

# EQUIPAMENTOS

## Mobiliário

Elaboração de Projetos e Desenvolvimento

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**FUNDESCOLA**

ISSN1415-0743

**Coordenação de Instalações Escolares**

Via N1 Leste - Pavilhão das Metas

70150-900 - Brasília, DF

BRASIL

Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida desde que citada a fonte

Série Recomendações Técnicas. Procedimentos n. 8

**COORDENAÇÃO GERAL**

*Arquiteto José Maria de Araújo Souza*

**ELABORAÇÃO**

*Arquiteto João Honorio de Mello Filho*

*Consultor*

**EDIÇÃO GRÁFICA**

Revisão de Texto: *Roberto Carlessi*

Projeto Gráfico: *Madalena Faccio & Lucia Lopes*

Editoração Eletrônica: *Madalena Faccio & Lucia Lopes*

**CDD** Equipamentos mobiliário: elaboração de projetos e desenvolvimento /  
**371.621** Coordenação Geral José Maria de Araújo Souza, elaboração João  
Honório de Mello Filho. – Brasília: Fundescola, 1998.  
36 p. (Recomendações técnicas. procedimentos nº 8)  
1. Edificação escolar 2. Equipamento escolar 3. Móveis I. Souza,  
José Maria de Araújo II. Mello Filho, João Honório III. Projeto  
Nordeste IV. Série

**IMPRESSO NO BRASIL**

Esta obra foi editada e publicada para atender aos objetivos do Fundescola, em conformidade com o Acordo de Empréstimo número 4311BR com o Banco Mundial.

## SUMÁRIO

- 1.** OBJETIVO
- 2.** INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES
- 3.** INTRODUÇÃO
- 4.** GLOSSÁRIO
- 5.** RECOMENDAÇÕES GERAIS
- 6.** RECOMENDAÇÕES ESPECIAIS
- 7.** AVALIAÇÃO TÉCNICA

BIBLIOGRAFIA

ILUSTRAÇÕES

**A:** Exemplo de planilha comparativa de custos de Equipamento Mobiliário por ambiente escolar

**B:** Exemplo de fluxograma para Projeto e Desenvolvimento de Equipamento Mobiliário

**C:** Exemplo de fluxograma para Projeto e Desenvolvimento de Equipamento Mobiliário (apud: SCRIVEN,1974)

### Resumo

*Recomendações técnicas fixando procedimentos aplicáveis à elaboração de projetos e desenvolvimento de mobiliário para edificações escolares do primeiro grau. Os organismos responsáveis pelas redes físicas estaduais e municipais podem usá-las na determinação das exigências mais adequadas aos propósitos e às condições locais.*

### Abstract

*Technical advices in order to propose properly procedures to projects and development of primary school furniture. The regional organizations, responsible for the school networks, can use the booklet while determining the adequate needs for their local purposes and conditions.*

### Résumé

*Recommandations techniques avec procédés applicables aux projets et au développement de mobilier pour bâtiments scolaires du premier degré. Les organismes responsables pour les réseaux physiques des provinces et des municipalités, peuvent en faire l'usage pour la détermination des exigences plus adéquates aux propos et aux conditions locales.*

## 1. Objetivo

Estas Recomendações Técnicas (RTs) fixam Procedimentos aplicáveis e exigíveis para a ELABORAÇÃO DE PROJETOS E DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO MOBILIÁRIO, para edificações escolares de primeiro grau.

## 2. Informações complementares

Na aplicação destas RTs é interessante consultar os seguintes documentos:

### Normas Técnicas ABNT:

- NBR ISO 08402 Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade. Terminologia
- NBR ISO 09000 Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade (Partes I e II)
- NBR ISO 09001 Sistemas da Qualidade. Modelo para Garantia da Qualidade em Projetos, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Assistência Técnica. Procedimento
- NBR ISO 09002 Sistemas da Qualidade. Modelo para Garantia da Qualidade em Produção e Instalação. Procedimento
- NBR ISO 09003 Sistemas da Qualidade. Modelo para Garantia da Qualidade em Inspeção e Ensaios Finais. Procedimento
- NBR ISO 09004 Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema de Qualidade. Diretrizes. Procedimento (Partes I a IV)
- NBR 12666 Móveis. Terminologia
- NBR 12743 Móveis. Classificação

### Normas Técnicas ISO:

- ISO 9000 (Ver Série NBR ISO 9000 da ABNT)

### RTs do MEC. Procedimentos:

- Edificações e Equipamentos. Apresentação de projetos. Desenhos
- Edificações e Equipamentos. Apresentação de projetos. Textos
- Equipamentos: Mobiliário. Elaboração de projetos de distribuição e instalação
- Equipamentos: Mobiliário. Manutenção preventiva. Elementos para estruturação

### RTs do MEC. Especificações:

- Equipamentos: Mobiliário
- Equipamentos: Mobiliário. Fichas. 1º Volume
- Equipamentos: Mobiliário. Fichas. 2º Volume (**a editar**)

### Cadernos Técnicos do MEC

- Portadores de deficiência. Acessibilidade e utilização das edificações e dos equipamentos escolares (Caderno Técnico 1)

### Legislação Federal:

- Lei N.6514 de 22/12/1977 Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho

- Lei N.8.078 de 11/09/1990 Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- Lei N.8.666 de 21/06/1993 Regulamenta o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências
- Lei N.8.883 de 08/06/1994 Altera dispositivos da Lei N.8.666 de 21/06/1993, que regulamenta o art. 37 inciso XXI da Constituição Federal, institui normas para licitações e dá outras providências
- Portaria N.3214 de 08/06/1978 Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho (*Ver NR-17 Ergonomia/ Redação dada pela Portaria N.3.751, de 23/11/1990*)

### Instituições normativas mais importantes, internacionais e nacionais:

- ABNT/COBRACON Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AFNOR Association Française de Normalization
- ASTM American Society for Testing Materials
- BSI British Standards Institution
- CMN Comitê Mercosul de Normalização
- COPANT Comisión Panamericana de Normas Técnicas
- DIN Deutsches Institut für Normung
- INMETRO Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial
- INPI Instituto Nacional da Propriedade Industrial.
- ISO International Organization for Standardization

### Instituições internacionais

- OMPI Organización Mundial de la Propiedad Industrial
- PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Paris, France)
- UNIDO/INTIB United Nations Industrial Development Organization / Industrial and Technological Information Bank

### Instituições nacionais

- CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Brasília, DF)
- FINEP Financiadora de Estudos e Projetos
- IBICT Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Rede de Núcleos PADCT/TIB (Brasília, DF)
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Brasília, DF)
- INT Instituto Nacional de Tecnologia (Rio de Janeiro, RJ)
- MCT-SETEC Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (Brasília, DF)
- MICT/SPI/PBD Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Secretaria de Política Industrial. Programa Brasileiro do Design. Comitê Executivo (Brasília,

DF); Subprogramas Gerais: Conscientização, promoção e Difusão (CNI, Rio de Janeiro, RJ); Informação, Normalização e Proteção Legal (FIESP/CIESP-Detec/Neit-Design,

São Paulo, SP); Capacitação de Recursos Humanos (CNPq, Brasília, DF); Integração e Fortalecimento da Infra-Estrutura para o Design (SENAI-CETIQT, Rio de Janeiro, RJ); Articulação e Fomento (FINEP, Rio de Janeiro, RJ)

– MICT/SPI/PBD Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Secretaria de Política Industrial. Programa Brasileiro do Design. Programas Regionais de Design: São Paulo Design (Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo e FIESP/CIESP-Detec, São Paulo, SP); Bahia Design (FIEB/IEL, Núcleo Regional da Bahia, Salvador, BA); Programa Catarinense de Design (FIESC/SENAI, Florianópolis, SC); Programa Fluminense de Design (Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Turismo, Rio de Janeiro, RJ); Programa Paraibano de Design (FUNCET, João Pessoa, PB); Programa Gaúcho de Design (FIERGS, Porto Alegre, RS); Programa Maranhense de Design (São Luís, MA); Programa Capixaba de Design (Vitória, ES); Programa Pernambuco Design (Recife, PE)

– SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional (Rio de Janeiro, RJ); Conselho Nacional (Brasília, DF); Assessoria Nacional e Internacional de Cooperação (Brasília, DF)

– SENAI/CETICT Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (Rio de Janeiro, RJ)

– SENAI/LBDI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Laboratório Brasileiro de Design (Florianópolis, SC)

– Universidade Federal de São Carlos. Departamento de Materiais (São Carlos, SP)

#### **Instituições estaduais:**

– CENTRO/ESDI Centro de Informação em Design. Escola Superior de Desenho Industrial. Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ)

– IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (São Paulo, SP)

– PROCON Coordenadoria de Proteção e Defesa do Consumidor

– SENAI (Rio Branco, AC; Maceió, AL; Macapá, AP; Manaus, AM; Salvador, BA; Fortaleza, CE; Brasília, DF; Vitória, ES; Goiânia, GO; São Luís, MA; Cuiabá, MT; Campo Grande, MS; Belo Horizonte, MG; Belém, PA; Campina Grande, PB; Curitiba, PR; Recife, PE; Parnaíba, PI; Rio de Janeiro, RJ; Natal, RN; Porto Alegre, RS; Porto Velho, RO; Boa Vista, RR; Florianópolis, SC; São Paulo, SP; Aracaju, SE; Araguaia, TO)

– UEMG Universidade Estadual de Minas Gerais. Laboratório do Centro de Extensão da Escola de Design

– UEMG/CPQD Universidade Estadual de Minas Gerais. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design e Ergonomia (Belo Horizonte, MG)

#### **Instituições não governamentais, internacionais**

– ALADI Asociación Latino Americana de Diseño (Buenos Aires, Argentina)

– ICSID International Council of Societies of Industrial Design (London, England)

– ICOGRADA International Council of Graphic Design Associations (Helsinki, Finland)

– IFI International Federation of Interior Designers (Amsterdam, The Netherlands)

– DMI The Design Management Institute (Boston, EUA)

#### **Instituições não governamentais, nacionais**

– ABERGO Associação Brasileira de Ergonomia (Florianópolis, SC)

– ABIMAQ Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (São Paulo, SP)

– ABIMÓVEL Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário

– ABIPTI Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica Industrial

– ADG Associação dos Designers Gráficos (São Paulo, SP)

– AEnD-BR Associação de Ensino de Design do Brasil (PUC, Departamento de Artes, Rio de Janeiro, RJ)

– ANPEI Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais

– ANPROTEC Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas

– APD Associação dos Profissionais em Design (Porto Alegre, RS)

– CNI/DAMPI Confederação Nacional da Indústria. Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria

– IAB Instituto de Arquitetos do Brasil (em todos as capitais dos Estados)

– SNIM Sindicato Nacional da Indústria de Máquinas

#### **Instituições não governamentais, estaduais**

– APDRGS Associação dos Profissionais em Design no Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)

– CETEC Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Belo Horizonte, MG)

– CETIND Centro de Tecnologia Industrial (Lauro de Freitas, BA)

– FIERGS/CTC Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. Centro Tecnológico do Couro (Estância Velha, RS)

– FIESP/CIESP DETEC NEIT-D Federação das Indústrias do Estado de São Paulo/ Centro das Indústrias do Estado de São Paulo: Departamento de Tecnologia. Núcleo Especializado de Informação Tecnológica em Design (São Paulo, SP)

– IEL Instituto Euvaldo Lodi (Vitória, ES)

Instituto Brasileiro de Design do Móvel

– MOVEERGS Associação das Indústrias de Móveis do Estado do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS)

– NUTEC Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial (Fortaleza, CE)

– SENAI/FIERGS/CETEMO/NIT/MM Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul. SENAI. Centro Tecnológico do Mobiliário. Núcleo Especi-

alizado de Informação Tecnológica em Mobiliário e Madeira (Bento Gonçalves, RS)

- SIMSBC Sindicato das Indústrias de Marcenaria de São Bernardo do Campo (São Bernardo do Campo, SP)
- SIMSP Sindicato das Indústrias de Marcenaria de São Paulo
- SINDIMOV Sindicato das Indústrias do Mobiliário e de Artefatos de Madeira (Belo Horizonte, MG; São Paulo, SP)
- SINDMÓVEIS Sindicato das Indústrias da Construção e do Mobiliário de Bento Gonçalves (Bento Gonçalves, RS)
- TECPAR Instituto de Tecnologia do Paraná (Curitiba, PR)

### 3. Introdução

#### Alguns aspectos a considerar

Quando bem concebido para as suas diversificadas funções, o equipamento mobiliário para as escolas do primeiro grau torna-se um apoio inestimável à eficiência dos métodos pedagógicos que estiverem sendo praticados, passando assim a integrar o próprio sistema educacional. Por esta razão, os móveis devem ser modernos e atualizados, versáteis no uso e orientados para o futuro. Além disso, devem ser econômicos, de fácil distribuição, instalação, manutenção e reposição. Portanto, como é fácil concluir, os procedimentos de Projeto e Desenvolvimento devem ser orientados para facilitar a incorporação dos melhores critérios às especificações.

Na formulação dos procedimentos necessários aos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares para Projeto e Desenvolvimento de equipamento mobiliário, é interessante considerar os múltiplos fatores que interferem. Com efeito, os problemas envolvidos no ciclo de vida de cada móvel sugerem um prévio exame desses fatores, que interagem de diferentes maneiras, e com variada intensidade, podendo ser abordados em função de aspectos:

- técnicos;
- administrativos.

#### Aspectos técnicos

Os organismos responsáveis, ao interferir nas etapas de Projeto e de Desenvolvimento do equipamento mobiliário, têm inúmeras considerações de caráter técnico a fazer, cabendo a estas RTs abordar apenas algumas, como são enunciadas mais adiante, relativas a:

- classificação;
- referências atuais;
- desenho industrial;
- PBD Programa Brasileiro de Design
- estratégias;
- opções;
- mobiliário e usuários;
- mobiliário e material de uso;
- mobiliário e edificação;

- mobiliário e mobiliário;
- mobiliário e transporte;
- mobiliário e estocagem;
- peculiaridades;
- pontos de vista;
- projeto;
- desenvolvimento;
- equipe técnica;
- melhoria da qualidade;
- avaliação no uso;
- ciclo de vida;
- obsolescência;
- custos;
- aquisição;
- indústria moveleira;
- fábricas e oficinas;
- modelos experimentais;
- protótipos;
- identificação e codificação do equipamento mobiliário;
- catálogos;
- recursos naturais;
- concursos.

#### Classificação

Conforme as RTs **EQUIPAMENTOS: MOBILIÁRIO. Especificações**, os equipamentos escolares que contam com especial interesse quanto ao desempenho no uso são os compreendidos genericamente no **GRUPO: \ mobiliário** e relacionados nos seguintes **SUBGRUPOS**:

- **assentos** (integrando, com as superfícies de trabalho, em conjuntos antropométricos, postos de trabalho para alunos, professores ou funcionários): bancos, banquetas, cadeiras;
- **expositores** (fixos ou móveis): espelhos, quadros (de giz, magnéticos, murais, flanelógrafos, painéis etc.), suportes (cavaletes etc.), vitrines (“displays” para avisos, para chaves etc.), e outros;
- **depósitos**: armários, arquivos (para pastas, fichas, mapas etc.), contenedores, escaninhos, estantes, fichários e outros;
- **superfícies de trabalho** (ou apoios, integrando, com os assentos, em conjuntos antropométricos, postos de trabalho para alunos, professores ou funcionários): bancadas, mesas;
- **diversos**: cabides, capachos, escadas, estrados e outros.

#### Referências atuais

As referências nacionais, em literatura que contenha análises e recomendações para o equipamento mobiliário, estão restritas a um reduzido número de publicações esgotadas, hoje circulando em cópias xerográficas. Com efeito, no objetivo de oferecer alguma orientação àqueles que devam conduzir o Projeto e o Desenvolvimento, pode-se hoje dispor apenas das antigas edições publicadas pelo MEC, por iniciativa do CEBRACE, Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares, extinto há alguns anos.

