

Ministério da Educação
FUNDESCOLA

Ensino
Fundamental

MOBILIÁRIO
ESCOLAR

CADERNOS TÉCNICOS I



1999 FUNDESCOLA

Tiragem: 1000 exemplares

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

Série Cadernos Técnicos I nº 3

COORDENAÇÃO GERAL
Arquiteto José Maria de Araújo Souza
Consultor

ELABORAÇÃO
Karl Heinz Bergmiller
Pedro Luiz Pereira de Souza
Maria Beatriz Afflalo Brandão

EDIÇÃO GRÁFICA
Projeto gráfico: Madalena Faccio & Lúcia Lopes
Editoração eletrônica: Bitiz Afflalo e Marcia Martins Monteiro
Estagiárias: Luciana Brafman e Marcia Martins Monteiro
Revisão de texto: Josué Lima

PROTÓTIPOS
Cequipel
Liceu de Artes e Ofícios do Estado da Bahia

CDD	Bergmiller, Karl Heinz
371.621	
	Ensino fundamental: mobiliário escolar / Karl Heinz Bergmiller, Pedro Luiz Pereira de Souza, Maria Beatriz Afflalo Brandão Brasília : FUNDESCOLA - MEC, 1999 70 p. (Série Cadernos Técnicos I nº 3)
	1. Ensino Fundamental 2. Móveis I. Souza, Pedro Luiz Pereira II. Brandão, Maria Beatriz Afflalo I FUNDESCOLA II MEC

Projeto Fundescola
Coordenação de Instalações Escolares
Via N1 Leste - Pavilhão das Metas
70150-900 Brasília DF
Fone: (061) 316-2980 e 316-2998 Fax: (061) 316-2935
Internet: www.projetonordeste.org.br
E-mail: liliana@projetonordeste.org.br

Impresso no Brasil

Esta obra foi editada e publicada para atender aos objetivos do Projeto Fundescola, em conformidade com o Acordo de Empréstimo Número 4311BR com o Banco Mundial no âmbito do Projeto BRA 98/011 do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Sumário

	Apresentação	5
1.	A escolha do mobiliário adequado	6
2.	Superfícies de trabalho e assento	15
3.	Móveis para guardar o material escolar	39
4.	Suportes de comunicação	47
5.	Ambientes especiais	50
6.	Zona rural	61
7.	A cor no mobiliário escolar	66
8.	Bibliografia	68
9.	Glossário	70

Resumo

Recomendações Técnicas aplicáveis ao mobiliário escolar para uso nas escolas de primeiro grau. Os organismos responsáveis pelas especificações e pela aquisição do mobiliário para as escolas, podem usá-las, adequando-as às exigências e condições de cada região. As recomendações servem também ao setor pedagógico, para melhor utilização do material.

Abstract

Tecnical recommendations applicable in furniture for primary schools. The organizations responsible for the specifications and bidding can use this booklet while determining the adequate needs for their local purposes and conditions. This document can also be used by educators for a better use of the equipment.

Résumé

Recommandations Techniques valables pour la mobilière être utilisées dan les écoles du premier degré. Les organismes responsables pour les spécifications et pour l'acquisition de la mobilière des écoles peuvent les utiliser en accordance aux exigeances et les conditions de chaque région. Le recommandations sont aussi valables pour le sécteur pédagogique en visant une meilleur utilisation du matériel.

Apresentação

O presente trabalho é o prosseguimento natural de uma iniciativa levada à cabo pelo MEC no final da década de 70. Naquela oportunidade o Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares - CEBRACE, assinou convênio com o Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro para estudar e propor uma nova linha para o mobiliário destinado às escolas do Ensino Fundamental. Essa nova linha foi adotada em várias unidades da Federação e, com o tempo, e em decorrência da avaliação do seu uso, algumas modificações foram introduzidas em seus desenhos originais. Surgiu então, entre outras, a linha FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação, do Estado de São Paulo, que foi bastante utilizada em outros estados.

Como decorrência do desenvolvimento industrial do país, da definição de normas técnicas para o mobiliário escolar e da alteração da estrutura física da clientela alvo ocorridos ao longo dos últimos vinte anos, o Fundescola contratou a mesma equipe que atuou no primeiro trabalho para desenvolver pesquisas sobre a situação do mobiliário de nossas escolas e, atendendo às normas técnicas editadas pela ABNT, propor novo documento técnico para substituir o editado anteriormente pelo MEC.

Foram desenvolvidos protótipos para materializar os estudos e, nesse particular, expresso nossos agradecimentos àqueles que colaboraram com o Fundescola.

Este trabalho é, pois, a consolidação dos estudos ora realizados e as alternativas construtivas propostas são modelos que devem ser avaliados e detalhados para uma produção final.

ANTÔNIO EMÍLIO SENDIM MARQUES
Diretor Geral do FUNDESCOLA

1. A escolha de um mobiliário adequado

O objetivo do presente trabalho é informar sobre o *design* do mobiliário escolar, através do fornecimento de dados, informações, análises, críticas e recomendações, com o intuito de otimizar os recursos de compra, fabricação, uso, manutenção e recuperação dos móveis da rede pública de ensino. Desta forma, esclarecendo e sistematizando o problema, pretende-se contribuir para a melhoria da qualidade da educação no país.

A questão do mobiliário escolar não deve ser tratada fora de um contexto amplo do aprendizado e da educação.

Muito embora o *design* dos móveis escolares tenha particularidades técnicas e critérios específicos, é fundamental que o assunto esteja sempre inserido num âmbito maior. É preciso entender e analisar as mais diversas questões do meio educacional para estabelecer as relações do mobiliário com os critérios pedagógicos, ergonômicos e tecnológicos.

Todas as pessoas ligadas à educação, de uma forma ou de outra, são responsáveis pela questão do mobiliário escolar. Particularmente, o tema é de interesse dos chefes de departamento de rede física das secretarias estaduais, dos responsáveis pelos processos de licitação de mobiliário, dos orientadores didáticos, dos diretores de distritos educacionais, dos secretários municipais de Educação, dos diretores de escola e dos fabricantes.

O mobiliário escolar é um elemento de apoio ao processo de ensino. Os confortos físico e psicológico do aluno vão influenciar no rendimento da aprendizagem de forma direta.

1.1 Um tipo para cada necessidade

A escola oferece, no decorrer do curso letivo, uma diversidade de ambientes aos alunos. Os estudantes têm ao seu dispor situações variadas e salas distintas, cada qual apropriada a determinadas finalidades sociais e educacionais. Os espaços educativos compreendem as seguintes modalidades:

- salas de aula;



- ambientes especiais;
- a sala de aula na zona rural.

Desta forma, o mobiliário varia em função das atividades desenvolvidas em cada um dos ambientes destacados.

Apesar das especificidades que adquirem nos diversos espaços educativos, os móveis são classificados em três tipos distintos, comuns a qualquer ambiente escolar:

- superfícies de trabalho e assentos;
- suportes de comunicação;
- mobiliário para guardar material escolar.

Cada um dos ambientes vai necessitar de tipos

de móveis específicos para as diversas funções do ensino.

1.1.1 Salas de aula

As salas de aula tradicionais, com uma carteira ordenada atrás da outra, em fileira, embora ainda sejam a maioria, tendem a se modificar.

Os critérios didáticos atuais apontam para um ambiente em que a mobilidade do mobiliário é fundamental para o ensino e aprendizagem. Nesse ambiente, o professor juntamente com os alunos farão as modificações necessárias para cada atividade. A cada aula o arranjo pode ser outro.

A sala-ambiente, outro conceito ainda novo e com poucas experiências de uso, refere-se às salas temáticas: de matemática, ciências, português, etc. Nesse tipo de organização do espaço, os alunos trocam de sala e os professores permanecem. São os ambientes específicos, trabalhados por tema, para que se possa acumular um material didático, guardado ou em exposição

que enriqueça o universo de informações dos alunos.

Para qualquer desses tipos de sala de aula, a necessidade de mobiliário é a mesma, considerando-se um atendimento às funções pedagógicas básicas:

