objetos de uso cotidiano e, a assimilação desses objetos por parte das pessoas, no atendimento de suas necessidades.**

Estes acontecimentos fizeram com que, cada vez mais, **pessoas com capacidade de criar esses objetos fossem se tornando especialistas.** Estes designers conseguiam interpretar o processo de **uso** e o processo de **preferência** dos usuários e consumidores, através da comunicação estética dos produtos.

Um outro aspecto é o **processo de materialização**, da transformação das **idéias em objetos**, surgiu então, a necessidade de transformar o **ensino e a prática** do desenho industrial, em uma estrutura confiável baseada num processo lógico sustentável.

As diretrizes estão fundamentadas nas ciências humanas, na tecnologia e projeto. Segundo a AENDI (associação do ensino de desenho Industrial) estas grandes áreas, leva em consideração, a morfologia, comunicação, utilização, tecnologia, história, filosofia e planejamento / metodologia. Uma parte do **ensino** está estruturada no domínio técnico, no conhecimento dos processos e tecnologias vigentes, objetivando uma produção seriada.

A outra parte se fundamenta nas **ciências humanas**, lidando com os aspectos da comunicação dos produtos e os usuários de uma maneira geral.

A meu ver nessas três décadas, dos anos 50 até os anos 70 o desenho industrial procurou se estabelecer enquanto atividade de ensino e como profissão. Ainda que o desenho industrial não tenha chegado aos 40 anos de vida no Brasil em sua máxima, considero que a década dos anos oitenta até os anos noventa trouxe o amadurecimento desta atividade.

Observar o passado permite se ter uma certa perspectiva do futuro. A janela da qual se observa, é o presente. A predição depende da regularidade dos sucessos, pois através da janela do sucesso é inteligível somente a forma limitada. BRAITENBER, V. (1990).

## ***ALGUNS ELEMENTOS UTILIZADOS NA TEORIA DO DESENHO INDUSTRIAL.3***

### ***3.1 CONCEITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DO DESENHO INDUSTRIAL***

Existem muitas definições sobre o que é desenho industrial, mas penso que nenhuma delas deve ser tomada como um modelo definitivo e completo.

Algumas das definições escolhidas e listadas a seguir, são bastante objetivas na tentativa de definir uma atividade interdisciplinar e muito dinâmica, ficando difícil estabelecer uma definição que seja considerada completa.

Diferentemente das ciências exatas, o desenho industrial lida com fatores humanos e, como vimos no capítulo anterior, o discurso do desenho industrial ao longo de cada década buscava algum tipo de afirmação. De qualquer maneira, veremos definições bastante atualizadas e, que caracterizam bem esta atividade.

Segundo LÖBACH, B. (1981, p. 153) no início o desenho industrial foi definido, como um processo de adaptação dos produtos de uso e suscetíveis de fabricação industrial, no atendimento das necessidades físicas e psíquicas do usuário, considerando que ao desenhista industrial lhe competia primariamente neste processo, a fixação das funções estéticas e simbólicas dos produtos.

Neste caso o projetista passava por uma processo projetual e de uso dos objetos, através de investigações empíricas sobre as preferências estéticas dos usuários, ao que se denominava estética do objeto ou comunicação estética.

Nesta primeira definição, percebe-se que o desenhista industrial surgiu para auxiliar o comércio, propagando o aumento das vendas e a produção de produtos de uso cotidiano, cuidando dos fatores da aparência dos produtos. (cosmética dos produtos).

KUYPERS, J. (1995, p. 27) alerta para a seguinte questão: estamos num mundo globalizado, integrado pelo comércio e pela comunicação. Onde temos que reconhecer que os re-



cursos naturais são limitados e, cujos habitantes dependem uns dos outros para sobreviver.

Desta forma ele define o *design* como uma arte social. Ele nasceu como uma nova profissão quando arte de dar forma às coisas. Sem o contexto social que, afinal, faz o que um *designer* desenha, o *design* vale menos que nada; ele não existe. O *Design* trabalha nos limites de todos os grupos de pressão social.

O que se pode observar é que o desenho industrial, apesar de ser uma pequena parte neste processo de globalização, ele não pode ficar a margem dos problemas sociais e econômicos, bem como, da moral e da ética, em busca de uma melhoria concreta da qualidade de vida no planeta.

O ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) foi criado em 1957 tendo como objetivo estabelecer uma base sólida de promoção e divulgação do desenho industrial no mundo inteiro. Foi reconhecido pela UNESCO, como organismo responsável por tudo que se refere ao desenho industrial. O ICSID agrupa diferentes sociedades nacionais no campo do desenho industrial. Uma de suas tarefas iniciais, foi reunir várias definições do desenho industrial, sendo considerada a mais apropriada a do arquiteto Tomás Maldonado, Ex-Diretor da Escola de Design de ULM (Alemanha).

A definição é a seguinte: o desenho industrial é uma atividade criativa cujo objetivo é determinar as qualidades formais de objetos produzidos pela indústria. Essas qualidades formais incluem as características externas, mas são principalmente aquelas relações funcionais e estruturais que convertem um sistema numa unidade coerente, seja do ponto de vista do produtor, seja do ponto de vista do usuário. O *Design Industrial* estende-se para abarcar todos aqueles aspectos do ambiente humano que são condicionados pela produção industrial.

Esta definição procura dar um caráter mais sistêmico a atividade do Desenho Industrial, destaca não somente os aspectos formais dos objetos, mas também, e com igual importância, os aspectos do uso e funcionais do produto, objetivamente releva a figura do usuário e a do produtor.

Antes de colocar uma outra definição vale a pena refletir sobre os dois parágrafos abaixo. Um deles refere-se as reais necessidades do ser humano e a produção de bens de consumo. O outro destaca a atitude e o comportamento do consumidor.

Segundo GALBRAITH, J. K. (1995, p. 43 a 44) se as necessidades do indivíduo

devem ser consideradas urgentes, é preciso que sejam originais para o próprio indivíduo. Não podem ser urgentes se precisam ser inventadas para ele. E acima de tudo, não podem ser inventadas pelo processo de produção através do qual essas necessidades são satisfeitas. Pois isso significa toda a questão da urgência de produção, baseada na urgência das necessidades, cai por terra. Não se pode defender a produção como algo para satisfazer necessidades, se essa é quem cria as próprias necessidades.

A base do comportamento do novo consumidor é o vício do divertimento despertado nas pessoas, o hedonismo auto-ilusório. Até aí pode-se esperar uma revolução do consumidor no futuro, onde além da utilidade e satisfação, o divertimento e o prazer possuam o seu valor próprio e igualmente importante.

Estas reflexões são uma crítica a grande produção do lixo industrial, de produtos supérfluos e da escassez de recursos, de matérias-primas, bem como, uma crítica a sociedade de consumo. Desta maneira deve ser também, uma preocupação constante do desenhista industrial dentro deste processo.

O *Design* é uma manifestação da capacidade do espírito humano de transcender suas limitações, (NELSON, G. 1995, p. 60).

Segundo EKUAN, K. (1995, p. 61) o *Design* é um processo de transformação das idéias das pessoas em formas. Não é mais do que a entidade física em que resulta. Ao transformar o invisível no visível, o *Design* é também a operação de transformação de entidades espirituais, sociais e mentais em entidades físicas.

Poderia colocar aqui, uma lista infindável de definições com margem para diferentes interpretações, no entanto, seguindo o objetivo deste estudo. A definição feita pela AENDI (Associação do Ensino das Escolas de Desenho Industrial do Brasil) em 1997, define bem o papel do Desenho Industrial atual, *Design*, compreende-se o metaplanejamento e a configuração de produtos, sistemas de produtos e sistemas de informação, por meio da atividade projetual e interdisciplinar tendo em vista, às necessidades humanas, ambientais, culturais, sociais, políticas e econômicas. O *designer* a todo momento busca soluções criativas que atendam a satisfação, segurança, conforto e expectativas do usuário ou consumidor, compatibilizando e adequando estas soluções aos meios, técnicas e processos produtivos.

O *Designer* lida com fatores humanos, projetuais e tecnológicos, é a interface entre

o usuário e/ou consumidor e aqueles responsáveis pela produção de bens e consumo.

Cada vez mais o *Design* vem sendo utilizado, como uma ferramenta estratégica e competitiva pelas empresas contemporâneas, que procuram qualidade e produtividade.

Em última análise, a essência das definições descritas aqui transmitem o que seja o Desenho Industrial, mostrando a sua capacidade de interpretar e transformar uma **idéia** em algo **material** e palpável. Complementando esta capacidade e de igual importância, é o processo pelo qual esta atividade navega, e se desenvolve. Não se pode deixar de lado também, os aspectos da ética e das transformações que vem ocorrendo no planeta.

Por ser uma atividade dinâmica, deve ser sempre atual, porém, não perder seus princípios. Todavia, a meu ver qualquer definição fechada em si mesma, estaria fadada ao mofo. É necessário olhar a nossa volta.

### ***3.2 ALGUNS ELEMENTOS UTILIZADOS NA TEORIA DO DESENHO INDUSTRIAL***

MASER, S. (1972) designou três categorias importantes para caracterizar uma ciência. Segundo ele, uma teoria disciplinar do *Design* pode ser esboçada por: a **finalidade**, o **objeto** e o **método**.

A **finalidade** consiste no desenvolvimento de uma linguagem especializada, ou seja, na formação de conceitos e propostas que sejam válidas universalmente para a disciplina.

O **objeto** está considerado como o específico da disciplina. Na esfera do *Design* por este conceito se entendem as questões de **forma e contexto** ou de **forma e significado**, descritíveis com a idéia de linguagem do produto.

O **método** se há de buscar em um âmbito científico filosófico, e que a essência da linguagem comunicativa do produto não pode definir nem com os métodos das ciências naturais nem com os métodos das ciências formais.

No campo do *Design*, a linguagem comunicativa do produto pode ser considerada, como uma abordagem disciplinar da profissão. Esta linguagem vem descrita em maiores detalhes, mediante funções especiais do produto. Junto as funções comunicativas do produto existem natural-

mente, outras funções que pertencem a outras disciplinas, por exemplo; a engenharia, a economia, a sociologia, etc.

A busca pela elaboração de uma identidade específica para o Desenho Industrial foi uma constante durante muito tempo. Mas foi a partir dos anos setenta, que algumas teorias passaram a tomar consistência, muitos estudiosos de várias áreas do conhecimento, como a filosofia, a psicologia, etc., contribuíram para esse fim.

O conceito de funções no produto tem um caráter cognoscível e representativo. Segundo BÜRDEK, B. (1994, p. 179) Yan Murarovsky (1975) foi o primeiro a estabelecer uma abordagem mais profunda a respeito das estruturas das funções. (Veja gráfico7).

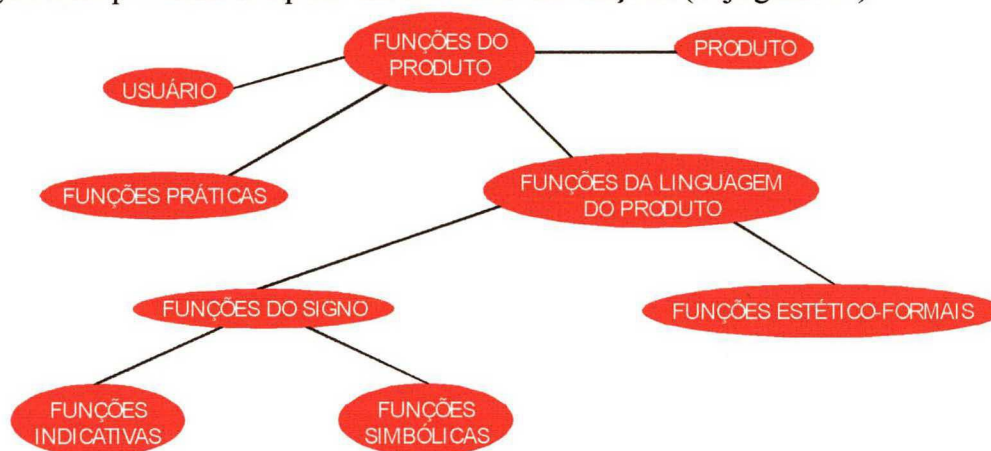


gráfico 07 funções e interface do produto

As funções do gráfico 7 serão explicitadas e comentadas na sequência, bem como, serão utilizados exemplos de produtos para facilitar a compreensão das mesmas.

### 3.3 FUNÇÕES PRÁTICAS

Como já foi colocado, segundo LÖBACH, B. (1981, p.55 a 56) às funções práticas são todas as relações entre o produto e o usuário, que se baseiam em efeitos diretos orgânicos-corporal, ou seja, fisiológicos. **Portanto são funções práticas, todos os aspectos fisiológicos do uso.**

Por exemplo: ao acelerarmos o carro, vamos ter uma resposta de acordo com a aceleração e a potência do veículo. Quando empunhamos um telefone ou uma caneta o contato com

a forma e o material são importantes, o tato e a ergonomia desses produtos, indicará uma pega confortável ou não.

### 3.4 FUNÇÕES DA LINGUAGEM DO PRODUTO

Esta função é mais abrangente e, compreende o comportamento que o produto pode gerar para os usuários ou consumidores, e se divide nas **funções do signo** e nas **funções estético-formais**.

**Funções do signo**- É uma função comunicativa que pode nos orientar quanto a operacionalização de um determinado produto, por exemplo: liga, desliga, ou informa um sinal de perigo (função indicativa). Um outro aspecto é a comunicação através do valor simbólico (função simbólica) ou que uma coisa ou objeto pode representar ou caracterizar um determinado *status*, por exemplo: a relação entre um **Fusca** e uma **Ferrari**, o que ele define ou estabelece como parâmetro em uma sociedade, esta relação é **material**.

Poderia ser também, a relação entre uma **religião** ou **outra**, Católica, Protestante ou ainda uma Seita qualquer. Desta maneira a relação passa a ser **espiritual**, o que cada religião representa para cada indivíduo, talvez pensando na escolha para ver ou sentir, quem estará mais próximo do seu Deus, etc.

De qualquer maneira o caráter **material** ou **espiritual** podem estar juntos ou não, mas, são elementos que fazem parte de uma cultura e de uma sociedade que cria leis, normas e critérios, como instrumentos balizadores. O desenhista industrial faz parte deste contexto, e deve compreendê-lo cada vez mais.

### 3.5 FUNÇÕES ESTÉTICO-FORMAIS

Segundo BÜRDEK, B. (1994, p. 180) a teoria da linguagem dos produtos, qualifica as funções estético-formais como aqueles aspectos, que podem ser considerados independentes do significado e de seu conteúdo. Dito pela terminologia da semiótica, se trata da diferenciação entre a

**sintaxes** e a **semântica**. Por uma parte existem, como se passa em uma língua, regras e definições inerentes a produção e a descrição, que consiste uma gramática do processo formal. Esta sintaxes esta livre de significações. No desenho somente mediante a referência das funções práticas (funções indicativas) ou ao contexto histórico social (funções simbólicas), os signos adquirem uma dimensão semântica. Como na construção de uma lógica para formação de palavras, ou a criação de uma frase que faça sentido. No Desenho Industrial, também se criou algumas regras para concepção de produtos e composição gráfica.

Trocando em miúdos, baseado nesta definição, temos a **semântica** que indica algum tipo de **significado** para o **produto** e, a **sintaxes** relativa a **ordem** ou a **lógica** como tal **produto** se **desenvolveu** e está **configurado**.

As **funções estético-formais** determinam as propriedades e atributos de um produto, por meio de regras e leis formais, buscando visualizar no tempo presente ou no futuro, através da modelação, conceitos e elementos formais; determinar a forma, as cores, as superfícies, texturas, etc. na transformação das várias partes do produto em um todo harmonioso.

### 3.6 FUNÇÕES INDICATIVAS

Um produto é sempre um **signo**, é parte da qualidade do produto do que ele é feito e que o mesmo sinalize o que é. O *Design Industrial* dos produtos deve estabelecer junto a qualidade técnica e a qualidade de uso, uma qualidade comunicativa a saber, para fazer um produto transparente, inteligível, razoável, também no que concerne a sua origem, acabamento, materiais, construção e uso. Um produto verdadeiramente bom se mostra tal como é. AICHER, O. (1984).

AICHER explana e procura evidenciar, que um produto deve ser o mais claro possível, de fácil assimilação por parte dos consumidores e usuários. No entanto os produtos possuem um grau de complexidade variável, e isso depende muito de suas características técnicas e da finalidade de uso desses produtos.

Um produto só pode ser considerado verdadeiramente bom, através do uso e que essa qualidade seja destacada pelo usuário.

Segundo BÜRDECK, B. (1994, p.215 a 222) os sinais sempre se referem as fun-

ções práticas de um produto, que visualizam propriedades técnicas, ou transmitem ao usuário, o manuseio ou uso do produto. As funções indicativas são sinais diretos.

Os exemplos a seguir, fazem parte de um estudo realizado por Richard Fischer (1978 p. 197) e junto com Gerda Mikosch fez uma vasta apresentação das **funções indicativas**, na escola superior de Design de OFFENBACH (Alemanha).

**Delimitação** - Quando definimos uma área em um produto para indicar ou localizar um painel ou quadro de comandos. Esse efeito pode ser representado por um baixo ou alto relevo na superfície ou ainda através da delimitação de uma área, por meio de contraste ou com a utilização de um outro material ou recursos gráficos.

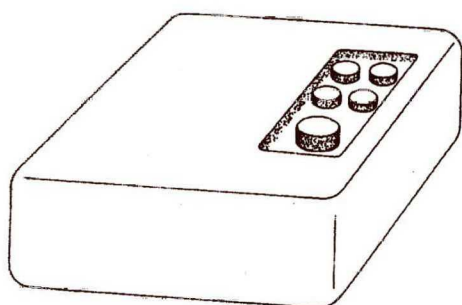


figura 10 delimitação

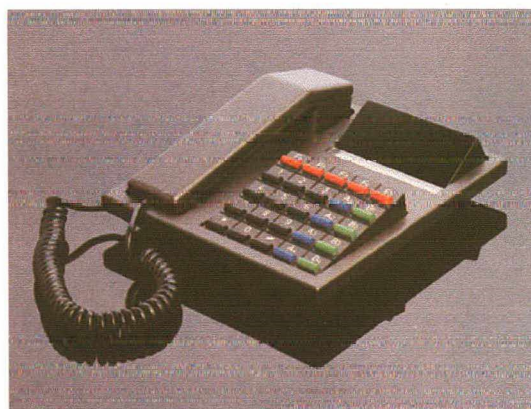


figura 11 european telephone

**Contraste e estruturas superficiais** - O contraste pode ser obtido através da cor, delimitando uma área ou através da criação de formas opostas distinguindo uma da outra.

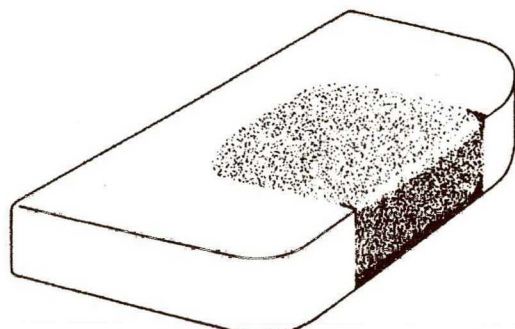


figura 12 contraste e estruturas superficiais

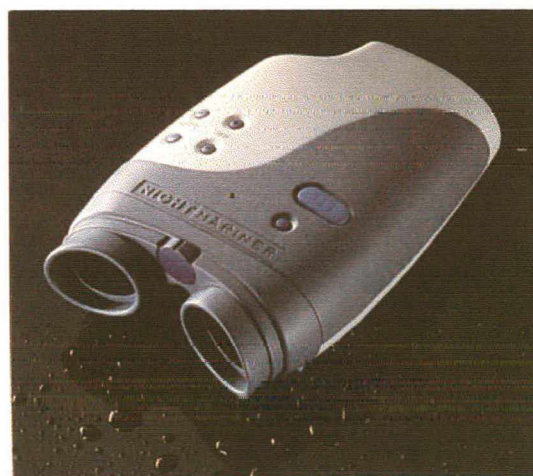


figura 13 night mariner

Em uma superfície pode-se criar um tratamento rugoso ou aplicar um determinado material indicando que ali é uma área de empunhadura, etc.

**Formação de grupos/contraste de cores** - A formação de grupos distintos facilita o manuseio e aumenta a complexidade. Neste caso isso ocorre, por que os botões possuem uma uniformidade muito grande, ou seja, são muito semelhantes na forma e na cor (veja as figuras 14, 15 e 16).

**Contraste de cores** - O emprego de contraste de cores ou intensidade pode reforçar ou dar ênfase, estabelecendo categorias de sinais, mostrando diferentes alternativas (Fischer e Mikosck, 1984). No caso do *Design* de um produto isolado, deve-se prestar especial atenção, a linguagem comunicativa desse produto.