Aspecto ainda mais grave das carências de hoje é que, embora sejam freqüentemente adquiridas grandes quantidades de móveis para o uso direto de crianças e adolescentes, nas secretarias de educação dificilmente são encontradas pessoas preparadas com as habilitações técnicas indispensáveis. Em razão disso, e para a solução de uma série de problemas incontornáveis, nota-se a adoção de soluções improvisadas, sem justificação pertinente.

É na forma destas RTs que se tenta retomar alguns dos aspectos mais importantes, em procedimentos e especificações relativas ao mobiliário, sendo intenção do MEC complementá-los.

### Desenho industrial

Assunto tão relevante no âmbito da educação e da própria saúde dos usuários, o *design* do mobiliário escolar não deve ser deixado ao acaso das improvisações e da oferta espontânea, exclusiva do mercado moveleiro, mesmo quando tradicionalmente reconhecido e apesar da experiência e do conhecimento que ele possa ostentar.

O *Desenho Industrial* (“*industrial design*”) é atividade criadora indispensável, que tem como objetivo contribuir para dar forma a um ambiente escolar harmonioso, que satisfaça o mais completamente possível as necessidades materiais e espirituais dos usuários. No caso, isto é alcançado pela prévia determinação das especificações dos móveis a serem produzidos pela indústria mediante os recursos econômicos e as técnicas disponíveis.

De fato, a concepção do equipamento mobiliário escolar deve merecer todos os cuidados. Diante das quantidades a adquirir, não deve ser cogitada nenhuma improvisação. Em todo o mundo civilizado, exigente da melhor qualidade possível, observam-se cuidados permanentes em face do papel que o equipamento mobiliário desempenha nas edificações que integram as redes físicas escolares, assim contribuindo para que os objetivos educacionais sejam satisfatoriamente alcançados.

Correspondendo a esta preocupação e à ne-

cessidade de estabelecer padrões mais adequados aos usos dos dias atuais, são fixadas nestas RTs algumas exigências para os procedimentos de Projeto e Desenvolvimento.

Neste sentido, devem ser consideradas, desde logo, as funções práticas, teóricas, simbólicas e estéticas que os móveis desempenham nas escolas, tendo em conta as especificidades pedagógicas das atividades do ensino e da aprendizagem, além das exigências ergonômicas respectivas às crianças e aos adolescentes.

### PBD Programa Brasileiro do Design

Para a elaboração de novas propostas, especialmente para o equipamento mobiliário escolar, sobretudo o de uso direto pelos alunos e alunas, pode ser proveitoso se dirigir aos responsáveis pelo Programa Brasileiro do Design PBD.

Instituído pelo Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo através da Secretaria de Política Industrial, o PBD tem como objetivo estabelecer um conjunto de ações indutoras da modernização industrial e tecnológica mediante o *design*, devendo ainda contribuir para o incremento do desenvolvimento econômico e social, da melhoria da qualidade e, conseqüentemente, da competitividade dos produtos nacionais.

As linhas de ação observadas pelo PBD são parte integrante da Política Industrial e de Comércio Exterior, de forma articulada com a Política Tecnológica e as demais políticas intervenientes.

A operacionalização do PBD apóia-se nas iniciativas e nos recursos próprios dos agentes econômicos e sociais, bem como nos meios disponíveis nos organismos governamentais como:

- BNDES;
- FINEP;
- CNPq;
- CAPES;
- PACTI;
- RHAE;
- outros.

Na perspectiva do PBD, as agências oficiais são orientadas quanto ao direcionamento dos recursos. Busca-se ampliar e fortalecer as possibilidades atualmente existentes e criar mecanismos e instrumentos de apoio, fomento e financiamento.

	Opção A	Opção B
01	emprego do design existente	criação de um novo design
02	emprego de materiais existentes	desenvolvimento de novos materiais
03	atendimento a exigências já expressas	imposição de novas exigências
04	incorporação às edificações escolares (fixar, embutir), tais como armários, quadros etc.	não-incorporação à edificação (não fixar, embutir), tais como armários, quadros etc.
05	produção em fábricas	produção em oficinas artesanais
06	emprego de métodos de fabricação existentes	desenvolvimento e emprego de novos métodos de fabricação
07	emprego dos métodos de suprimento existentes	estabelecimento de novos métodos de suprimento
08	estocagem em depósitos das fábricas	estocagem em depósitos da rede física
09	emprego dos procedimentos de manutenção preventiva existentes	estabelecimento e emprego de novos métodos de manutenção preventiva
10	outras	outras
11		
12		

É dada especial importância às questões da informação, da normalização e da proteção legal, onde, de acordo com a sua vocação, as seguintes instituições desempenham importantes funções:

- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- INMETRO, Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial;
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial.

### Opções

Muitas decisões devem ser tomadas, mas destacam-se aquelas que mais interferem sobre o *design*. Entretanto, nem sempre as escolhas devem recair apenas sobre uma ou outra solução, uma vez que elas, de algum modo, podem conviver produtivamente.

A respeito, e a título de exemplo, pode-se dizer que cada um das seguintes opções devem ser objeto de escolhas muito bem fundamentadas:

### Estratégias

Para o suprimento ou a reposição do equipamento mobiliário necessário às redes físicas escolares, a necessária economia de escala obriga ao planejamento da aquisição de grandes quantidades a cada vez. No entanto, quando os recursos financeiros disponíveis são escassos, devem-se estabelecer prioridades.

Nesses casos, em que há fortes restrições financeiras, a concepção de um novo padrão de mobiliário poderia privilegiar inicialmente os móveis para uso direto pelos alunos, isto é:

- os assentos (cadeiras, bancos e banquetas);
- as superfícies de trabalho (mesas, bancadas).

Aliás, esse procedimento é largamente empregado. Mas, com esta orientação, os demais itens, por mais algum tempo, são selecionados e adquiridos dentre os normalmente fornecidos para uso genérico em escritórios, refeitórios, bibliotecas etc., isto é:

- brinquedos;
- expositores;
- depósitos;
- diversos.

Mais tarde, com maior disponibilidade de recursos, estes últimos itens podem passar a receber igual atenção.

No entanto, quando as quantidades dos móveis são muito pequenas, a produção de um novo *design* poderá ser considerada como encargo excessivo. Então, muito provavelmente, este fato fará com que seja mantida a aquisição dos produtos espontaneamente oferecidos para venda no mercado moveleiro.

Entretanto, para a solução destes casos, em que as aquisições são relativamente pequenas, podem ser cogitados convênios com organismos, sejam federais, estaduais ou municipais. Eis que o esforço para a busca de soluções mais modernas, adequadas e voltadas para o futuro é tarefa indispensável,

cujas dificuldades podem ser superadas mediante cooperação entre organismos responsáveis pelas redes físicas que estiverem sinceramente interessados.

Esses critérios, considerados razoáveis, no entanto, poderiam ser justificados apenas na formulação de uma estratégia provisória, para médio prazo. Com efeito, os procedimentos necessários ao Projeto e Desenvolvimento de móveis escolares, se conduzidos com seriedade, podem exigir por volta de quatro anos de trabalho na concepção, na análise, na experimentação, nos aperfeiçoamentos. As providências neste sentido dependerão da complexidade de cada situação. Com certeza, as qualidades próprias do equipamento mobiliário dependem muito dos investimentos que forem feitos oportunamente, desde o início, quando também são determinados os próprios processos de fabricação.

Todavia, havendo melhor opção, sobretudo quando as quantidades a adquirir são relativamente elevadas, é desejável que seja logo estudado um novo *design* para os móveis necessários às funções escolares. Afinal de contas, os baixos custos, a qualidade e a rapidez podem ser atingidos se a produção é feita em grande escala.

Outrossim, é desejável que o mobiliário seja produzido na própria região da rede física escolar, mediante a aplicação de componentes e de mão-de-obra locais. Note-se a respeito que sempre haverá necessidade de insumos para a manutenção, requerendo reposições de componentes que estejam disponíveis na praça de comércio mais próxima possível.

Outro aspecto a ter em conta, a produção industrial do equipamento mobiliário está fortemente relacionada com as disponibilidades técnicas e materiais de cada momento. Se certos componentes de determinado móvel, que foram especificados durante os trabalhos de Projeto e Desenvolvimento, por algum motivo apresentarem problemas que não possam ser resolvidos pela manutenção preventiva e tiverem de ser substituídos, as especificações e os processos de fabricação precisam ser rapidamente reestruturados. Portanto, a escolha dos componentes (e dos próprios materiais que venham a integrá-los) é questão econômica relevante.

Por isso, durante as atividades de Projeto e Desenvolvimento, a determinação de cada uma das soluções construtivas deve ser feita com razoável segurança e serenidade, mediante estudos que possibilitem prever, com alguma certeza, as necessidades e as futuras disponibilidades técnicas e materiais. É indispensável considerar que determinados insumos aparentemente mais vantajosos em relação aos seus preços, depois de poucos anos, por diferentes razões, podem vir a ser de difícil obtenção e, ao final, desvantajosos para os efeitos da aquisição. Este fato pode tornar rapidamente obsoleto o mobiliário que foi antes tão trabalhosamente imaginado.

De qualquer modo, devem ser concebidas estratégias que considerem os possíveis conflitos na economia da produção industrial, de modo a que possam ser assegurados:

- os suprimentos necessários, em que a qualidade, os prazos e os custos sejam os mais convenientes e vantajosos;
- as alterações em resposta aos problemas que se manifestarem durante os ensaios, a experimentação, a operação, o uso e a manutenção preventiva.

Em todos os casos, se o perfeito conhecimento da dinâmica das ofertas e dos preços é muito difícil, a melhor estratégia inclui a possibilidade de uma produção inicial em pequena escala, para experimentação, a partir do levantamento e da seleção dos recursos regionais mais conhecidos.

Para o sucesso da adoção de um novo *design*, estas entidades podem colaborar de diversos modos, em conformidade com as suas atribuições e vocações:

- organismos educacionais da União, dos Estados e dos municípios;
- instituições de pesquisa (IPT, INT);
- instituições de normatização (ABNT, ISO);
- *desenhistas-industriais*;
- fornecedores (fabricantes, comércio);
- usuários (alunos, professores, pais, administradores, comunidade).

Se o organismo responsável pela rede escolar adquire há muitos anos uma gama padronizada de móveis, a inércia e a inexistência de novos estudos termina por estabelecer uma uniformidade estéril, conformada à permanência das soluções já sabidamente insatisfatórias. Este tipo de crítica, no entanto, pode ser facilmente refutado quando é instituído e posto em curso um trabalho sistemático e permanente de Projeto e Desenvolvimento. Com efeito, visando à ruptura com estas situações anacrônicas, de modo a evoluir para as inovações que já se mostrarem necessárias, pode-se lançar mão de alguns procedimentos, tais como:

- execução de estudos, para revelar respectivos problemas de mobiliário e propor soluções razoáveis;
- ampla divulgação dos estudos e dos seus resultados em relatórios concisos e bem apresentados;
- execução de projetos, cujos modelos experimentais podem ser demonstrados e experimentados em várias e diferentes escolas.

De preferência, o Projeto e o Desenvolvimento de mobiliário novo deve dar-se de modo independente da produção e do fornecimento atual, ou seja, tal como hoje são feitos. Porém, ao longo do tempo, os resultados da experiência e da observação podem ser integrados aos produtos atuais por sucessivos ajustamentos, maiores ou menores. Portanto, não se trata, em geral, de mudar radicalmente de um padrão a outro, mas de fazer com que haja uma evolução, um progresso, de modo:

- consciente;
- contínuo;
- controlado;
- dirigido.

Dentro de intervalos de alguns anos, se necessário, podem então ser processadas rupturas mais ou menos nítidas, para acompanhar os condicionamentos econômicos, técnicos e funcionais mais fortes. Eis que, em qualquer hipótese, deve ser estimulada a descoberta e a comparação de pontos de vista e de alternativas.

Há ainda a considerar os diferentes aspectos administrativos com influência maior ou menor no próprio processo de concepção técnica do mobiliário. Neste sentido, é preciso reconhecer que muitas das decisões de Projeto e Desenvolvimento dependem fortemente das normas legais que devem ser adotadas nas licitações para a sua aquisição no mercado fornecedor e, portanto, de uma série de procedimentos administrativos e financeiros obrigatórios. Também tem grande peso a consideração aos demais aspectos administrativos do armazenamento, da estocagem, da distribuição, da instalação, da operação, da manutenção preventiva.

Estes procedimentos, no entanto, quando consagrados de longa data, se não são reexaminados, tendem a conservar-se e a sobreviver com base em múltiplas razões convencionais, sem conteúdo nem justificação atual, tornando-se ultrapassados, obsoletos, anacrônicos. Portanto, no âmbito da gestão, o favorecimento às inovações necessárias e à melhoria da qualidade exigem uma crítica honesta aos hábitos administrativos arraigados visando à superação das resistências conservadoras.

Eis que, não raramente, a ação de convencimento para a introdução de mudanças, em geral, deve dirigir-se sobretudo aos administradores, mais que aos técnicos dedicados exclusivamente aos aspectos físicos, funcionais e ambientais do equipamento mobiliário.

Portanto, a consideração ao atual grau de centralização ou de descentralização administrativa das atividades ligadas ao equipamento, assim como à própria edificação escolar, é de relevância tal que não pode ser desconsiderada na concepção do mobiliário. Mas a importância do Projeto e Desenvolvimento dirigido pelos organismos centrais responsáveis pelas redes físicas escolares não é diminuída quando as prefeituras ou as próprias escolas, por exemplo, assumem as responsabilidades da seleção, da aquisição, da distribuição, da instalação. O mais importante é que a concepção dos móveis emane da fonte mais capacitada e que puder dirigir todo o processo.

De fato, a experiência e a determinação das especificações a fixar no *design* não são prerrogativas exclusivas dos organismos responsáveis pelas redes escolares estaduais. Sobretudo os organismos municipais, em função de sua capacidade e disposição, mesmo lidando com recursos escassos, podem fazê-lo mais dedicadamente, com bons ou melhores resultados. Outro aspecto é que nada impede que um grupo de municípios ou de escolas se associe em convênio de longo termo para,

com a colaboração do *Desenho Industrial* e da indústria local, ativar um processo de Projeto e Desenvolvimento, e suprir diretamente as redes físicas de sua região.

É sabido que a implantação de uma unidade escolar é um empreendimento considerado importante, mas que se produz com certa raridade. Isto ocorre sobretudo nos pequenos municípios onde, em geral, não há uma experiência acumulada na gestão das iniciativas de projetar, construir e equipar edificações escolares.

Nestes casos, a primeira prioridade é a da obtenção de um terreno convenientemente localizado para, em seguida, projetar e construir a edificação. O equipamento mobiliário, geralmente dentro de uma perspectiva improvisada, será pensado mais tarde. Assim é que, passado o tempo e concluída a obra, dificilmente os recursos financeiros que tiverem restado corresponderão aos que foram inicialmente orçados. Por esta razão, a seleção e a aquisição do mobiliário freqüentemente termina em amadorismo, prejuízos materiais e desgastes morais.

De qualquer maneira, para a solução de problemas de gestão do equipamento, dependendo das circunstâncias regionais, é útil ter em mente as formas administrativas mais ou menos evoluídas que podem desempenhar-se melhor de modo centralizado, partilhado ou descentralizado. Cada uma destas formas, como mais adiante são abordadas, apresenta, no entanto, vantagens e desvantagens.

Nos procedimentos de Projeto e Desenvolvimento, têm de ser relacionadas as providências necessárias, reconhecendo que os procedimentos técnicos e administrativos apresentam alguma complexidade a exigir prazos nem sempre previstos para a execução correta de:

- listagens do equipamento mobiliário a ser adquirido;
- editais das licitações e minutas de contratos;
- licitações (incluindo eventuais recursos que podem ser interpostos pelos concorrentes);
- fabricação;
- ensaios;
- aceitação dos fornecimentos;
- romaneios para transporte, armazenamento, estocagem, distribuição e instalação;
- distribuição e instalação;
- outros procedimentos.