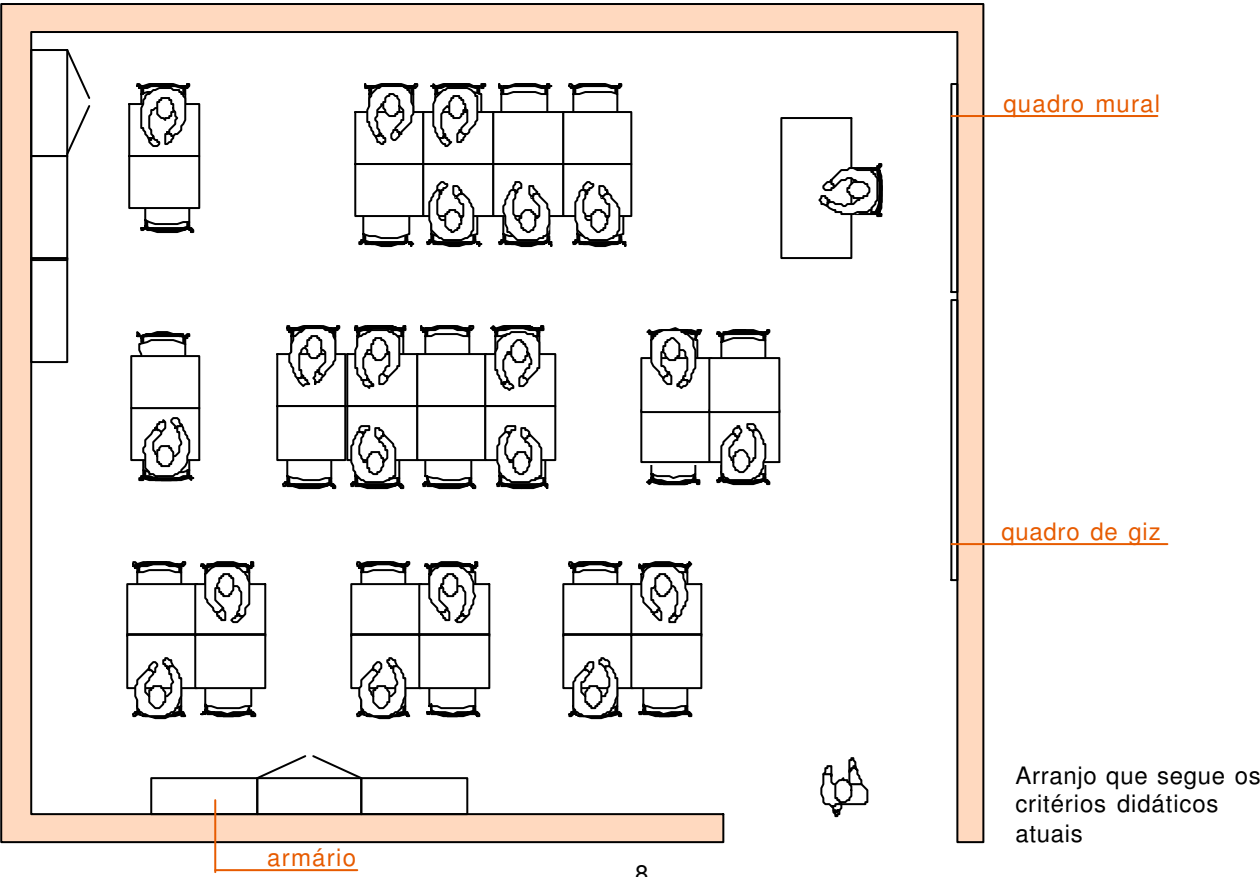
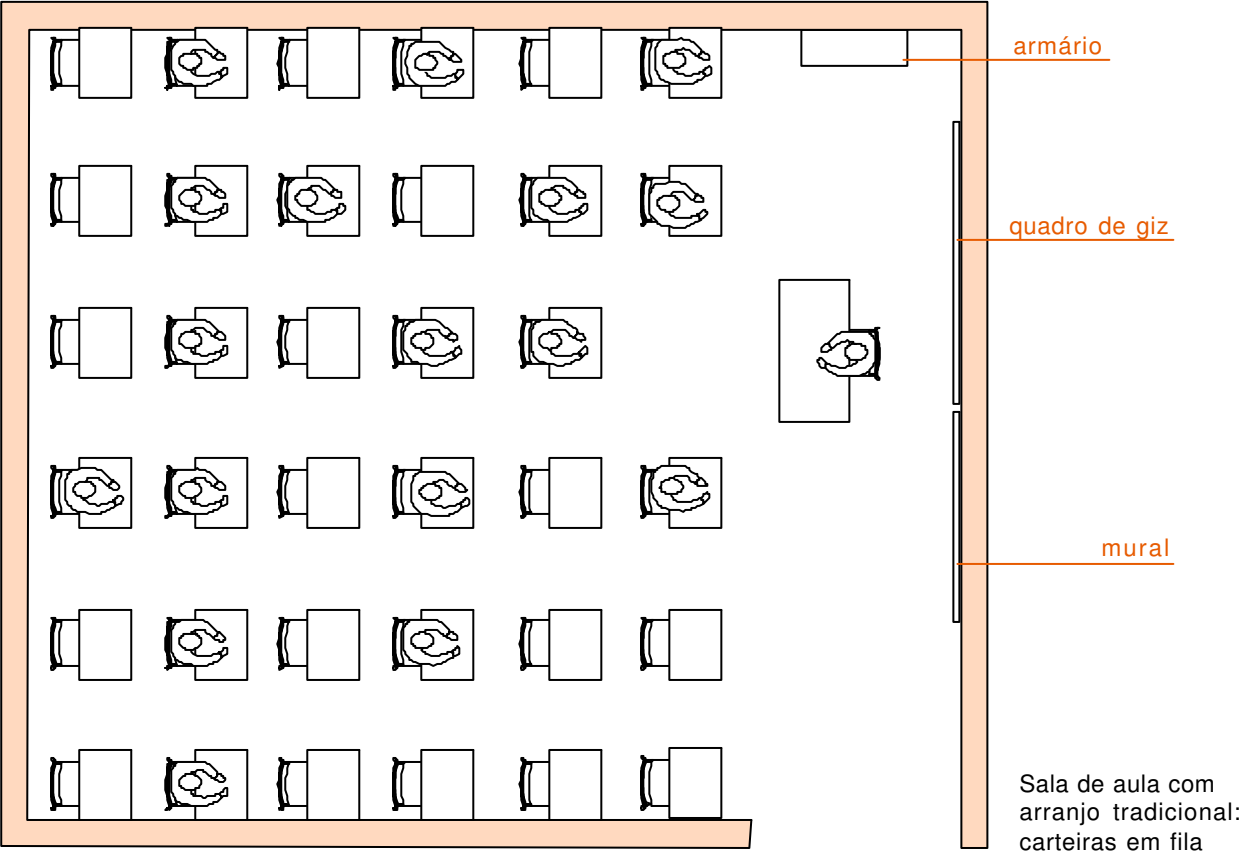
- mesas e cadeiras para a realização de trabalhos de alunos e professores;
- suportes de comunicação: quadros-de-giz, quadros para caneta e quadros-murais.
- móveis para guardar material escolar utilizado em sala.

Alternativas de mobiliário para essas salas serão apresentadas no itens 2, 3 e 4.

Os arranjos nessas salas podem variar de acordo com o mobiliário, o espaço e a mobilidade desejadas. Alguns exemplos servem para demonstrar possibilidades.

1.1.2 Ambientes especiais





São as salas de computação, salas de vídeo, biblioteca, refeitório e quaisquer outros ambientes educativos com equipamentos específicos. Nestes ambientes, é diferenciada a participação dos alunos nas atividades, que vão demandar os seguintes tipos de mobiliário:

- mesas individuais ou coletivas;
- suportes de comunicação: quadros-de-giz, quadros para canetas e quadro-mural;
- móveis para: guarda de utensílios, material em uso e trabalhos concluídos; suporte de máquinas ou aparelhos de utilização comum como televisores, vídeos, projetores e outros equipamentos.

Há dois casos a serem destacados quanto ao arranjo, nos ambientes especiais: as salas de vídeo e as salas de informática.

Salas de vídeo

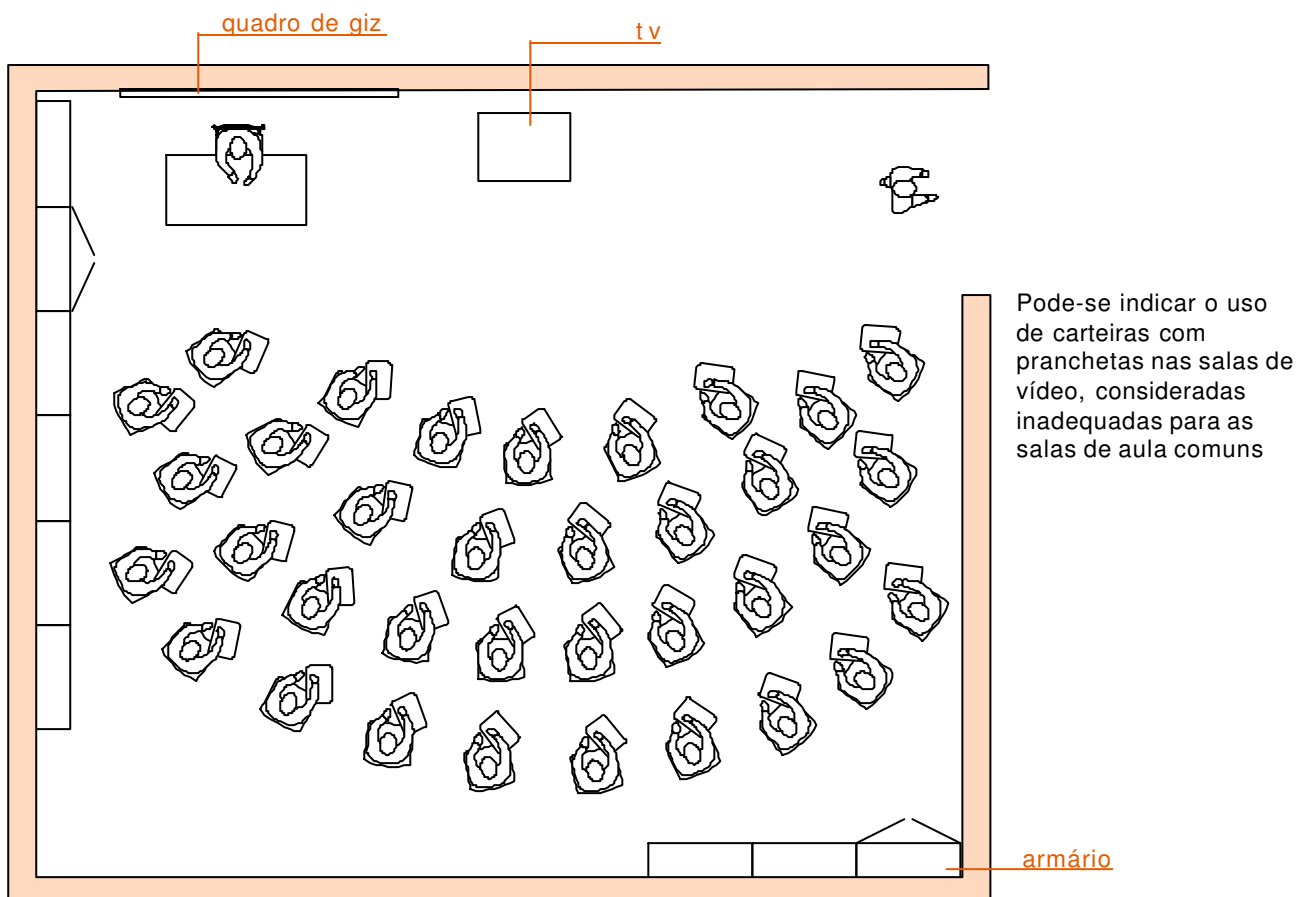
As alternativas para as salas de vídeo são muitas e variam de acordo com o espaço disponível na escola para esta atividade.