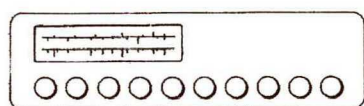


figura 14 ordem formal

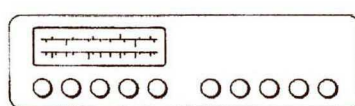


figura 15 reagrupamentos

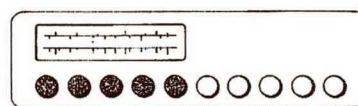


figura 16 estrutura da superfície

**Orientação/manuseio** - Existe uma infinidade muito grande de produtos que possuem uma orientação muito clara, bem definida do ponto de vista da comunicação, o que facilita o seu manuseio ou utilização. Isso pode ser visto em produtos tais como ferramentas, canetas, lapiseiras, produtos eletro-eletrônicos, etc.



figura 17 audiovox



figura 18 home garden tool line

Os exemplos descritos mostram um pouco, os recursos utilizados pelo desenhista industrial na modelação de produtos, durante o processo projetual. Estes recursos estão baseados em regras formais e técnicas, cujo objetivo é, que o produto comunique com eficiência as suas funções, sem deixar margem para dúvidas. Como se o produto pudesse falar por si só.



### 3.7 FUNÇÕES SIMBÓLICAS

Os símbolos se manifestam por meio de relações sócio-culturais e são decodificados pelo usuário através do conteúdo do significado do produto.

A conceituação da semiótica como método de investigação de todo um fenômeno cultural, é sem dúvida alguma, um instrumento adequado para o estudo das funções semióticas (Humberto Eco, 1972).

Os produtos se convertem mediante associações mentais em símbolos do seu contexto de uso ou de situações históricas e culturais, em signo de uma parte da história vital (Gros, 1987).

Segundo BURDECK, B. (1994, p. 224) as funções simbólicas funcionam como uma mensagem de fundo.

Concluindo, pode-se dizer que as **funções simbólicas** são signos indiretos e podem ser, **compreendidas** só a partir de cada **contexto cultural** de um país ou de uma **região**. Estas funções estão relacionadas com a **formação cultural e tecnológica de um povo**, e são manifestadas por meio do **repertório adquirido** junto a cultura material, dos objetos de uso cotidiano.

Por exemplo: a figura 19 (abaixo), mostra uma representação hierárquica do escalão governamental do país. Neste caso se referindo a **importância** e ao **Status** de cada cargo dentro do Governo Brasileiro.



figura 19 cadeiras

### 3.8 LEIS FORMAIS

Na primeira metade do século XX foram criadas inúmeras leis formais, às quais estabeleceram as bases para as funções estético-formais, BÜRDEK, B. (1987, p. 12 e13).

Estas leis serão descritas e comentadas na seqüência.

**3.8.1 Lei do fechamento** - As linhas que rodeiam uma superfície frente as linhas que estão sozinhas, são percebidas como uma unidade. (veja as figuras 20 e 21).



figura 20 lei do fechamento

Visualmente é como se as linhas que estão sozinhas tentassem agrupar as linhas que estão fechadas, formando assim a figura geral. Veja exemplo da figura 20. Na fig. 21 este conceito é evidenciado por meio da diferenciação de planos e pela cor, destacando a tela. Outra particularidade neste exemplo, é o agrupamento das ranhuras do lado direito que criam uma unidade.



figura 21 linx entertainment system

**3.8.2 Lei da proximidade** - A proximidade relativa dos elementos iguais (pontos) formam uma unidade. Assim os elementos formais tem um efeito mais forte que as cores. (figura 22).

A composição de elementos formais (pontos) em alto ou baixo relevo, utilizados para destacar, enfatizar ou indicar uma função de uso no produto, se sobressai em relação a cor de fundo (veja exemplos das fig. 23 e 24).

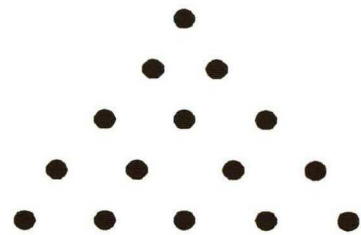
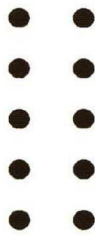
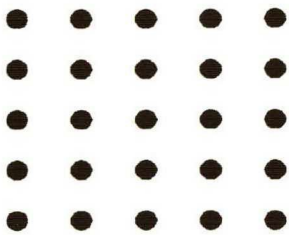


figura 22 lei da proximidade



figura 23 relógio

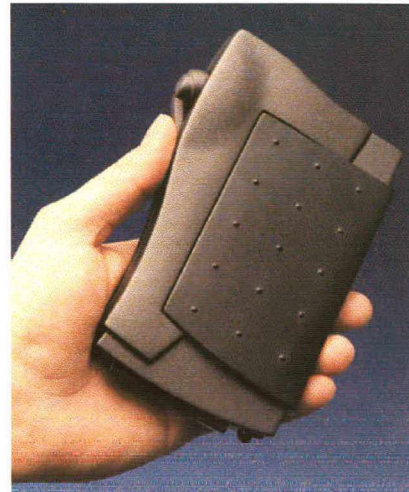


figura 24 i/o personal digital system

**3.8.3 Lei da igualdade** - Entre elementos variados, apresenta-se uma tendência natural dos elementos iguais ao agrupamento. (veja figuras 25 e 26).

Uma composição existente em um produto de forma alternada ou agrupada de elementos iguais, tendem visualmente a formar grupos, aumentando a importância deles em relação a visão do todo. (Veja exemplo da fig. 26).

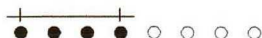
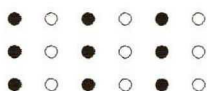


figura 25 lei da igualdade



figura 26 Accumet pH meter

**3.8.4 Lei da continuidade** - As várias partes de uma figura é interceptada por uma linha contínua, causando a impressão visual de formar uma unidade.

Neste caso a forma geral do produto é interceptada pela diferenciação de planos,

pela cor, pelos materiais ou diferentes tratamentos superficiais. No entanto, além de vermos outras formas configuradas no produto, temos uma visão de sua configuração geral (veja fig. 28).

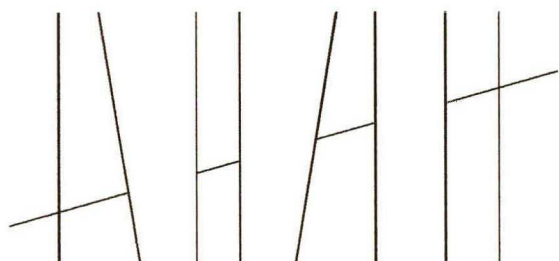


figura 27 lei da continuidade



figura 28 morpho II motorcycle

**3.8.5 Lei da precisão** - A percepção humana tende a idealizar uma forma, ao acabamento, a unificação, a igualar ou a simplificar. (figura 29).

A nossa tendência é de complementar, finalizar a figura fechando a forma visualmente. Este fenômeno ocorre porque um objeto já repertoriado mesmo sem vê-lo, conseguimos imaginá-lo, então se fizermos uma modificação na forma desse objeto, essa modificação pode não ser aceita. (veja a fig. 30 e 31).



figura 29 lei da precisão

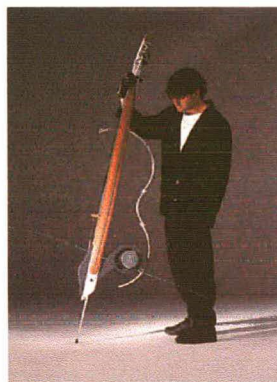


figura 30 air bass

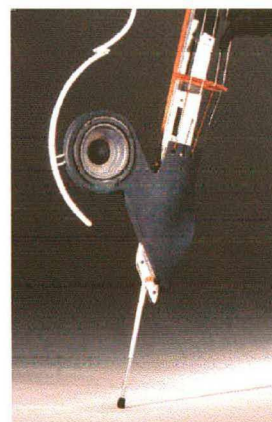


figura 31 air bass

### 3.9 CRITÉRIOS DE ORDEM E COMPLEXIDADE

A escola superior de *Design* de OFFENBACH (Alemanha) desenvolveu nos anos setenta, pesquisas sobre a percepção procurando deduzir uma série de critérios relacionados às leis da *Gestalt*, partindo das categorias de **ordem** e **complexidade** estabelecidas por EHRENFELS (veja gráfico 08). Esse estudo se baseia em atributos estéticos-formais utilizados na conceituação e durante o processo projetual. BÜRDECK, B. (1994, p. 185 e 186).

Para tornar mais claro o que seja **ordem** e **complexidade** é interessante fazer uma analogia sobre o conceito **homogêneo** e **heterogêneo**.



gráfico 08 ordem e complexidade

Pode-se dizer que os fenômenos de **ordem** no produto estão ligados a **homogeneidade**, ou seja, se refere a produtos considerados limpos ou essências sem excessos nas cores, nos materiais, de formas simples, mais uniformes e de fácil assimilação e na maioria das vezes, simétricos.

Já os fenômenos de **complexidade** podem ser vistos, ou alcançados com a variedade de materiais, cores, texturas ou grafismos aplicados, dando ao produto uma estrutura mais complexa e **heterogênea**. O gráfico 08 será desmembrado e explicado passo a passo.

**3.9.1 Ordem** - O conceito de ordem está associado a boa forma no sentido estrito, o que caracteriza um objeto compacto, despojado, de fácil assimilação por parte do usuário. Produtos com estas características comunicam com muita eficiência as suas funções de uso (veja figura32).

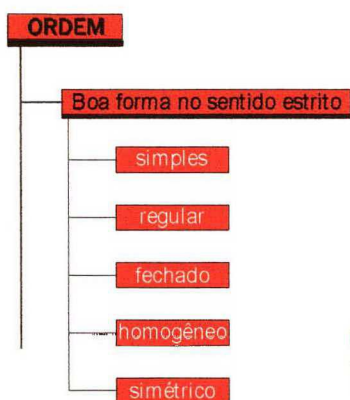


gráfico 08.1



figura 32 porsche 356

**3.10.1 Complexidade** - O conceito de complexidade está associado a quantidade de informações perceptíveis ou não que o produto carrega. Estas informações podem ser visuais ou



gráfico 08.2



figura 33 modular communication system

específicas, que estão ligadas ao manuseio e operacionalidade do produto, aumentando a dificuldade de assimilação por parte do usuário. No entanto produtos mais complexos não quer dizer, que sejam ruins ou que não foram bem projetados (veja figura 33).



gráfico 08.3

A **ordem** é **contrastar** com o meio ou evidenciar funções importantes no produto. Geralmente o contraste é feito com duas **cores complementares não conflitantes**, ou seja, uma cor quente e outra fria.

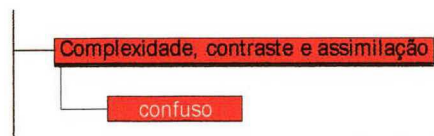


gráfico 08.4

A **complexidade** neste caso é o **excesso de contraste**, o uso de várias cores, ou o excesso de informações utilizadas no produto, tornando confuso o seu manuseio. No caso da cor, o exagero pode ser o objetivo, por exemplo: uma roupa militar de camuflagem dificulta a sua assimilação em um ambiente de guerra, confundir é o objetivo, mas, nem sempre nos deparamos com produtos harmoniosos.

**Ordem de Gravitação a forma do produto** evidencia sua estabilidade em relação a uma base. Muitas vezes, linhas são utilizadas para reforçar a orientação de gravidade e equilíbrio. (veja figura 34 e 35, página anterior).

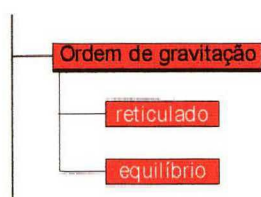


gráfico 08.5

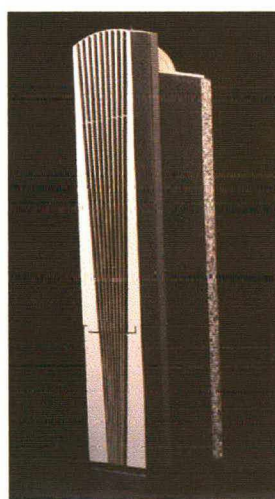


figura 34 working



figura 35 chairging system

**Complexidade e Gravitação** em alguns objetos falta uma orientação, ou ela não é muito clara em relação a gravidade, ou as proporções do produto causa uma sensação de desequilíbrio. Às vezes no entanto, o objetivo é desafiar a gravidade (veja as figs. 36 e 37).



gráfico 08.6

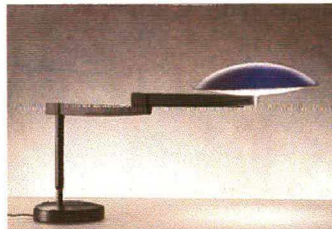


figura 36 swing arm desk lamp



figura 37 televisão

**Ordem de Experiência a experiência** refere-se ao repertório adquirido pela coletividade. São fenômenos estéticos, comuns, onde os objetos deste contexto são facilmente assimilados.

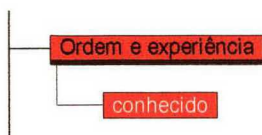


gráfico 08.7

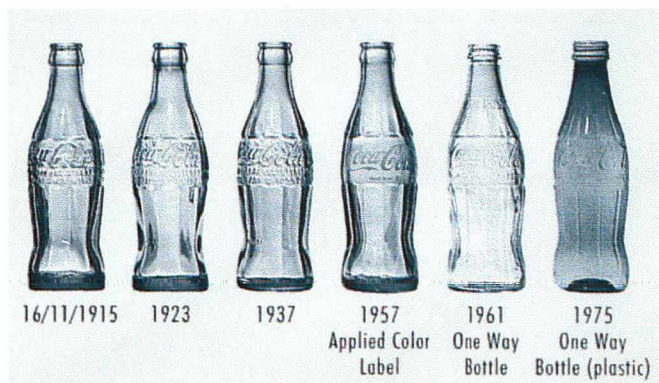


figura 38 garrafas da coca-cola

**Complexidade de Novidade o inédito** e a mudança de conceito provocam um estado de choque e surpresa nos indivíduos, e estes vão necessitar de um tempo para assimilar a novidade, como uma coisa boa ou ruim. O exemplo do Ford Ka me parece bastante oportuno. Estava a bem pouco tempo na cidade de Natal RN, quando passou um Ford Ka com a seguinte frase no vidro traseiro; **Feio é Você**. Isso demonstra a preferência individual e coletiva das pessoas.



gráfico 08.8



figura 39 ford ka painel

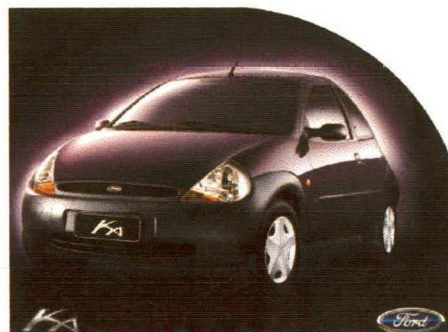


figura 40 ford ka externo



**Ordem Contextual** um produto de **ordem contextual**, é aquele que está integrado com os valores de uma coletividade. Não representa nenhuma surpresa a percepção estética dos indivíduos, estes valores já fazem parte desta coletividade, em consonância sócio-cultural e tecnológica.

Ordem contextual

adequado

gráfico 08.9

**Complexidade Contextual** a busca pela **diferenciação e mudan-**

**ças de conceitos** gera produtos, que às vezes, não são assimilados pelos usuários e ou consumidores, ou seja, não atinge o seu público alvo. Normalmente este fenômeno acontece quando as mudanças são muito grandes.

Complexidade contextual

inadequado

gráfico 08.10

Um exemplo de mudança foi o lançamento do CD (Compact Disc), uma combinação de **inovação e tecnologia**. O público no início ficou dividido entre o **novo** e os **antigos bolachões** de vinil, levou um certo tempo para assimilar o novo. A mudança obteve sucesso, manteve o mesmo formato dos antigos bolachões, encarte tudo em tamanho reduzido.

**Complexidade Material** é vista pela quantidade de peças ou elementos que possui

Complexidade material

número de elementos da percepção

gráfico 08.11

o produto. Por exemplo: um prato é um produto de corpo único, simples ao contrário de um equipamento de som sofisticado ou de uma máquina agrícola, que pode ser mais difícil para a percepção do usuário.

Outros estudos foram desenvolvidos nos anos sessenta com o objetivo de **aprofundar o tratamento da estética-formal dos produtos**, destacando-se os **conceitos aditivos, integrativo e integral**.

Segundo, BÜRDEK, B. (1994, p. 187) os estudos de Dieter Mankau define o conceito **aditivo** como sendo, a colocação de elementos ou peças independentes na composição da forma geral do produto. O conceito **integrativo** é caracterizado pelos elementos que se sobressaem do produto, mas são produzidos com os mesmos materiais, mantendo o sentido de continuidade e integração. E finalmente o conceito **integral** que é caracterizado por produtos, onde a sua forma geral é vazada. (veja exemplos das figuras 41, 42 e 43).

Na fase de conceituação e desenvolvimento de produtos, outros fenômenos de ordem semântica são observados, por exemplo: produtos que transmitem **solidez, estabilidade, equilíbrio, regulagens, precisão**, etc. Estes recursos são utilizados com o objetivo de melhorar as

qualidades dos objetos, de modo que, estes sejam assimilados mais facilmente pelos consumidores e usuários.

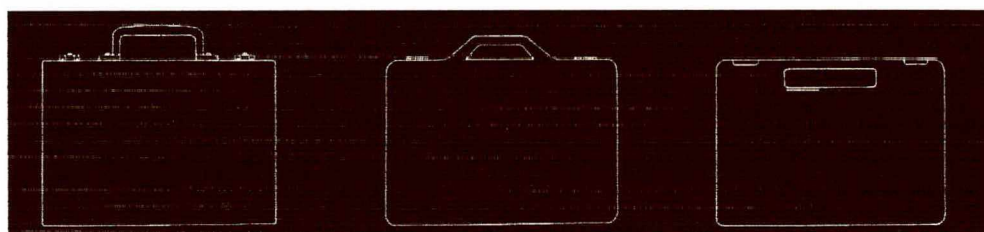


figura 41 aditivo

figura 42 integrativo

figura 43 integral

Alguns critérios comparativos que chamamos de **diferencial semântico**, são utilizados principalmente em análise de funções, por exemplo: feio - bonito, leve - pesado, caro - barato, preciso - impreciso, adequado - inadequado, etc. A análise comparativa de produtos similares é utilizada para extrair as melhores qualidades, de cada um deles, em busca do equilíbrio ou das qualidades que resultarão em um produto ainda melhor.

## **4.1 MOBILIÁRIO PADRÃO DE MESAS E CADEIRAS ESCOLARES**

### **4.1.1 INTRODUÇÃO**

Em 1988 a rede oficial de Ensino do Estado de Pernambuco detectou um déficit de 40.000 Bancas Escolares para o ensino do primeiro grau, bem como, os problemas de projeto e de manutenção do mobiliário existente estavam se agravando cada vez mais.

Assim, em junho de 1988, a Secretária de Educação firma um convênio com o Laboratório de Desenvolvimento de Produtos de Desenho Industrial da UFPE. Visando o desenvolvimento de um projeto padrão para Bancas Escolares, juntamente com o CEBRACE (Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares).

Este estudo de caso enfatiza a utilização da **ergonomia** e da **estatística** como ferramentas importantes na definição **dimensional** dos produtos desenvolvidos (bancas e cadeiras) e do posto de trabalho como um todo, considerando o fator tempo, esforços e as atividades a serem realizadas por parte dos estudantes.

O laboratório de desenvolvimento de produtos / Desenho Industrial tomou como base os estudos realizados pela Alemanha e Inglaterra, que utilizam cinco tamanhos diferentes de mesas e cadeiras, para atender confortavelmente a estudantes em idade escolar nas suas atividades.

Baseado nesse fato e considerando a realidade Brasileira, o padrão utilizado pelo CEBRACE (Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares) foi dimensionado em três tamanhos, atingindo as estaturas acima de 110 cm da seguinte for-

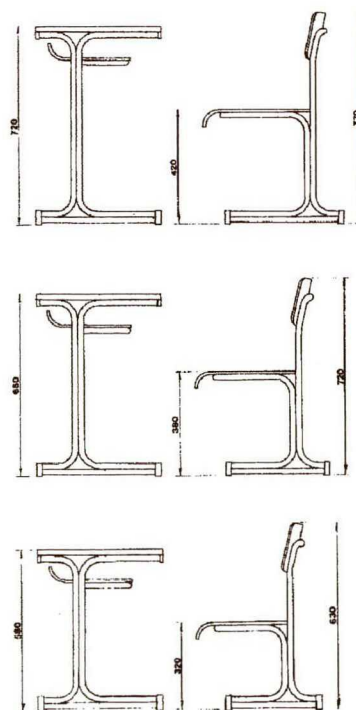


figura 44 dimensional

ma: TAMANHO 1 - estatura abaixo de 140 cm (menor), TAMANHO 2 - estatura entre 140 cm e 160 cm (médio). TAMANHO 3 - estatura acima de 160 cm (maior), veja figura 44.

As medidas dimensionais adotadas como padrão de referência, procurou atender a maior parte da população estudantil, usuários diretos dos protótipos a serem projetados. No entanto 25% desta população ficou sem atendimento adequado, esse percentual se refere a população dos estudantes de estatura mais alta e de estatura mais baixa. Porque na média são considerados casos mais específicos.