### Mobiliário e usuários

Quanto às exigências próprias à dinâmica das atividades nas escolas do primeiro grau, sobretudo para utilização direta dos alunos, trata-se de móveis para atender a exigências de uma clientela aqui caracterizada resumidamente:

- a alunos e alunas;
- nas faixas etárias entre:
  - 7 e 10 anos: da 1ª à 4ª séries; ou
  - 11 e 14 anos: da 5ª à 8ª séries; ou
  - 7 a 14 anos: da 1ª à 8ª séries;

- em fase de crescimento e formação;
- portanto, crianças e adolescentes;
- que utilizam diretamente alguns móveis;
- durante parte do dia (da manhã ou da tarde);
- em diversas atividades individuais e em grupos.

Do equipamento mobiliário devem ser exigidos vários atributos, não só os técnicos, os financeiros ou os econômicos, cujas noções são mais ou menos familiares a todas as pessoas. Com razão, também devem ser exigidas qualidades ergonômicas, estéticas, funcionais e outras voltadas ao atendimento correto das crianças e dos adolescentes. Isto significa ter em conta as necessidades especiais destes usuários. Por conseguinte, e sobretudo quando se tratar do suprimento de móveis para uso direto dos alunos e alunas, há uma série de problemas cujas soluções têm de ser encontradas mediante estudos. Trata-se de garantir o necessário apoio físico às atividades escolares normais, de preferência as propostas nos PCN, Parâmetros Curriculares Nacionais.

Vale ainda lembrar que também devem ser consideradas no *design* as especificidades dos alunos portadores de deficiência (auditiva, física, mental, múltipla ou visual), tendo em vista a integração escolar determinada em Lei.

### Mobiliário e material de uso

O equipamento mobiliário, sobretudo os armários, as estantes e as mesas, devem ser adequados às dimensões do material escolar de uso diário pelos alunos e pelos professores. Portanto, tanto uns como outros devem possuir dimensões não só para o atendimento das exigências ergonômicas, mas também aos objetos que devem ser utilizados e guardados.

Entretanto, os móveis classificados nos subgrupos referentes às superfícies de trabalho e aos depósitos, uma vez que não têm o seu *design* especialmente determinado para os fins escolares, terminam por ser os do uso já consagrado em escritórios comuns.

Tais problemas, portanto, podem apenas ser resolvidos mediante a cooperação entre os organismos responsáveis pelas redes físicas escolares, mediante convênios específicos.

### Mobiliário e edificação

Por um lado, é preciso considerar que um novo equipamento mobiliário, em razão do seu *design*, ao guarnecer as escolas, pode exigir algumas considerações próprias da concepção arquitetônica das edificações, especialmente quanto a:

- formatos dos ambientes (formas, proporções e dimensões);
- articulações entre os ambientes (proximidade, vizinhança, contigüidade);
- formatos (formas, proporções e dimensões) e posições relativas das portas e das janelas.

Ainda, partindo desse ponto de vista, trata-se de saber também, e desde o início, se alguns mó-

veis, tais como os armários e os quadros de giz, por exemplo, devem ser fixados às paredes, e a que paredes, e de que modo. Portanto, também interessa saber quais os móveis que, para incorporar na edificação, precisam ser fornecidos mediante a administração dos próprios empreiteiros construtores.

Por outro lado, sabe-se que, dependendo das características da organização político-administrativa do governo do Estado ou do município, diferentes secretarias (Obras, Educação etc.) promovem separadamente a construção da edificação e o fornecimento do equipamento mobiliário. Neste caso, devem ser logo convenionadas as condições técnicas e administrativas para uma coordenação eficaz de cada plano de aquisições, de modo a que as datas aprazadas possam ser cumpridas a contento.

Contudo, quanto a essa última questão, parece ocioso ressaltar que as escolas não podem funcionar sem que já estejam equipadas, ao menos com o mobiliário, com máximo atraso, na data da sua própria inauguração. Lamentavelmente, tem sido sempre necessário repetir esta mesma advertência.

A arquitetura das edificações também deve ter em conta o mobiliário, de modo que:

- os ambientes escolares não devem estar superocupados;
- o mobiliário deve ser dimensionado de modo a que possa passar pelas portas, corredores e escadas;
- os locais das superfícies e dos cantos das paredes onde o mobiliário possa colidir devem ser protegidos;
- nas edificações com maior risco de incêndio, o mobiliário, de preferência, deve ser construído com materiais mais resistentes ao fogo.

### **Mobiliário e mobiliário**

As pesquisas e os estudos são indispensáveis à condução dos futuros trabalhos de Projeto e Desenvolvimento que visem à obtenção de resultados mais promissores e vantajosos. No caso das relações de articulação entre os móveis, é preciso reconhecer, por exemplo, que os fornecedores com algum sucesso na oferta de gamas tipológicas de mobiliário e que satisfaçam a todas as exigências e necessidades são pouco numerosos. Isto obriga a dar uma atenção especial aos problemas de articulação e de compatibilização entre as diversas tipologias de origens, formatos e aparências diferentes. Ora, estes são problemas que poderiam ser resolvidos mediante a aplicação de diretrizes, na forma de especificações e de procedimentos. Com efeito, os diferentes móveis, sejam os usados pelos alunos, sejam os usados pelos professores, devem ser articuláveis. Portanto, esta versatilidade também deve estar de acordo com os móveis antigos que estejam em uso e ainda devam permanecer em uso. Deste modo, mesas e cadei-

ras, mesas e mesas, devem atender a estas exigências quanto ao formato (forma, dimensões, proporções). As mesas, por exemplo, devem ser versáteis para formar grandes conjuntos.

Para tanto, os organismos estaduais ou municipais responsáveis pelas redes físicas escolares podem, em seqüência à promoção de alguns estudos e pesquisas, produzir e divulgar documentos normativos. Tratando-se de experimentar soluções novas e mais adequadas aos problemas da atualidade, tais documentos deveriam estar constantemente abertos à crítica.

Por enquanto, as normas técnicas disponíveis para o mobiliário, especialmente as da ISO, abordam apenas alguns aspectos físicos básicos. Para o acesso a informações mais detalhadas e atuais, uma vez que se trata de campo bastante dinâmico, é útil consultar a literatura internacional e procurar conhecer as disponibilidades da indústria nacional a médio e a longo prazo.

No entanto, nota-se a tendência em normatizar sobretudo os componentes construtivos e os materiais, em lugar de fixar recomendações com maior amplitude, aplicáveis ao conjunto do equipamento mobiliário. Esta última opção poderia ser realizada mediante a formulação de algumas exigências básicas, deixando campo livre a uma dinâmica de renovação constante das soluções.

Há, contudo, alguns temas para pesquisas dirigidas ao mobiliário escolar carecendo de maior atenção, podendo-se destacar, por exemplo, a criação de critérios relativos a:

- ergonomia (e, portanto, também à antropometria);
- desempenho no uso (avaliação);
- economia (uso, operação, durabilidade, manutenção preventiva e corretiva);
- outros temas.

### **Mobiliário e transporte**

Os meios de transporte do equipamento mobiliário devem ser determinados desde logo, no início dos trabalhos de Projeto e Desenvolvimento. Assim, se há longas distâncias a percorrer, devem ser considerados os eventuais choques. De qualquer forma, os móveis devem poder ser empilhados de modo compacto.

### **Mobiliário e estocagem**

Os fabricantes armazenam o equipamento mobiliário já produzido até que as quantidades justifiquem o transporte para entrega aos organismos responsáveis pelas redes físicas. A exigência é que este armazenamento seja feito de modo a que fique garantida a proteção necessária. Entretanto, do ponto de vista dos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares, interessa mais saber a forma do recebimento das partidas ou lotes, uma vez que estão pressupostos o problema e a solução da distribuição entre as edificações escolares novas e existentes.

O mobiliário, incluindo todas as tipologias e ga-

mas adquiridas, pode ser estocado antes da distribuição para as edificações escolares:

- nos depósitos ou armazéns das fábricas;
- em depósitos alugados ou de propriedade das redes físicas.

As fábricas dispõem de armazéns ou depósitos, apresentando algumas vantagens:

- a capacidade de estocagem, se correspondente à velocidade da produção e à da expedição para distribuição, pode representar o modo mais barato;
- o manejo de carga e descarga do mobiliário fica reduzido;
- o fabricante permanece como responsável pela segurança.

Entretanto, essa solução também apresenta desvantagens:

- o mobiliário a distribuir a cada edificação escolar, certamente, será produzido por diferentes fabricantes devendo, portanto, ser distribuído em pequenas quantidades dentro de um determinado tempo;
- será, portanto, dificultado o controle de qualidade no recebimento ou aceitação.

Os depósitos alugados ou pertencentes às redes físicas, por outro lado, também apresentam algumas vantagens:

- o controle de qualidade pode ser feito nas ocasiões dos recebimentos nos depósitos;
- a formação dos lotes para distribuição às escolas pode ser racionalizada.

12

Entretanto, essa última solução também apresenta desvantagens:

- os dispêndios com estocagem em depósitos da rede física ou alugados podem ser mais altos;
- os manejos de carga e descarga do mobiliário é aumentado.

### Peculiaridades

Não se pode deixar de exigir especificações capazes de servir para garantir corretamente as edificações escolares, no apoio às atividades de hoje. Neste sentido, o contato direto entre os *desenhistas industriais* e aqueles que vivenciam diariamente as escolas é indispensável, devendo incluir professores e demais servidores. É ainda desejável que esta relação seja estabelecida mediante procedimentos determinados antecipadamente. As RTs *Equipamento: Mobiliário. Especificações* procuram resumir as respectivas questões principais.

Para tanto, durante as etapas de Projeto e Desenvolvimento do mobiliário, devem ser considerados, por exemplo:

- a maneira como trabalham os professores;
- o comportamento dos alunos;
- a organização arquitetônica dos ambientes nas edificações;
- as adversidades e as adaptações inevitáveis;
- as características regionais.

De qualquer forma, sobretudo em razão das suas funções peculiares, o equipamento mobiliário

escolar deve sofrer avaliações sistemáticas, de modo a que possa ser continuamente readequado. Ao garantir a edificação escolar, ele deve contribuir para a constituição de um sistema de suporte físico ambiental próprio para as atividades educacionais. Portanto, deve ser de:

- concepção que atenda corretamente às exigências, às atividades pedagógicas e aos usos atuais; que seja flexível, versátil e possa desempenhar corretamente as funções diárias relativas às atividades pedagógicas de ensino e aprendizagem, dentro de um prazo de vida útil economicamente razoável;
- construção robusta e durável, mas compatível com as disponibilidades industriais e de preço, encorajando uma competição leal entre os possíveis fornecedores;
- transporte, estocagem, distribuição e instalação simples;
- manutenção preventiva simples e de baixo custo;
- fácil reposição dos componentes;
- durabilidade de longo termo, nas condições normais de uso.

### Pontos de vista

Para que a qualidade recomendada seja obtida e mantida, os organismos responsáveis devem considerar, em seu conjunto, as questões respectivas ao desempenho, sobretudo em relação aos assentos e às superfícies de trabalho, tendo em vista as exigências especiais que recaem sobre elas.

No entanto, durante as atividades Projeto e Desenvolvimento de mobiliário, é freqüente verificar-se uma natural diferença entre os pontos de vista daqueles que desejam promover as mudanças ambientais já identificadas como necessárias, mas que não têm os conhecimentos dos professores que convivem nas escolas, e estes que, apesar de trabalharem cotidianamente nelas, não se sentem inteiramente aparelhados ou seguros para a solução dos respectivos problemas técnicos. No entanto, para uma atitude de cooperação, a obtenção de bons resultados implica ter em conta uma série de questões a serem desde logo respondidas pelos usuários e por todos aqueles que devem intervir nos processos de decisão, incluindo a própria indústria.

De fato, é desejável estimular a participação dos usuários, pois sabe-se que, além de tudo, há mais respeito e zelo pelos objetos nos quais se aplica alguma afeição desde o início. Contudo, é muito difícil que os pedagogos, sem o devido apoio técnico, possam expressar, para uso dos desenhistas industriais, dos arquitetos e dos engenheiros, uma síntese satisfatória dos problemas, tais como concretamente se apresentam ou evoluem. É que, lamentavelmente, na maioria das escolas que atendem a um grande número de alunos em mais de um turno, não se dispõe do tempo livre indispen-

sável ao conhecimento integral das edificações e dos seus equipamentos, e ao amadurecimento de reflexões sobre o seu desempenho.

Para uma análise de situação, é preciso ainda ter em conta que, apesar de os organismos responsáveis pelas redes físicas aprenderem muito do que sabem a partir da observação das atividades pedagógicas e de entrevistas com os professores e com os alunos, é de quem não obrigatoriamente permanece nas escolas, ou seja, de administradores ou, até mesmo, de secretários de Estado, que recebem as informações e as instruções iniciais mais importantes. Em última análise, são as pessoas distantes da vivência escolar direta que, afinal, representam formalmente o cliente (usuários) diante dos técnicos. Deste modo, terminam por ser privilegiados os argumentos de autoridade.

Entretanto, a partir da longa experiência existente, sabe-se que os procedimentos improvisados sempre trazem resultados insatisfatórios. Para que seja possível atingir algum substancial progresso ou aperfeiçoamento, na medida em que são exigidas determinadas melhorias, as pessoas em postos administrativos importantes devem obrigá-lo a considerar que as mudanças, sobretudo quando implicam opções de algum modo afastadas da prática habitual, exigem uma estrita cooperação entre os diferentes níveis de responsabilidade e um razoável tempo de preparação.

### Projeto

É nas etapas do Projeto que o novo mobiliário considerado necessário ao bom desempenho dos ambientes escolares deve ser completamente caracterizado para uma dinâmica de uso e de articulação espacial.

Antes que os projetos para um novo mobiliário sejam iniciados, é interessante promover avaliações dos móveis existentes, a se realizarem nas próprias escolas, na dinâmica real das suas atividades. Trata-se de saber que especificações merecem ser conservadas ou substituídas de fato. Ou seja, os pedagogos e os especialistas em *Desenho Industrial* devem ser convocados a opinar e a formular em relatório as recomendações básicas para um novo equipamento mobiliário, se for este o caso. As soluções antigas servem como advertência quanto aos erros cometidos.

Do mesmo modo, antes que seja iniciada a concepção do novo *design*, é interessante conhecer em detalhe o *design* que estiver sendo usado em outros países. Uma boa sugestão é para a consulta aos catálogos dos fabricantes. Na mesma ocasião, também devem ser conhecidos os procedimentos de fabricação estrangeiros que, tanto quanto os procedimentos administrativos, influem sobre o *design*.

As exigências correspondentes às especificações, isto é, ao *design*, devem ser determinadas no Projeto para Execução (PE-MOB) (conforme o discriminado mais adiante), me-

diante especificações prescritivas e/ou de desempenho. Estas determinações, está claro, também são indispensáveis à correta realização de licitações para aquisição e, mais tarde, também à operação, ao uso, à manutenção preventiva, às subsequentes avaliações etc..

Deste modo, durante os procedimentos do projeto, nas etapas que forem convencionadas para ele, devem ser fixadas todas as exigências que se precise impor, na forma de textos, desenhos, maquetes, “mock-ups”, modelos experimentais, protótipos etc., configurando as especificações do *design*, a serem apresentadas.

Tanto quanto possível, já durante o uso dos modelos experimentais, devem ser ensejadas as revisões que forem necessárias nas especificações e nos procedimentos respectivos. Isto é, ao longo de um prazo antecipadamente estabelecido, os ensinamentos extraídos da prática do projeto servirão ao aperfeiçoamento da própria concepção básica do *design*.