Não importa como é resolvido o suporte da televisão, mas se a escola possui um ambiente específico para a TV Escola, há então, algumas alternativas de arranjo com as cadeiras com prancheta (tipo carteiras universitárias), mobiliário mais adequado para as atividades deste ambiente.

Há ainda a possibilidade dos aparelhos de tv e vídeo estarem instalados num suporte móvel que possa ser transportado pelas salas que programam sua utilização.

Alternativas deste móvel serão apresentadas no item 5.

A sala de informática

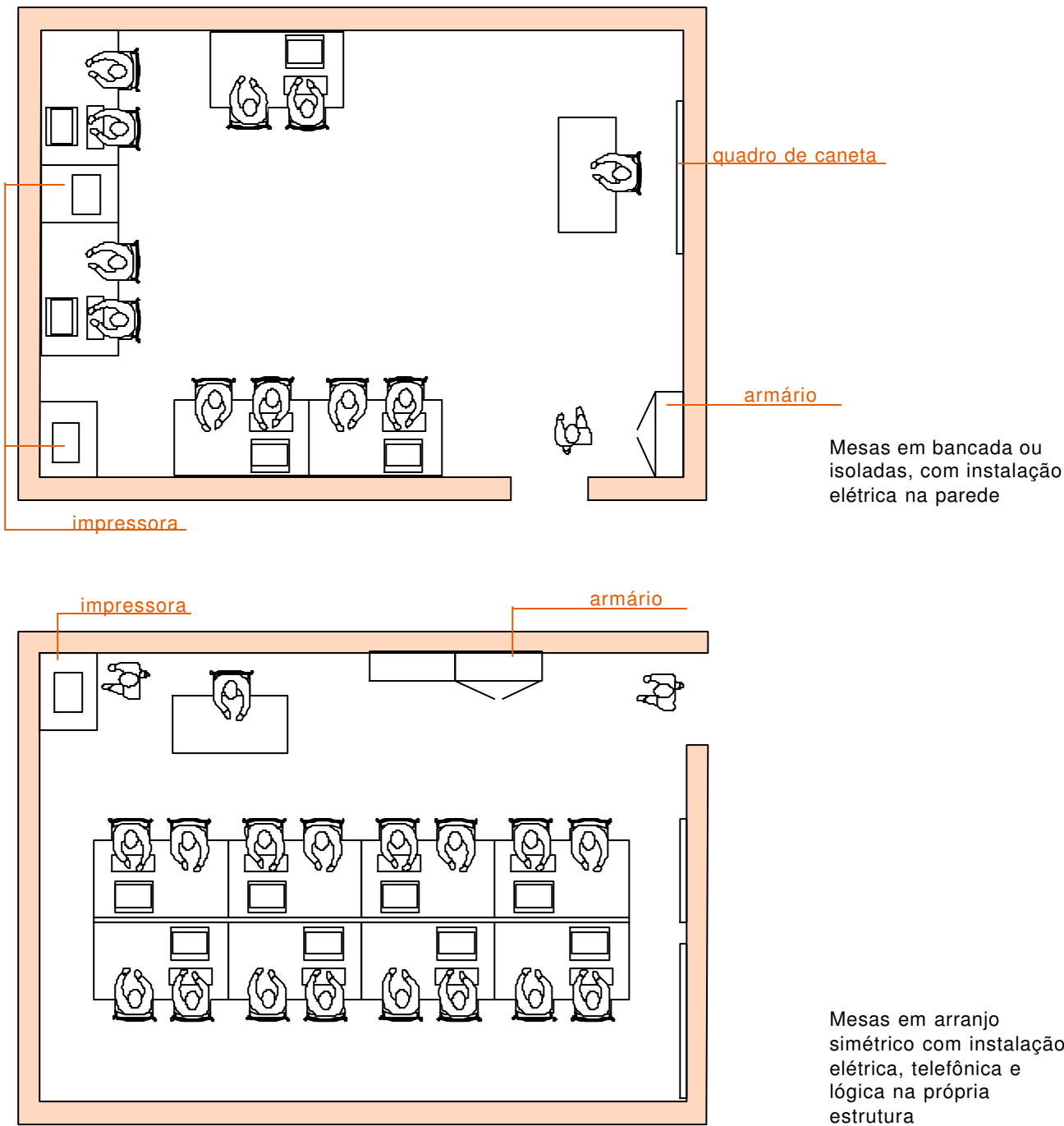


O elemento básico para a sala de informática é o computador. As bancadas, ou mesas, assentos e elementos para exposição deverão ser utilizados de acordo com as instalações para o funcionamento dos microcomputadores.

Exemplos de mobiliário para essas salas serão apresentados no item 5.

As alternativas de arranjo são muitas e vão depender do espaço disponível e do número de postos de trabalho. Alguns exemplos demonstram maneiras de pensar a questão.

1.1.3 Salas de aula na zona rural



Uma das características dessas salas de aula é a realização simultânea de atividades diferenciadas, pela acomodação de vários níveis escolares no mesmo ambiente. Nesses espaços é importante observar a modulação do mobiliário para facilitar a mobilidade e a flexibilidade dos arranjos.

São utilizados:

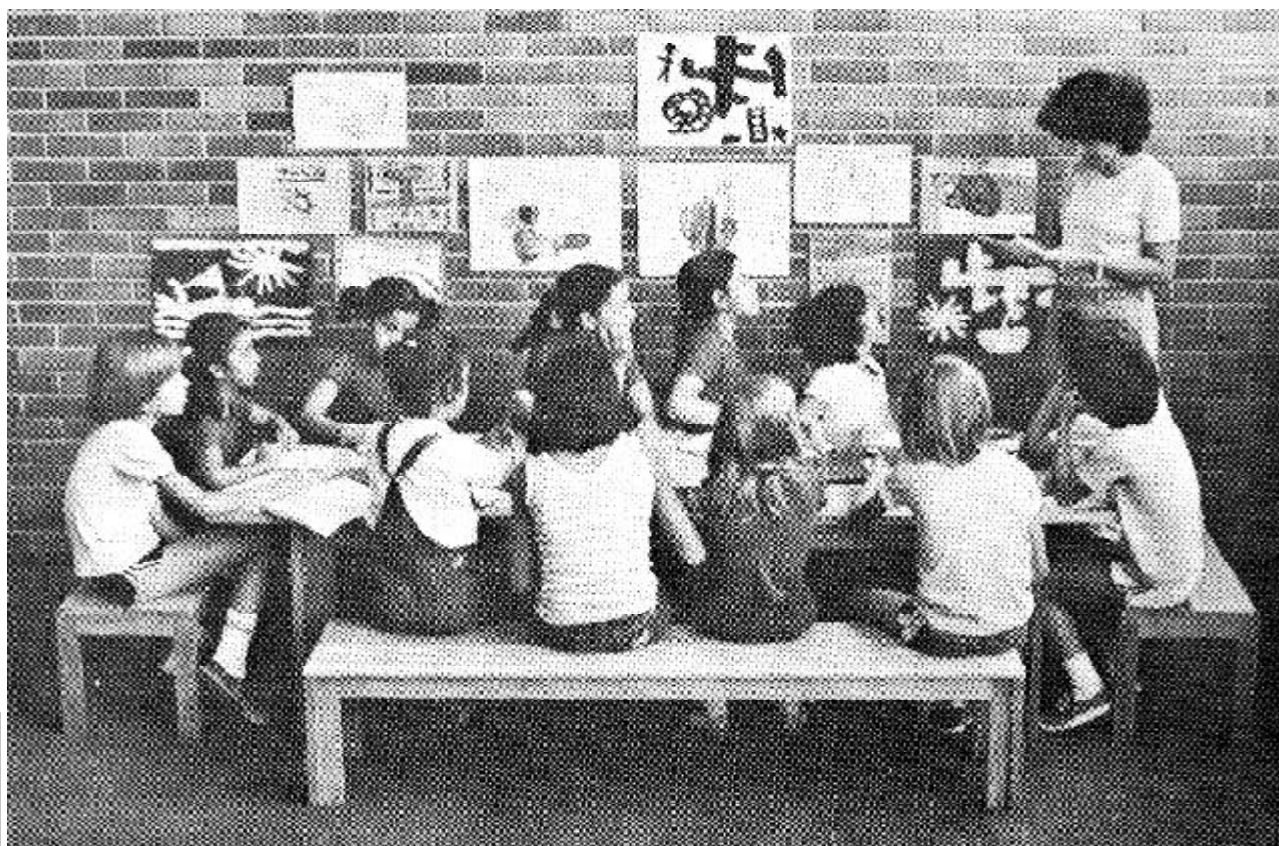
- mesas e cadeiras para a realização de trabalhos de alunos e professores;
- suportes de comunicação, como quadros-de-giz, quadros para canetas e quadros-murais;
- móveis para guardar material escolar utilizado em sala.