Equipe/Grupo de trabalho do LDP/DI:

Coordenador Murilo de Lima Medeiros  
Carlos A. R. Righi  
Paulo R. Silva  
Alberto de Lima S. Lima Filho  
Ana Cristina Mota  
Cláudio Silva Rodrigues  
Ademir Formazaro

#### **4.1.2 METODOLOGIA**

A inexistência de dados antropométricos significativos e atualizados levantados na região, e a impossibilidade do uso de tabelas ergonômicas internacionais, nesse caso, criaram a necessidade de se executar um levantamento antropométrico na rede oficial de ensino de Estado.

Para realização deste levantamento foi constituída uma equipe **interdisciplinar** com as respectivas atribuições:

- Um consultor na área de ergonomia, responsável pelo planejamento geral do levantamento.
- Um consultor na área estatística, responsável pelo planejamento e execução da interpretação dos dados coletados.
- Um professor de educação física, responsável pelo planejamento e execução da coleta de dados e, pelo treinamento de pessoal para efetuar as medições
- O LDP/DI como coordenador geral do levantamento, projeto e acompanhamento de

produção dos antropômetros. Planejamento e produção do material gráfico utilizado.

- Secretaria de Educação de Pernambuco. Centro de processamento de dados. Responsável pelo processamento e tabulação dos dados coletados.

Para facilitar a medição e oferecer mais precisão aos resultados, a equipe de projeto do LDP/PE desenvolveu três antropômetros simplificados, cada um deles específico para um grupo de medidas, de fácil manuseio e de leitura direta, figura 45.

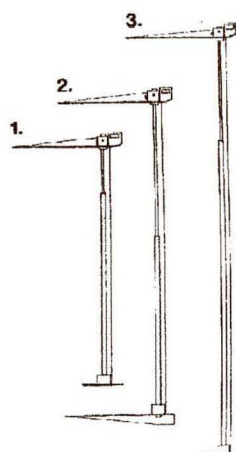


figura 45 antropômetro

Os trabalhos foram iniciados com um levantamento piloto executado com 100 crianças, e serviu para fornecer subsídios necessários à equipe de estatística para determinação da amostragem a ser colhida no Estado, além de funcionar como aferição do tempo de medição (5 minutos em média, por criança) e como teste para o roteiro de coleta, e ainda, para a tabulação computadorizada.

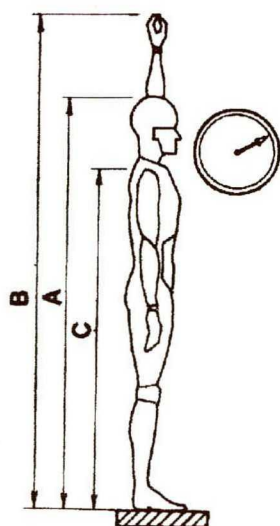


figura 46 medidas

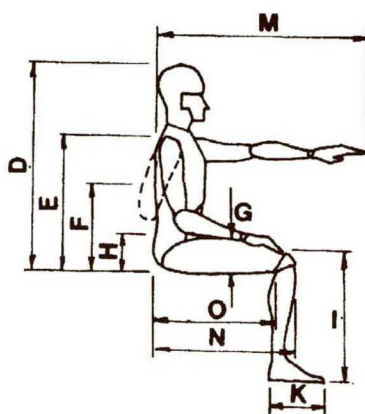


figura 47 medidas

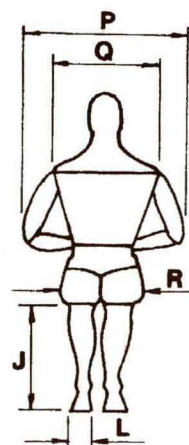


figura 48 medidas

As medidas que foram realizadas no levantamento estão representadas pelas figuras 46, 47 e 48.

O levantamento foi realizado em cinco regiões do Estado (Recife, grande Recife, Zona da Mata, Agreste e Sertão), segundo os critérios estatísticos às medidas seriam tomadas em 500 crianças por região.

Os dados foram tabulados na forma de percentis e, repassados para à equipe de projeto que utilizou os mesmos, no dimensionamento da cadeira e da mesa, buscando uma melhor adequação entre usuário e produto.

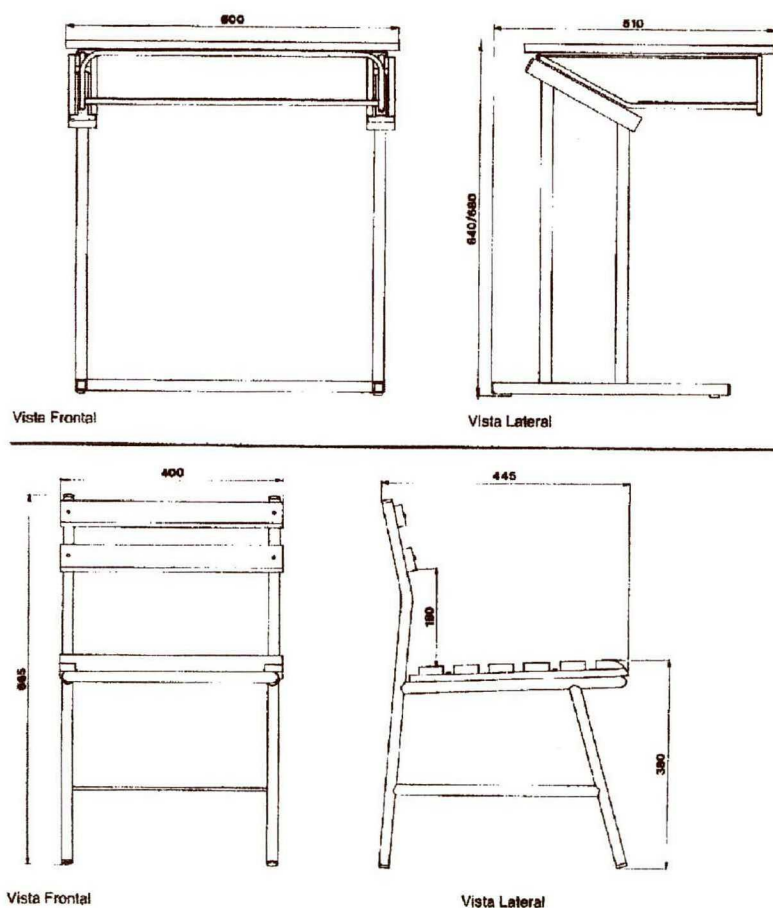


figura 49 vistas gerais / mesa e cadeira

### **4.1.3 ASPECTOS DIMENSIONAIS DE USO E TECNOLÓGICOS DOS PRODUTOS**

A **mesa** é composta por uma estrutura tubular, com o tampo regulável, dimensionado para atender às diversas faixas de estatura, de acordo com o conceito adotado. A altura varia de 640 a 680mm, num deslocamento inclinado a 30°, sendo o sistema auto-travável por atrito dos calços de borracha sintética, presos na estrutura do tampo, que se deslocam dentro do perfil enrijecido. Para o dimensionamento do tampo foi considerado a racionalização de material (aglomerado 15mm BP padrão ovo) e as dimensões reduzidas das salas de aula, o porta livro embaixo do tampo foi dimensionado para conter apenas os objetos de uso em sala de aula, como: (cadernos, livros, caixa de lápis).

A **cadeira** é composta também por uma estrutura tubular e ripas de madeira maciça “Goiabão,” não possui regulagem e, está dimensionada para atender confortavelmente a 75% dos usuários e satisfatoriamente 25%. Embaixo do assento existe um local para guarda de bolsas ou outros materiais.

A estrutura tubular, em ambos os casos, foi adotada por ter uma boa resistência e durabilidade consideráveis, desde que, seja utilizada em condições normais de uso. A cadeira e a mesa foram projetadas considerando a utilização do conjunto, portanto não são adequadas para o uso em separado.

As matérias-primas e componentes foram especificadas levando-se em conta que, preferencialmente, sejam obtidas no parque tecnológico local, foi utilizado também processos de fabricação de baixa complexidade, tornando-se mais acessível para as micro e pequenas empresas da região (veja figura 50).

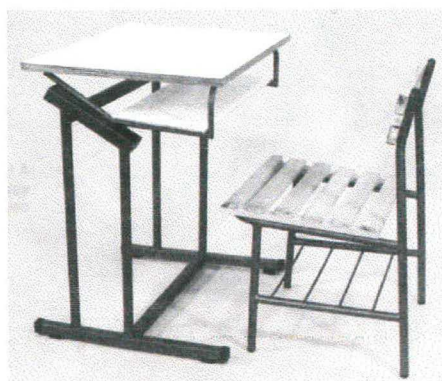


figura 50A protótipo 1

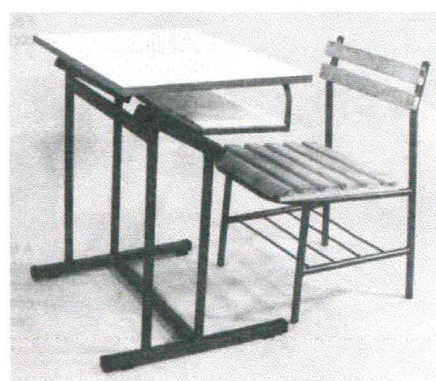


figura 50B protótipo 2

#### 4.1.4 CONCLUSÕES

O Desenhista Industrial na sua graduação, cursa duas disciplinas de ergonomia, uma delas com ênfase em antropometria, estudando tudo aquilo que é relativo às medidas do corpo humano, relacionando com suas atividades no dia a dia. Estas relações se estendem também, para o dimensionamento de produtos, lay-outs, postos de trabalho (ambiente físico, luminoso e ruídos). A ergonomia é uma ciência que vem se renovando ampliando áreas do conhecimento.

Uma outra vertente da **ergonomia** no ensino do Desenho Industrial é a **ergonomia cognitiva e ergonomia das interfaces**.

A ergonomia **cognitiva** se relaciona com os aspectos das potencialidades e capacidade do ser humano, extrapola a abordagem direta e pontual, releva todo o entorno ao buscar uma solução para um determinado problema, buscando uma melhor adequação entre o Produto x Usuário e ambiente de trabalho.

A **estatística aplicada** também faz parte do currículo, sendo mais uma ferramenta que o desenhista industrial pode utilizar em: (tabelas, pesquisa de mercado, etc.) e no levantamento de necessidades.

Neste estudo de caso a **interdisciplinaridade** aparece como um elemento de ligação entre às várias equipes multidisciplinares que participaram do projeto. Coube ao designer industrial a coordenação dos trabalhos e, para isso ele precisa se organizar e tomar uma série de medidas. O método de trabalho e a sistemática adotada é de fundamental importância no planejamento das atividades como: definição do problema, levantamento de necessidades, síntese, desenvolvimento de alternativas, escolha, detalhamento técnico, especificações e acompanhamento de protótipo. Estas etapas são operacionais no desenvolvimento de produtos, além disso o designer industrial deve coordenar de forma sincronizada as interfaces com as outras equipes, procurando cumprir um cronograma pré-estabelecido.

Os materiais e processos devem atender aos requisitos do projeto, levando em consideração aspectos como: custos, durabilidade, tecnologia, mão-de-obra e processos de fabricação da região.



## **4.2 PROJETO DE MOBILIÁRIO PADRÃO PARA O BANCO BAMERINDUS**

### **4.2.1 INTRODUÇÃO**

O estudo de caso descrito a seguir, foi desenvolvido pela empresa do Duomo Industria de Fibra de Vidro e Acrílico de Curitiba, é uma abordagem mais completa da intervenção do desenhista industrial, passando pelo diagnóstico a soluções de projeto. O objetivo é apresentar os **principais problemas** encontrados durante a análise ergonômica, em agências do banco, hoje chamado HSBC BAMERINDUS, e **propor novas alternativas para o dimensionamento e design de algumas estações de trabalho.**

#### A Equipe/Grupo de trabalho

Alceu Muniz  
Célio Teodorico  
Christiane Ogg  
Fábio Fonseca  
Marcos Hiroshi  
Maria Regina Álvares  
Sinval de Camargo

A análise ergonômica foi realizada na agência administrativa do banco, onde foram instalados os equipamentos que são utilizados pelos operadores de caixa.

### **4.2.2 METODOLOGIA**

A metodologia empregada baseou-se em observações diretas na agência, entrevista com as pessoas envolvidas, aplicação de questionários junto aos operadores de caixa, visitas a outras agências e visitas a outros bancos.

### 4.2.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A **atividade bancária** vem sofrendo profundas mutações, principalmente nas duas últimas décadas, decorrentes das inovações tecnológicas, à partir da introdução da informática, da telemática e da automação bancária. Com isso, os métodos de trabalho, os equipamentos, os mobiliários, o lay-out das agências e a preocupação pelo ambiente físico são fatores que estão em constantes modificações, no entanto, verifica-se uma preocupação acentuada em proporcionar melhor conforto aos clientes, em detrimento de proporcionar melhorias das condições de trabalho para os funcionários do banco.

Do ponto de vista das **condições ambientais de trabalho**, os bancos caracterizam-se, cada vez mais, pelo princípio da climatização. As janelas são substituídas por paredes vitrificadas sem aberturas, e em alguns espaços de trabalho são totalmente cegos, sem nenhuma luz natural. A renovação do ar é gerenciada de maneira global, sobre todo ou parte do prédio. Assim, a climatização é definida pelo “conforto” dos equipamentos, cujo bom funcionamento depende das condições térmicas, e não pelo conforto dos indivíduos, o que pode provocar alterações na saúde daqueles que ali permanecem por períodos mais longos. A iluminação é projetada de forma global, sem considerar as especificações de cada tarefa a ser realizada. O ruído provocado pela operação das máquinas, em particular as impressoras, e das interferências dos diversos postos de trabalho, pode não ser considerado traumatizante, mas certamente constitui-se num incômodo para a maioria dos funcionários.

Do ponto de vista da **organização do trabalho**, a informatização bancária alterou consideravelmente o ritmo e os métodos de desenvolvimento das tarefas. O ritmo imposto pela velocidade da máquina diminuiu muito o tempo das tarefas, tornando a atividade mais estressante, além de diminuir ou anular o contato com os clientes. Isto é verificado principalmente pelos operadores de caixas.

A **arquitetura** adotada pela maioria dos bancos, tende a colocar, cada vez mais, cada indivíduo sobre o olhar dos outros. Toda comunicação telefônica, todo o trabalho escrito e todas as tarefas são executadas em um ambiente sonoro incômodo. Nota-se que a personalização dos postos de trabalho é praticamente impossível, tendo em vista a organização imposta ao conjunto de funcionários, que exigem disciplina oficiosa e impessoal.

#### 4.2.4 ESTAÇÕES DE TRABALHO

Chama-se estação de trabalho ao conjunto de **meios físicos** necessários ao desenvolvimento de uma determinada atividade de trabalho. Geralmente, os **meios físicos** são os mobiliários, equipamentos, utensílios e todo o material utilizado no trabalho. A disposição física destes meios é considerada adequada quando proporciona conforto, segurança e eficiência ao trabalhador durante o desenvolver da atividade. Do ponto de vista da ergonomia, a concepção de uma estação de trabalho adequada deve considerar não só os meios físicos, mas também os aspectos relacionados ao trabalho propriamente dito. **A análise da atividade e das tarefas é fundamental para o entendimento do trabalho.**

As estações de trabalho envolvidas neste projeto foram: **Caixas, Entrega de ta-  
lões de cheques, Atendimento aos clientes e Abertura de contas.**

**Caixas** - Os operadores de caixa em uma agência bancária são as pessoas que mantêm o maior contato com os clientes e o público em geral. Além das funções específicas, são eles que recebem todas as reclamações, perguntas e sugestões encaminhadas pelos clientes. Tal atividade, apesar de não se constituir numa grande carga de trabalho, pode em determinadas situações proporcionar uma “tensão” suplementar aos caixas. As tarefas principais dos operadores de caixas são: abrir o caixa, buscar dinheiro na tesouraria, efetuar saques, depósitos, pagamentos, recebimentos, fazer alimentação de cheques para compensação, fazer entrega dos documentos autenticados para a chefia, manter dinheiro suficiente em caixa, fazer fechamento do caixa e prestar contas diárias à tesouraria. Os operadores são também os responsáveis pelo fechamento dos caixas diários e cabe a eles a restituição de dinheiro no caso de ocorrer diferenças.

Para o desempenho destas tarefas o operador de caixas permanece aproximadamente 80% do tempo na postura sentada, sendo necessária a postura em pé para o deslocamento até a tesouraria, entregar documentação e cheques para a compensação. Entretanto, nota-se a necessidade constante da postura em pé para facilitar a abertura da gaveta de notas, isto se dá pela posição inadequada do operador na estação de trabalho.

De uma maneira geral, os operadores de caixa utilizam os membros superiores do lado direito para a digitação no teclado, manusear dinheiro, escrever, manusear documentos e

colocá-los na gaveta lateral a sua direita. Com os membros superiores do lado esquerdo, os operadores pegam documentos entregues pelo cliente, entregam documentos ao cliente, fazem autenticações na impressora, manuseiam documentos e dinheiro, passam cartão na leitora fixada ao teclado, dentre outras tarefas. A distribuição dos movimentos pelos braços e mãos privilegia o lado direito, causando uma sobrecarga muscular no lado esquerdo dos operadores.

**Entrega de Talões de Cheques** - A entrega de talões de cheques no Banco Bamerindus é feita por funcionários que só executam esta função, ao contrário de alguns outros bancos, onde a tarefa é executada pelos operadores de caixas. A quantidade de funcionários designados para a função varia de acordo com o porte e demanda de cada agência. A atividade destes funcionários consiste no recebimento da requisição de cheques do cliente, na verificação da legitimidade da assinatura do cliente ou portador, na consulta cadastral do cliente, na busca do talonário, controlar a saída do talonário e entrega do talonário ao cliente/portador. Aparentemente a atividade não requer grandes habilidades e carga de trabalho, no entanto é uma atividade que requer um alto grau de responsabilidade. A entrega de talonários indevidamente pode acarretar em problemas sério, para o cliente e funcionário do banco. Para realização desta tarefa é necessário a utilização de um terminal de computador (monitor de vídeo, processador, teclado e impressora), um arquivo para fichas de assinaturas dos clientes e local para estocar talonários com segurança.

**Atendimento aos Clientes** - O atendimento aos clientes nos balcões é realizado por vários funcionários do banco, a localização dos balcões varia de acordo com o porte e do layout interno de cada agência. Os tipos de atendimento mais comuns são: auxílio no preenchimento de formulários, guias, etc.; consulta sobre contas bancárias; cobranças; pedido de extratos bancários; dentre outros. Geralmente, os funcionários necessitam consultar relatórios em formulários contínuos que ficam estocados no armário localizado na parte interna do balcão. Outros materiais tais como formulários e guias são guardados em gavetas sob o balcão de atendimento.

**Abertura de Contas** - A abertura de novas contas é, em algumas agências, realizada no mesmo balcão onde se atende os clientes em geral. Este local não é apropriado considerando que o tempo gasto para o preenchimento de fichas e cadastro é grande, e tanto o cliente quanto fun-

cionário permanecem em pé. Além deste aspecto, seria mais cordial proporcionar mais conforto ao cliente, considerando que este é seu primeiro contato com o banco ou agência.

#### 4.2.5 PROBLEMAS ERGONÔMICOS (Verificados na Situação Atual)

Durante a **análise ergonômica** de uma determinada atividade de trabalho é importante conhecer e analisar os problemas relativos ao trabalho propriamente dito, a disposição da estação de trabalho, o ambiente físico no qual ele se realiza, dentre outros. É a partir da eliminação destes problemas que se pode obter soluções para o projeto com bons resultados.

A análise ergonômica realizada na Agência Administrativa mostrou que a tentativa de reaproveitamento do atual mobiliário para os caixas não é a melhor alternativa. Com o aumento da área útil do plano de trabalho (somente na profundidade) outros problemas apareceram, tais como : o alcance do operador com relação ao cliente ficou prejudicado e a postura sentada ficou ainda mais inadequada que a anteriormente adotada.

Como já mencionado, os operadores permanecem por cerca de 80% do tempo de trabalho na postura sentada de maneira totalmente inadequada. O mobiliário, a localização dos equipamentos, a presença do armário na parte inferior do plano de trabalho e a excessiva distância entre o operador de caixa e o cliente são os fatores que mais contribuem para esta postura incorreta.

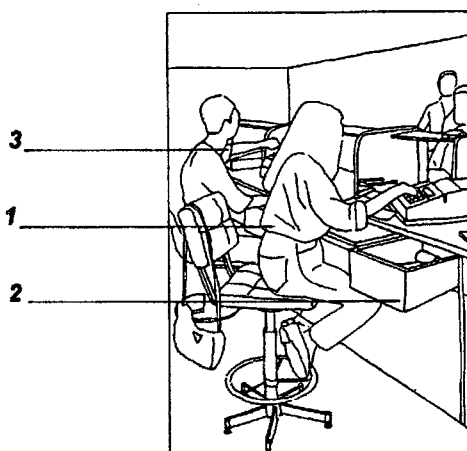


figura 51 check out

**1 - O mobiliário não permite uma postura adequada, o operador não apoia a coluna lombar e senta na extremidade da cadeira, podendo até cair por desequilíbrio. Este problema causa frequentes dores na coluna dos operadores entrevistados.**

2 - As quinas vivas das gavetas expõem os operadores a riscos de acidentes.