Contudo, se as opções escolhidas, por alguma razão, terminarem por ser malsucedidas, o projeto deve ser abandonado por outro melhor. Eis que a introdução obstinada de sucessivas alterações apenas corretivas, providenciadas na tentativa de salvar as idéias básicas da concepção que inicialmente tenham parecido corretas, pode conduzir diretamente a um mau *design*. É que, na aparência final, ficam desastrosamente realçados os remendos feitos sobre a concepção original, devidos à seqüência dos erros evitáveis e das hesitações acumuladas.

### Desenvolvimento

Os procedimentos do Projeto e do Desenvolvimento devem processar-se de modo interdependente em todas as suas etapas, pois um bom método de trabalho fará com que os sucessivos resultados destas duas atividades produzam mútua e proveitosa ressonância.

Por conseguinte, as opções formais, funcionais e técnicas para o equipamento mobiliário devem ser consideradas antecipadamente, na organização de um programa de Desenvolvimento, junto àquelas que concordem em colaborar durante alguns anos para a experimentação de um novo *design* e para uma correta e duradoura estratégia de suprimento. Pode-se dizer que os melhores colaboradores, tendo em vista os seus diferentes papéis, devem ser:

- as redes físicas escolares e seus usuários;
- os desenhistas industriais;
- as empresas industriais ou comerciais, potencialmente fornecedoras.

Inicialmente, dependendo das quantidades a adquirir, esta colaboração poderia ser realizada com um número limitado de pessoas.

Durante as atividades de Desenvolvimento, nas etapas que forem convencionadas, bons resultados podem ser obtidos principalmente com a co-

laboração das redes físicas escolares e seus futuros usuários. Há que interessá-los, mediante demonstrações com modelos experimentais, em um plano definido de avaliação do desempenho no uso, nas próprias edificações escolares. Dentro deste enfoque, os usuários têm de receber informações básicas quanto às características e às potencialidades de cada móvel, sendo estimulada a exploração da versatilidade operacional.

Os desenhistas industriais, por sua vez, ao analisarem com melhores critérios os aspectos técnicos e administrativos implicados, já estarão introduzindo maior clareza na solução dos temas e dos problemas propostos.

O interesse da indústria moveleira também deve ser estimulado a cooperar na melhoria dos ambientes das edificações escolares. E não só para as escolas do setor público, mas as do setor privado também, uma vez que, em especial, os problemas ergonômicos a resolver são relevantes. Ademais, as empresas modernas, sejam da indústria ou do comércio, não serão adversas aos bons argumentos de caráter mercadológico.

Todavia, os procedimentos mais complexos, tendo que contar com uma série de instituições e pessoas, somente são vantajosos nos casos em que se justifiquem planos de aquisição em grandes quantidades e, em conseqüência, também um completo sistema de controle de qualidade e de custos.

De algum modo, as opções mais vantajosas para os usuários e para as redes físicas escolares são as que representarem, a um só tempo, a obtenção da melhor qualidade, o fornecimento rápido e os preços reduzidos.

### Equipe técnica

Todas as pessoas que participarem do Projeto de Desenvolvimento, sejam pedagogos, administradores, Associação de Pais e Mestres, *desenhistas industriais* e, mesmo as indústrias interessadas, devem trabalhar em equipe, do início ao fim dos processos, incluindo as etapas de Distribuição e Instalação. Todavia, se isto é impossível, ao menos um técnico que tenha conhecimento de todas as etapas de produção e esteja disponível para isso deveria seguir toda a execução, de ponta a ponta.

### Melhoria da qualidade

A qualidade pode ser entendida como a totalidade das características que conferem a um produto a capacidade de satisfazer a necessidades implícitas ou explícitas. Também pode ser definida a partir de conceitos como o de adequação à função, ao uso ou ao propósito, da satisfação do cliente, da conformidade com as exigências etc. Isto significa ter em conta características, propriedades, atributos, aptidões, condições de excelência ou de desempenho do mobiliário e de seus componentes.

De qualquer modo, importa saber que a melhoria da qualidade pode ser obtida mediante

ações com a finalidade de aumentar a eficácia e a eficiência dos processos para proporcionar benefícios adicionais aos usuários e, também, aos fornecedores. Os sistemas de qualidade, ao serem aplicados, interagem com todas as atividades das etapas típicas do ciclo de vida do produto, desde a identificação inicial das necessidades até o atendimento final das exigências que forem antecipadamente fixadas.

Portanto, a adoção de sistemas para a melhoria da qualidade dos móveis escolares destina-se à satisfação das exigências dos usuários, conforme devem estar previamente expressas nas especificações técnicas (desenhos e textos) constantes dos Projetos para Execução (PE).

É indispensável considerar que, quando existem deficiências organizacionais ou operacionais, mesmo as especificações mais criteriosamente fixadas em textos, em imagens ou em protótipos não asseguram isoladamente o pleno atendimento às expectativas quanto à qualidade. Por isso, no sentido da orientação dos requisitos implícitos ou explícitos pertinentes a produtos descritos em especificações, têm sido propostos e convencionados conjuntos de normas técnicas dirigidas a qualquer setor industrial ou econômico. Estas normas fixam os principais conceitos para a gestão e para a garantia da qualidade e, além disso, descrevem os elementos que compõem os sistemas de qualidade. No entanto, não determinam os modos de implementá-los, o que deve ser feito à luz dos objetivos, dos produtos, dos processos e das práticas próprias de cada organização específica, no caso, de cada fornecedor moveleiro.

Para o delineamento dos problemas e das respectivas soluções, é útil considerar os fatores concorrentes para a qualidade de qualquer produto, dependentes do programa de necessidades, do Projeto e Desenvolvimento, da conformidade com o projeto e do suporte técnico.

As normas de sistemas da qualidade da família NBR-ISO-9000 podem ser selecionadas e aplicadas para atender à necessidade do fornecedor em demonstrar a sua capacidade de controlar determinados processos, de acordo com cada caso, e garantir a qualidade em qualquer uma das etapas da produção.

Na perspectiva destas RTs, e em função das características do mobiliário e das quantidades a adquirir, o organismo responsável pela rede física escolar deve decidir sobre a conveniência de controlar a qualidade, ele próprio, do processo de Projeto e Desenvolvimento. Mas a qualidade das demais etapas da produção deveria permanecer de responsabilidade dos próprios fornecedores.

De todo modo, devem ser estabelecidos os critérios de aceitação e as tolerâncias nas próprias especificações constantes nos projetos para fabricação de qualquer equipamento mobiliário. Dependendo de cada caso, também podem ser usadas as normas técnicas ISO (Furniture), como são disci-

minadas na presente série Recomendações Técnicas (RTs): *Equipamentos: Mobiliário. Especificações.*

Portanto, os fornecedores devem promover as seguintes atividades, a seu encargo, em conformidade com as condições que forem previamente estabelecidas nos editais de licitação, nos termos de referência, nos avisos, nos contratos e nos Projetos para Execução (PE-MOB) (especificações), incluindo os componentes e respectivos materiais:

- fornecimento das amostras que forem exigidas para os procedimentos de desenvolvimento, de avaliações de desempenho no uso e de ensaios (destrutivos ou não), se este for o caso, tendo em conta as tolerâncias que forem previamente convencionadas;
- controle de qualidade de acordo com métodos reconhecidos, em locais e em momentos preestabelecidos, durante as etapas de fabricação, de armazenamento, de transporte, de distribuição e de instalação, em amostragem previamente fixada para cada lote de fornecimento que for estabelecido;
- proposição de quaisquer alterações, adaptações ou ajustes que consideram indispensáveis para as práticas industriais, dentro das especificações do Projeto para Execução (PE), sejam as prescritivas e/ou as de desempenho.

Entretanto, qualquer peça que saia das linhas de fabricação deve estar em conformidade com o Projeto para Execução (PE-MOB). Com efeito, as técnicas de controle de qualidade serão basicamente conforme três diferentes técnicas, a escolha dependendo do tipo de móvel e do tamanho da partida encomendada:

- inspeção visual de todas as peças;
- inspeção detalhada e ensaios de algumas peças amostrais selecionadas aleatoriamente;
- inspeção, durante a fabricação, dos componentes e dos processos do trabalho, tais como estão sendo empregados na execução de cada item.

Entretanto, os métodos para que sejam atingidos os melhores níveis de qualidade na produção do equipamento mobiliário devem ser obtidos mediante constantes investimentos em:

- pesquisas: para aquisição de novos conhecimentos e melhor qualidade;
- experimentações: em edificações escolares de tipologia variada, novas e antigas;
- recomendações: em seminários, cursos, estágios;
- recomendações: em publicações descritivas, catálogos, especificações normalizadas e regulamentação (se necessária);
- colaboração permanente: entre usuários, projetistas e fabricantes durante o processo de Projeto e Desenvolvimento e, também, de fabricação, de operação, de utilização e de avaliação do desempenho no uso.

#### **Avaliação no uso**

Muitos móveis a adquirir destinam-se à reposi-

ção. Portanto, uma avaliação dos móveis em uso deveria ser realizada antecipadamente. Com razão, deve-se assegurar que, no mínimo, os novos sejam tão bons ou melhores que os existentes.

Uma avaliação do desempenho no uso pode ser feita mediante questionário oral ou escrito, com a colaboração da administração de escolas selecionadas em uma amostragem. Contudo, deve-se considerar que o ponto de vista dos professores e dos alunos pode ser completamente diferente do dos administradores educacionais.

De alguma maneira, mediante um roteiro elaborado em planilhas, essa avaliação poderia incluir questões e respostas variadas para determinar, em cada móvel:

- se é útil; de que maneira ajuda ou atrapalha as atividades de ensino e aprendizagem;
- se é confortável; se é conveniente; se, por exemplo, as alturas das prateleiras ou das mesas são ergonomicamente corretas;
- se é atraente do ponto de vista estético; quais são, por exemplo, as reações quanto aos materiais, às cores e às texturas empregadas;
- se é suficientemente estável, robusto, sólido; quais foram os danos observados na própria ocasião do recebimento;
- se há danos ocorridos durante o uso normal, qual é a sua extensão e quais são os componentes abrangidos (não considerar as consequências de mau uso ou de vandalismo).

#### **Ciclo de vida**

Nas atividades de Projeto e Desenvolvimento, devem ser consideradas as particularidades das etapas do ciclo de vida de cada tipo de móvel, uma vez que são fatores mais ou menos influentes nas decisões respectivas à concepção do *design*.

As fases típicas do ciclo de vida do equipamento mobiliário devem ser conhecidas para efeito de estruturação tanto do planejamento das aquisições como para diversos controles diretos dos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares, dependendo das suas características. Estas fases podem ser muitas, a estabelecer em função das práticas inerentes às atividades aqui brevemente discriminadas:

- planejamento da rede física;
- projeto (acompanhando o desenvolvimento, em suas etapas);
- desenvolvimento (acompanhando o projeto, em suas etapas);
- planejamento e desenvolvimento dos processos de fabricação;
- aquisição dos insumos (componentes e materiais);
- fabricação;
- embalagem (componentes e materiais);
- armazenamento (do fornecedor);
- aquisição;
- fornecimento;
- estocagem (da rede física);
- distribuição e instalação (nas edificações escolares);

- assistência e acompanhamento técnico (pós-aquisição);
- manutenção preventiva e corretiva;
- adaptação (reciclagem para mudança de uso em face da obsolescência);
- obsolescência;
- outras.

### Obsolescência

Aquilo que cai em desuso por ser anacrônico, superado sob os pontos de vista econômicos, funcionais, técnicos etc., é considerado obsoleto. É quando termina a vida útil. A durabilidade, por outro lado, é a estimativa da data provável do colapso estritamente físico do produto e de seus componentes submetidos a uso normal, portanto, excepcionando-se os casos de mau uso e de vandalismo.

Eis que grande parte do mobiliário escolar instalado e ainda hoje em uso tornou-se obsoleto. Uma outra parte entrou em colapso devido aos efeitos da degradação (desgaste e deterioração), ou à falta de manutenção, de mau uso e de vandalismo.

Dentro desses conceitos, portanto, muitos móveis, instalados em todo o país, por terem sido concebidos para funções ambientais que não mais existem, ou fabricados mediante técnicas que não mais podem ser consideradas econômicas, têm a sua vida útil encerrada. Além disso, a baixa qualidade e a falta de manutenção, de difícil planejamento e execução, vêm encurtando a sua durabilidade.

De um lado, percebe-se que a introdução de novas técnicas de ensino e de aprendizagem, onde é possível, requer que as cadeiras e as mesas sejam muito versáteis, utilizáveis de modo individual ou em grupos. Portanto, elas devem substituir as rigidamente fixadas entre si e/ou aos próprios pisos, cuja concepção básica data de mais de cem anos.

De outro lado, na atualidade, impõem-se novos requisitos de natureza econômica e industrial. Contudo, as especificações superadas são ainda adotadas na falta de um *design* mais atual e apropriado. Também, por razões nem sempre bem justificadas, os modelos ultrapassados continuam a integrar as listagens organizadas para aquisição em licitações públicas.

Nota-se também que, nos casos em que os móveis sejam adquiridos em função exclusiva de critérios de preços, há um péssimo atendimento às exigências estéticas, funcionais, técnicas e econômicas. Isto significa dizer que são instalados já sem uma vida útil possível e uma durabilidade provável. É este o caso quando as mesas e cadeiras recomendadas são substituídas por carteiras universitárias, absolutamente inadequadas para as escolas do primeiro grau.

### Custos

No caso do equipamento mobiliário escolar, as exigências econômicas e financeiras influenciam fortemente a concepção do *design*. Pode-se dizer

que, na prática, estas exigências chegam a ter o mesmo peso que as funcionais. Para a defesa das qualidades educacionais de um *design*, é indispensável argumentar defendendo o Projeto na presença de um orçamento que compreenda os custos totais, isto é, tenham em conta a vida útil e a durabilidade de cada móvel. Estima-se isso em anos, contados desde a data de fabricação até a final, quando provavelmente ocorrerá o colapso, em termos da durabilidade ou da obsolescência, em termos técnicos e funcionais. De qualquer modo, além dos investimentos iniciais de produção, trata-se de considerar todos os demais, tocantes ao uso, à operação, à manutenção preventiva e corretiva etc.. O mesmo raciocínio poderia ser aplicado às exigências econômicas que recaem isoladamente sobre os componentes de cada móvel, condicionando também os detalhes do *design*.

Uma solução corrente, mas não muito perspicaz, é impor requisitos para que a aquisição de um novo equipamento mobiliário não venha a custar mais do que o modelo que estiver em uso. Ora, este critério será grosseiramente limitativo para servir de orientação a uma nova concepção de *design*. Uma exigência para que os componentes dos novos móveis não venham a ser mais caros, um a um, também é particularmente limitadora. Haverá mais abrangência nas diretrizes para as verdadeiras inovações se é admitido, como limite razoável, um valor total para cada vaga destinada aos alunos, por turno.

Um outro critério também muito usado para avaliar mais rapidamente os preços de determinadas aquisições é que o equipamento mobiliário não custe mais que uma determinada relação proporcional ao custo estimado das próprias edificações escolares. Todavia, este critério expedito, por ser muito impreciso, é considerado perigoso. Com razão, não há relação clara e objetiva entre os custos dos móveis e os das edificações pois, como se sabe, o custo total do equipamento mobiliário não cresce ou decresce de modo diretamente proporcional ao da edificação escolar. Eis que o custo dos móveis pode crescer enquanto decresce o custo das edificações.

Casos desse tipo, por exemplo, ocorrem quando se faz diminuir o custo total das edificações mediante a redução das áreas de construção a destinar para corredores e demais circulações. Nestas circunstâncias, também são eliminadas paredes divisórias, o que faz levar o partido arquitetônico à famosa composição em plano aberto ("open plan"). Estas providências, portanto, fazem reduzir a especialização dos ambientes, sobretudo do conjunto funcional pedagógico. Por conseguinte, os quadros de giz e os armários assumem uma função extra como limitadores, divisores dos ambientes. Ora, as soluções ambientais deste tipo fazem aumentar os custos de determinado equipamento mobiliário por exigirem dele muito mais versatilidade, implicando especificações requintadas, sobretudo quanto aos recursos de arti-

culação horizontal e vertical no espaço da edificação escolar.