É preciso ressaltar que a casa do professor rural assume, muitas vezes, o papel físico da escola.

Neste caso, que não é exceção no meio rural, as aulas são ministradas em um único ambiente, a casa do professor.



1.2 Critérios de qualidade



Frente ao mobiliário escolar, a postura de quem compra deve ser mais exigente, se comparada à aquisição de um objeto pessoal. Quando compramos algo para uso próprio, para nossa casa ou família, nos preocupamos sempre com o binômio qualidade-preço. Em relação ao bem de uso público, a questão não deve ser tratada de outra maneira, atentando sempre às particularidades do móvel escolar, que é um produto diferente dos produtos domésticos. Este mobiliário requer um nível de qualidade técnica maior, pois seu uso é intenso e impessoal.

Selecionados por concorrência pública, os fornecedores de mobiliário escolar têm que garantir os produtos que entregam. Se a produção for inadequada, todo o processo fica comprometido.

É necessário estabelecer critérios de qualidade do produto para a fabricação dos móveis escolares. E mais ainda, exigir essa qualidade no processo de licitação.

A qualidade atual do móvel escolar brasileiro precisa ser melhorada.

Para que a produção não comprometa qualquer projeto de mobiliário é importante uma concorrência adequada – com exame de modelos e a exigência de garantia .

O controle de qualidade no recebimento do ma-

terial é o ponto fundamental para a verificação da correspondência do produto com a qualidade especificada na licitação. E para se pensar nesse controle é preciso estabelecer critérios de qualidade.

Os critérios de qualidade são de três naturezas, a saber:

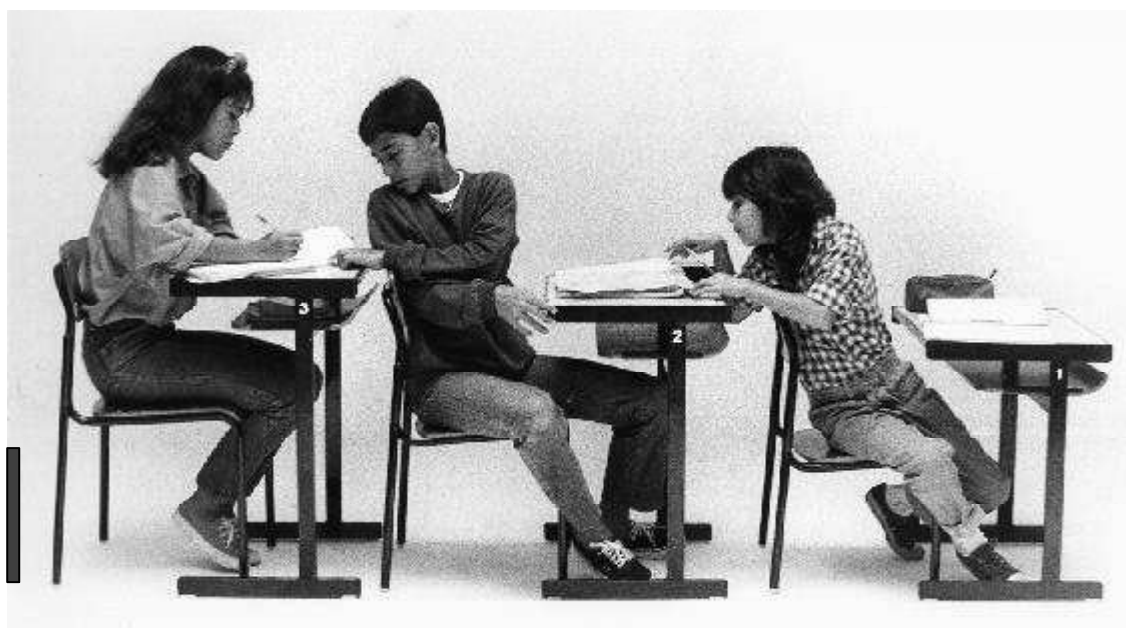
- referentes ao usuário - ergonomia;
- referentes ao uso - pedagogia;
- referentes a aspectos construtivos - tecnologia.

1.2.1 Critérios referentes ao usuário - ergonomia

- O aluno não se desenvolve de modo constante ao longo da infância e adolescência. O crescimento do corpo é desproporcional. Cabeça, tronco e membros desenvolvem-se gradualmente, variando suas proporções em relação às estaturas. Assim, o móvel também não pode manter as mesmas proporções nos diversos tamanhos.

- Os hábitos e influências sociais, culturais e psicológicas dos usuários devem ser levados em conta, já que o uso do próprio corpo e dos objetos sofre o reflexo dessas condições. A regionalidade também é um fator a ser observado no momento da compra do mobiliário escolar.

- A idade escolar é a fase inicial de um processo



Móveis nas três dimensões CEBRACE - 1, 2 e 3



de socialização do indivíduo. O ambiente à sua volta deve favorecer o agrupamento, contribuindo para o processo de aprendizado. O móvel escolar adequado é o que permite tanto o trabalho individual como em grupo.

- Os critérios antropométricos devem definir as dimensões dos móveis e serão especificados em relação a cada tipo de mobiliário, nos itens 2, 3, 4 e 5.

1.2.2 Critérios referentes ao uso - pedagogia

- O mobiliário deve ser flexível a ponto de se adequar às exigências pedagógicas, a cada dia mais dinâmicas. Atividades que exigem mudanças rápidas de posicionamento dos alunos, nas salas de aula, são facilitadas, se o peso do móvel for compatível à força do usuário e se houver a possibilidade de justaposição do mobiliário.

- As dimensões dos móveis escolares devem ser adequadas ao tipo de trabalho executado pelo aluno. Os objetos e equipamentos utilizados também influem na definição do modelo de mobiliário. É impossível exigir um trabalho ordenado de um aluno que não dispõe de um espaço adequado para apoiar seu material.

- Um outro item importante é a limpeza. O mobiliário deve permitir limpeza fácil e rápida, tanto do móvel como do espaço onde se encontra. Para isso, a possibilidade de empilhamento é vantajosa.

1.2.3 Critérios referentes a aspectos

construtivos - tecnologia

- Resistência e rigidez são características fundamentais no móvel escolar, deixando o aluno seguro no momento de seu uso.

- O móvel escolar não pode apresentar elementos facilmente removíveis.

- A qualidade dos materiais é um critério muito importante. Madeiras sujeitas a empeno e estruturas instáveis não podem ser aceitas. É importante a avaliação correta dos materiais e a racionalização da produção, para economia de recursos.

- É adequado o uso de materiais mau-condutores de calor para todas as superfícies dos móveis que têm contato com o corpo.

- Superfícies com brilho afetam a capacidade visual, dificultando o aprendizado.

- A manutenção e a possibilidade de fácil reparo são observações a serem feitas no ato da compra.

1.3 Como observar o mobiliário escolar

Mesmo supondo-se um projeto correto e uma produção adequada, não há garantias de qualidade sem um uso apropriado. Observar o móvel escolar em seus diferentes aspectos contribui para que as decisões de compra a serem tomadas sejam as mais adequadas.

Sob o olhar pedagógico, o modelo não pode ir contra os princípios de educação. Por exemplo, deve permitir diversas formas de agrupamento, previstas na didática moderna. Além disto, o mobiliário não pode ser fixo no chão nem ter assento e plano de trabalho fixos entre si.

Como material de apoio à educação, o móvel escolar deve ser utilizado para o exercício do aprendizado da cidadania. É fundamental que o próprio aluno se conscientize da importância da preservação do móvel escolar.

Levar o aluno a pensar no mobiliário como um bem a ser preservado, através de métodos de controle ou programas especiais, incorporados aos objetivos da educação nas escolas públicas brasileiras, gera economia de recursos, gastos com recuperação e reposição dos móveis escolares.

o mobiliário numa ação educativa, a manutenção do mobiliário fica na dependência exclusiva do perfil e da competência dos dirigentes de cada escola.

Quanto à diversidade das situações educacionais brasileiras, o mobiliário deve estar adequado às diferenças regionais e às situações didáticas.

Se hoje a descentralização já é uma constante na administração pública, é importante que as pessoas responsáveis pela decisão da compra do mobiliário considerem os pontos específicos na hora de decidir.

O preço, a qualidade, a adequação ao usuário e às atividades didáticas, a durabilidade, a conservação, a manutenção e o reparo dos móveis são observações fundamentais. Mas nenhum desses critérios deve ser preponderante. A qualidade do mobiliário é a soma de um conjunto de qualidades. Se um modelo apresenta características que assegurem a sua durabilidade, mas não atende às adequações didáticas e antropométricas, não deve ser considerado um produto correto.