3 - A altura excessiva da impressora faz com que os membros superiores do lado esquerdo dos operadores fiquem suspensos numa altura inadequada. **Com o alto grau de repetitividade da operação de autenticações esta tarefa causa dores, principalmente no ombro e braços dos operadores.** Outro aspecto negativo verificado é com relação à visibilidade do local de autenticação, pois além de plana é também alta, o que não permite o controle correto da colocação dos documentos a autenticar. As impressoras são também responsáveis pelo nível de ruído, não só nos caixas, como também em todo o ambiente das agências, causando desconforto.

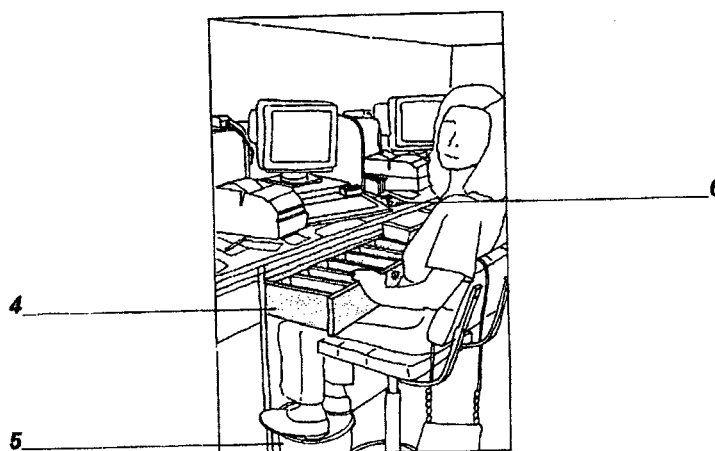


figura 52 check out

4 - A gaveta de notas apresenta vários tipos de problemas: a **altura excessiva** não permite a colocação correta das pernas sob o plano de trabalho, o peso excessivo da gaveta dificulta seu manuseio, o compartimento da parte posterior da gaveta é sub utilizado e **sobra espaço na parte inferior do compartimento** das notas, contribuindo para aumentar a altura total da gaveta.

5 - A **inexistência de apoio adequado para os pés** faz com que os operadores utilizem outros objetos para esta finalidade, como por exemplo a lixeira.

6 - A **falta de espaço no plano de trabalho** causa uma grande confusão de papeis e materiais de trabalho.

7 - A altura do cotovelo é **inadequada**, principalmente para a digitação.

8 - A extremidade da gaveta de notas provoca **compressão** na altura das coxas dos operadores.

9 - Há também a **compressão da parte interna das pernas** com o assento da cadeira, o que pode causar varizes e dormências.

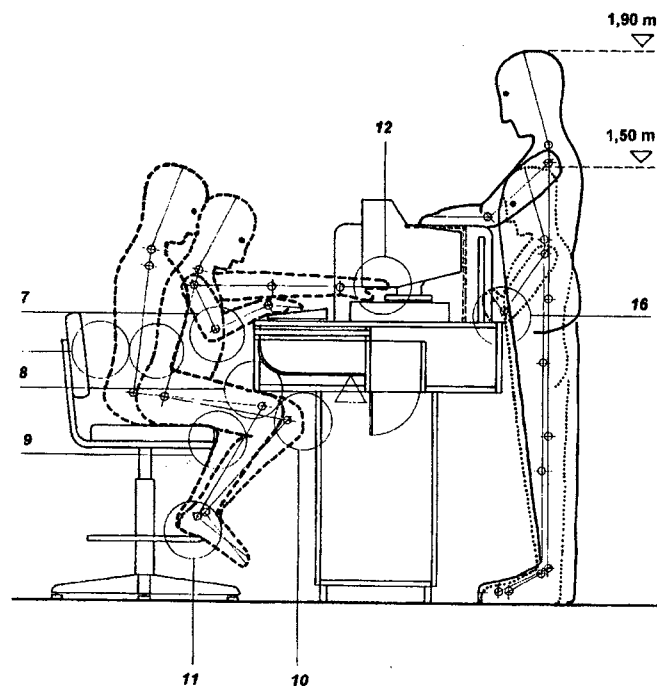


figura 53 análise da tarefa 1

**10 - O espaço interno entre a cadeira e o móvel é insuficiente para acomodar as pernas.**

**11 - O apoio para os pés na própria cadeira não é suficiente para proporcionar conforto ao sentar.**

**12 - O alcance frontal dos membros superiores é dificultado em função da excessiva distância entre o cliente e o operador.** Este fator obriga o operador a flexionar o tronco para frente, assumindo posturas constrangedoras.

**13 - A abertura total da gaveta de notas só é possível se o operador se levantar e deslocar a cadeira para trás.**

**14 - Segundo os operadores entrevistados, a localização dos formulários para o preenchimento, saque com cartão, depósitos, etc., é inadequada e fora do alcance normal do braço esquerdo.**

**15 - A falta de isolamento físico entre cada estação de trabalho faz com que os equipamentos e materiais de trabalho se misturem.**

**16 - Espaço insuficiente para anotações para os clientes com estaturas menores, com menos de 1,60m.**

**17 - Os membros superiores do lado esquerdo (mão, braço e ombro) são so-**

**brecarregados com relação ao lado direito.** Isto se dá pelos constantes movimentos de receber e entregar documentos aos clientes, e à repetida operação da autenticação.

**18** - O lado direito não apresenta problemas deste tipo, porém a altura do cotovelo não é adequada para a digitação.

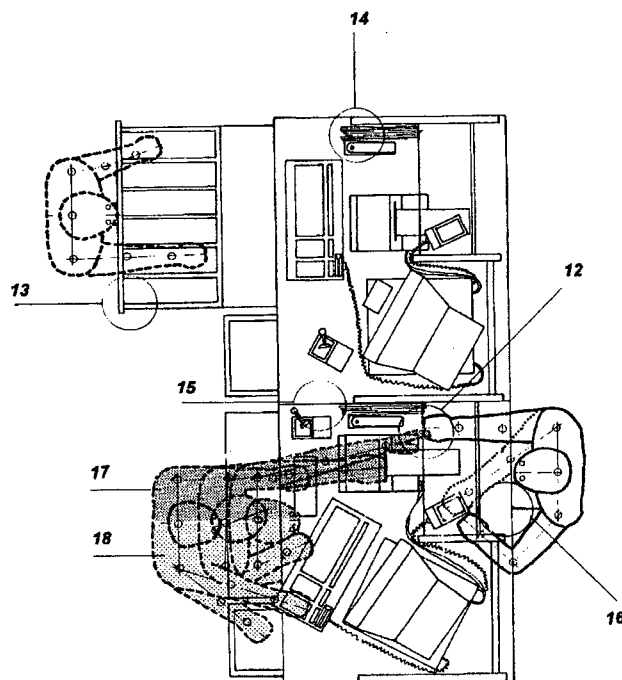


figura 54 análise da tarefa 2

#### 4.2.6 TIPOS DE ARRANJOS

Durante a Análise Ergonômica foi possível verificar que os operadores fazem os arranjos a sua maneira em seus próprios espaços de trabalho. Como o mobiliário não é apropriado para o trabalho dos caixas, os operadores procuram aproveitar todo espaço não ocupado pela máquina para as tarefas manuais, do tipo: escrever, carimbar, grampear, contar notas, apoiar os documentos, etc. Encontrou-se 3 tipos de arranjos mais comuns adaptados pelos próprios operadores:

**Arranjo 1** - Este arranjo adaptado por um único operador se caracteriza pela similaridade com as antigas máquinas antes utilizadas (tipo Digirede). Nela o operador dispôs os equipamentos numa posição tal que os movimentos para o trabalho fossem idênticos àqueles com os quais já havia se habituado. Utilizando-se de uma pequena área lateral ao teclado e ainda o apoio auxiliar sobre a gaveta de notas, que muitas vezes permanece aberta para facilitar seu manuseio.



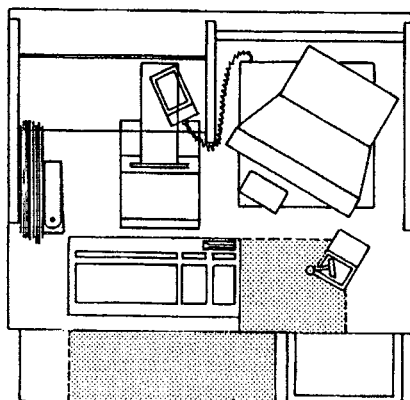


figura 55 arranjo 1

**Arranjo 2** - Este arranjo é utilizado por grande parte dos operadores, e se caracteriza por liberar uma área relativamente pequena na parte frontal do plano de trabalho e também utilizar o apoio auxiliar para parte das operações manuais.

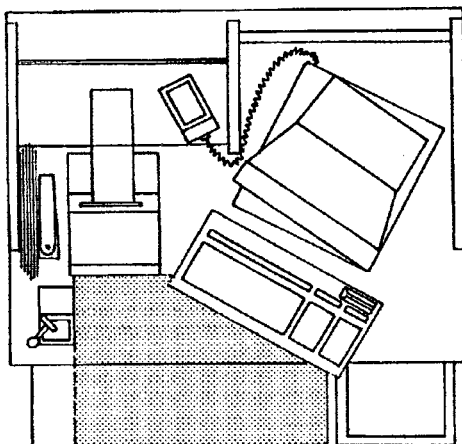


figura 56 arranjo 2

**Arranjo 3** - Este último arranjo é o mais racional permitindo um melhor aproveitamento e eficiência nas operações. Nele o operador colocou o teclado o mais lateral possível de modo a liberar uma área frontal suficiente para as operações manuais. Neste caso, o operador não utiliza o apoio auxiliar.

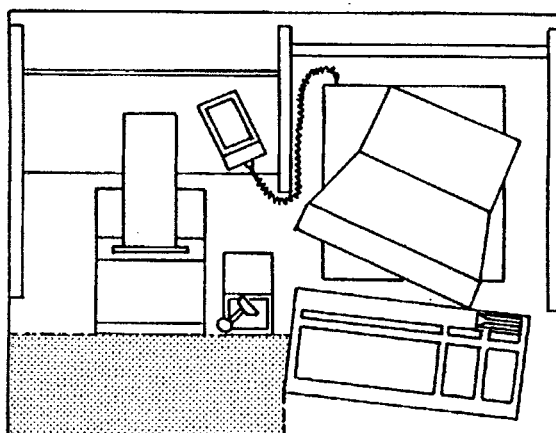


figura 57 arranjo 3

#### **4.2.7 PROPOSTAS ERGONÔMICAS PARA O PROJETO**

Após a análise detalhada dos problemas já relacionados, da análise do trabalho dos operadores de caixa, balcão, talões de cheques e abertura de contas, algumas alternativas foram propostas, **baseadas em normas e padrões ergonômicos já estabelecidos.**

A estação de trabalho dos operadores de caixa mereceu atenção especial, uma vez que apresenta problemas mais graves, do ponto de vista ergonômico. Estação de trabalho para caixas e entrega de talões de cheques.

Considera-se que estas duas estações de trabalho, à nível de projeto, têm características semelhantes no que diz respeito aos equipamentos utilizados, à postura de trabalho dos operadores, à posição relativa do cliente frente ao móvel, além de que estas estações de trabalho podem estar ligadas fisicamente.

As figuras 58 e 59 mostram a proposta que melhor atende às especificações ergonômicas ou seja, a que proporciona maior conforto, segurança e eficiência ao operador durante o trabalho.

**A proposta se caracteriza pelas seguintes melhorias:**

**1 - Proporcionar ao operador uma postura sentada correta,** de maneira que possa acomodar bem as pernas, sentar totalmente correto, apoiar a coluna lombar, além de acomodar toda a população no que se refere às variações antropométricas (estatura variável dos operadores).

**2 - A altura adequada do plano de trabalho não deve ultrapassar 0,75m.** Desta maneira, deve-se utilizar uma cadeira com regulagens entre 0,40 m e 0,55 m e com apoio lombar também regulável. Esta cadeira deve ter rodízios para proporcionar mais flexibilidade aos movimentos, principalmente ao abrir a gaveta de notas.

**3 - Para proporcionar uma postura correta há necessidade de um piso falso,** que deve ser colocado em toda a extensão da área dos caixas e entrega de talões de cheques. As dimensões do piso são: altura de 0,20 m, largura mínima de 2,00 m e o comprimento de acordo com o total do conjunto de caixas.

**4 - A gaveta de notas deve estar sob o plano de trabalho, e sua altura não deve**

ultrapassar 0,10 m, de maneira a não obstruir a acomodação das pernas.

5 - O alcance frontal dos braços não deve ultrapassar 0,75 m, de modo que o balcão de atendimento aos clientes fique localizado dentro deste alcance.

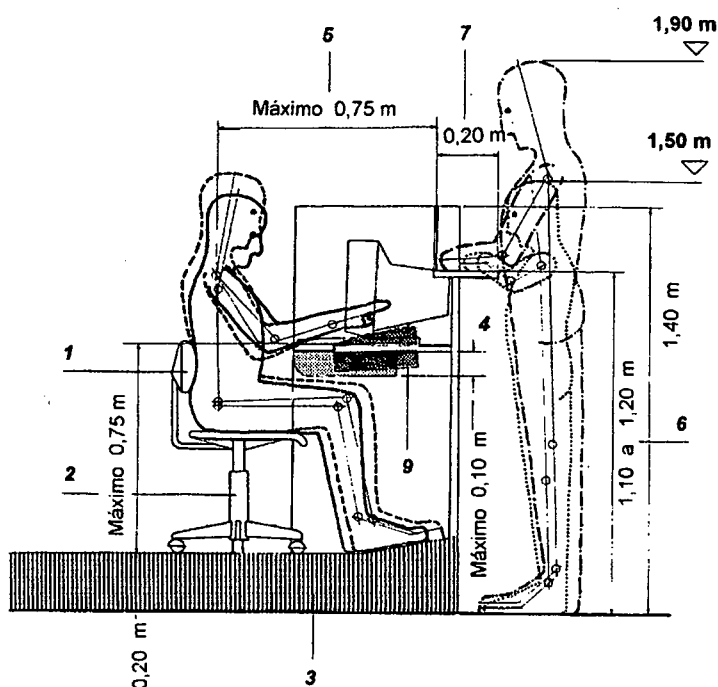


figura 58 proposta 1

6- A altura do balcão para os clientes deve estar entre 1,00 e 1,20 m, para acomodar, de maneira confortável, toda a variação antropométrica da população.

7 - O balcão dos clientes deve ter espaço suficiente para que ele faça anotações, assinaturas, etc.; e não deve ser inferior a 0,20m.

8 - O teclado para clientes deve ter espaço suficiente para que ele faça anotações, assinaturas, etc., e não deve ser inferior a 0,20m.

9 - A impressora deve ser embutida, em parte sob o plano de trabalho, possibilitando uma inclinação com relação à superfície do plano, suficiente para a visibilidade adequada. Ao embuti-la é possível fazer um revestimento em material de isolamento acústico (manta de espuma, manta de sonex, manta de lã, etc.) para eliminar grande parte do seu ruído. É importante prever nesta modificação a possibilidade de se utilizar qualquer tipo de impressora, dos diversos fabricantes.

10 - O monitor de vídeo poderá também ser embutido, de maneira que a distância entre os documentos sobre o plano de trabalho e a tela fique a mais próxima possível. Desta forma, a movimentação dos olhos fica mais racional, facilitando e agilizando a tarefa. A coloca-

ção de uma tela polarizada na parte frontal do monitor também é desejável, eliminando assim problemas comuns de reflexos causados pelo ambiente iluminado.

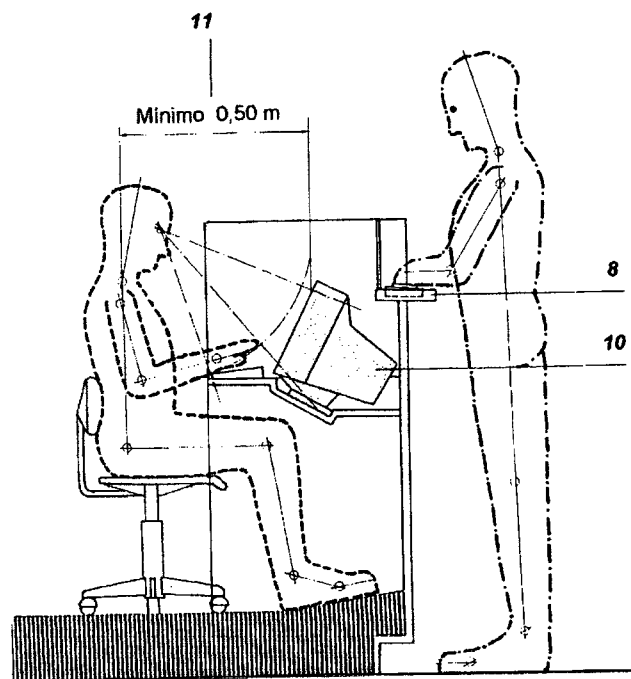


figura 59 proposta 2

**11 - A distância mínima entre a visão do operador e a tela do monitor de vídeo é de 0,50m, segundo as recomendações ergonômicas.**

**12 - O aspecto da funcionalidade foi considerado de maneira que atendesse aos objetivos da adequação ergonômica.** O plano de trabalho do operador de caixas passa a ter locais para a colocação dos equipamentos de trabalho e materiais em geral, **o que facilita a utilização dos mesmos, além de tornar o plano de trabalho mais organizado.** Neste sentido, são previstos compartimentos próprios para a colocação de clips, elásticos, bobinas para impressora, canetas e formulários diversos.

**13 - Ainda sobre o plano, há uma área própria para a colocação da almofada e carimbos, que deve ser revestida de uma manta de borracha, para evitar a impregnação da tinta na superfície.**

**14 - Na área dedicada às tarefas manuais, poderá ser aplicado outro tipo de material mais resistente à tinta dos carbonos, canetas e tinta liberada pelo manuseio do dinheiro.** Geralmente, esta região é sempre impregnada, riscada e danificada.

**15 - Na lateral esquerda do operador deve estar localizado um compartimento**

para a colocação dos documentos já autenticados e os cheques para compensação. Na parte posterior à estação de trabalho, de cada um dos operadores, deve estar localizado um outro compartimento individual para a colocação posterior destes documentos, de modo a facilitar seu recolhimento pelo chefe de seção e outros funcionários do banco.

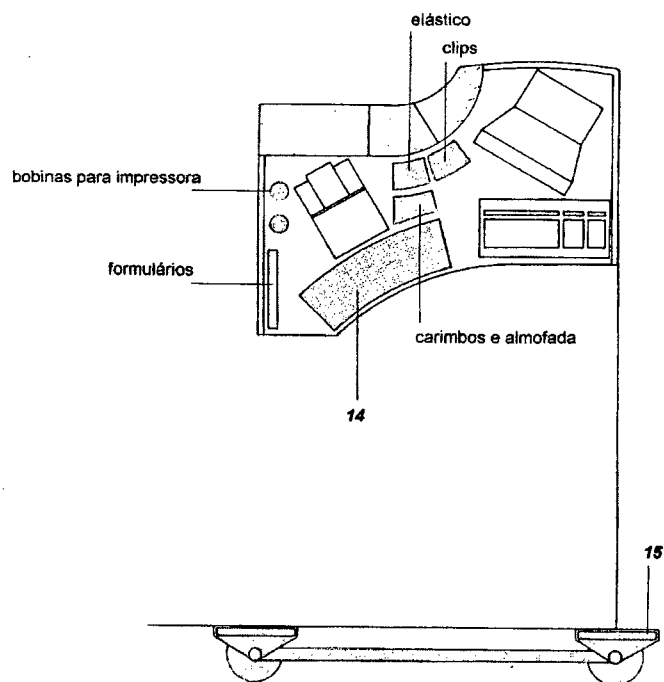


figura 60 layout da proposta

16 - Ainda na parte lateral esquerda e abaixo do plano de trabalho, deve estar localizada a lixeira, que como todos os compartimentos descritos anteriormente estão embutidos ao mobiliário.

17 - A estação de trabalho dos funcionários que fazem a entrega dos talões de cheques é exatamente igual aos caixas, porém a localização dos armários e arquivos deve estar na sua área posterior, numa distância mínima 1,50m da borda do plano de trabalho.

18 - Recomenda-se que as estações de trabalho com computadores devem estar localizadas, preferencialmente, num ângulo reto com as janelas. A iluminação artificial deve ser paralela aos monitores de vídeo e deve-se evitar a incidência da luz diretamente na tela.

#### 4.2.8 PROPOSTAS GERAIS DA ESTAÇÃO DE TRABALHO

À partir das exigências ergonômicas já mencionadas nos itens anteriores, foi possível elaborar várias alternativas para o módulo do mobiliário dos caixas. Foram desenvolvidas, a princípio cinco alternativas, e analisadas para a escolha da melhor delas. ( veja as figuras 61, 62, 63, 64 e 65).