A título de sugestão para um futuro estudo, pode-se considerar como a vida útil (e também a durabilidade) estimada a longo termo para o equipamento mobiliário pode afetar o seu custo. De um modo superficial e apenas para um simples efeito especulativo, pode-se admitir que o custo do mobiliário atinge entre 10% e 20% do custo da edificação. Mas, nas condições normais de uso, enquanto a vida útil estimada de um móvel escolar bem cuidado chega a 20 anos, a de uma edificação comum chega a 60, considerados os variados motivos que podem concorrer para a sua obsolescência. Portanto, durante a vida útil da edificação, os móveis teriam de ser repostos cerca de três vezes. Tendo-se em conta os custos acumulados ao logo dos anos, sobretudo os de manutenção, não será improvável chegar à conclusão de que o equipamento mobiliário instalado, ao fim e ao cabo, representaria um custo total superior ao da reposição da própria edificação escolar.

De qualquer modo, deve ser feita uma análise dos custos, com o emprego de determinados métodos. A previsão dos custos, por exemplo, pode ser realizada a partir de um só item do mobiliário, respectivo a uma determinada edificação escolar pertencente a determinada rede física.

No entanto, não havendo um critério absoluto, os custos têm de ser verificados por comparação, procurando saber, por exemplo, por que:

- para ser guarnecida de móveis, uma edificação escolar custa mais do que outra, com a mesma capacidade de atendimento?;
- um determinado móvel, poucas vezes usado em um ano, é mais caro que outro, muito mais usado, diariamente?;
- o mobiliário de uma sala da administração é mais caro que o de uma sala de leitura?;
- determinados bancos custam mais que as cadeiras?;
- os móveis das salas de aula comuns estão custando mais do que a guarnição necessária a um laboratório ou oficina?;
- o mobiliário para guarnecer determinada escola custa mais de 10% do custo da edificação correspondente?;
- outras questões.

Com efeito, é possível estabelecer comparações bastante informativas, mediante planilhas de distribuição dos custos do mobiliário distribuído nos diversos ambientes comuns às edificações escolares do primeiro grau:

- Ilustração A: Exemplo de planilha de custos de equipamento mobiliário por ambiente escolar (*Ver anexo*).

A interpretação das oscilações dos preços do equipamento mobiliário pode ser obtida mediante a anotação dos valores de cada móvel em histogramas. É conveniente fazê-lo considerando as contratações

realizadas durante os últimos 5 a 10 anos. As curvas mostrarão os acréscimos e decréscimos. As datas mais notáveis, quando são encontradas fortes inflexões e deflexões, costumam ser coincidentes com determinados eventos exógenos, que influem fortemente no comportamento do mercado fornecedor.

### Aquisição

Em geral, os procedimentos para aquisição do equipamento mobiliário é mais complexo e exige mais tempo do que o previsto. Por esta razão, é sempre preferível que as providências necessárias sejam antecipadas, preparadas o mais cedo possível.

Os organismos responsáveis pelas redes físicas escolares estaduais ou municipais, ao organizarem as licitações nas modalidades facultadas pela Lei, também devem considerar com razoável antecipação as diferenças existentes entre os mais simples procedimentos próprios à aquisição de apenas algumas mesas e cadeiras e a complexa organização necessária à aquisição de mobiliário diversificado para guarnecer muitas escolas, dentro de determinado plano ou programa, mas com diferentes:

- localizações;
- concepções arquitetônicas;
- tamanhos e capacidades de atendimento;
- prazos para projeto e construção;
- datas de inauguração.

Para os grandes planos ou programas de aquisição, deve ser considerada a necessidade de promover várias licitações, dividindo assim as encomendas entre vários fornecedores. Deste modo, os fornecimentos poderão ser feitos em lotes, em função da tipologia do equipamento mobiliário que for estabelecida, o que pode ser feito segundo alguns critérios:

- funcionais;
- formais;
- técnicos.

Assim, admitindo esses critérios, os lotes poderiam ser compostos alternativamente por:

- assentos, superfícies de trabalho; ou
- para: salas de aula, administração, laboratórios, oficinas etc.; ou então:
- de: madeira, aço etc.

Mas, em conseqüência da eventual escolha destas alternativas, a conformidade com as especificações deve ser controlada de modo a que seja garantida a unidade (técnica, estética etc.) entre os lotes fabricados pelas indústrias que forem selecionadas. É que os processos empregados pelos diversos fabricantes podem resultar em diferenças de detalhe. De outro lado, mesmo as pequenas diferenças técnicas poderão ensejar alguns problemas futuros para os serviços de manutenção preventiva, incluindo a reposição de componentes.

Enfim, pelas mesmas razões, este controle também deve ser feito no caso em que os diversos tipos de móveis tenham de ser adquiridos de um

só fornecedor intermediário, para certo número de escolas distribuídas em um território determinado.

No entanto, em regiões de condições industriais carentes ou limitadas, será difícil encontrar um número suficiente de fornecedores, capaz de concorrer para produzir a totalidade do mobiliário, em todas as suas gamas, respeitando integralmente as diferentes especificações que tiverem sido instituídas. Mas, em boas condições técnicas e administrativas, esta alternativa deveria ser experimentada, pois o fornecedor, em determinados casos e circunstâncias, poderia responsabilizar-se pela distribuição e instalação e, ainda, oferecer vantagens adicionais para todos os bens fornecidos, durante um prazo certo.

No entanto, não sendo possível estabelecer no Projeto para Execução (PE) um *design* perfeitamente acabado, ou seja, uma especificação completa em todos os seus detalhes, os procedimentos necessários à organização das aquisições devem ser estudados para cada situação concreta. No caso, é preciso ter em conta algumas diferenças ou características devidas às técnicas que serão empregadas na fabricação de cada fornecedor.

### Indústria moveleira

18

De um lado, como já foi dito, é interessante que os organismos responsáveis estaduais e municipais, a sós ou em convênio, e contando com a intervenção das técnicas do *Desenho Industrial*, estejam motivados a orientar os potenciais fornecedores para a melhoria da qualidade. Clientes importantes que são, sempre que necessário, os organismos responsáveis pelas redes físicas escolares voltam com frequência a adquirir expressivas quantidades para instalação ou reposição. Se assim é, dispõem de prestígio e de uma força econômica acrescida para induzir o interesse dos fabricantes, sempre que possível, para a adoção e a comercialização de produtos que portem um *design* de desempenho superior. Eis que, atualmente, a qualidade dos móveis escolares é considerada deficiente, sob vários aspectos. Trata-se, portanto, de orientar corretamente o *design* e exigir do mercado fornecedor móveis escolares dentro dos melhores e mais vantajosos critérios de excelência. Esta atitude, se bem administrada, pode ensejar economias de grande escala, repercutindo igualmente nas aquisições das redes físicas menores, assim como nas particulares.

De outro lado, o setor privado pode oferecer contribuições inestimáveis ao processo de concepção do Desenho Industrial. No entanto, a obrigação de guiar Projeto e Desenvolvimento de equipamento mobiliário não deve ser completamente delegada ou abandonada aos interesses próprios da indústria, pois não é possível realizá-la senão mediante um longo, direto e contínuo processo de observação do desempenho no uso de cada móvel, individualmente e em conjunto, nas pró-

prias edificações escolares. Trata-se da necessária aplicação de procedimentos administráveis por profissionais independentes, conhecedores das técnicas disponíveis, que dominem os aspectos mais relevantes da dinâmica escolar nas atividades de ensino e aprendizagem. Afinal, há que considerar também as especificações a partir das necessidades concretas dos usuários, isto é, das práticas vivenciadas nos usos cotidianos.

É relevante, portanto, que os responsáveis pelas redes físicas escolares determinem atividades de Projeto e Desenvolvimento respectivas aos móveis escolares, se elas não existem. De outra maneira, na sua ausência, a indústria moveleira é naturalmente tentada a interpretar e a determinar as exigências dos usuários ou as necessidades pedagógicas, cujo conhecimento ela não domina, e escolher o caminho comercial mais fácil, terminando por dar a público em seus catálogos somente os produtos bem vendidos em um passado recente.

Como é bem sabido, esta última alternativa, que ocorre muito frequentemente no exclusivo interesse empresarial, significa concordar com a simples reprodução de fornecimentos passados e de experiências superadas, em lugar de ousar a solução de problemas reais pela introdução de novas propostas.

De qualquer modo, para a viabilização econômica de soluções com boa qualidade, também cabe saber como identificar determinados conflitos e tornar compatíveis os diferentes interesses representados pelo atendimento correto das escolas e pela rentabilidade da própria indústria moveleira.

Logo de início, é portanto necessária a realização de levantamentos quanto à capacidade instalada da indústria, no mais amplo sentido, para produzir as quantidades e a qualidade que devam ser estabelecidas para cada família tipológica de móveis. Porém, isto deve ser feito tendo em conta as variações regionais.

Quanto ao potencial representado pelos recursos humanos e materiais da região, é conveniente a sua verificação, podendo exigir levantamentos detalhados sobre:

- recursos humanos com habilitações especializadas;
- equipamentos para fabricação;
- equipamento para inspeção, experimentação, ensaios.

É conveniente que, na seleção dos fornecedores, seja dada preferência àqueles que demonstrem interesse na obtenção de boa qualidade para os seus respectivos produtos, de modo que atendam:

- às necessidades, utilizações ou aplicações bem definidas;
- às expectativas dos usuários;
- às especificações aplicáveis;
- às exigências da sociedade (leis, códigos);
- às necessidades do meio ambiente;
- ofertando os produtos a preços competitivos.

Quanto à localização das indústrias fornecedoras, uma vez que atualmente os móveis a adquirir podem ser embalados, armazenados e transportados por longos percursos com relativa facilidade, deve-se cogitar nas vantagens da aquisição em outras regiões, desde que as opções estejam bem definidas e não encareçam aquelas operações. De qualquer modo, é interessante considerar o incentivo que possa ser dado aos fornecedores locais ou regionais.

### Fábricas e oficinas

Nos casos em que o mobiliário de uso direto pelos alunos (assentos e superfícies de trabalho) tenham de ser fabricados por artífices da localidade, sejam serralheiros, carpinteiros ou marceneiros, também é interessante manter a orientação do *Desenho Industrial*.

De qualquer modo, devem ser cogitados dois tipos de fabricação, cujas vantagens e desvantagens devem ser discernidas para cada caso.

- fábricas;

- oficinas artesanais.

De um lado, a produção em fábricas:

- requer estruturas administrativas menores, para uma determinada produção;

- possibilita as vantagens da economia de produção em grande escala;

- dispõe de equipamentos e maquinário mais requintados, podendo produzir com maior perfeição e desenvolvendo técnicas mais modernas;

- pode desenvolver técnicas de controle de qualidade;

- pode dispor de mão-de-obra mais especializada;

- outras razões.

De outro lado, a produção em pequenas oficinas:

- pode atender facilmente a pequenas encomendas locais;

- pode empregar técnicas tradicionais na produção com novo *design*;

- pode concorrer para a redução do desemprego de mão-de-obra;

- possibilita maior descentralização dos fornecedores;

- estimula maior diversificação entre os fornecedores;

- outras razões.

### Modelos experimentais

Durante as etapas de Projeto e Desenvolvimento, é indispensável a construção e a exposição de modelos experimentais correspondentes a cada móvel (em escala natural, 1:1), de modo a servir de referência às pessoas implicadas nos processos de experimentação, de ensaios, de avaliação.

Estes modelos experimentais têm de ser produzidos de modo a concordar o melhor possível com as últimas determinações do próprio Projeto, em qualquer uma das etapas preestabelecidas.

Então, mediante o seu emprego, em conformidade com a natureza de cada caso, devem ser realizadas múltiplas avaliações do desempenho no uso,

de preferência em escolas da região correspondente à rede física escolar a ser atendida. Isto pode ser feito durante alguns meses, durante as atividades escolares normais, com a mais ampla participação de futuros usuários, *desenhistas industriais* e indústrias interessadas nos futuros fornecimentos.

Deste modo, as experimentações, os ensaios e as avaliações a programar são procedimentos de diferente natureza:

- físicos: conforme as normas do ISO, para execução em laboratórios técnicos tais como o INT, IPT etc.;

- de desempenho no uso: em várias e diferentes escolas, ao longo de alguns meses.

Durante esses procedimentos, todas as desconformidades ou defeitos devem ser apontados, tendo em conta as especificações prefixadas e, ainda, as que foram introduzidas depois de iniciado o processo de Projeto e Desenvolvimento. Feito isto, as mudanças ou correções consideradas necessárias devem ser introduzidas nos desenhos, nos textos, nas maquetes, nos novos modelos experimentais, nos protótipos etc..

Novos modelos experimentais devem então ser produzidos. Tal processo deve ser repetido até que os resultados das experimentações sejam julgados satisfatórios. De qualquer forma, os respectivos ensaios e experimentações visando ao aperfeiçoamento dos produtos não devem resultar em elevação de custos para as redes físicas escolares.

Antes da execução desses modelos experimentais, no entanto, pode ser necessária a construção de “mock-ups”, ou seja, simulações em escala real dos móveis em estudo. Na verdade, os “mock-ups” são maquetes em escala natural, feitas principalmente para simular o verdadeiro móvel, podendo ser feitas em cartão, papelão etc.. A providência serve sobretudo para possibilitar, com poucos recursos em dinheiro, uma avaliação ou um sentimento visual preliminar do *design* que estiver sendo concebido.

### Protótipos

Os ensaios físicos e de desempenho no uso de protótipos fazem parte do processo de Projeto e Desenvolvimento de qualquer móvel.

Os protótipos são modelos definitivos do equipamento mobiliário, cuja construção é indispensável para servir à dissipação de dúvidas dos fornecedores durante os procedimentos de licitação, de fabricação e da aceitação para o recebimento. Também podem ser usados com grande proveito a vários outros propósitos, sobretudo na divulgação a professores e alunos das inovações e qualidades que estejam implicadas.

No entanto, para que sejam atingidos os melhores resultados, é necessário que eles correspondam com exatidão aos móveis que foram especificados no Projeto para Execução (PE-MOB). Como exemplo, a par dos instrumentos de medida normalmente utilizados, e à falta de recur-

tos técnicos mais refinados, o controle dimensional do equipamento mobiliário que estiver sendo fornecido pode ser realizado de modo expedito na verificação por comparação com as espessuras e com pesos dos componentes dos protótipos, mediante o auxílio de:

- balanças;
- paquímetros;
- gabaritos (especiais para cada caso);
- outros instrumentos de medida.

### Identificação e codificação do equipamento mobiliário

A identificação do mobiliário deve ser feita mediante informações consideradas relevantes para o controle do fornecimento e das futuras atividades de manutenção e de avaliação durante o uso. Isto deve ser para todos os efeitos de controle, mediante a aposição de selos indelévels, conforme forem convencionados, em locais acessíveis, em cada móvel, contendo:

- nome genérico, específico e da variante;
- código;
- nome e endereço do fabricante e do fornecedor;
- nome do organismo responsável pela aquisição;
- número e data da licitação, da fabricação e do lote ou partida;
- declaração de conformidade com as especificações;
- durabilidade, em anos;
- garantia, em anos;
- comprovações do controle de qualidade;
- outras.

Também deve ser estabelecido um sistema de referência mediante a classificação e respectiva codificação alfanumérica (contendo nome genérico, nome específico, código etc.) para os móveis e seus formatos e variantes (formas, dimensões, proporções, texturas, cores etc.), de modo a facilitar a confecção de listagens, quantificações e romaneios necessários à administração de todas as atividades respectivas à produção.