Há, ainda a se considerar, alternativas de mobiliário que são mais viáveis se produzidas em grande escala. Há outras mais adequadas a compras menores. Há modelos cuja recuperação pode ser feita na própria escola e outros que necessitam de profissionais e materiais especializados para o seu reparo. Tudo isto deve ser medido na hora da compra.

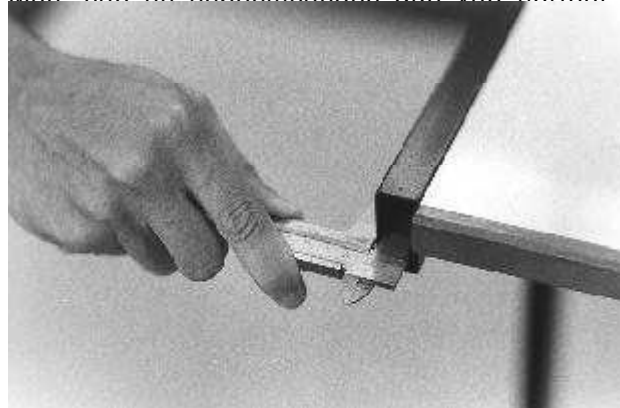
Outro aspecto a se observar é que, nem sempre, alta tecnologia é pressuposto de qualidade. Da mesma forma, baixa tecnologia não significa, necessariamente, baixa qualidade. Muitas vezes um produto com tecnologia mais simplificada apresenta as qualidades necessárias e permite maiores possibilidades de reparo rápido, fácil e barato.

Enfim, a situação do mobiliário precisa ser

pensada como um todo e deve considerar os mais diversos aspectos. A correta interpretação da situação de cada escola ou grupo de escolas pode qualificar melhor a aquisição. Para comprar, é fundamental abordar três grandes blocos de questões:

- . as especificações corretas da licitação e a garantia do fabricante;
- . as exigências de modelo e controle de qualidade;
- . as formas de manutenção e recuperação viáveis.

Mas, são as especificações que vão nortear a



qualidade da compra.

Estabelecer quais os critérios que vão definir a compra do mobiliário escolar é o primeiro passo para uma boa aquisição. Colocar na balança e pesar os prós e os contras de cada critério é o processo fundamental para que a relação custo-benefício seja favorável. Para tal, é fundamental observar a importância de cada um dos itens que se seguem.

Este documento contém especificações de caráter geral, aplicáveis a qualquer modelo.

Os órgãos encarregados de especificações devem estabelecer, através de assessorias técnicas, os requisitos específicos para cada modelo a ser licitado.

2. Superfícies de trabalho e de assentos

As superfícies de trabalho e de assentos incluem as mesas e cadeiras de alunos e professores.

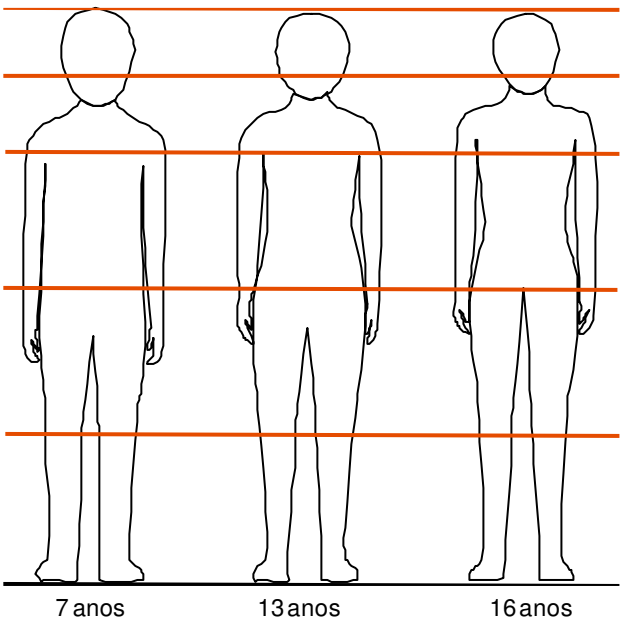
As duas posições mais freqüentes do indivíduo durante um trabalho são em pé e sentado. Nas salas de aula, na maior parte do tempo, os alunos permanecem sentados.

É fundamental o estabelecimento de critérios relativos à altura do assento, ao encosto, aos ângulos e às dimensões de cadeiras. Cadeira e mesa constituem um todo antropométrico, devendo ter obrigatoriamente suas medidas relacionadas.

O crescimento do corpo humano processa-se segundo uma ordem complexa: cabeça, tronco e membros desenvolvem-se gradualmente, apresentando variações de proporções em relação à estatura. (ver gráfico ao lado)

Recomenda-se a adoção de tamanhos diferentes de cadeiras e mesas, pequeno, médio e grande, a fim de que sejam atendidos os requisitos básicos de postura para a realização das diversas atividades na sala de aula, por parte de alunos de diferentes estaturas. Essa recomendação baseia-se em análise desenvolvida sobre normas internacionais: Din 68970 (Alemanha) e BS 3030 (Inglaterra). Essas normas adotam de 5 a 7 padrões, referenciados na estatura dos alunos e não nas faixas etárias.

A adoção de um único padrão, através de médias de estaturas não é uma solução adequada pois sacrificará a postura dos alunos de menor

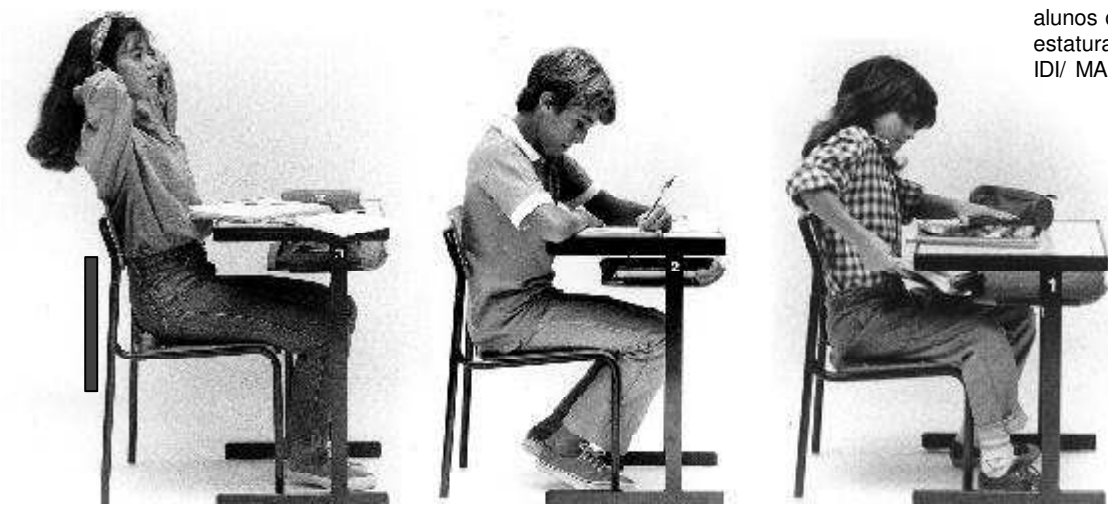


Representação esquemática do desenvolvimento das partes do corpo humano em diferentes faixas etárias

estatura, normalmente em faixas etárias mais baixas, período crítico para a boa formação postural do indivíduo.

A adoção de padrões diferenciados permite melhor adequação do mobiliário às diferentes estaturas de alunos observadas nas escolas. Esse critério foi proposto no Brasil através do projeto *Móvel Escolar*, desenvolvido na década de 1970 pelo Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro para o CEBRACE, posteriormente adotado pela CONESP e pela FDE. Eram recomendados 3 padrões: pequeno, médio e grande.

Três tamanhos diferentes de cadeiras e mesas atendem os requisitos básicos de postura de alunos de diferentes estaturas. (Proposta do IDI/ MAM em 1973).



2.1 Critérios dimensionais para mesas e cadeiras-CEBRACE

Na década de 1970, o Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro desenvolveu uma pesquisa para o CEBRACE referente ao dimensionamento do mobiliário escolar, particularmente para mesa e cadeira escolar usadas no ensino de 1º e 2º graus, hoje ensino fundamental e médio, respectivamente.

O estudo desenvolvido pelo IDI/MAM referenciou-se nas normas internacionais citadas: DIN 68970 e BS 3030. Os dados contidos nessas normas foram racionalizados a partir de comparações com dados antropométricos existentes no Estudo Nacional da Despesa Familiar - consumo alimentar; antropometria, editado pelo IBGE em 1977. A partir dessas referências estabeleceram-se padrões experimentais que foram testados em aparatos para medição especialmente desenvolvidos.

Dessa forma chegou-se a um tipo de padrão mais preciso. Por questões de racionalização preferiu-se a recomendação de três padrões dimensionais, ao invés de cinco ou sete, como era previsto nas normas alemãs e inglesas. Os três padrões estabeleciam, através do bom senso, a possibilidade de um tamanho pequeno, um médio e um grande, considerados suficientes para acomodar de forma mais adequada os alunos em seus postos de trabalho.

Posteriormente, a CONESP, mais tarde FDE, adotou e implantou a recomendação do CEBRACE. Já há muitos anos essa recomendação é utilizada, sendo inclusive apresentada em catálogos de muitas indústrias, com amplo sucesso. A FDE desenvolveu atualizações específicas em termos de materiais e alguns detalhes decorrentes de sua utilização nos modelos previstos pelo CEBRACE. Manteve, ao longo de quase vinte anos, a mesma padronização dimensio-nal apresentada na tabela e nos gráficos anexos.