A **alternativa** da figura 65 foi a escolhida, por apresentar melhores possibilidades na modulação dos caixas, melhor posicionamento para operador e cliente, além de direcionar o cliente de maneira mais privativa frente aos caixas.

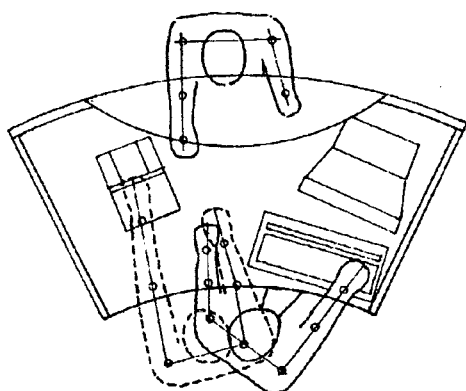


figura 60 layout 1

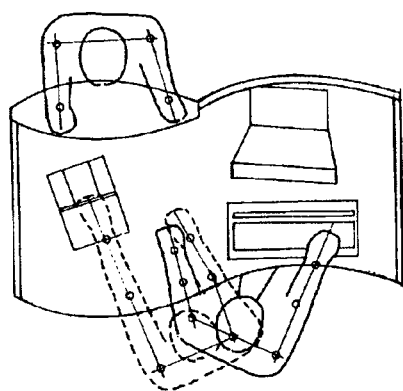


figura 61 layout 2

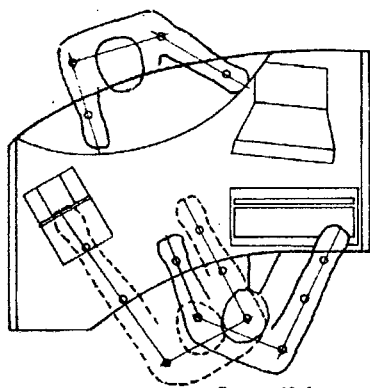


figura 63 layout 3

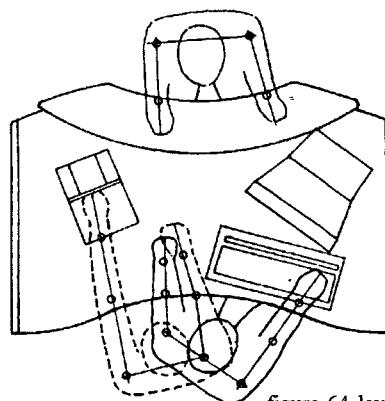


figura 64 layout 4

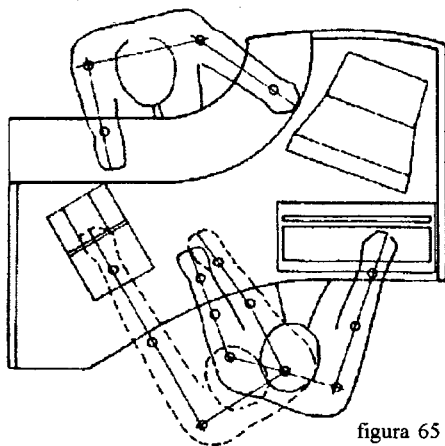


figura 65 layout 5

#### 4.2.9 MOCK-UP

Durante o desenvolvimento deste projeto foi construído um **mock-up** (modelo em escala real) em papelão e madeira, **para simular a execução das tarefas, a colocação dos equipamentos e materiais.** Desta maneira, foi possível comprovar as medidas gerais do dimensionamento, bem como, da melhor disposição dos meios de trabalho para a proposta escolhida no item anterior.

**O comprimento do plano de trabalho deve ser de no mínimo 1,20 m, de maneira a colocar os equipamentos e meios de trabalho de forma adequada.**

**O mobiliário atual tem o comprimento de 1,05 m, mas não é suficiente para permitir a implantação dos novos computadores.**

Apesar desta diferença, é importante salientar que o atendimento com os novos computadores passa a ser mais ágil, permitindo inclusive um número menor de operadores de caixas. (veja as figuras 66, 67 e 68).

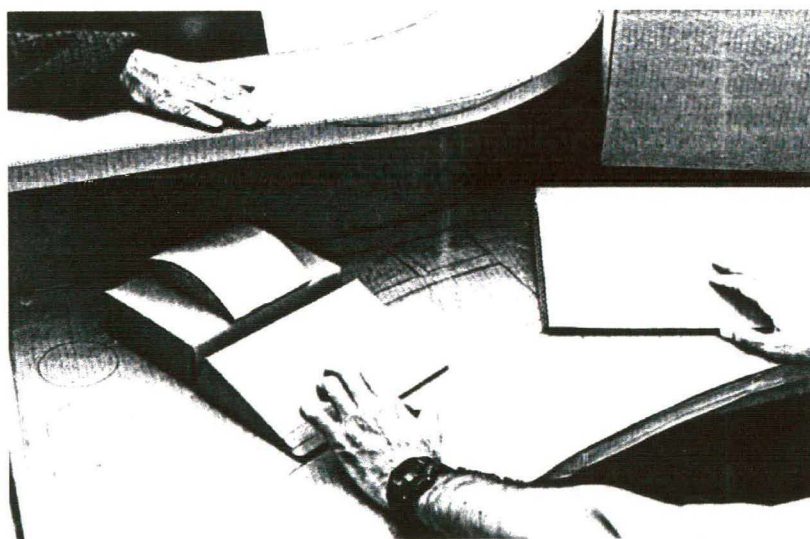


figura 66 mock up 1

Vista geral do plano de trabalho. com as marcações de melhor localização dos equipamentos de trabalho.

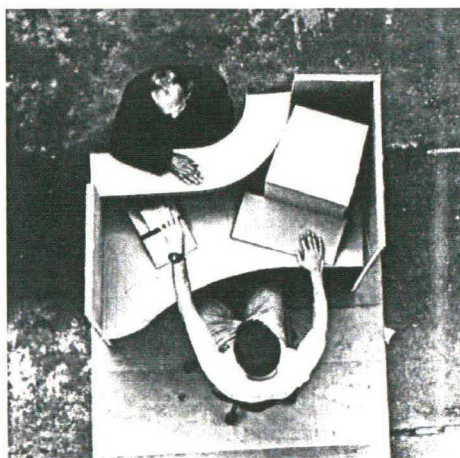


figura 67 mock up 2

Vista Superior mostrando o atendimento do cliente e o plano de trabalho do operador de caixas.

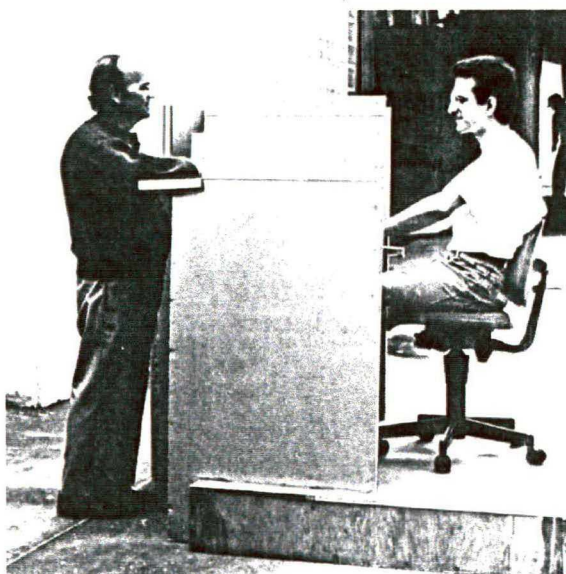


figura 68 mock up 3

Vista lateral mostrando a postura do cliente e operador de caixas.

#### ***4.2.10 ESTAÇÃO DE TRABALHO PARA ATENDIMENTO AOS CLIENTES***

As recomendações ergonômicas para o trabalho de atendimento foram as seguintes:

I - A altura do balcão para atendimento em pé deve ser de no mínimo 1,00m de no máximo 1,20m.



2 - A profundidade mínima para o **balcão do cliente deve ser de 0,20m**. O balcão para o **atendente deve ser de no mínimo 0,30m**. No caso de balcões únicos, a profundidade deve ser de no mínimo 0,40m.

3 - Os balcões devem possuir, em sua base, um **rodapé de aproximadamente 0,10m**, para evitar danos ao mobiliário.

4 - Os balcões com armários devem também possuir **rodapés** na sua parte interna (lado do atendente).



figura 69 agência instalação

#### ***4.2.11 - ESTAÇÃO DE TRABALHO PARA ABERTURA DE CONTAS***

As recomendações ergonômicas para este tipo de trabalho foram as seguintes:

1 - Recomenda-se para este trabalho a **postura sentada para o cliente e funcionário**. A mesa de trabalho deve ter altura máxima de 0,75m , largura mínima de 0,40 e comprimento mínimo de 0,80m.

2 - As **pernas do cliente e funcionário devem estar bem acomodadas sob o plano de trabalho**.

3 - O **funcionário** deve trabalhar em **cadeira com assento e encosto reguláveis**, e rodízios. A cadeira para o **cliente deve ser fixa e pode possuir braços**.



figura 70 agência funcionamento

#### 4.2.12 CONCLUSÃO

Os aspectos **ergonômicos**, **tecnológicos** e do **projeto**, foram o destaque neste estudo de caso, contribuindo de maneira significativa para o êxito do sistema projetado.

Do ponto de vista dos aspectos de adequação **ergonômica** este novo sistema de mobiliário, trouxe mais conforto, segurança e eficiência para os operadores e clientes.

Os fatores que contribuíram nessa melhoria foram os seguintes: o novo dimensionamento dos móveis levando em consideração a postura dos operadores, o lay-out dos postos de trabalho mais adequados as tarefas e aos equipamentos e, a mudança de postura dos operadores, saindo da posição meio sentado e em pé para uma cadeira com regulagens na posição sentado e com apoio para os pés.

A inovação do ponto de vista **tecnológico** em relação ao mobiliário de outras agências bancárias em 1993, se deu com a utilização de materiais variados e processos de fabricação mistos, ou seja, normalmente todo mobiliário é fabricado em madeira laminada com fórmica.

No sistema do Bamerindus foi utilizado ,madeira, plástico, metal e fibra de vidro. No entanto o custo de um check-out todo em madeira, por exemplo, era na ordem de 10% mais barato em relação ao check-out do novo projeto.

Em contrapartida a utilização de gavetas em vaccum forming, substituindo as pesa-

das gavetas de madeira, bem mais leves, sem arestas e, com melhor distribuição interna das cédulas (lay-out) somou resultados mais positivos do que as gavetas de madeira.

Foi realizada uma pesquisa pelo Banco Bamerindus, três meses depois da implantação da agência piloto e, chegaram aos seguintes resultados: a combinação do sistema operacional e o novo mobiliário, apresentou um aumento na produtividade dos operadores em torno de 30%.

As queixas por parte dos operadores, principalmente em relação aos aspectos **ergonômicos**, praticamente deixaram de existir.

O projeto trouxe inovações quanto a uma série de aspectos, não somente a parte da aparência do desenho externo, mas, a questões de **montagem, manutenção, instalação e modularidade**. A versatilidade dos sistema procurou adequar às funções exigidas para proporcionar, facilidade de uso e instalações permitindo compor, reduzir ou ampliar de acordo com as agências e os postos de atendimento.

Em geral, as propostas resultantes de um projeto são selecionadas a partir de uma série de considerações qualitativas e do sucesso do produto como oportunidade de negócio. No caso deste projeto foi feito uma avaliação de sua viabilidade técnica, da composição de custos de produção e custo final, dos aspectos de produção, da capacidade de resposta da empresa frente ao seu domínio tecnológico, dos fornecedores e mão-de-obra disponível, dos aspectos de inovação e adequação desse produto a empresa, ao seu cliente e aos usuários diretos e indiretos. Objetivamente procura montar um cenário realista quanto as possibilidades de sucesso ou insucesso do negócio e portanto se faz necessário avaliar todas as variáveis possíveis para chegar a uma decisão mais acertada.

Apesar dos resultados positivos quanto aos aspectos ergonômicos e do projeto de uma maneira geral, outras soluções de *design* poderiam ser obtidas ao mesmo nível por ainda melhores, ou seja, para um mesmo problema de *design* pode haver várias soluções viáveis. Neste caso os princípios de um bom *design industrial*, estavam direcionados para dar conforto, segurança e eficiência aos operadores e clientes, bem como para os aspectos tecnológicos.

Um problema detectado no cronograma de implantação das agências de toda a rede do banco, foi a limitação no processo de fabricação das peças em *fiber glass*. Outros fornecedores foram desenvolvidos, mas, em alguns casos a qualidade de fabricação ficou a desejar, e o cronograma de implantação atrasou consideravelmente.

O mais oportuno neste momento seria um novo estudo da tecnologia e do processo de fabricação, considerando uma redução nas partes das peças em *fiber glass*. No entanto um problema leva a outro, são muitas contratuais, pressão do cliente o tempo todo, e às vezes, a empresa produtora quer fazer tudo e não consegue enxergar as suas limitações.

Um projeto desta extensão e complexidade envolve uma série de fatores como: capacidade de resposta da empresa, e prazos disponíveis, mão-de-obra, fornecedores, matérias-primas, complexidade do projeto, e o tipo de contrato firmado com o seu cliente.

### 4.3 O DESENHISTA INDUSTRIAL NA FÁBRICA

#### 4.3.1 INTRODUÇÃO

A abordagem do *designer* em uma fábrica pode acontecer de várias maneiras, depende muito do tipo de problema a ser resolvido e dos limites de sua competência.

Este estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa de pequeno porte que fabrica móveis populares em Pinus Elliotti, e um problema enfrentado não somente por esta empresa, mas, por todas que trabalham com esta matéria-prima, é uma rejeição cultural por parte dos usuários independentemente de sua classe social.

O Pinus Elliotti plantado no Brasil é uma madeira de características muito peculiar, é macia e de pouca resistência, requerendo cuidados especiais no projeto e na produção de móveis.

Alguns recursos como o tingimento são utilizados para imitar madeiras nobres, ou seja, o **pinus** que parece mogno, mas não é. Este tipo de recurso às vezes quando não é bem feito, acaba provocando um efeito negativo ao produto.

#### 4.3.2 HISTÓRICO E DIAGNÓSTICO

Este trabalho foi desenvolvido na empresa Incema-Indústria e Comércio de Madeiras LTDA. São José, SC. Sob a forma de consultoria.

Consultor: Célio Teodorico dos Santos

A empresa neste período contava com um quadro de 25 funcionários e mão-de-obra pouco especializada, com uma área construída de aproximadamente 1000 metros quadrados. Tendo como matéria prima principal, o Pinus Elliotti.

A linha de produtos da empresa era constituída de: cama, berço, armário, estante e beliche para atender a classe de poder aquisitivo baixo.

A principal dificuldade da empresa residia na concorrência e em sua produção. Não possuía um produto diferenciado e estava com um custo elevado no preço de venda dos seus produtos. Após diagnosticar e identificar quais os problemas principais da empresa, a proposta de intervenção foi a seguinte:

**Projetar toda a linha de produtos, criando uma nova família diferenciado-a da concorrência, e aumentar a capacidade produtiva da empresa, e reduzir custos.**

### **4.3.3 RACIONALIZAÇÃO**

Cada produto passou por uma análise, cujo objetivo era verificar o que poderia ser retirado, ou se poderia ser feito de uma outra maneira.

A matéria-prima é adquirida em diferentes bitolas e, quanto mais larga for esta bitola, mais alto será o seu custo.

Partindo deste princípio, a idéia inicial foi utilizar ao máximo, uma bitola intermediária sem comprometer a qualidade estrutural e final do produto.

A perda de material durante o processo de fabricação, foi reduzida, levando em consideração o acabamento final das peças.

Foi reduzido também o número de componentes diferentes, facilitando o gerenciamento de produção. A simetria foi utilizada nas uniões e furações para simplificar o processo produtivo e a montagem das peças.

### **4.3.4 CUSTOS**

A racionalização e composição das bitolas de madeira, foram fatores decisivos na redução dos custos. Alguns produtos sofreram uma redução de até 40% em relação aos produtos anteriores.

A padronização e simplificação das peças, também resultou em redução de custos de mão-de-obra e do preço final do produto acabado.

### **4.3.5 PADRONIZAÇÃO**

Pensando no conceito de família de produtos ficou mais fácil repetir uma mesma peça em produtos diferentes. Os produtos re-desenhados foram os seguintes: **cama de casal e de solteiro, beliche, estante e berço.**

Na **estante** foi retirado o maior número de peças possíveis, por exemplo: as peças horizontais no novo projeto eram iguais e simétricas, as transversais ídem o que não acontecia no antigo produto.

#### 4.3.6 *PRODUÇÃO*

As mudanças realizadas no projeto dos produtos estavam orientadas para racionalização e padronização, como por exemplo, a **simetria de peças**, a **simetria de furações e encaixes**, bem como, a confecção de **gabaritos** para furações, ajudou no ajuste das máquinas para produção de determinadas peças ou produtos, ou seja, uma combinação de fatores agilizou o processo produtivo e tornou mais fácil a montagem dos produtos.

#### 4.3.7 *DIFERENCIAL FORMAL*

O usuário ou consumidor de uma maneira geral ao adquirir um produto, ele não pensa somente na sua **função prática**, procura também outros **elementos** ou **atributos** no produto que chamamos de **valores estéticos** ou **simbólicos**.

Neste trabalho os produtos re-desenhados, além de atender a sua função prática, destacava também valores estéticos, que eram transmitidos através de detalhes e acabamentos superficiais, de fácil identificação por parte do usuário. Por exemplo:

Na **estante** a utilização de outros materiais, como o metal pintado, contrastava com a madeira além de melhorar a fixação e encaixe de peças, o vidro e a fórmica texturizada melhorou não somente o aspecto visual, mas também a qualidade final do produto. As combinações de cores, aumentou as opções de escolha por parte do usuário.

A função principal de uma estante é suportar ou conter objetos, mas necessariamente ela não precisa ter uma área útil totalmente fechada, por exemplo: para suportar um equipamento de som, discos ou livros, a medida da profundidade da estante é muito importante. Neste caso a empresa utilizava chapas de madeira de 400mm inteira ou colada, elevando o custo final do produto e as emendas das peças não ficava uniforme. No projeto de re-desenho foi utilizada uma única chapa de 180mm de profundidade simétrica, que se repetia deixando um intervalo entre elas, tornando

o produto mas leve visualmente.

Além da estante outros produtos foram redesenhados, a cama existente não possuía nenhum tipo de tratamento formal, tinha materiais em excesso e sua produção não atendia as expectativas da empresa. O novo produto apresenta detalhes de refinamento formal na cabeceira e peseira, bem como, a sua barra lateral na forma de T, cria uma estruturação mais firme ao produto, além de que a barra inferior serve para apoiar o estrado. Este produto sofreu uma redução de 30% em relação ao produto anterior, facilitando a sua montagem.



figura 71 cama anterior ao projeto



figura 72 cama nova proposta

O berço anteriormente produzido era muito fechado e possuía cores escuras, criando um aspecto negativo do ponto de vista de sua utilização em um ambiente infantil, possuía muitas quinas vivas e não trazia nenhum outro tipo de atributo que relevasse as suas qualidades. O produto foi projetado levando em consideração dados ergonômicos, com acabamentos arredondados para não machucar o bebê, além de que o seu estrado pode ser regulado em diferentes alturas, para acompanhar o crescimento da criança, um outro atributo muito importante foi o aproveitamento do



figura 73 berço anterior ao projeto



figura 74 berço nova proposta



espaço inferior do berço para a colocação de duas gavetas, em virtude do ambiente restrito na maioria das residências.

O desenhista industrial procura nos recursos técnicos valorizar esteticamente o produto, busca diferenciá-lo da concorrência e estabelecer uma identificação maior com os consumidores ou usuários.

Os objetivos neste estudo de caso foram atingidos, porém, outras soluções poderiam ser encontradas, do ponto de vista dos aspectos de fabricação e do diferencial formal dos produtos desenvolvidos. O importante para o *designer* e a empresa, é que a estratégia e os objetivos a serem atingidos estejam claros, e possam ser aferidos passo a passo.

As propostas selecionadas atendiam as expectativas da empresa e de sua clientela (mercado e público-alvo), e três fatores foram decisivos na escolha dos novos produtos, os fatores a saber são: a otimização da produção, redução dos custos e o design como elemento de diferenciação e atributo de venda.

Todas as mudanças realizadas podiam ser comparadas com os antigos produtos e com a maneira como os mesmos eram produzidos. Os novos projetos trouxeram mais qualidade e competitividade para a empresa.

## **4.4 ESTUDO CROMÁTICO DE EQUIPAMENTO ODONTOLÓGICO**

### **4.4.1 HISTÓRICO E DIAGNÓSTICO**

Este trabalho foi desenvolvido para empresa Kavo do Brasil em 1992, líder no mercado Nacional de instrumentos e equipamentos odontológicos. A empresa estava a cinco anos no mercado (público B) com um equipamento odontológico composto por: **cadeira, unidade suctora, unidade auxiliar e instrumentos.**

A Equipe/Grupo de trabalho

Célio Teodorico dos Santos

Federico Hess

Por não mexer ou modificar o seu produto nestes cinco anos, estava perdendo a liderança nessa faixa de mercado para concorrência, e o problema não era preço, e sim o aspecto visual do produto.