Neste sentido, a fixação de uma codificação deve ser feita de modo que as unidades possam ser identificadas não somente pelos seus nomes, ou seja, por descrições muito extensas; no entanto, as duas formas podem ser utilizadas em conjunto.

Os códigos devem ser estabelecidos para os seguintes usos básicos:

- identificação de cada móvel (rótulos, selos);
- referências em:
  - planejamento;
  - projeto (especificações em textos, desenhos, modelos experimentais, “mock-ups”, protótipos etc.);
  - desenvolvimento;
  - fabricação;
  - armazenamento;
  - quantificação;
  - orçamento;

- aquisição;
- catalogação;
- estocagem;
- transporte (romaneio);
- distribuição (entre as edificações);
- instalação (nos ambientes das edificações);
- fornecimento, suprimento;
- inventário;
- manutenção (preventiva e corretiva);
- ordem de serviço;
- outros.

De qualquer modo, os códigos devem ser instituídos para logo possibilitarem o uso da informática para o processamento dos dados necessários à administração dos assuntos respectivos aos equipamentos em geral. Eles podem ser criados mediante signos alfanuméricos que correspondam aos móveis a serem referidos nas listagens atuais, prevenindo-se lacunas para futuras inclusões, exclusões ou alterações.

Um modo convencionado para a codificação dos equipamentos é o proposto na presente série *Recomendações Técnicas: Equipamentos. Fichas. Especificações/ I Volume*.

Quanto aos códigos baseados em cores, podem ser empregados, sobretudo quando há necessidade de facilitar aos próprios alunos e alunas a distinção para articulação de diferentes móveis com determinada característica tipológica (funções, formatos etc.).

### Catálogos

Os catálogos de equipamento mobiliário cujas especificações forem as recomendadas pelos organismos responsáveis estaduais ou municipais devem ser estruturados para alcançar alguns objetivos, interessando sobretudo que:

- contenham a transcrição das especificações, mediante textos e imagens, de modo a possibilitar a apreciação das características e das exigências que recaírem sobre cada móvel;
- sejam apresentadas na forma de fichas codificadas, de modo a possibilitar atualizações, revisões ou alterações, mediante substituições ou encartes;
- sejam de fácil reprodução xerográfica;
- sejam de fácil utilização para uso informático ou telemático (Internet);
- sejam de fácil e rápida consulta;
- sejam esteticamente atraentes.

A partir de diretrizes formuladas com clareza, é de se esperar que também os catálogos dos fornecedores, mesmo que tenham objetivos comerciais, passem a refletir melhor as exigências, oferecendo produtos com características de qualidade satisfatória.

### Recursos naturais

Em todo o mundo, os materiais mais empregados na constituição dos componentes do equipamento mobiliário escolar têm sido:

- madeira maciça (estrutura);
- aglomerados e/ou compensados de madeira (painéis);

- aço (chapas, perfis, tubos);
- plásticos termoestáveis e termofixos (chapas, painéis, perfis).

Todavia, como não há um padrão uniforme que possa ser razoavelmente recomendado, a elaboração dos levantamentos e dos estudos econômicos prévios é imprescindível.

No entanto, na especificação de equipamento mobiliário a ser encomendado em grandes quantidades, a conservação dos recursos naturais deve ser considerada imperativa.

A título de exemplo, especialmente para a aplicação de madeiras brasileiras, deve ser observado o empenho do LPF/IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, para que seja reduzida a demanda das espécies já muito procuradas.

Portanto, quando for indispensável a especificação de madeiras na fabricação de equipamento mobiliário, é conveniente considerar o emprego de espécies alternativas, estudando-se a possibilidade da redução do emprego das seguintes espécies:

- Açoíta-cavalo;
- Bálsamo (cabriúva-vermelha);
- Caviúna;
- Cedro;
- Cerejeira;
- Eucalipto;
- Freijó;
- Imbuia;
- Jacarandá da Bahia;
- Jacarandá Pardo (Jacarandá Paulista);
- Louro (Canela);
- Louro Pardo;
- Louro Preto;
- Mogno;
- Pau-ferro;
- Pau-marfim;
- Pau-rosa;
- Perobinha;
- Perobinha-de-campos;
- Pinho-do-paraná;
- Pinus;
- Sucupira amarela;
- Vinhático.

### Concursos

Alternativa interessante a cogitar na escolha de soluções técnicas inovadoras para determinados móveis escolares é a realização de concursos públicos. A sua principal motivação é a obtenção de soluções originais e ainda não divulgadas para determinado tema ou problema, sendo assim possível resumir os objetivos:

- estimular novas idéias em relação ao *design* e à fabricação;
- estimular a inovação no emprego de componentes e materiais;
- estimular a cooperação entre *desenhistas indus-*

*triais* e fabricantes (o Desenho Industrial e os processos de fabricação são interdependentes);

- avaliar e questionar o equipamento mobiliário existente em termos da sua adequação às necessidades educacionais;

- avaliar e questionar as especificações e os procedimentos existentes, isto é, formatos (forma, proporções, dimensões), componentes e materiais, ergonomia, antropometria, segurança etc.

Os respectivos procedimentos a fixar nos Termos de Referência devem ser corretamente dirigidos a profissionais capacitados no campo do *Desenho Industrial*, com habilitação em *Desenho de Produto*. Depois do julgamento, deve seguir-se a contratação dos vencedores para a elaboração e ordenação do Projeto e Desenvolvimento.

No entanto, para que seja observada a seriedade de uma iniciativa deste tipo, é necessário que fique assegurada a subsequente aquisição de equipamento mobiliário com base na Proposta Técnica de *design* que for laureada, mesmo que para modelos experimentais.

Quanto às modalidades, os concursos são:

- abertos: quando um número irrestrito de desenhistas industriais participa, individualmente ou em grupo;

- restritos: quando alguns desenhistas industriais participam, individualmente ou em grupo, sendo previamente selecionados pelos promotores e organizadores;

As condições de um concurso devem ser previamente definidas, redigidas com precisão e clareza e divulgadas mediante:

- Aviso;
- Edital;
- Termos de Referência (ou Regulamento do Concurso);
- Contrato a ser firmado com o vencedor (minuta).

Os Termos de Referência devem conter, na observância das restrições fixadas pela Lei, as informações necessárias ao desenvolvimento do concurso. Para que não haja lacunas ou excessos, é indispensável consultar o documento "Organização de Concursos Internacionais de Design e Programas de Premiação /ICOGRA/ICSID/IFI", ver em DI/Desenho Industrial. São Paulo, Núcleo Nacional de Informação em Desenho Industrial (Série Papers, N.2, de julho de 1991). Outra providência a ser tomada é fazer uma consulta às entidades de classe dos desenhistas industriais.

Um roteiro básico para o texto dos Termos de Referência é resumido nestas RTs, apenas para o efeito de ilustração inicial:

- **preâmbulo:** identificação dos promotores e dos organizadores, mediante nome completo; histórico; principal campo de atuação; outras informações relevantes;

- **objeto:** definição do tema ou problema e justificativa do concurso;

- **datas e endereços:** especificação das datas,

dias e horas-limite mediante a fixação de prazos para:

- emissão do Convite ou Aviso;
- encerramento das inscrições;
- pedidos de informações complementares;
- entrega das Propostas Técnicas: o prazo para a elaboração das Propostas Técnicas deve ser compatível com a complexidade do tema ou problema, não sendo inferior a 90 dias e nem superior a 180 dias;

■ **apresentação das Propostas Técnicas:** determinação do modo de apresentação das especificações, mediante textos, desenhos, “mock-ups”, modelos, embalagem etc.;

■ **consultor:** nome do desenhista industrial designado pelos promotores e organizadores do concurso;

■ **direito à participação (requisitos para inscrição) e exclusão do concurso:** especificação dos profissionais que poderão candidatar-se; especificação dos profissionais excluídos e definição dos motivos de exclusão; também não devem participar os profissionais direta ou indiretamente vinculados aos promotores e aos organizadores do concurso e, também, membros de suas famílias; estes também não devem participar ou auxiliar no desenvolvimento do Proposta Técnica vencedora;

22

■ **anonimato:** garantias de anonimato das Propostas Técnicas a serem consideradas pela Comissão Julgadora, com informações quanto aos procedimentos adotados para assegurá-las; a Proposta Técnica, constante de desenhos, textos, maquetes, “mock-ups” etc. não deve possibilitar a identificação do seu autor; a Proposta Técnica deve ser entregue junto com um envelope selado, contendo a identificação do concorrente (nome e endereço etc.) e uma declaração, afirmando que ela não foi publicada antes do concurso, que é trabalho pessoal dele, ou elaborado sob sua supervisão; as embalagens da Proposta Técnica e os respectivos envelopes selados devem ser numerados pelo organizador do concurso, na ordem do seu recebimento, antes da data do julgamento;

■ **identificação dos membros da Comissão de Julgamento:** especificação do número de componentes, nomes, profissões, títulos, nacionalidades; os organizadores devem indicar cinco jurados; os jurados devem ser profissionais atuantes na área do Desenho Industrial;

■ **restrições:** devem ser excluídas do concurso as Propostas Técnicas que não atenderem às exigências estabelecidas nos Termos de Referência, especialmente as que forem entregues fora do prazo estabelecido, a menos que o atraso tenha ocorrido nos Correios, conforme comprovantes;

■ **métodos e critérios de julgamento:** incluindo testes ou ensaios, se for o caso;

■ **informações complementares:** esclarecimentos a serem informados por escrito, dentro

de um prazo estabelecido, mediante solicitação dos concorrentes;

■ **classificação e prêmios:** especificação dos prêmios e dos seus valores em dinheiro;

■ **divulgação da decisão da Comissão Julgadora:** compromisso de informar todos os participantes e o público sobre o resultado do concurso, o mais cedo possível;

■ **seguro:** obrigatoriedade, ou não, de os autores fazerem seguro do material correspondente à Proposta Técnica inscrita (desenhos, textos, maquetes, “mock-ups” etc.);

■ **devolução do material correspondente às propostas técnicas inscritas:** obrigatoriedade da devolução ou não dos desenhos, textos, maquetes, “mock-ups” etc.;

■ **exposição:** determinação quanto ao local e à data, a forma e a duração da exposição das Propostas Técnicas;

■ **contratação:** minuta do Contrato de Serviços de Projeto e Desenvolvimento com o proponente que for laureado;

■ **foro:** determinação da Comarca, para dirimir quaisquer dúvidas de ordem legal;

■ outras.

## ■ Aspectos administrativos

### Modos de administrar

Os organismos responsáveis, ao interferir nas etapas de Projeto e de Desenvolvimento do equipamento mobiliário, têm inúmeras considerações de caráter administrativo a fazer, cabendo a estas RTs comentar apenas algumas como são enunciadas mais adiante, relativas a:

- administração centralizada;
- administração partilhada;
- administração descentralizada.

### Administração centralizada

A responsabilidade sobre as aquisições de mobiliário é tradicionalmente centralizada, principalmente quando se visa à obtenção de economias de grande escala. Com a centralização, de fato, são possíveis as aquisições de grandes quantidades, com melhor qualidade, a preços teoricamente vantajosos. As escolas mais afastadas e que, de outra forma, dispõem de poucos recursos, têm assim acesso a produtos com os mesmos níveis de desempenho que as suas homólogas mais importantes, geralmente localizadas nos centros urbanos.

O organismo responsável central, contudo, acaba por ser o único a agir e a conhecer o que faz, já que as administrações das próprias escolas permanecem afastadas e sem influência, isto significando a instauração da indiferença e o desaparecimento do espírito de iniciativa. Deste modo, são facilmente desprezadas as críticas, as novas idéias e a experiência, já que as relações diretas de informação entre os fornecedores e os usuários diretos mantêm-se interrompidas.

Entretanto, também é de notar que os organismos centrais responsáveis pelas edificações escolares e, em seguida, pela aquisição do seu equipamento mobiliário, freqüentemente não são os mesmos, não recebem a mesma orientação e nem sequer desenvolvem uma razoável articulação entre os procedimentos e as especificações técnicas a aplicar. Assim, os suprimentos de complementação ou de reposição para as escolas existentes, ordinariamente, não são feitos de modo a assegurar a desejável harmonia com os móveis fornecidos inicialmente para as mesmas escolas, quando da sua inauguração.

Contudo, mais recentemente, vários aspectos da administração dos recursos desenvolvem-se no sentido da descentralização. Tem-se procurado atender melhor às peculiaridades locais, simplificar a tramitação burocrática e resolver com maior rapidez os inúmeros problemas operacionais e logísticos.

Mas as respostas às questões provenientes da necessidade de descentralização ainda não são definitivas. Um processo de evolução para chegar a elas ainda não foi deliberadamente instaurado. Portanto, mais algum tempo parece ainda ser necessário para que se verifiquem as mudanças de mentalidade que já se impõem.

### Administração partilhada

Quando o organismo estadual, mediante convênios com municípios, repassa recursos para a aquisição do mobiliário, mantém controle centralizado sobre determinadas decisões. Assim sendo, estes acordos, em razão de excessos burocráticos e de desaparelhamento administrativo, não parecem favorecer as iniciativas locais livres e espontâneas. Com isso, os organismos municipais são constringidos a respeitar padrões técnicos centralmente estabelecidos que nem sempre podem ser considerados os mais adequados. A procura dos próprios meios acaba por não ser explorada e as soluções são logo excessivamente repetidas, à falta de outros critérios. Somente aqueles que dispõem da determinação necessária e de recursos suficientes podem investigar outras possibilidades e propor alternativas que se afigurem localmente mais apropriadas. Portanto, como parece ser melhor, o organismo responsável central, visando estimular as inovações necessárias, no limite, não deveria exercer senão os controles indispensáveis ao repasse dos recursos e à prestação de contas. Por outro lado, poderia entender como prioritários os recursos para aplicação em estímulos orientados para a melhoria da qualidade dos produtos.

Nesta perspectiva, trata-se de deixar ao município a interpretação e a liberdade de exercer as suas habilidades e talentos para tirar o melhor partido possível dos recursos financeiros postos à sua disposição. As eventuais vantagens da responsabilidade partilhada podem ser mais bem explora-

das se os respectivos papéis são bem definidos do ponto de vista técnico, administrativo e institucional.

Se as relações não podem dar-se de maneira mais independente, o organismo local (prefeitura, escola) tende a tornar-se uma simples agência do organismo central, abdicando assim de todo o poder de decisão, já que permanece completamente fora do processo.

### Administração descentralizada

Há países em que o governo central não exerce controle sobre os planos de investimento nas redes físicas locais e também não faz prescrições técnicas impositivas, obrigatórias ou indispensáveis. Nestas condições, os organismos responsáveis municipais, principalmente quando não participam dos estudos sobre o mobiliário, da definição de suas especificações, de uma política mais definida ou de uma experiência nacional, ficam reduzidos às suas próprias disponibilidades. Em conseqüência, os padrões variam muito. Os municípios mais isolados, com menos recursos, terminam por ficar apartados e mal atendidos em comparação com os mais ricos ou mais ativos.

Deste modo, não é surpreendente que o setor privado tome a iniciativa produzindo o *design* do equipamento mobiliário em função das suas próprias necessidades, de um modo não imaginável nos países onde as indústrias e o comércio não são mais que meros fornecedores de encomendas bem determinadas. A iniciativa facilmente passa do cliente ao fornecedor, ou seja, do comprador ao vendedor. Ora, o fornecedor é correntemente representado por indústrias experientes no trato com clientes, tendo capacidade própria para suportar os custos de Projeto e de Desenvolvimento que, de uma ou outra maneira, passam a integrar os preços dos produtos.

Todavia há a considerar que as iniciativas locais menos passivas e mais ousadas podem despertar a inestimável vantagem do interesse. Mediante o estímulo para o desenvolvimento das idéias que visem superar padrões equivocadamente consagrados, mas certamente inadequados, os próprios professores, de modo espontâneo, podem propiciar o desencadeamento de uma atitude geral mais sugestiva. Mesmo havendo poucos recursos disponíveis, nas pequenas aldeias ou cidades, os artesãos e as oficinas locais dos marceneiros, dos carpinteiros e dos serralheiros podem participar e contribuir de muitos modos.