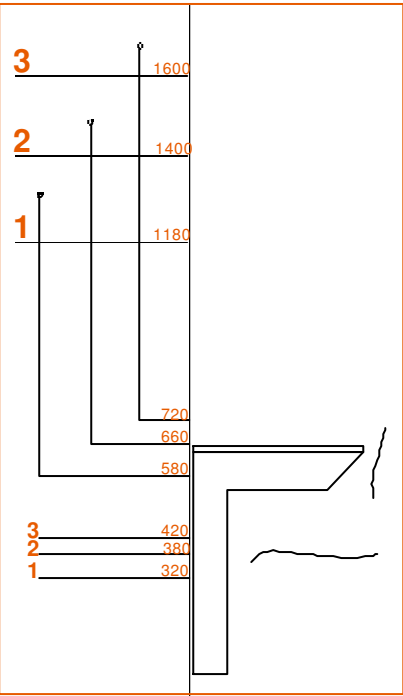
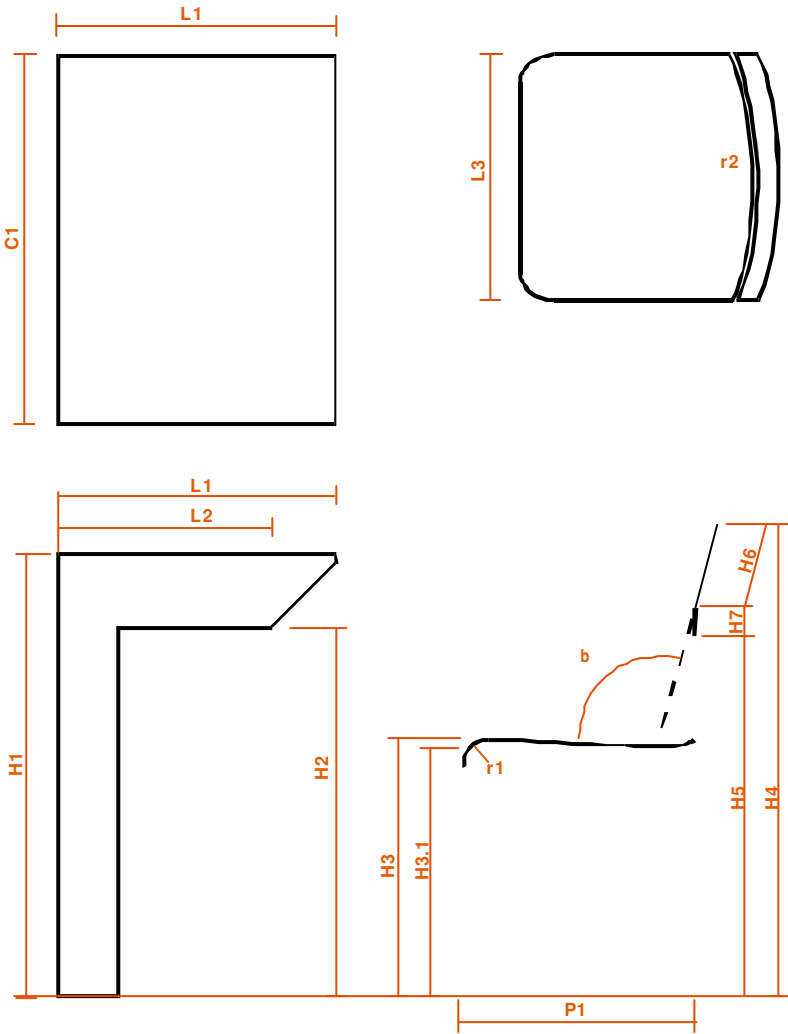


Gráfico esquemático dos testes finais de observação e análise das dimensões CEBRACE. Nas duas fotos superiores a observação do tamanho 2, e nas inferiores uma análise comparativa: na foto à esquerda o aparato foi regulado para as dimensões adequadas, na da direita as alturas de assento e superfície de trabalho estão incorretas, podendo ser observado uma má postura, os pés que mal tocam no chão, falta de apoio lombar , altura excessiva da mesa e pressões sob a coxa.



Padrões CEBRACE

		Mesa do aluno					Cadeira do aluno										
		H1	H2	L1	L2	C1	H3	H3.1	P1	r1	L3	H4	H5	H6	H7	β	r2
1	1180 até 1400	580	460	450	350	600	320	319	330	40	400	630	450	135	45	100 105	650
2	1401 até 1600	660	540	450	350	600	380	379	360	40	400	720	540	135	45	100 105	650
3	mais de 1600	720	600	450	350	600	420	419	380	40	400	770	590	135	45	100 105	650



2.2 Critérios dimensionais para mesas e cadeiras - NBR14006 ABNT

A ABNT editou em 1997 duas normas referentes ao mobiliário escolar:

NBR 14006 - Móveis escolares - Assentos e mesas para instituições educacionais - Classes e dimensões;

NBR 14007 - Móveis escolares - Assentos e mesas para instituições educacionais - Requisitos.

A NBR 14006 trata das questões relativas a recomendações ergonômicas (postura) e antropométricas (dimensões) desse tipo de mobiliário, prevendo um total de sete padrões ou classes dimensionais para a mesa e cadeira escolar.

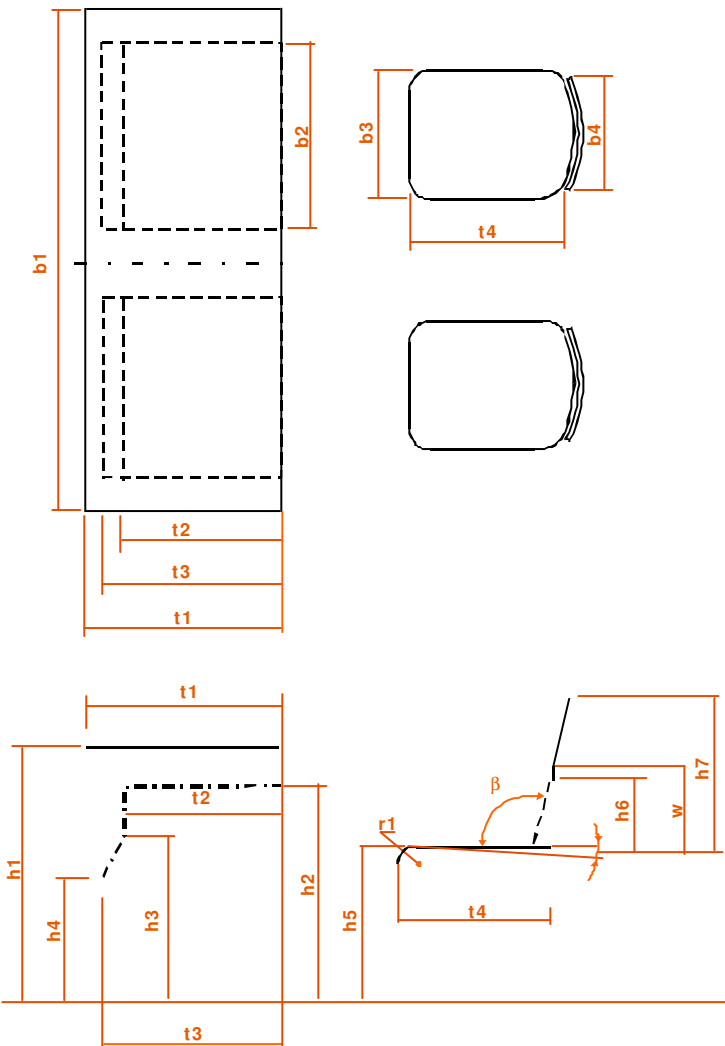
A abrangência desse padrões ou classes inclui faixas de estatura que compreendem desde crianças na idade pré-escolar até indivíduos adultos. As duas primeiras classes previstas dirigem-se às crianças menores, as quatro seguintes aos

alunos do ensino fundamental e a última a indivíduos adultos.

Verifica-se em sua definição uma correspondência muito próxima entre as quatro classes previstas para o ensino básico e os três padrões recomendados pelo CEBRACE e adotados pela FDE.

A adoção dessa norma pela ABNT indica claramente que a preocupação com as questões de postura do aluno nas salas de aula transcende a esfera teórica, constituindo-se em assunto de saúde pública.

A tabela e os gráficos anexos apresentam a recomendação contida na NBR 14006. As normas completas poderão ser obtidas na própria ABNT, Rua Treze de Maio, nº 13, 28º andar, CEP 20003-900, Rio de Janeiro.