As partes da estrutura da cadeira estavam pintadas na cor cinza médio de tonalidade fria, o estofamento estava na cor marrom avermelhado e, a unidade suctora e auxiliar possuíam alguns acabamentos cromados e cinza médio de tonalidade fria. O instrumental em sua maioria tinha acabamento superficial anodizado.

A imagem do produto estava cansada e ultrapassada, comprometendo de certa maneira a qualidade tecnológica do mesmo. A direção da empresa resolveu contratar o LBDI - Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial, para fazer um estudo cromático desse produto sem mexer em sua tecnologia e reposicioná-lo no mercado.

### **4.4.2 CONCEITUAÇÃO DO ESTUDO CROMÁTICO**

Tendo em mãos as informações do marketing sobre os objetivos da empresa e o público alvo para o produto, o conceito do projeto ficou caracterizado da seguinte maneira:

**Público alvo** - Jovens dentistas do sexo masculino e feminino, este último em maior número. E o público mais clássico de odontólogos que estão no mercado de trabalho a bastante tempo.

**Características do público alvo** - Os jovens odontólogos tem preferência por ambientes mais claros, cores em tons pastéis e o espaço de trabalho sem excessos de mobiliário, ou seja, um ambiente mais despojado. Já o público mais clássico tem preferência por cores mais saturadas, tons mais sóbrio e frio, os móveis do consultório as vezes são antigos, geralmente de madeira escura, tornando o ambiente um pouco mais pesado.

**Características do paciente** - Em geral as pessoas vão a um consultório com um pouco de medo, o barulho da broca incomoda e assusta. Um ambiente mais harmônico, as cores e acabamentos do equipamento podem ajudar a diminuir a sensação de medo do paciente, portanto as cores e a harmonia geral do ambiente de trabalho fará bem para o dentista e o paciente.

**Características do ambiente de trabalho** - Os ambientes são compostos por armários com gavetas e podem ser de madeira ou metal pintado ou com detalhes cromado, os acessórios e equipamentos auxiliares, na maioria das vezes de fabricantes diferentes, não obedecem a um padrão cromático. O espaço físico, a disposição de janelas e a própria cor do ambiente varia muito de consultório para consultório.

“Nas cores assim como na música, harmonia significa um arranjo estético de partes para formar um todo agradável,” Chijiwa, H. (1987, p.6).

De acordo com os objetivos da empresa e com as informações estratégicas do marketing, foram estabelecidos alguns objetivos e requisitos para o projeto.

## **Dos objetivos**

Desenvolver propostas cromáticas para equipamento e seus periféricos com base em tons claros e tons pastéis, para atender o público mais jovem.

Desenvolver propostas cromáticas para equipamento e seus periféricos baseado em tons mais sóbrio e saturado, para atender o público mais clássico.

As propostas devem ser neutras e combinarem com os mais variados tipos de ambientes e, devem transmitir tranquilidade para o paciente.

#### 4.4.3 *COMO O DESENHISTA INDUSTRIAL UTILIZA UM SISTEMA DE CORES*

Existe uma infinidade de cores, mas, todas são obtidas a partir da mistura das três cores primárias, **cian, amarelo e magenta**, gerando outras cores complementares como mostra o círculo de cores a seguir. A essas cores podem ser acrescidas as gradações de preto e branco. O círculo de cores com dez matizes da esquerda para direita a partir do vermelho no sentido horário, vermelho, laranja, amarelo, verde amarelado, verde, verde azulado, azul, azul violetado, violeta e violeta avermelhado.

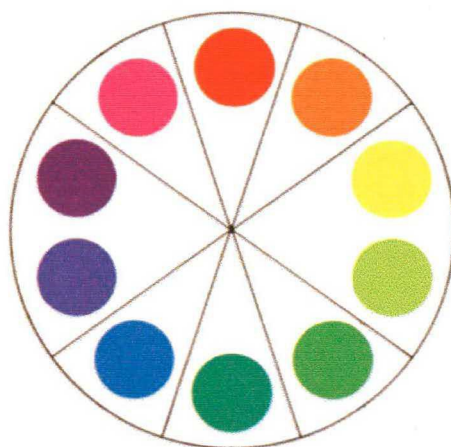


figura 75 círculo cromático

Algumas regras básicas devem ser seguidas para manipulação e obtenção de determinados efeitos, a escolha de um sistema de cores, bem como, saber um pouco a respeito da psicodinâmica das cores é fundamental para o sucesso do trabalho.

Cada cor do espectro tem três características básicas, são estas: o **matiz** que significa a cor em si, a **luminosidade** que significa a tonalidade da cor, ou seja, a quantidade de preto ou de branco misturado a **matiz**, e **saturação** que significa a vivacidade ou intensidade da cor. Outro

passo importante é dividir as cores em seis categorias para facilitar e visualizar melhor o nosso objetivo, as cores podem ser divididas em: **quentes e frias** se referindo ao matiz, ou seja a cor propriamente dita, **claras e escuras** se referindo à gradação, a quantidade de branco ou preto misturados a cor e por último as cores **vivas e esmaecidas** que se refere a vivacidade ou intensidade da cor. (veja a figura 76).

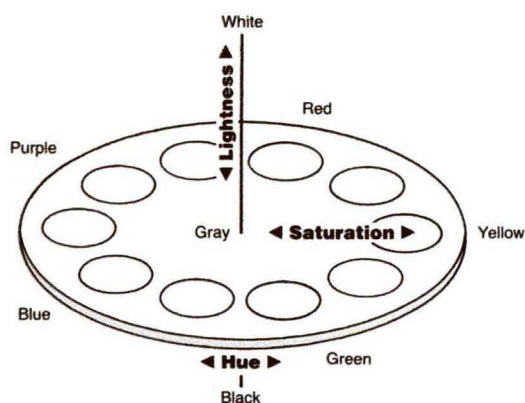


figura 76 luminosidade, saturação e croma

#### 4.4.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para iniciar o estudo cromático no entanto, se deve ter uma visão do todo procurando imaginar o produto por inteiro, o passo seguinte foi desenhar esquematicamente as vistas principais da cadeira, da unidade suctora e da unidade auxiliar e uma perspectiva do conjunto.

A partir daí definimos o que seria as partes dos produtos da seguinte maneira: **cor dominante** como sendo a maior área, **cor secundária** como sendo uma segunda cor numa área menor, **cor de destaque** para realçar ou evidenciar partes e **acabamentos** como, anodização, cromagem, emborrachados e materiais cerâmicos e vidro para unidade suctora.

Vários estudos foram desenvolvidos com o uso do computador como ferramenta de trabalho, e selecionamos os melhores de acordo com os critérios já estabelecidos. Este material foi fotografado em slide para uma apresentação junto ao nosso cliente.

É importante salientar que foi realizado um estudo minucioso em catálogos de produtos da concorrência e de produtos internacionais, bem como, sobre tendências de mercado.

A partir dos estudos no computador, preparamos amostras físicas com as cores es-

colhidas e pintamos dois conjuntos completo do equipamento, e levamos para reunião com o cliente.

#### **4.4.5 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO**

Participaram da reunião o presidente da empresa, algumas diretorias, o responsável pelo projeto e nosso contato direto. Ao fazermos a apresentação dos conceitos desenvolvidos, ocorreram uma série de fatores que consideramos indesejáveis e inesperados, foram estes: a sala não era adequada para projeção, vazava muita luz, a tela de projeção estava cheia de manchas e não bastasse o brilho excessivo dos slides, alterando um pouco a realidade das cores.

A primeira impressão era que o nosso cliente ficou um pouco chocado com o que viu, ou melhor, o presidente da empresa não esperava que a mudança do seu produto fosse tão grande, outra parte da diretoria havia gostado das propostas.

A segunda parte da reunião ocorreu no ambiente de fábrica, local onde se encontrava os dois conjuntos pintados. Mais surpresas estavam por acontecer e, o presidente que monopolizou a reunião chegou até nós e disse olhando para o conjunto pintado em tons pastéis, tecnicamente vocês tem razão, mas, esse produto eu o vendo na europa e não no Brasil. Enquanto isso pessoas transitavam de um lado para o outro e ele começou a fazer uma enquete com quem passava pelo local, por um outro lado alguns diretores não se posicionavam com receio de represálias. Foi um caos.

Voltamos ao LBDI e mantendo o conceito inicial do projeto, deixamos o computador de lado e pintamos quatro conjuntos completos do equipamento, após exaustivas seções de misturas de tintas.

A estrutura da cadeira e as partes metálicas das unidades foram pintadas por um cinza médio quente, ao qual colocamos um pouco de vermelho. Essa proposta atendia aos dois segmentos de mercado. E o estofamento pintamos duas propostas em tons pastéis, um salmão claro e a outra cor azul claro. Para o público mais clássico fizemos um azul mais encorpado, uma cor mais fechada e o outro estofamento um tom de goiaba, tendendo para uma cor cerâmica.

Marcamos uma segunda reunião, só que desta vez preparamos o cenário para apresentar cada uma das propostas. O responsável pelo projeto por parte da empresa conseguiu uma

casa vazia e, em cada cômodo colocamos um equipamento e podíamos regular a luz ambiente.

Nesse meio tempo o presidente da empresa nos disse com relação a nossa proposta inicial; vocês tinham razão, uma empresa alemã em parceria com uma empresa Brasileira havia feito o lançamento Nacional de um equipamento com cores em tons pastéis próximo ao que tínhamos sugerido.

Ao entrar na sala e olhar o primeiro equipamento ele disse: gostei do que vi!, depois de olhar todas as propostas fez o seguinte comentário, vocês me trouxeram dúvidas, pois gostei de tudo e comentou com o designer da empresa responsável pelo projeto, pode providenciar para que estas cores se torne um padrão Kavo.

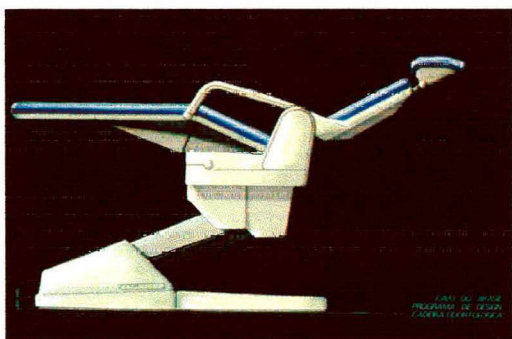


figura 77 rendering a mão

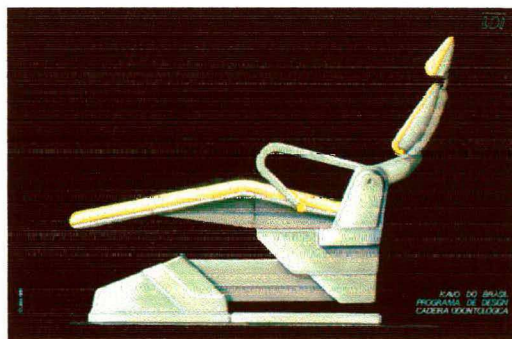


figura 78 rendering a mão

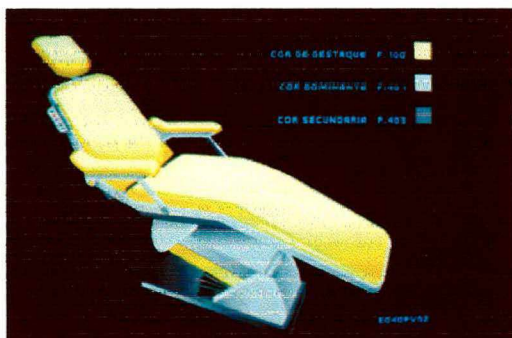


figura 79 rendering no computador

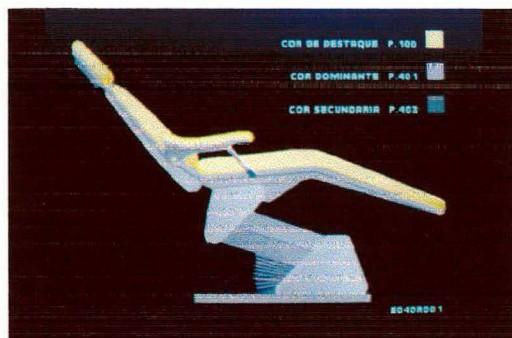


figura 80 rendering no computador

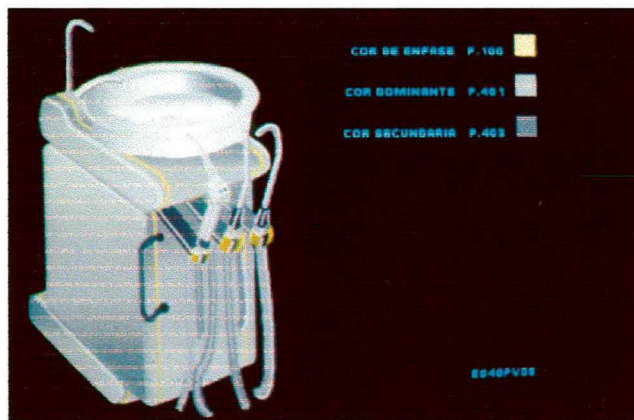


figura 81 rendering no computador

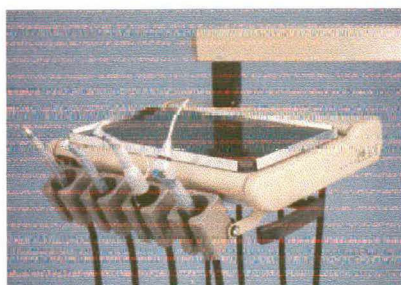


figura 82 unidade de periféricos

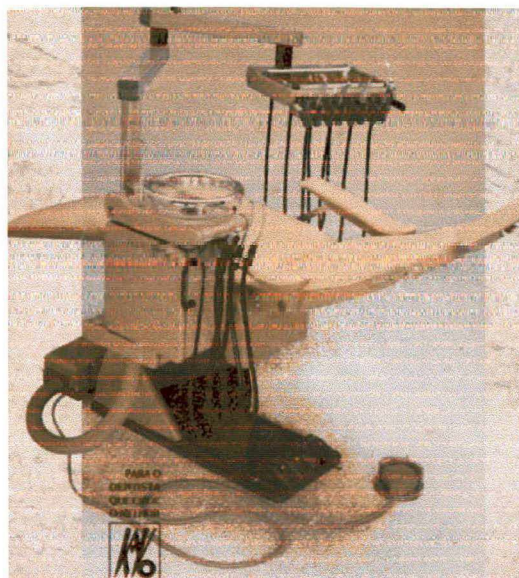


figura 83 cadeira odontológica

#### 4.4.6 CONCLUSÃO

Felizmente o trabalho acabou bem, e duas das quatro propostas apresentadas passaram a ser comercializada pela empresa. Alguns cuidados devem ser tomados nessa relação, designer e cliente, pois nem sempre ou quase sempre os problemas são resolvidos de forma linear.

Observamos que para um trabalho deste tipo, o computador pode ser utilizado como ferramenta inicial, mas, nada substitui uma amostra física por ser o que realmente queremos propor, ou seja, o conjunto pintado representava mais fielmente a proposta cromática.

É importante também, procurar fazer as reuniões em condições adequadas, evitando acidentes de percurso. Para concluir, este estudo de caso mostra que o desenhista industrial pode interferir no produto mesmo sem mexer em sua tecnologia.

Como os estudos de casos anteriores, não se pode dizer que uma solução de *design* seja única e a melhor, os requisitos do projeto são claros e bem definidos, podendo ser avaliados durante o desenvolvimento do projeto e pelo resultado final do trabalho de intervenção do *designer*.

Se o cliente e principalmente os usuários deste produto estão satisfeitos, e aprovam as suas qualidades, certamente os objetivos e princípios de um bom *design industrial* foram alcançados.

Neste caso, quando não se mexe na tecnologia do produto e a intervenção do designer se limita a um estudo cromático. A escolha da melhor alternativa se baseia em elementos



mais subjetivos, como: tendências de mercado, adequação do produto em ambientes variados, valorização do produto ressaltando suas qualidades tecnológicas e inovação mercadológica enquanto proposta.

## ***CARACTERÍSTICAS DE PRODUTOS COM UM BOM DESENHO INDUSTRIAL. 5***

Um **bom desenho industrial** não pode ser considerado ou visto somente pela aparência de um produto, mas, por um conjunto de fatores e ações, baseadas numa **filosofia** empresarial. Tendo a frente, uma **equipe interdisciplinar** responsável pela concepção e desenvolvimento de produtos.

O sucesso de um **bom desenho industrial** começa com, uma boa ou excelente **oportunidade** de negócio, ou seja, uma necessidade mercadológica é detectada. Neste processo o desenhista industrial exerce uma função de **integrador**, e busca um **equilíbrio** entre o **usuário**, a **empresa produtora** e o **meio ambiente**. O produto resultante desta integração de esforços, deve atender **qualitativamente** todas as partes envolvidas.

“O *Design*, ao contrário da arte, necessita de um fim prático e o encontra ante todos quatro requisitos: **ser funcional, significativo, concreto**, e ter um **componente social**.”

ERLHOFF, M. ( 1994, p.17 ).

Esta colocação é oportuna, pois, permite-me tecer alguns comentários sobre cada um desses requisitos, tendo em vista o que foi visto nos capítulos anteriores.

**Ser funcional** - entende-se que esta qualidade deveria ser inerente ao produto, sendo uma premissa do projeto e princípio de um **bom desenho industrial**, quando o **usuário** aprova e destaca essas qualidades através do uso ou manuseio do produto.

**Significativo** - no processo de incorporação da estética nos objetos de uso cotidiano, falou-se de valor estético e estética do valor. Um produto transmite ou comunica algum tipo de sinal para o usuário e, este sinal tem um significado para ele, quer seja espiritual ou material, estabelecendo uma relação de importância.

**Concreto** - um produto é um todo palpável, inteiro, e deve exprimir todas as suas propriedades, ser claro e definido.

**Componente social** - o componente social pode ser visto de duas maneiras, a primeira é que um produto deve ajudar o usuário ou consumidor, na realização de suas atividades, que venha a somar, facilitando a vida das pessoas; a outra maneira é que ele, também é um objeto de integração social e cultural, portanto deve estar provido dessas qualidades e ter identidade com o seu contexto.

No intuito de ampliar princípios e mostrar que um bom desenho industrial, não depende somente de um desenhista industrial e sim, de uma empresa e de uma equipe, vale a pena recorrer a uma relação feita por, DORMER, P.(1990,p.7 a 9), sobre o *Design acima da linha* e *Design abaixo da linha*.

O termo **acima e abaixo da linha** foi utilizado para facilitar a compreensão sobre a diferença, entre o Design da engenharia e o Design industrial.

## **5.1 O DESIGN ACIMA DA LINHA**

O *Design acima da linha* é o *Design da aparência*, das propriedades externas do produto, ou seja, da forma, das cores, dos materiais, do acabamento superficial. De tudo aquilo que está mais próximo do usuário, do que ele vê e percebe, através de sua percepção visual e pelo uso do produto. Este *Design* é considerado como o *Design industrial*.

## **5.2 O DESIGN ABAIXO DA LINHA**

O *Design abaixo da linha* ou *Design da engenharia*, na maioria das vezes é o *Design* que não se vê, ou seja, pode ser considerado como o *Design da caixa preta*, por exemplo: em um automóvel o usuário não vê o motor que o impulsiona, no entanto para se projetar um motor, existe uma complexidade muito maior por parte das ciências exatas do que no *Design acima da linha*. Em um avião conseguimos ver a hélice do mesmo, sabemos que por trás desta, tem uma turbina capaz de fazer o avião levantar vôo. Este *Design* sem dúvida é muito mais importante do que o *Design da aparência*.

Na concepção de um produto, tanto o *Design industrial* como o *Design da engenharia* são importantes e complementares, o objetivo aqui, não é o de confrontar os dois, nem estabelecer qual deles é mais importante, e sim de agrupar qualidades que contribuam no estabelecimento de princípios de um **bom desenho industrial**.

### 5.3 PRINCÍPIOS DE UM BOM DESENHO INDUSTRIAL

Os princípios que considero para um bom desenho industrial e, que serão esboçados na seqüência, se dividem em duas grandes partes, a primeira e mais fácil de ser assimilada pelos usuários e consumidores, refere-se aos aspectos da comunicação que estão ligados as **qualidades semânticas dos produtos**, destacando-se as funções estéticas e as funções simbólicas. A outra parte, refere-se às **qualidades técnicas dos produtos**, dando, ênfase à performance e funcionalidade, neste caso as funções práticas do produto serão evidenciadas. Quanto aos materiais e processos produtivos, deve-se pensar nos operadores de fábrica e na melhor maneira de produção, também é um princípio de um bom desenho industrial.

Nas prateleiras de lojas e supermercados, nos deparamos com vários produtos para atender a uma mesma função, no entanto a pergunta é: **qual ou quais desses produtos tem um bom desenho industrial?**

Qualquer produto deve ter **integridade**, oferecer **segurança** e **conforto** ao usuário na realização de suas atividades por um preço justo. O que nem sempre corresponde a nossa realidade, do ponto de vista da qualidade do produto ser boa ou do preço ser justo ou acessível. Um bom desenho industrial do produto deve começar com o princípio de **integridade**, não oferecer nenhum tipo de perigo que ponha em risco a **segurança** do usuário ou consumidor, durante o uso do produto e pelos materiais utilizados no mesmo.