Admitida esta perspectiva, as soluções alternativas podem tornar-se exemplares. Contudo, o encanto das soluções espontâneas locais não garante automaticamente os níveis de qualidade ou desempenho exigidos quanto à rapidez, à técnica, à estética, à economia, à ergonomia etc. Mas as possíveis deficiências neste campo podem ser facilmente superadas com a orientação do Desenho Industrial e da ajuda de uma divulgação honesta das informações técnicas respectivas aos melhores procedimentos e especificações.

## 4. Glossário

Para os efeitos destas RTs, é interessante considerar as seguintes noções:

**desenhista-industrial:** profissional diplomado em Desenho Industrial (Grau Superior), com habilitação em Projeto de Produto e/ou *Programação Visual*;

**Desenho Industrial:** de acordo com a definição da AEnD-BR, Associação de Ensino de Design do Brasil (Curitiba, 1997): “*Compreende o metaplanejamento e a configuração de objetos de uso e sistemas de informação, realizados por meio de atividades projetuais, tecnológicas, humanísticas, interdisciplinares, tendo em vista as necessidades humanas de usuários, consumidores e produtores, de acordo com as características da comunidade, da sociedade, nos contextos ambiental, cultural, temporal, político e econômico*”. Alguns aspectos agregados ao conceito e a ressaltar são: inovação, confiabilidade, evolução técnica, elevado padrão estético, ágil identificação do uso do produto, adequação às características socioeconômicas e culturais;

**projeto de produto:** habilitação do *Desenho Industrial*, de acordo com a definição do ICSID, International Council of Societies of Industrial Design: “*É uma atividade criativa cujo objetivo é determinar as propriedades formais dos objetos produzidos industrialmente; por propriedades formais não se devem entender apenas as características exteriores mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que fazem de um objeto (ou de um sistema de objetos) uma unidade coerente, tanto do ponto de vista do produtor como do consumidor; o design industrial abrange todos os aspectos do ambiente humano condicionados pela produção industrial*”; concepção de sistemas e produtos tridimensionais, incluindo postos de trabalho, mobiliário, utensílios, máquinas, ferramentas, exposições etc.; no caso do equipamento mobiliário escolar, isto é alcançado pela determinação das especificações dos móveis a serem produzidos pela indústria, mediante os recursos econômicos e as técnicas disponíveis;

**programação visual:** habilitação do *Desenho Industrial*; de acordo com a definição do ICOGRADA, International Council of Graphic Design Associations: “*É uma atividade técnica e criativa relacionada não apenas com o produto das imagens, mas com a análise, organização e métodos de apresentação de soluções visuais para problemas de comunicação*”; atividade criativa que se ocupa da concepção, sistemas e mensagens veiculadas através de canal visual (sistemas de sinalização, identidade visual de empresas, planejamento gráfico-editorial etc.); comunicação visual;

**design:** (ver: *desenho industrial*);

**“designer”:** (ver: *desenhista-industrial*);

**elaboração de projeto de equipamento mobiliário:** determinação e representação prévias

(textos, desenhos e outros recursos) da configuração de mobiliário (atributos funcionais, formais e técnicos), mediante o concurso dos princípios e das técnicas próprias do Desenho Industrial (e da antropometria, da ergonomia, da biomecânica, da engenharia etc.) em coordenação com a orientação geral dos projetos de arquitetura das edificações escolares;

**“industrial design”:** (ver: *desenho industrial*);

**“industrial designer”:** (ver: *desenhista-industrial*);

**“graphic design”:** (ver: *programação visual*);

**objetos de projeto de equipamento mobiliário:** produtos constituídos de conjuntos de componentes definidos e articulados em conformidade com os princípios e as técnicas do *Desenho Industrial*, especificamente do *desenho de produto* para, como móveis, ao integrar ou guarnecer a edificação escolar, desempenhar determinadas funções ambientais em níveis adequados de satisfação.

## 5. Recomendações Gerais

### ■ Informações técnicas do projeto de equipamento: mobiliário

As informações do Projeto de Equipamento: Mobiliário (MOB) devem registrar, onde couber, a caracterização completa de seus objetos, quais sejam:

- móvel (para ambientes interiores e exteriores);
- elementos e componentes construtivos (do móvel);
- materiais (dos componentes construtivos).

Para isto, devem ser determinados os atributos funcionais, formais e técnicos que forem estabelecidos para cada objeto, contendo as exigências prescritivas e de desempenho, relativas a:

- identificação:
  - nome genérico;
  - nome específico (variantes);
  - código(s) (conjunto de signos alfanuméricos inscritos para possibilitar identificação simplificada a ser usada durante as atividades de: especificação, fabricação, aquisição, transporte, estocagem, distribuição, instalação, registro, manutenção, avaliação etc.);
- imagem:
  - desenhos (plantas, cortes, elevações, perspectivas);
  - fotografias;
  - filmes;
  - CDs;
  - maquetes, “mock-ups”;
  - modelos experimentais;
  - protótipos;
- descrição (exposição das características próprias do móvel):
  - constituintes (componentes, materiais);
  - revestimento e acabamento (tintas, vernizes; proteções) (tratamento final, de superfície e de arremate; cor, textura, brilho);

- fabricação (seqüência de procedimentos, instrumentos empregados);
- montagem (seqüência de procedimentos de articulação: aprontar para funcionar; armar, preparar, dispor; fixar, engastar, encaixar);
- acessórios (partes que não integram o móvel, dispensáveis, mas consideradas importantes);
- complementos (partes que não integram móvel, mas são indispensáveis e o completam);
- capacidade;
- peso (em kg);
- tolerâncias (diferenças máximas admitidas entre os valores especificados e os obtidos);
- aplicação (recomendações sobre o emprego do móvel):
- condições ambientais;
- disponibilidade (facilidade de aquisição, indicações por região);
- funções práticas, indicativas, simbólicas, estéticas (ambientes, atividades, usuários);
- instalação;
- localização;
- uso inadequado;
- uso, utilização;
- características no uso (exigências quanto às propriedades, ao desempenho, ou ao comportamento durante o uso):
- estruturais, mecânicas (resistência, tensões, estabilidade, solidez);
- térmicas (isolamento, ventilação);
- acústicas;
- ópticas (brilho, reflexo);
- táteis;
- gases e líquidos;
- agentes biológicos (térmitas, fungos);
- instalação (exigências relativas às especificações e aos procedimentos no local de instalação):
- espaços necessários (atividades, trabalho, circulação, segurança, higiene);
- trabalho preparatório (procedimentos técnicos e de segurança, prévios e indispensáveis à instalação);
- uso (empregos habituais, práticas);
- operação (procedimentos ou manobras necessárias ao funcionamento);
- manutenção (exigências quanto às especificações a aos procedimentos necessários à sustentação do desempenho inicial durante a vida útil):
- limpeza (remoção de sujeira, higienização, desinfecção);
- proteção (enceramento, lubrificação);
- reparo (reposição de componentes);
- aquisição (exigências contratuais);
- suprimento (exigências de fornecimento ou de provisão do móvel):
- embalagem (recipiente ou invólucro para o acondicionamento ou proteção para transporte e estocagem, área de ocupação para estoque);
- instruções (informações corretas, claras e ostensivas, em língua portuguesa, que devem ser

asseguradas pelo fornecedor, em manual do usuário, declarando as características, as qualidades, a composição, a garantia, a origem, bem como os riscos que apresentam à saúde e à segurança dos usuários, no uso, na operação, na manutenção do móvel etc.);

- rotulagem (recomendações para a identificação do móvel, para controle das operações de distribuição, de instalação, assim como ao controle de qualidade, à manutenção preventiva, à avaliação; deve conter os nomes genérico e específico, código, seguidos das características, durabilidade, garantias, fornecedor, data de fabricação);
- transporte (proteção contra umidade, chuva, variações de temperatura, impactos, choques);
- estocagem (área ocupada, empilhamento, índice de perda, proteção, forma de estocagem etc.);
- garantia (prazo em anos, data limite, assistência e serviços técnicos);
- referências, exemplos (móveis que devam ser usados em conjunto, exemplos já em uso, protótipos, literatura técnica existente);
- normas: da ABNT ou do ISO; leis federais, estaduais, municipais.

A elaboração do Projeto de Equipamento: Mobiliário deve ser organizada, em todas as suas etapas, por:

- informações de referência a utilizar (dados);
- informações técnicas a produzir (conteúdo da proposta);

As informações técnicas a produzir em cada uma das etapas de elaboração do Projeto de Equipamento: Mobiliário (MOB) deve ser apresentada mediante documentos técnicos (originais e/ou cópias) em conformidade com as RTs pertinentes ao assunto, podendo ser incluídos os seguintes meios de representação:

- desenhos;
- textos (memoriais, relatórios, relações, listas);
- planilhas, tabelas;
- diagramas, fluxogramas, cronogramas;
- fotografias, fotomontagens;
- protótipos, modelos, maquetes, “mock-ups”;
- outros meios.

### ■ Coordenação do projeto de equipamento: mobiliário

As determinações do Projeto de Equipamento: Mobiliário, em todas as suas etapas de desenvolvimento, devem ser estabelecidas objetivando a coordenação e a conformidade das demais atividades técnicas correlatas que compõem o projeto completo da edificação, quais sejam:

- arquitetura;
- iluminação;
- paisagismo;
- comunicação (*programação visual*);
- outras.

## ■ Programação das etapas de projeto de equipamento: mobiliário

As etapas de Projeto de Equipamento: Mobiliário (MOB) devem ser definidas (número, prazos etc.) em função da complexidade de cada problema, de modo a possibilitar a subsequente articulação com as etapas das atividades de Desenvolvimento que forem estabelecidas, e a exemplo das demais atividades técnicas que compõem o projeto completo da edificação escolar, em conformidade com as RTs pertinentes ao assunto:

- LV: Levantamento de Dados;
- PN: Programa de Necessidades;
- EV: Estudo de Viabilidade;
- EP: Estudo Preliminar;
- AP: Anteprojeto;
- PE: Projeto para Execução;

Para a programação de todas as etapas, articulando-as com as correspondentes às demais atividades técnicas, podem ser utilizados preliminarmente, a título de sugestão (*Ver anexo*):

- Ilustração B: Exemplo de fluxograma de blocos para Projeto de Equipamento: Mobiliário.
- Ilustração C: Exemplo de fluxograma de blocos para Projeto de Equipamento: Mobiliário (*Apud: SCRIVEN, 1974*)

– pesquisas (diagnósticos e prognósticos) em edificações escolares selecionadas dentro de uma amostragem, de modo a conhecer:

como são atualmente (e como serão no futuro) as atividades educacionais, de ensino e aprendizagem; exigências funcionais, estéticas, ergonômicas e antropométricas;

outras questões pertinentes;

– pesquisas (diagnósticos e prognósticos) em redes escolares selecionadas dentro de uma amostragem, de modo a conhecer:

clientela atual e futura, em ~4 anos;

atendimento atual e futuro, em ~4 anos;

tipologia dos móveis usados atualmente (antigos e novos);

suprimento anual de cada móvel (quantidades e custos);

reposição anual de cada móvel (quantidades e custos);

execução e custos das manutenções preventiva e corretiva;

outras questões pertinentes;

– pesquisas (diagnósticos e prognósticos) em indústrias selecionadas dentro de uma amostragem, de modo a conhecer:

estrutura da indústria moveleira, em termos técnicos e administrativos;

produção anual de móveis, em seu conjunto;

produção anual de móveis escolares;

capacidade instalada das indústrias;

indústrias que produzem móveis escolares;

indústrias que produzem em pequenas oficinas, com artesãos;

técnicas de produção normalmente empregadas;

componentes e materiais normalmente empregados;

componentes e materiais disponíveis na região;

componentes e materiais não disponíveis na região;

qualidade dos componentes e dos materiais disponíveis;

técnicas de revestimento e acabamento (pintura, tratamento de superfícies etc.);

técnicas de aplicação de colas e soldas;

disponibilidades atuais que podem mudar a curto termo;

possibilidade da encomenda de móveis embutidos;

design próprio;

laboratórios de ensaios utilizáveis para os propósitos do mobiliário escolar;

condições de transporte;

proporção dos custos de embalagem, armazenamento e transporte;

entendimentos possíveis para assistência técnica, manutenção e reposição de móveis e seus componentes;

outras questões pertinentes;

■ informações técnicas a produzir (conteúdo):

– avaliação dos modos de utilização dos ambientes e do equipamento mobiliário durante os processos de ensino e aprendizagem nas escolas atuais;

## ■ Execução das etapas de projeto de equipamento mobiliário

A execução das etapas do Projeto e Desenvolvimento de Equipamento: Mobiliário (MOB) pode ser determinada em função dos problemas técnicos identificados no conjunto das edificações escolares, considerando a sua tipologia formal, funcional e técnica.

Muito embora essas etapas, em decorrência da complexidade do Projeto, possam variar em objetivos, número e prazos, são sugeridos, para os efeitos destas RTs, os procedimentos que podem ser correntemente adotados nos casos mais complexos.

### ■ Levantamento de dados (LV-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Projeto para Execução de Arquitetura (PE-ARQ) (consulta de várias tipologias de edificações escolares);
  - avaliação do equipamento mobiliário existente em edificações escolares selecionadas dentro de uma amostragem, de modo a conhecer se atende a:
    - objetivos educacionais;
    - objetivos econômicos e financeiros;
    - objetivos ergonômicos e antropométricos;
    - uso, conforme as intenções básicas do *design* original; estética;
    - custos de produção;
    - facilidade de transporte;
    - facilidade de manutenção;
    - solidez;
    - estabilidade;
    - durabilidade (em anos);
    - outras questões pertinentes;

- avaliação da capacidade instalada das indústrias moveleiras;
- estimativa das possibilidades futuras;
- estudos de questões ergonômicas antropométricas e escolares;
- conhecimento do estado e da estrutura da indústria moveleira, incluindo máquinas, ferramentas e técnicas usuais e a desenvolver;
- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos: cadastrais (estado das escolas atuais, para análise);
  - textos: relatório de vistorias, inspeções e verificações;
  - fotografias: coloridas, com indicação dos pontos de vista em planta;
  - outros meios de representação: vídeos, maquetes, “mock-ups”.

#### ■ Programa de Necessidades (PN-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Levantamento de Dados para Equipamento: Mobiliário (LV-MOB);
  - Parâmetros curriculares;
  - Plano educacional;
  - Metas e padrões educacionais;
- informações técnicas a produzir (conteúdo):
  - identificação das necessidades e dos problemas atuais, em contatos diretos com professores, alunos, pedagogos, administradores e comunidades locais;
  - identificação das exigências pedagógicas para as atividades de ensino e aprendizagem.
- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos: diagramas
  - textos: relatórios.

#### ■ Estudo de Viabilidade (EV-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Levantamento de Dados para Equipamento: Mobiliário (LV-MOB);
  - Programa de Necessidades para Equipamento: Mobiliário (PN-MOB);
  - levantamentos de dados obtidos pelas demais atividades técnicas (especialmente Arquitetura);
- informações técnicas a produzir (conteúdo):
  - análise das necessidades e das disponibilidades financeiras;
  - avaliação dos custos e dos benefícios;
  - proposições, estratégias;
- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos: diagramas, fluxogramas e outros gráficos;
  - textos: relatórios.