Número/cor		0/ branco	1/laranja	2/ lilás	3/ amarelo	4/ vermelho	5/ verde	6/ azul
Classes/ Estatura Referencial	Altura corporal média	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800
	Limites inferior - superior	até 970	980 a 1120	1130 a	1280 a 1420	1430 a 1570	1580 a1720	1730 acima
h1 altura da superfície da mesa (tolerância ±10)		400	460	520	580	640	700	760
h2 altura mínima para o espaço livre entre as pernas			350	410	470	530	590	650
h3 altura mínima para o espaço do joelho			350	350	400	400	450	500
h4 altura mínima para o espaço da tíbia			250	250	300	300	350	350
t1 largura mínima da superfície do tampo			450	(500) 450	(500) 450	(500) 450	(500) 450	(500) 450
b1 comprimento mínimo da superfície do tampo	individual		600	600	(700) 600	(700) 600	(700) 600	(700) 600
	dupla		1200	1200	1200	1200 (1300)	1200 (1300)	1200 (1300)
b2 largura mínima do espaço livre do joelho			450	450	450	500 (450)	500 (450)	500 (450)
t2 profundidade mínima do espaço livre do joelho			300	300	300	400 (300)	400 (300)	400 (300)
t3 profundidade mínima do espaço livre da tíbia			260	290	330	360	380	400
h5 altura da superfície do assento (tolerância ±10)			260	300	340	380	420	460
t4 profundidade do assento funcional (tolerância ±10)			260	290	330	360	380	400
b3 largura mínima da superfície do assento			250	270	290	320	340	360
w altura do canto inferior do encosto em relação à superfície do assento			160	170	190	200	210	220
h6 altura máxima da borda inferior do encosto			120	130	150	160	170	190
h7 altura até a borda superior do encosto	mínima		210	250	280	310	330	360
	máxima		250	280	310	330	360	400
h8 altura mínima efetiva do encosto			100	120	130	150	160	170
b4 largura mínima da superfície do encosto			250	250	250	280	300	320
r1 raio da borda frontal do assento			30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50
r2 raio mínimo do encosto			300	300	300	300	300	300
d ângulo do assento			0º a 4º	0º a 4º	0º a 4º	0º a 4º	0º a 4º	0º a 4º
β inclinação do encosto			95º a 106º	95º a 106º	95º a 106º	95º a 106º	95º a 106º	95º a 106º

Referências gráficas e tabela dimensional da NBR 14006 da ABNT. 1997
As classes realçadas em laranja referem-se às dimensões características
dos alunos em idade correspondente ao ensino fundamental

2.3 Critérios funcionais para mesas e cadeiras

Dentro do critério geral de relacionamento de dimensões entre mesas e cadeiras, a principal relação a ser observada é entre a altura da superfície da mesa e a altura da superfície de assento.

A dimensão mínima dos tampos de mesas deve ser de 450 x 600 mm, considerando-se:

- a. o alcance dinâmico dos usuários;
- b. o espaço necessário para as tarefas a serem realizadas, incluindo o material;
- c. o espaço físico em que se insere o mobiliário;
- d. o dimensionamento da matéria prima.

As mesas devem permitir agrupamento, dentro de critérios pedagógicos contemporâneos, que prevêem a mobilidade dentro das salas de aula. Conseqüentemente, as dimensões dos tampos dos diversos padrões devem ser idênticas.



Os porta-livros não devem se constituir em obstáculo à liberdade de postura dos alunos quando sentados e em sua movimentação para sentar-se e levantar-se. Devem ter altura e recuo adequados em relação à beirada do tampo de mesa mais próximo do aluno.



As superfícies de mesas devem ser duras e receber tratamento superficial, devem ser foscas, não devem empenar e nem ser absorventes.

As superfícies de assento devem ser duras, receber tratamento superficial, não devem empenar e nem ser absorventes. Todas as superfícies devem ter baixo índice de reflexão e cores neutras.

Mesa e cadeira devem ter pesos proporcionais à força dos usuários.

De acordo com o critério de mobilidade e agrupamento dentro das salas de aula, não se recomenda o uso de mobiliário que integre a superfície de trabalho com a superfície de assento num único móvel, excetuando-se as cadeiras do tipo universitária. O uso de tampo inclinado não é recomendado, na medida em que dificulta o agrupamento.

As bordas de assentos e encostos devem ser arredondadas, sem arestas vivas que possam causar traumatismos ou incômodos ao aluno.



2.4 Critérios técnicos para mesas e cadeiras

Mesas e cadeiras devem apresentar total estabilidade durante o uso.

Seus sistemas construtivos devem ser rígidos, assim como a especificação dos materiais utilizados deverá ser feita considerando-se as características físicas dos mesmos e as recomendações específicas dos fabricantes.

Além de suas características físicas, os materiais empregados deverão ser bem avaliados em relação a seu dimensionamento, visando o melhor aproveitamento possível e uma racionalização da produção.

Elementos estruturais, ferragens e quaisquer outros componentes construtivos das mesas e cadeiras deverão ser utilizados de modo a evitar que haja contato direto com o corpo do usuário, evitando-se traumatismos.

Os elementos estruturais e ferragens não deverão ser previstos em materiais que sofram desgaste excessivo pelo uso ou pela ação do tempo.

Arestas e vértices dos elementos estruturais não devem ter quinas e ângulos vivos.

Ferragens construtivas e de apoio, como ganchos ou cabides para pendurar mochilas, malas ou porta-livros e cadernos, incluem-se nessa observação.

Os materiais empregados em geral, principalmente aqueles que entram em contato com o corpo do usuário, deverão ser maus condutores de calor.

Elementos estruturais, construtivos e de acabamento, que produzam ruído no uso, não deverão entrar em contato com o piso.



2.5 Critérios ergonômicos para mesas e cadeiras

Os critérios apresentados a seguir são considerados requisitos mínimos para uma boa postura do indivíduo sentado, em posição de trabalho, diante de uma superfície horizontal. Foram elaborados a partir de normas internacionais, especialmente a BS 3030, e de bibliografia específica da área de ergonomia e de fisiologia do trabalho.

A observação desses critérios juntamente com as recomendações dimensionais apresentadas no item anterior são essenciais para que se atinja um grau de conforto adequado do aluno em sua relação com o conjunto mesa e cadeira escolar.

a. A existência de espaço livre entre a parte inferior da mesa, incluindo-se os porta-livros, e a parte superior das coxas dos alunos deve ser suficiente para permitir liberdade de postura e de movimentação dos alunos.

b. A altura da superfície de trabalho das mesas deve ser tal que os cotovelos apoiem-se sobre a mesa ou estejam numa altura ligeiramente inferior, em relação à sua superfície.

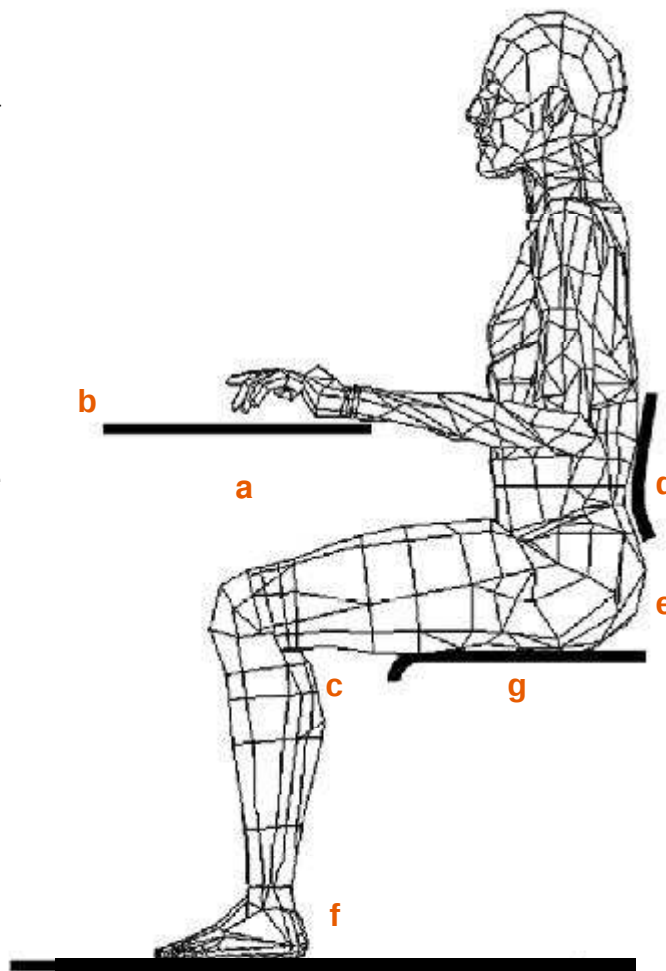
c. Com o objetivo de evitar pressões sobre a musculatura das pernas, deve-se prever espaço livre entre a parte posterior da perna e a borda frontal da superfície do assento, que deve ser arredondada (raio mínimo = 40mm).