Pode ser enumerada uma extensa lista de aspectos ligados a **segurança** de produtos, mas, o importante é que o usuário ou consumidor releve estes aspectos do ponto de vista da qualidade dos materiais, do acabamento, da facilidade para realização de suas atividades com segurança. Que o produto comunique claramente o que seja e como deva ser utilizado, que as informações sejam claras e estejam bem visíveis, diminuindo a possibilidade de erros. Se estas características liga-

das aos fatores de **segurança**, são percebidas pelo usuário ou consumidor, pode-se dizer que estas, são princípios de um bom desenho industrial.

**Conforto** pode ser um requisito do projeto e se transforma em um princípio de um bom desenho industrial, quando esta característica é evidenciada pelo usuário durante o uso ou manuseio do produto, através de relações físicas diretas. A grande maioria dos usuários não sabem que; por trás do **conforto**, existe um produto que foi desenvolvido e pensado para atendê-los adequadamente. O que isto quer dizer? Que considerações ergonômicas, tipo de atividade a ser realizada, características gerais sobre o produto e o público alvo, foram **informações** utilizadas por parte de uma equipe de projeto, para conceituar e definir melhor os requisitos de tal produto.

Quando as expectativas do usuário são atendidas através de sua satisfação pela performance do produto durante o uso, pode-se dizer que o **conforto** também é um princípio de um bom desenho industrial.

Um bom *Design* não deve se preocupar com a técnica do aspecto externo. A particularidade do produto deve se manifestar mediante um *Design* oportuno; a função do produto e o seu manuseio devem ser visíveis, para oferecer uma clara leitura ao usuário. ERLHOFF, M.

(1994,p.17)

Esta citação é oportuna e reforça o pensamento e a preocupação de muitos desenhistas industriais, em relação a melhoria da qualidade dos produtos de consumo. O **desenho industrial** não deve ser utilizado para mascarar as **reais qualidades** dos produtos, quer seja, do ponto de vista de sua eficiência funcional ou do seu apelo semântico, **bonitinho mas, ordinário**. Não se deve ter uma preocupação demasiada com os aspectos estéticos e simbólicos em detrimento da funcionalidade, o *Design oportuno* se refere ao que poderíamos chamar de uma grande sacada, uma grande idéia, que surgiu no momento certo para atender a uma necessidade real. Infelizmente a grande maioria dos usuários e consumidores conhecem muito superficialmente, as qualidades positivas dos produtos que adquirem.

O gráfico 09 mostra uma série de interações de requisitos e critérios que considero importantes para produtos providos de um bom desenho industrial, destacando aspectos ligados a **qualidade do projeto e do produto**.

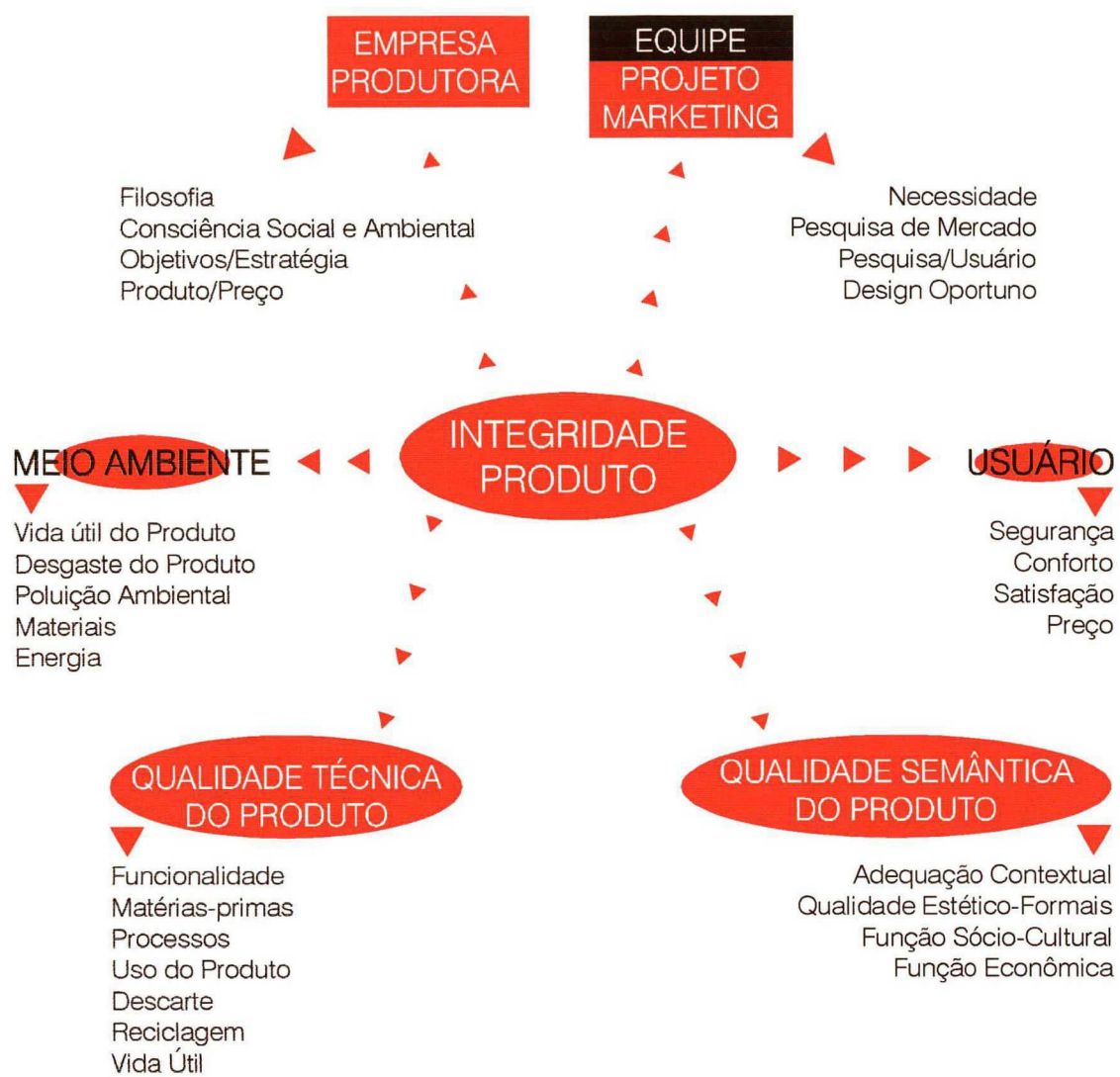


figura 09 princípios para um bom desenho industrial

### 5.3.1 A EMPRESA PRODUTORA

Se a empresa produtora adotar uma postura de gestão, levando em consideração a importância do seu papel na produção de bens e, esteja preocupada com fatores sociais internos e externos, o meio ambiente e a utilização de recursos naturais, certamente como ponto de partida esses fatores farão diferença em sua atuação. Criando uma consciência social e ambiental, oferecer produtos de qualidade a preços justos, estabelecendo assim, uma base cultural de propósitos saudáveis.

### 5.3.2 EQUIPE DE PROJETO E MARKETING

Nem sempre uma necessidade é suprida e bem atendida por um bom produto, muitos produtos são colocados no mercado como promotores ao incentivo do consumo, perante a necessidade duvidável das pessoas que são levadas ao consumo compulsivo.

A equipe de projeto e marketing é responsável pela geração desses produtos de uma maneira geral, no entanto, um *design oportuno* pode atender bem a uma necessidade real e, mais ainda, oferecer mais qualidade e atributos como um diferencial em relação a outros produtos.

### 5.3.3 INTEGRIDADE DO PRODUTO

A integridade de um produto pode significar uma melhoria qualitativa do projeto, contemplando o **usuário** e o **meio ambiente** com soluções inteligentes. Do ponto de vista do usuário já foi falado anteriormente sobre os aspectos de, segurança, conforto e satisfação obtidos através do uso de produtos de qualidade.

### 5.3.4 MEIO AMBIENTE

Quanto ao **meio ambiente**, foram relacionados alguns critérios e princípios para um bom desenho industrial, que considero os mais importantes, por exemplo: **a vida útil de um produto** pode ajudar a definir a escolha dos materiais e processos produtivos mais adequados, visando o **menor impacto ambiental** possível.

No entanto **a vida útil do produto** pode ser definida por questões mercadológicas, pelo tipo de solicitação e condições de uso do produto, por limitações tecnológicas ou ainda, por questões de segurança. Desta forma os produtos considerados bens duráveis, devem possuir um índice de confiabilidade maior do que os produtos descartáveis, isso do ponto de vista de sua vida útil, porém, ambos devem ser seguros no atendimento de suas funções.

O **descarte do produto** deve ser adotado como um requisito de projeto, visando de que maneira esse produto poderia ser descartado após o uso, procurando minimizar ou reduzir a poluição ambiental e o acúmulo do lixo industrial. Pensando no reprocessamento total ou de partes

desse produto, ou na utilização de materiais menos agressivos ao meio ambiente.

A **reciclagem** é um outro fator importante como um requisito de projeto, pois, pode vincular a utilização de determinados **materiais** que possibilitem a sua ré-utilização. Os requisitos estabelecidos no projeto são importantes, pois, poderiam objetivar a facilidade de separação de partes desse produto, evitando a utilização de materiais diferentes ou incompatíveis, dificultando os meios de reciclagem ou um gasto excessivo de energia para tal fim.

A equipe de projeto deve pensar também, nos processos produtivos objetivando uma redução da **poluição ambiental**, redução do consumo de **energia** ou buscar outras fontes que minimizem os danos para o meio ambiente e para os operadores de fábrica.

Para concluir esta primeira parte do que foi relacionado no gráfico, quero ressaltar a importância da empresa e da equipe de projeto, na concepção e desenvolvimento de um produto. Um produto pode ser comparado a um filho, não basta concebê-lo, temos que pensar no passado no presente e no seu futuro.

Quando me refiro ao **passado**, penso nas dificuldades, limitações e a maneira pela qual fomos educados para aprendermos a caminhar sozinhos e, não podemos esquecer de toda uma bagagem sócio-cultural e econômica da época. Um produto para ser concebido artesanalmente ou industrialmente não é diferente, necessita de um projeto e acompanhamento que seja adequado às limitações fabris e ao seu contexto, vindo a andar por si só.

No **presente** somos nós que concebemos e educamos os nossos filhos, trazemos um pouco do passado e, procuramos nos colocar a altura do nosso tempo. Um produto bem projetado a partir dos aspectos positivos do passado, e do que dispomos ou aspiramos no presente, reúne qualidades que buscamos como elementos de diferenciação.

A máxima de o futuro a **Deus pertence** não serviria como um requisito de projeto, no entanto procuramos dar o melhor para os nossos filhos no presente pensando no futuro, mas, isso não quer dizer que seja garantia de sucesso. Para conceber um produto, utilizamos métodos e técnicas que consideramos mais adequadas e mais eficazes; pensando no passado, presente, futuro, no usuário, no meio ambiente, e nas qualidades técnicas e semânticas do produto, é uma forma de buscar o melhor, apesar de não termos todas as respostas.

As qualidades que mais se destacam no produto em relação ao usuário ou consumidor, evidenciando um bom desenho industrial serão discutidas mais detalhadamente na sequência.



### 5.3.5 QUALIDADES TÉCNICAS DO PRODUTO

Quando vários usuários de um mesmo produto atestam e destacam a sua **funcionalidade**, isso quer dizer que tal produto se mostrou eficiente durante o uso, deixando os seus usuários satisfeitos com a sua performance, então o requisito **funcionalidade** passa a ser um princípio de um bom desenho industrial.

O usuário em contato com o produto desperta a sua atenção para os **materiais** que constituem o mesmo, esse **contato durante o uso** pode causar sensações positivas ou não. Se forem positivas, é porque o **tato ou manuseio** do produto transmite esse tipo de sensação, outro aspecto a ser considerado é que esteja claro para o usuário, que os **materiais** desse produto não são prejudiciais a sua **saúde**. Não se pode esquecer também, que a **aparência visual** desses materiais é um fator de diferenciação e determinante na escolha do produto. Essa **aparência visual** é vista através dos acabamentos como: encaixes, terminações, cores, texturas, da combinação de materiais e do próprio valor simbólico que esses materiais transmitem.

Se forem enfatizadas essas qualidades por parte dos usuários de forma positiva, pode-se dizer que estas são, princípios de um bom desenho industrial.

Existe uma variedade muito grande de **processos de fabricação** e meios para viabilizar a produção de produtos, mas, a pergunta é: **o que isso tem a ver com um princípio de um bom desenho industrial**? Muito. Quando o usuário mesmo com pouco conhecimento técnico, detecta no produto que os encaixes são precisos, bem feitos, ou que o produto tem um péssimo acabamento. A maneira como ele foi produzido passa a ser importante na determinação de sua qualidade final. Quando o produto é colocado em **funcionamento** ou é **utilizado** normalmente pelo usuário, e suas **funções técnicas** são aferidas no dia a dia, estamos falando do **uso do produto** e do seu comportamento, do desempenho e de sua **vida útil**, da confiabilidade do conjunto, se o mesmo se mantém constante, ou seja, que ocorra uma depreciação normal durante o uso. Um bom produto deve atender a esses requisitos.

Ainda é uma população muito pequena de usuários e consumidores que estão preocupados com o **descarte de produtos** ou com a sua **reciclagem**. Se em suas casas a separação do lixo não é feita, ou se não temos um sistema de coleta que funcione com qualidade, e o processo educacional neste sentido ainda é muito incipiente. Cabe aos fabricantes, orientar os usuários através

de manuais ou informações que ajudem a esclarecer a importância do descarte e reciclagem de produtos, tendo em vista, uma real preocupação com os aspectos ambientais. Se estes requisitos são adotados no projeto, tal produto estará provido de princípios de um bom desenho industrial, extrapolando as suas funções do uso, estabelecendo outros parâmetros a serem considerados para o seu destino final.

### **5.3.6 QUALIDADES SEMÂNTICAS DO PRODUTO**

Estas qualidades são as que mais chamam a atenção dos usuários, sendo capazes de provocar todo tipo de reação, como por exemplo, ódio, emoção, euforia ou amor a primeira vista. Diz um ditado popular “**morrer pela boca**” quando se fala de uma boa comida, para os produtos pode-se dizer **morrer pelos olhos**. Os **sentidos da visão** se destacam em relação aos outros sentidos, e muitos desenhistas industriais exploram no produto esse fato, através da forma, das cores, dos materiais, dos efeitos de luz e sombra, de texturas e acabamentos, despertando a atenção e o desejo do usuário ou consumidor.

Outros sentidos também importantes e decisivo na escolha de um produto, é o **manuseio e o tato**, é por meio destes que o usuário tem uma relação mais direta, físico-corporal com o produto, podendo provocar medo ou confiança, segurança ou insegurança, conforto ou desconforto, satisfação ou insatisfação, etc.

O que quero destacar é a importância dos sentidos do ser humano e, como estes se relacionam com os objetos de uso cotidiano, destacar também, o **diferencial semântico** representado por sinônimos e antônimos que cada produto possui e, que o consumidor ou usuário utiliza para escolher um produto, através da análise comparativa, como por exemplo: o produto **A** é mais leve que produto **B**, feio ou bonito, robusto ou frágil, etc.

### **5.3.7 ADEQUAÇÃO CONTEXTUAL**

Um produto para ser avaliado, é necessário que o contexto onde ele está inserido se manifeste a respeito de suas qualidades e características, apesar da diversidade cultural que vivenciamos hoje, pode-se estabelecer alguns princípios de um bom desenho industrial.

**Como se apresentam esses princípios?** Tomemos o Brasil seus Estados, Cidades e regiões como o contexto ou cenário em questão. O produto pode ser um escorredor de pratos, uma bicicleta, uma caminhoneta, ou um equipamento de som, ou ainda um jogo de panelas em cerâmica para cozimento, assados e servir frutos do mar. O **escorredor de pratos** foi produzido em plástico, alumínio ou fibras naturais, se este produto é comercializado em todo Brasil, pode-se dizer que as pessoas de um modo geral estão acostumadas com ele, sendo adequado ao seu contexto fazendo parte do repertório dessas pessoas. A adequação contextual é a evolução e o progresso de uma coletividade, portanto os materiais, a tecnologia e a maneira como as coisas são feitas, caminham junto a essa coletividade.

Mas o que realmente importa é a **natureza do produto** e o seu **grau de utilidade**, e quanto mais especificamente este produto esteja adequado a um contexto dado, melhor ele será. Partindo destas peculiaridades contextuais o desenhista industrial trabalha a forma e atributos do produto, transportando para ele as **características culturais, preferências e costumes** do seu público-alvo.

A **bicicleta** é um produto bastante conhecido e várias marcas são comercializadas no país, atendendo aos mais diferentes tipos de usuários. No Nordeste Brasileiro uma pesquisa constatou, que a **preferência** da maioria dos Nordestinos era pelas **bicicletas** de cor vermelha, como sendo uma característica cultural, esta deve ser atendida como um princípio de um bom desenho industrial. Normalmente se nota nestes produtos a interferência do usuário, ou seja, cada pessoa procura diferenciar - se das outras colocando certos elementos a mais, dando um toque pessoal, às vezes, alterando o seu desenho original.

### **5.3.8 QUALIDADES ESTÉTICO - FORMAIS**

A intervenção do desenho industrial se torna mais evidente através da aparência dos produtos, e desta forma, vale a pena destacar algumas particularidades que o desenhista industrial utiliza para caracterizar um produto. Por exemplo: uma caminhoneta é um veículo utilitário de características robusta, e foi projetado para transportar coisas e andar em terrenos variados.

O que se nota hoje nesses veículos é uma forte tendência de mercado, quanto aos acabamentos e o requinte superficial, tendo o mesmo tratamento que um veículo de passeio. Deixando

de lado alguns critérios como: potência, marca, preço e capacidade de carga que o consumidor ou usuário utiliza na hora da compra, vamos aos detalhes da forma e do diferencial semântico que esses produtos apresentam.

A forma geral de uma caminhoneta é **angular**, procura transmitir **rusticidade**, enquanto que um carro de passeio ou um esportivo tem a forma de **cunha**, sugerindo mais **velocidade**. Ainda quanto a **rusticidade** vários recursos são utilizados para enfatizar esta característica, por exemplo: a uniformidade mais despojada sem a colocação de muitos elementos, como frisos ou partes móveis, a colocação de proteção em pontos críticos como os chamados **santo antônio**, o desenho de para-choques mais salientes ou com um peso visual maior, os materiais como o metal em maior quantidade que os materiais plásticos, evitar o uso exagerado de cromados, pois o cromado está mais para o **acabamento** e tem uma conotação de contraste com outros materiais, bem como, de transmitir simbolicamente luxo e *status* ao produto.

Quando se quer transmitir mais arrogância ou agressividade ou ainda uma falsa potência ao produto, que ele fique com cara de mau, recorre-se ao *styling*, ou seja, se trabalha o frontal do veículo, procurando criar uma expressão que passe a imagem pretendida, Os faróis, as entradas de ar, a grade frontal, o capô, etc, são trabalhados com esta finalidade.

De uma maneira geral todos os detalhes são pensados, ou deveriam ser pensados, até o desenho das ranhuras dos pneus fazem parte do conjunto e pode transmitir para o usuário, que tipo de estrada ou situação eles são mais adequados.

Muitos desses recursos não são utilizados de forma honesta e mascaram as deficiências técnicas do produto, portanto o usuário ou consumidor deve ficar atento e não levar dúvidas para casa. A tecnologia e os fatores semânticos se complementam, e quando passam a serem evidenciados e assimilados por parte dos consumidores e usuários, passam a ser princípios de um bom desenho industrial.

A dificuldade reside em dizer qual produto é melhor que o outro, principalmente por parte dos consumidores, por um outro lado, sabe-se que um produto por melhor que seja jamais agradará a todos. Partindo desse princípio alguns consumidores se identificarão com a caminhoneta mais rústica e outros com a caminhoneta que tenha mais elementos cromados e assim por diante.

### 5.3.9 FUNÇÃO SÓCIO - CULTURAL E ECONÔMICA

Quando se fala do *design alemão* ou do *design italiano* se tem uma distinção clara entre os dois, a maneira como fazer as coisas estabeleceu um **estilo próprio** para ambos, este estilo tem a ver com as características sociais, culturais e econômicas de um povo. Diz-se que os alemães possuem um *design* mais puro, essencial, enquanto que os italianos são mais arrojados, o seu *design* é mais chamativo. A pergunta é, e o *design* Brasileiro? O nosso *design* é emergente e precisa de uma identidade própria, uma maneira peculiar de fazer, relevando nossos valores sócio-culturais condizente com a nossa economia, e aspirações...

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS.6**

O objetivo deste trabalho foi mostrar uma visão geral sobre a atividade do desenho industrial, um pouco de história, ensino e prática profissional. A conclusão não poderia deixar de abordar alguns aspectos relativos ao que foi mencionado e comentado ao longo deste trabalho, mas também, fazer uma abordagem sobre o futuro do desenho industrial.