#### ■ Estudo Preliminar (EP-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Levantamento de Dados para Equipamento: Mobiliário (LV-MOB);
  - Estudo de Viabilidade para Equipamento: Mobiliário (PN-MOB);
  - Programa de Necessidades para Equipamento: Mobiliário (PN-MOB);
  - Programa de Necessidades para Arquitetura (PN-ARQ);
  - levantamentos de dados obtidos pelas demais atividades técnicas;
- informações técnicas a produzir (conteúdo):
  - estudos ergonômicos e antropométricos;
  - identificação da capacidade industrial;
  - concepção do mobiliário (configuração ou delineamento inicial, oferecendo alternativas globais e parciais) como ajuda dos princípios e técnicas do *Design Industrial*

- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos (esboços):
    - plantas;
    - cortes (longitudinais e transversais);
    - elevações;
    - detalhes construtivos (quando necessário);
    - perspectivas: (opcionais);
  - texto: memorial justificativo (opcional);
  - maquetes, “mock-ups”: (opcionais);
  - fotografias, diapositivos, montagens (opcionais);
  - recursos audiovisuais e multimídia (opcionais):
    - filmes
    - fitas de vídeo;
    - disquetes.

#### ■ Anteprojeto (AP-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Estudo Preliminar de Equipamento: Mobiliário (EP-MOB);
  - informações produzidas por outras atividades técnicas;
- informações técnicas a produzir (conteúdo):
  - fabricação de modelos experimentais;
  - comprovação da exequibilidade para produção em série;
  - execução de ensaios físicos em laboratórios (rigidez, estabilidade etc.), de modo a simular uma utilização de vários anos;
  - execução de ensaios de desempenho no uso em várias escolas;
- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos:
    - plantas;
    - cortes (longitudinais e transversais);
    - elevações (frontais, posteriores e laterais);
    - detalhes dos componentes construtivos;

- textos:
  - memorial justificativo;
  - memorial descritivo.
- planilhas e tabelas;
- fotografias, fotomontagens;
- maquetes, “mock-ups”;
- modelos experimentais.

### ■ Projeto para Execução (PE-MOB):

- informações de referência a utilizar (dados):
  - Anteprojeto de Equipamento: Mobiliário (AP-MOB);
  - informações técnicas necessárias ao detalhamento;
- informações técnicas a produzir (conteúdo):
  - detalhamento para fabricação;
  - detalhamento das condições de embalagem, transporte, armazenamento, estocagem, empilhamento etc.;
  - recomendações para a utilização;
  - fabricação dos protótipos (definitivos, para uso nas aquisições e nas demonstrações);
- documentos técnicos a apresentar (conforme RT: Edificações e Equipamentos. Apresentação de Projetos):
  - desenhos:
    - plantas;
    - cortes (longitudinais e transversais);
    - elevações (frontais, posteriores e laterais);
    - detalhes dos componentes construtivos (plantas, cortes, elevações, perspectivas);
    - perspectivas (opcionais);
  - textos:
    - memorial justificativo (revisão);
    - memorial descritivo dos componentes construtivos e dos materiais;
    - memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais;
    - manual de utilização (a ser entregue às administrações das escolas);
  - maquetes, “mock-ups”, protótipos;
  - fotografias, diapositivos, montagens (opcionais);
  - recursos audiovisuais e multimídia (opcionais):
    - filmes;
    - fitas de vídeo;
    - disquetes;
    - CDs.

A qualidade deve ser estabelecida de maneira precisa em relação às especificações dos atributos essenciais das edificações e dos equipamentos escolares, podendo assumir um valor durável ou momentâneo.

As novas diretrizes ou exigências devem ser introduzidas mediante planejamento, pois a disparidade das novas escolas em relação à rede física existente que, em consequência, não mais atenda adequadamente aos padrões das inovações estabelecidas, exige o tempo e os recursos indispensáveis para a execução das adaptações.

## 7. Avaliações técnicas

A qualidade dos serviços depende do esforço conjugado das equipes técnicas e administrativas dos organismos responsáveis pelas redes físicas escolares durante as atividades nos procedimentos de elaboração de Projeto e Desenvolvimento de equipamento mobiliário.

Portanto, estas equipes devem estar conscientes do que fazer e de como fazer, assim como do seu próprio desempenho, em ambiente de autocontrole com participação, criatividade e responsabilidade.

Não bastam os controles realizados exclusivamente ao final dos processos, nas inspeções e nas amostragens em bases estatísticas, que não produzem qualidade diretamente e que encontram apenas defeitos que já não podem ser suprimidos, corrigidos ou rejeitados.

### ■ Execução das etapas de desenvolvimento de equipamento mobiliário (DE-MOB)

As etapas do desenvolvimento do equipamento mobiliário devem acompanhar as que forem estabelecidas para o Projeto, intercambiando as informações, as diretrizes e as soluções que forem sendo estabelecidas a cada passo.

## 6. Recomendações especiais

A critério dos órgãos responsáveis pelas redes físicas escolares, estas RTs devem ser interpretadas e adaptadas em função das necessidades e das disponibilidades dos Estados e dos municípios.

## BIBLIOGRAFIA

- BONSIEPE, Gui. **A “tecnologia” da tecnologia**. São Paulo: Edgar Blücher, 1983
- BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao digital**. (Trad.: DUTRA, Cláudio). Florianópolis: FIESC/IEL, 1997. 192 p.: il.
- BONSIEPE, Gui. **Diseño industrial. Tecnología y dependencia**. México: Editorial Edicol, 1978
- BONSIEPE, Gui. **El diseño de la periferia. Debates y experiencias**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A.
- BONSIEPE, Gui. **Teoría y práctica del diseño industrial**. Barcelona: Gustavo Gilli S.A., 1978
- BÜRDEK, Bernhard E. **Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A.
- CEBRACE. Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares. **Seleção e compra de mobiliário e equipamentos escolares, manual de orientação**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1981, 38 p. il. (Manual Edurural-NE 4)
- CEBRACE. Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares. **Catálogo de equipamentos escolares**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1980. il. (Série Equipamentos Escolares N.5)
- CEBRACE. Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares. **Elaboração de catálogos de Materiais e componentes para construções escolares**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1980. il. (Série: Prédio escolar N.3)
- CEBRACE. Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares. **Mobiliário escolar, 1º e 2º graus**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1978. 110 p. il. (Série: Equipamentos escolares N.1)
- CRONEY, John. **Antropometria para diseñadores**. (Anthropometrics for designers)/ Trad.: SIXTO, Maria Antonia. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1978. 176 p. il.
- DORFLES, Gillo. **Introdução ao desenho industrial**. Lisboa: Edições 70, 1990
- FIESP/CIESP. **Boletim de Informação Tecnológica**. Design. São Paulo: FIESP/CIESP-Detec/MCT-CNPq/IBICT-PADCT/TIB, Net-Design, v.1, n.4, 1996
- FIESP/CIESP. **Boletim de Informação Tecnológica. Madeira e mobiliário**. São Paulo: FIESP/CIESP-Detec, MCT-CNPq/IBICT- PADCT/TIB, Net-Design, 1996
- GOMES, Luis Vidal Negreiros (Org.). **Princípios para a prática do debuxo**. Santa Maria: Editora da UFSM, 1994
- HESKETT, John. **Desenho Industrial**.- Trad.: FERNANDES, Fábio. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1997. 228 p. 180 il. \*
- MALDONADO, Tomás. **El diseño industrial reconsiderado**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A.
- MUNARI, Bruno. **Como nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A. , 1983, 388 p. il.
- MUNARI, Bruno. **Design e comunicação visual. Contribuição para uma metodologia didática**. Trad.: SANTANA, Daniel. São Paulo: Martins Fontes, 1997
- NÚCLEO ESPECIALIZADO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA - DESIGN. **DI Desenho Industrial**. (Série Papers). São Paulo: FIESP/CIESP, de1991 em diante
- SCRIVEN, F.B.& Associates. **La conception et la fabrication dumobilierscolaire**. In: Études et documents d'éducation N.16. Paris, UNESCO, 1974. 58 p. il.
- Secretaria de Estado da Educação. São Paulo. **Aquisição de materiais pedagógicos e contratação de serviços**. São Paulo, 1996
- SELLE, G. **Ideología y utopia del diseño: contribución a la teoría del diseño industrial**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli. 246 p. 60 il.
- SENAI-RS/CETEMO, Centro Tecnológico do Mobiliário. Núcleo Especializado de Informação Tecnológica em Mobiliário e Madeira. **Mobiliário e Madeira. Atualidades**. Bento Gonçalves: CETEMO (Boletim com encartes)
- SHULMANN, Denis. **O desenho industrial**.- Trad.: PIRES, Maria Carolina F. de Castilho. Campinas: Papirus, 1994. 124 p. il. (Coleção Ofício de Arte e Forma) \*
- UNESCO, Paris. **School furniture handbook. Vol I: General and specific aspects; Vol II: Practical examples and illustrations**. Paris: UNESCO, 1979. Vol. 1: 260 p. il.; Vol. 2: 246 p. il.
- UNESCO. Division des Politiques et de la Planification de l'Éducation. **Normes et standards des constructions scolaires**. Modules I à III. Paris: UNESCO, 1986. il. (Materiels Didactiques en Planification et Administration de L'Education et Constructions Scolaires)
- UNESCO. Division des Politiques et de la Planification de l'Éducation. **Gestion et entretien des bâtiments et équipements scolaires**. Modules I à V. Paris: UNESCO, 1984. il. (Materiels Didactiques en Planification et Administration de L'Education et Constructions Scolaires)
- WONG, Wucius. **Fundamentos del diseño bi-y tri-dimensional**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli S.A.
- WOODHAM, Jonathan M. **Twentieth-century design**. New York, Oxford: Oxford University Press, 1997. 288 p. il.



## Ilustração B: Exemplo de fluxograma de blocos para projeto de equipamento: Mobiliário

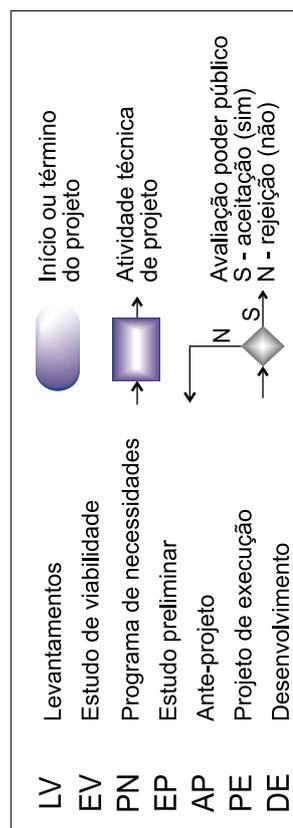
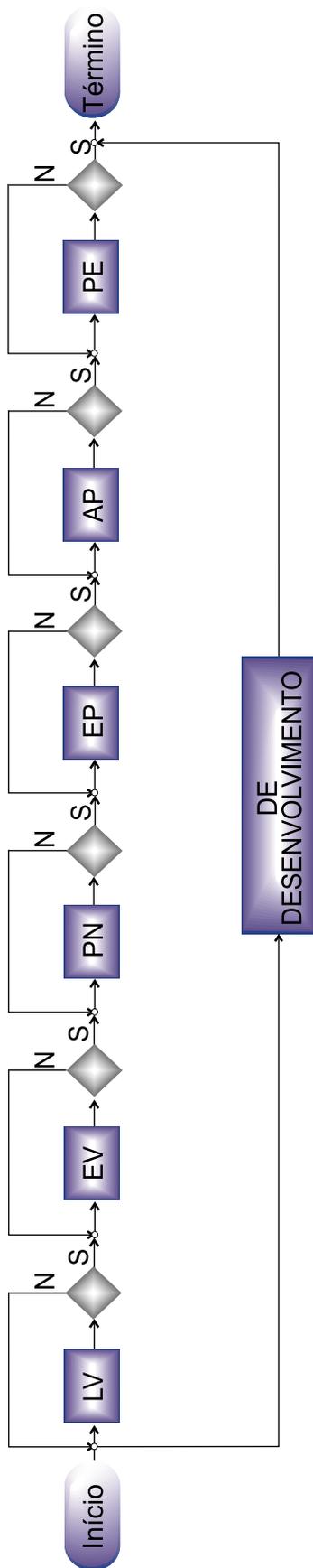
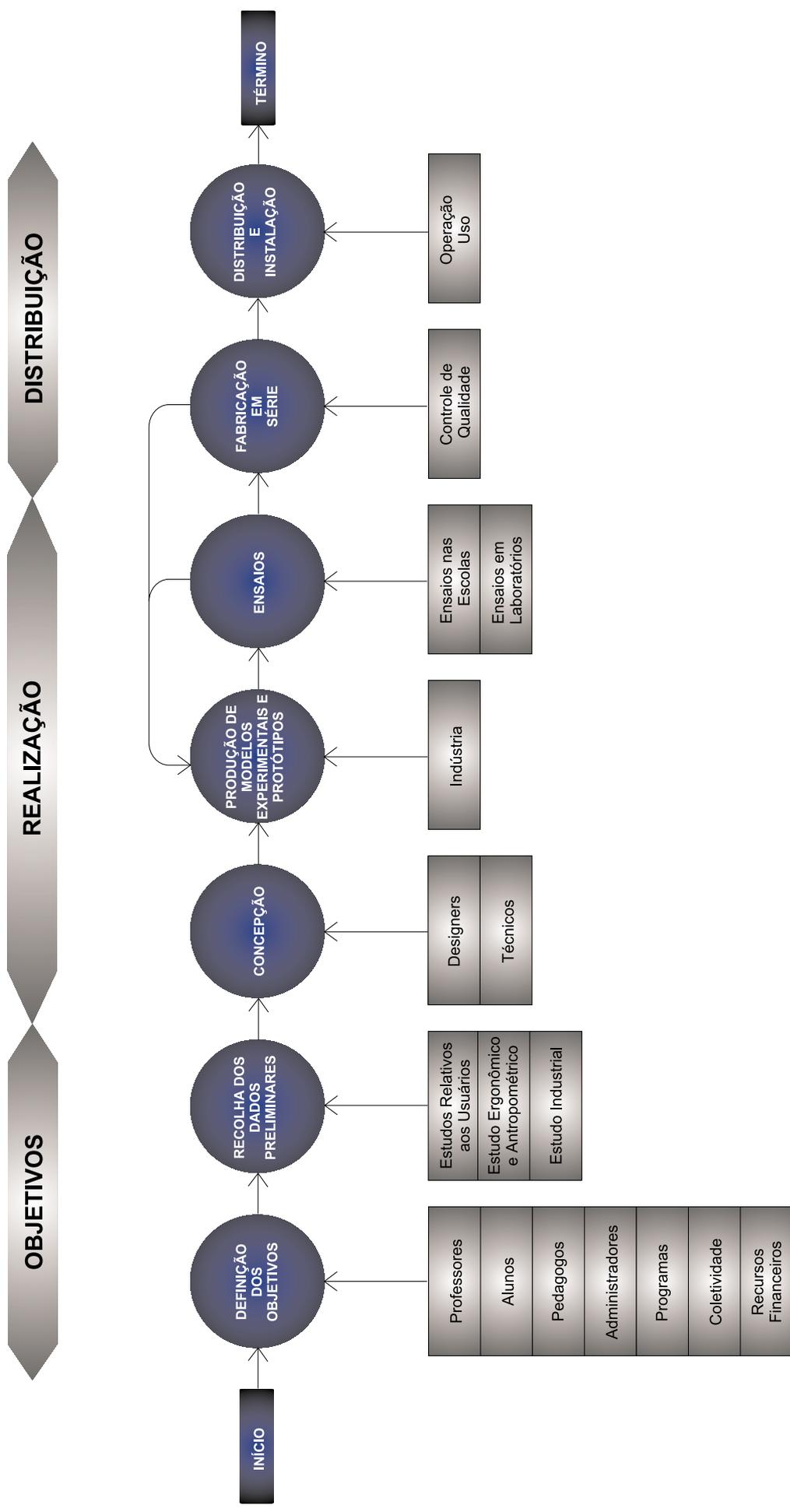


Ilustração C: Exemplo de fluxograma para Projeto e Desenvolvimento de Equipamento Mobiliário( apud: SCRIVEN, 1974)



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)