Pode-se dizer que os objetivos foram atingidos, pela metodologia, conteúdos e forma que foram abordados em todos os capítulos, do ponto de vista conceitual e operativo do tema proposto.

### **6.1 SOBRE O ENSINO**

A experiência adquirida como aluno e eterno estudante do desenho industrial, aliada a prática profissional e pedagógica ao longo desses quinze anos, leva-se a fazer alguns comentários a respeito do ensino do **desenho industrial**, principalmente no Brasil.

Durante essa trajetória a bibliografia consultada dos anos setenta até o final dos anos noventa, comprovou que o desenho industrial, apesar de ser uma disciplina relativamente nova no Brasil, pois não chegou ainda aos quarenta anos, tem fundamentos que são seguidos até hoje pelas universidades.

Embora esses fundamentos estejam em uns poucos livros do passado, mais precisamente entre a década de setenta e a década de oitenta, e um ou outro livro mais atualizado, demonstra que existe uma **estrutura essencial** para o ensino do desenho industrial, com base nas **ciências humanas e na tecnologia**.

O problema reside na forma como o **modelo de ensino** é aplicado nas várias escolas do país, desde a quantidade de alunos por turma tendo um professor de projeto para quarenta alunos, ou um mesmo professor para várias disciplinas, ou ainda, a abertura indiscriminada de cursos, como por exemplo: o nosso Estado, que em 1996 implantou um curso de graduação em desenho industrial pela Universidade Estadual, atendendo a uma necessidade e grande potencial do Esta-

do por suas características e pelo número de empresas que cada vez mais, necessitam do trabalho do desenhista industrial. Só que depois dessa iniciativa já foram criados mais quatro cursos por instituições federais e particulares. Onde fica a qualidade e seriedade?

Em meio a essa confusão o problema principal é a qualidade do ensino, tendo em vista a falta de **coesão e unidade** sobre os **conteúdos** a serem ministrados, frente aos objetivos e perfil de um curso de desenho industrial.

A AENDI - Associação Nacional do Ensino do Desenho Industrial com o crescimento das habilitações e pelos problemas expostos acima, vem trabalhando na criação de um currículo que atenda as exigências do MEC, e seja aplicado em todas as escolas Brasileiras. Este currículo possui a seguinte estrutura: um **bloco principal** de disciplinas, chamado **currículo mínimo**, comum para todas as escolas, um bloco de disciplinas obrigatórias, de acordo com as habilitações e, um bloco de disciplinas optativas sobre temas correlatos e atuais, para formação complementar. Esta proposta mantém suas bases nas ciências humanas e na tecnologia.

A ciência não pode ser vista e trabalhada como uma reunião de fatos, teorias e métodos ditos científicos, para quebrar o modo operante do sistema, como o modelo do ensino atual do desenho industrial, **pedra sobre pedra**, é necessário que os professores deixem de ser meros narradores e passem a atuar mais ativamente, mudando o enfoque e sua posição no processo.

Não se propõe um novo paradigma da noite para o dia, e não é esta a intenção deste trabalho, a meu ver as diretrizes metodológicas utilizadas no ensino do *design*, não passam de um punhado de técnicas descritivas, posterior a um processo mental. Se despreza a vivência presente mediante as resistências de aceitar o novo.

Na prática do ensino do *design*, se gasta muito tempo com levantamentos exaustivos e pouco tempo para fazer *design*. Para uma boa bagagem **histórica e formal** se faz necessário que, do ponto de vista das **ciências humanas**, seja dado ênfase a disciplinas como: história da arte, história da tecnologia, exercícios de composição e transições formais para que o estudante tenha domínio e conhecimento sobre a forma. Desenvolver a capacidade de manipulação das ferramentas que diferem o design das artes e da engenharia.

Desenvolver técnicas para exploração do processo lógico com uma abordagem mais sistêmica, e técnicas para exploração do processo criativo, trabalhando e estimulando as potencialidades dos estudantes com o objetivo de quebrar uma visão unilateral, ampliando a abor-

dagem para resolver problemas de desenho industrial.

Estimular a prática em pesquisas de design e ciências correlatas, bem como temas de cunho social, onde o desenhista industrial possa contribuir com soluções práticas para problemas comunitários.

Do ponto de vista da **tecnologia** é importante que o aprendizado sobre técnicas e processos de fabricação vigentes e o estudo sobre novos materiais, bem como soluções alternativas, seja visto pelo aluno dentro da universidade e não esperar que o mesmo, vá aprender lá fora, pois esta prática está se tornando cada vez mais difícil.

Segundo Kuhn, S. Thomas (1962, p. 14 e 15), dois paradigmas podem coexistir pacificamente, e o que está faltando para o desenho industrial são novos paradigmas para estimular um pouco esta atividade, a exemplo do moderno X pós - moderno, poderia se experimentar métodos X métodos de ensino.

## 6.2 ***SOBRE A PROFISSÃO***

A **prática profissional** se encontra em alta e nunca o desenho industrial foi tão falado como agora, apesar do desgaste quanto ao uso da palavra **design**, no entanto nem tudo são flores, a ascensão é evidente e positiva para profissão, porém existe uma confusão generalizada.

Três fatores são decisivos e importantes no exercício desta atividade, são estes: os **limites e competência do desenho industrial**, a **contratação dos serviços do desenhista industrial** e os **resultados obtidos com o seu trabalho**.

As transformações e mudanças ocorridas nestas duas últimas décadas, como as tecnológicas, as ferramentas de trabalho e a crescente preocupação com a melhoria da qualidade de vida, leva o desenho industrial a uma redefinição de seus **limites e competência**, para tornar mais claro o seu papel na indústria e na sociedade.

Segundo MANU, A (1995, P. 16), enquanto pessoas, usuários, fabricantes, críticos, designers e educadores, estejam concentrados no produto e não na experiência que o resultado do design gera, se faz necessário a sua redefinição.

A crítica se refere a falta de interesse ou descuido dos próprios *designers* sobre os



efeitos do seu processo de trabalho, normalmente se tem um conceito definido, no meio do processo uma lacuna e finalmente o resultado final, que é visto pela aparência e sucesso do produto no mercado.

Esta lacuna a que me refiro, chama-se **interdisciplinaridade**, é parte fundamental do processo, pessoas e empresas crescem juntas no específico e no geral. As diferentes vivências cria um ambiente prospectivo e estimulante.

Quando um desenhista industrial é contratado para um determinado serviço, subentende-se que o mesmo é visto como o **especialista** para solucionar o problema em questão. Lembrando o **estudo cromático** realizado para empresa de equipamentos odontológicos, a primeira parte do trabalho não foi aceita pelo cliente, pois ele achava que o seu produto, naquelas cores não venderia. Em respeito a equipe foi colocado que tecnicamente estávamos corretos, mas, estava estabelecido o impasse. O que fazer?

Nada de dúvidas, aí entra a necessidade de explicar o **processo**, o argumento, o porque desta ou daquela proposta, mas o cliente não se deu por satisfeito, ofereça outra proposta. O desenhista industrial antes de tudo deve ter bom senso.

Em termos de limites e competência do desenho industrial, pode-se tomar como referência o *design corporativo* e o *design da imagem corporativa de uma empresa*. O *design corporativo* compreende toda a parte do desenvolvimento de elementos tridimensionais, que pode ser um produto ou um sistema de produtos, a arquitetura da empresa e sistemas de expositores. Tudo isso obedecendo a uma filosofia que comunique a imagem interna e externa da empresa para as pessoas de um modo geral. O *design corporativo* deve ter unidade e coerência.

O *design da imagem corporativa* compreende o desenvolvimento dos elementos bidimensionais, desde a criação da marca, suas aplicações, papelaria, cartões, cartazes, aplicação de elementos gráficos em uniformes e na frota da empresa, sinalização interna e externa e projetos de embalagens.

O resultado deste trabalho deve atender as expectativas do cliente e transmitir para os usuários e consumidores a imagem da empresa, estabelecendo uma identidade própria e coerente.

Em ambos os casos quanto ao *design corporativo e imagem corporativa*, com vistas a um atendimento global de serviços, está se falando do modo operacional e das competênci-

as do *design*, no entanto os limites de sua atuação extrapolam as funções fim. E deve ser visto como um integrante de questões estratégicas mais abrangentes, não estando atrelado a criação de objetos.

O desenho industrial de serviços é pouco explorado, mas vem surgindo como uma alternativa importante, principalmente no campo social. É fundamental que os educadores e profissionais compreendam e orientem os estudantes, quanto a competência e limites de sua profissão.

### 6.3 DESIGN E FUTURO

**Como será o design nos próximos anos? Quais serão os objetos da produção de design e os critérios básicos que os influenciarão? O que representará o design, e como ele será avaliado?**

Designers, instituições de design e escolas de design terão que brevemente repensar o futuro do design. Já está mais do que na hora de uma revisão profunda dos valores do design, que considerem as realidades ecológicas, sociais e econômicas do futuro. O design faz parte da civilização técnica/ industrial, e a cultura de produto das sociedades industriais tem alcançado os seus limites. RAMS, Dieter (1994, p. 133).

Aproveito as perguntas e este primeiro parágrafo, muito significativo e que nos leva a uma reflexão mais profunda, para levantar algumas questões e fazer alguns comentários sobre as mesmas. Não estamos sozinhos e não fazemos parte dos países de primeiro mundo, que já poluíram e gastaram seus recursos naturais não renováveis a vontade, e estão de olho nos países que ameaçam ascender e ricos em recursos, como se fosse parte do seu quintal.

A preocupação nesses países está na escassez e nos **efeitos negativos** trazidos pela massificação de produtos industrializados e nos **valores sócio-culturais e econômicos**, criados por esta mesma sociedade. A preocupação com o futuro foi imposta pela realidade, e não por uma **visão prospectiva** como o próprio futuro sugere.

Em um dos primeiros capítulos deste trabalho, foi dado o exemplo do homem **projetista, produtor e usuário** de sua própria ferramenta, projetada para tirar a vida do animal que o ameaçava ou porque sentia fome ou iria ter fome num futuro próximo. Se naquele tempo ele tinha a capacidade de se antever a problemas futuros, cabe hoje ao desenho industrial ter uma visão

prospectiva, principalmente sobre os efeitos de sua participação neste processo.

As escolas e a sociedade terão um papel importante para que ocorram mudanças significativas nos conceitos do desenho industrial, de modo que, a produção em massa de produtos de consumo que tenham um efeito negativo sobre as condições de vida das pessoas, deixe de ser uma **prioridade capital**. As mudanças só acontecerão mediante a uma política voltada para os interesses da melhoria da qualidade de vida e preservação do planeta. Isto não quer dizer colapso, ao contrário, é um desafio no modo de fazer, junto a mudanças de valores.

O desenho industrial é visto como a aparência que paralisa e provoca o estímulo a compra, e responsável também pela obsolescência visual dos produtos, ou seja, foi estabelecida uma cultura material com uma necessidade compulsiva pelo novo, suplantando uma necessidade real. As mudanças devem ocorrer também, na educação dos usuários e consumidores.

Uma relação-estética que facilite o uso a longo prazo tem que substituir a estética do estímulo-compra. RAMS, Dieter (1994, p. 136).

Nenhuma renovação estética profunda e verdadeira poderá ocorrer sem que esteja baseada em um sistema de valores. MANZINI, Ezio (1995, p. 87).

O problema não está em gostar do que é agradável ou bonito aos nossos olhos, é bem verdade que o desenhista industrial pode manipular a forma, fazendo um produto contemporâneo, arrojado ou futurista, e certamente pessoas vão se identificar nessas três situações. O problema reside no sistema de leis, normas e critérios adotados com base numa política sócio-econômica. Este modelo é que deve ser repensado mudando os valores desta sociedade.

O desenho industrial no Brasil ainda tem muito para fazer, **em quantidade, qualidade e diversidade**, o que já não ocorre nos países de primeiro mundo, que estão escoando os seus produtos para o resto do planeta. Estão no topo da saturação industrial e sufocados pela cultura material dos produtos de consumo. Compra pela compra, a satisfação do poder aquisitivo e a posse material.

Porém temos que tomar alguns cuidados para não caminhar sobre o mesmo modelo, pois além de incorrer nos mesmos erros, como o abuso do uso dos recursos naturais não renováveis, bem como, chegaríamos atrasados pelo menos uns quinze anos. Os produtos sim precisam ser melhor distribuídos.

O que pode representar o desenho industrial e como ele pode ser avaliado?

O capítulo cinco levantou alguns princípios para um bom desenho industrial, e quanto mais estiverem esses princípios, sintonizados com o futuro em busca de equilíbrio, estaremos mais perto de um bom desenho industrial. Buscar formas mais eficientes e coerentes no fazer, se antevendo a problemas que poderão ocorrer mais adiante.

O lixo ou sucata industrial é uma realidade e dificilmente terá um destino adequado, portanto, o desenho industrial tem o papel nesse processo de procurar utilizar materiais que não agridam a natureza, que sejam recicláveis, reutilizáveis, utilizar fontes de energia renováveis, materiais biodegradáveis, etc. Quanto mais inteligente for a sua atuação e responsabilidade de reeducar e orientar a sociedade quanto às mudanças de valores, mais fácil será de ser avaliada, esta avaliação passa também, pela sua contribuição efetiva em busca de melhores resultados.

#### **6.4 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

O investimento em pesquisa pode ser uma alternativa promissora na busca de soluções efetivas, por exemplo:

- Biônica aplicada ao desenho industrial, pesquisar a natureza em busca de possíveis aplicações práticas em projetos, produtos e embalagens.
- Estudar as características estético-formais dos produtos de consumo e seus efeitos, sobre os usuários e consumidores.
- Estruturar um guia teórico-prático através das leis formais e do refinamento formal de produtos, por meio da manipulação bidimensional e tridimensional.
- Estruturar um guia teórico-prático para desenvolvimento rápido de problemas de design, baseado em processos lógicos e criativos, aliados a técnica e a tecnologia.
- Desenvolver programas regionais de trabalhos comunitários, explorando o potencial da região, como design para saúde, design e artesanato, etc.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTONELLI, Paola. **Mutant Materials in Contemporary Design**. New York: The Museum of Modern Art. 1995.
- BACK, Nelson. **Metodologia de Projeto de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1983.
- BERNSEN, J. **Design: defina primeiro o problema**. Florianópolis: SENAI / LBDI. 1995.
- BONSIEPE, Gui. **A Tecnologia da Tecnologia**. São Paulo: ed. Edgard Blücher Ltda. 1983.
- BONSIEPE, Gui. **DESIGN: do material ao digital**. Florianópolis: FIESC / IEL. 1997.
- BONSIEPE, Gui. **Teoría y práctica del diseño industrial**. Barcelona: Gustavo Gili S. A. 1978.
- CA 86- Design Annual**. California: Communication Arts Magazine. 1986.
- COELHO, T, J. **Moderno Pós Moderno**. Porto Alegre: L & M Editores S. A. 1986.
- CHRIST, Ronald e DOLLENS, Dennis. **Nueva York. Diseño nómada**. Barcelona: Gustavo Gili S. a 1993.
- DIETZ, Matthias e MÖNNIGER, Michael. **Japanese Design**. Italia: Taschen. 1994.
- FONTOURA, Ivens. **De. Composição da forma**. Curitiba: Itaipu. 1982.
- FUCHS, S. e BURKHARDT, F. **Produto Forma e História. 150 anos de design alemão**. Stuttgart: Heinrich Fink Ltda. & Cia. 1988.
- GARRONI, Emilio. **Proyecto de Semiótica**. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1973.
- KUROKAWA, M. **Product Design**. Tokio: Rikuyo-Sha Publishing Inc. 1993.
- Marketing, Interior Design and Marketing**. Milão: Reggiani Centro Litografico. n.33, may. 1995.
- MOLES, Abraham. **Teoría de los objetos**. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1973.
- MUKAROVSKÝ, Yan. **Escritos sobre estética e semiótica da arte**. Lisboa: editorial Estampa. 1981.
- MUNARI, Bruno. **Artista e designer**. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1984.
- MUNARI, Bruno. **Diseño y Comunicación Visual**. Barcelona: Gustavo Gili S.A. 1973.
- REVISTA DA ALDEIA HUMANA**. Florianópolis: SENAI / LBDI. 1995. Série Brasil n 1.
- SUBRATS, E. **Da Vanguarda ao Pós - Moderno**. São Paulo; Nobel. 1986.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAIS. **FÓRUM ICSID DESIGN NO MERCOSUL**. Florianópolis: SENAI / LBDI. 1996.
- AWARD - Winning Industrial Design by Industrial Designers Society of America. **IDEA 2 Innovation**. New York. Rizzoli International Publications, 1994.
- BANGERT, Albrecht. e ARMER, Karl Michael. **Eighties style designs of the Decade**. New York: Abbe Ville Press Publishers. 1990.
- BAXTER, R, Mike. **Projeto de Produto**. São Paulo: Editora Edgard Blücher. 1998.
- BIBLIOTECA SALVAT DE GRANDES TEMAS. **O Design Industrial**. Rio de Janeiro: Salvat editora do Brasil S. L. 1979.
- BLAICH, Robert. **Managing Global Design** ( Gerenciamento de Design Global ). In: Palestra, São Paulo: FIESP / CIESP / DETEC / NSI - DI, Philips do Brasil. 1989. 36p.
- BONSIEPE, Gui. **Las Siete Columnas del Diseño**. México: UAM. Universidad Autonoma Metropolitana Azcapotzaico. 1993.
- BÜRDEK, E, B. **DISEÑO. História, teoria y práctica del diseño industrial**. Barcelona: Gustavo Gili. 1994.
- CATÁLOGO. **Coca-Cola 50 Years of Art**. São Paulo. Editora Gráficos Burti, 1992.
- CATÁLOGO Ford. **Ford KA**. São Paulo. Tiragem 120.000, fev. de 1997.
- CHIJIIWA, H. **Color Harmony**. Massachusetts: Rockport Publishers Inc. 1987.
- CLEMINSHAW, Douglas. **Design in Plastics**. Massachusetts: Rockport Publishers. 1989
- COELHO, T, J. **Moderno Pós Moderno**. Porto Alegre: L & M Editores S. A. 1986.
- DESIGN DIFFUSION NEWS. International Magazine.**
- DESIGN. The International Magazine for Designers and Their Clients. London:**  
The Design Council: n. 507, mar. 1991.
- DESIGN. The International Magazine for Designers and Their Clients. London:**  
The Design Council: n. 508, apr. 1991.
- DESIGN. The International Magazine for Designers and Their Clients. London:** The Design Council: n. 529, jan. 1993.
- DESIGN. The International Magazine for Designers and Their Clients. London:**  
The Design Council: n. 536, aug. 1993.

**DESIGN. The International Magazine for Designers and Their Clients.** London:

The Design Council: n. 537, sep. 1993.

DUOMO. **Relatório de Ergonomia. Projeto Padrão para Agências BBB.** Curitiba. Duomo, 1992.

DOLCE, J. **Product Design 5.** New York.

DORMER, Peter. **The Meanings of Modern Design.** London: Thames and Hudson Ltd. 1990.

EDWARDS, S. **Product Design 2.** New York. PBC International, Inc. 1987.

ESKILD, Tjalve. **A Short Course in Industrial Design.** Kilbride: Thomson Litho Ltd. 1979.

FUCHS, S. e BURKHARDT, F. **Produto Forma e História. 150 anos de design alemão.** Stuttgart: Heinrich Fink Ltda. & Cia. 1988.

INTERNATIONAL DESIGN MAGAZINE AND THOMAS, C. **New and Notable Product Design.** Massachusetts. Rockport Publishers, 1991.

KUHN, S, Thomas. **A Estrutura das Revoluções Científicas.** São Paulo: editora Perspectiva 1995.

LÖBACH, B. **Diseño Industrial.** Barcelona: Gustavo Gili S. A. 1981.

MORALES, R, Luis. **Para uma teoria del diseño.** México: Tilde Editores S. A. 1989.

MUKAROVSKÝ, Yan. **Escritos sobre estética e semiótica da arte.** Lisboa: editorial Estampa. 1981.

PBC. Internacional, Inc. By Edwards, S. **International Award - Winning Seletions of the Mid - Eighties.** New York. Hearst Books International, 1987.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Manual 1. Mobiliário Escolar.** Recife. Secretaria de Educação de Pernambuco, 1988. Tiragem, 3.000 exemplares.

REVISTA AXIS. **Quartely on Trends in Design.** Japão. Spring, vol. 23, 1987.

**REVISTA DA ALDEIA HUMANA.** Florianópolis: SENAI/LBDI. 1995. Série Brasil n 1.

REVISTA QUATRO RODAS. **Carros Clássicos,** Edição Especial. São Paulo. N. 431^jun. de 1996.

REVISTA VEJA. **México Em Transe.** São Paulo. N. 10, ano 28, mar. de 1995.

SOUZA, L, Pedro. **esdi biografia de uma idéia.** Rio de Janeiro: Eduerj. 1996.

VIEMEISTER, T. **Product Design 6.** New York. Rizzoli International Publications, 1993.