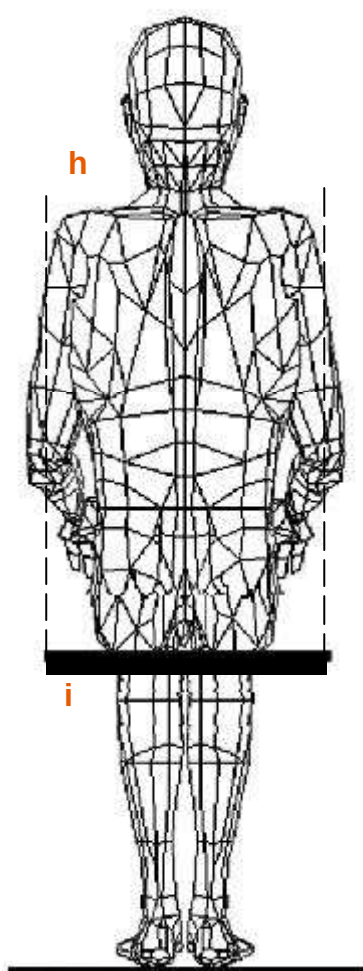
d. O encosto deve permitir apoio adequado da região lombar entre a terceira e a quinta vértebras lombares. Além do apoio lombar, deve haver apoio dorsal.

e. Deve haver espaço livre entre o apoio lombar e a superfície do assento, para acomodação da região glútea.

f. A altura do assento deve permitir que as plantas dos pés apóiem-se integralmente no chão, não havendo assim nenhuma pressão do assento contra os músculos inferiores das coxas.

g. A profundidade do assento deve ser determinada a partir do menor comprimento de coxa do usuário, considerando como limite deste comprimento a região sacra, ou seja, a extremidade do corpo do usuário definida por suas costas quando sentado.





h. A largura do assento não deve ser inferior à menor largura do ombro do usuário.

i. A forma do assento deve permitir que o peso do tronco se apóie nas tuberosidades isquiáticas, ou seja, nos dois ossos que sustentam a musculatura da região glútea.

j. A inclinação do encosto em relação ao assento deve ser, no mínimo, de 100° e, no máximo de 105°.

l. O assento deve ser, de preferência, horizontal. Ou inclinado até um ângulo máximo de 4°.

m. O assento pode ter um rebaixo de 10 mm de profundidade máxima, no limite de seus dois terços finais.

2.6 Mesa e cadeira do professor

O professor necessita de área de apoio para material didático utilizado durante a aula. Recomenda-se o uso da cadeira de maior tamanho. A mesa poderá ter as mesmas características construtivas utilizadas para o mobiliário do aluno, com gavetas, e deverá ter um painel frontal possibilitando acomodação discreta e confortável para as professoras. As medidas mínimas do tampo da mesa deverão ser de 1200 x 600 mm.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.

Superfícies de trabalho e a sseento: alternativas construtivas

Redesenho do ModeloFDE

Oprojetofoi desenvolvido para a CONESP em 1986. Foi implantado, com sucesso, no estado de São Paulo, e em outras regiões do país. Essa mesa é hoje conhecida como modelo FDE. Desde seu projeto, tem sido atualizado em seus materiais e processos de fabricação, sem alterações em suas qualidades de uso e de dimensionamento ergonômico e antropométrico.

As principais alterações em relação ao modelo original foram as seguintes:

- 1. Revestimento do tampo em chapa melamínica pós-formada;
- 2. Porta-livros em arame de aço visando maior economia e evitando o uso de madeira compensada moldada, preservando recursos naturais;
- 3. Topo/sapata para fechamento de tubos que, ao mesmo tempo, servem como deslizador.

A essas modificações, de utilização comprovadas na prática da própria FDE, são acrescentadas nestas revisões:

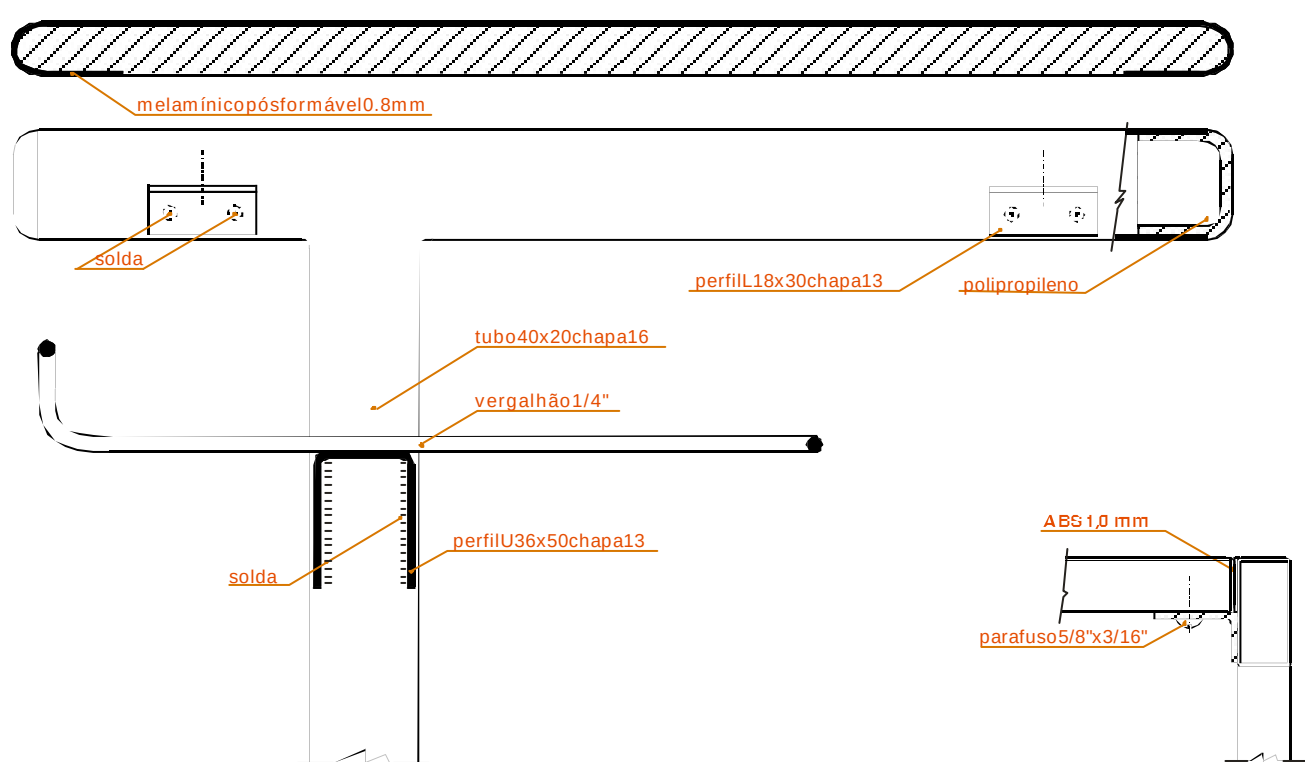
- 4. Aumento da largura dos tampos de mesa para 450 mm - dimensão do tampo prescrita na NBR 14006 da ABNT e nas recomendações originais do CEBRACE editadas em 1978;
- 5. Substituição da travessa estrutural entre os dois pés, prevista em perfil tubular de seção retangular, por um perfil em U que facilita a solda, confere mais rigidez estrutural à mesa e cria maior superfície de apoio para a soldagem do porta-livros em arame;



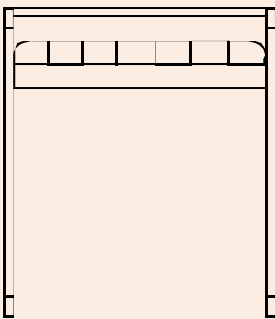
Modelo CONESP original

- 6. Modificações no apoio para o tampo e no fechamento dos topos superiores dos tubos retangulares.

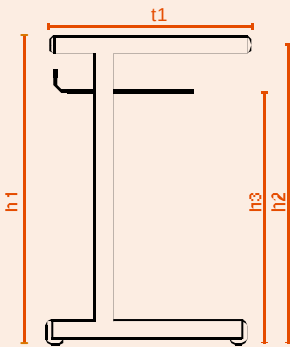
Este exemplo ilustra como um produto adequado, tanto na fabricação como no uso, pode ser atualizado, melhorando-se suas características de uso, tornando-o também mais econômico. A observação a ser feita quanto a este último aspecto é que deve-se ter especial atenção nas tentativas de baixar os custos de um produto, pois, às vezes, tais procedimentos podem comprometer algumas de suas qualidades.



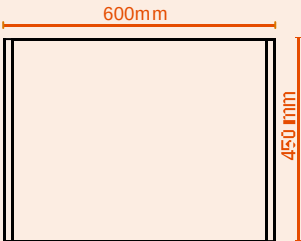
Especificações



vista frontal



vista lateral



vista superior

Componentes

Tampo

Em madeira compensada ou aglomerada com espessura de 18mm, revestido em laminado melamínico pós-formado, em cor clara, neutra, texturizado fino. Bordas laterais revestidas com lâmina plástica (ABS) de 1mm de espessura, na mesma cor do laminado melamínico utilizado.

Estrutura

Em tubos de aço de seção retangular de 40x20mm, chapa 16. Travessa estrutural em perfil U de chapa dobrada, medindo 50x36mm, em chapa 13. Portal livre sem a marmado de aço, vergalhão de 1/4", seção redonda, soldado na travessa estrutural. Acabamento da estrutura em epoxi.

Ferragens e acessórios

Apoio do tampo em cantoneiras de aço soldadas na estrutura. Fixação do tampo através de parafusos auto-atarrachantes de 3/16x5/8". Topos e sapatas em polipropileno na cor da estrutura.

Mesado aluno - empilhável



As cadeiras modelo FDE são empilháveis, o que representa vantagem na economia do espaço, bem como na ordem e organização desse espaço com objetivos pedagógicos.

O empilhamento apresenta qualidades, principalmente na fabricação e na estocagem de produtos acabados e componentes dentro das fábricas e no transporte. Mas, é apropriada para a escola que vai apresentar qualidades mais significativas, coerentes com as demandas do ensino contemporâneo, que exige mobilidade e utilização variada dos espaços pedagógicos. Às vezes, as mesas devem ser utilizadas individualmente e, logo depois, devem ser agrupadas para possibilitar um trabalho comum. Outras vezes, dependendo do tipo de aula, as mesas tornam-se praticamente desnecessárias, e precisam ser empilhadas para que se possa criar um espaço aberto.

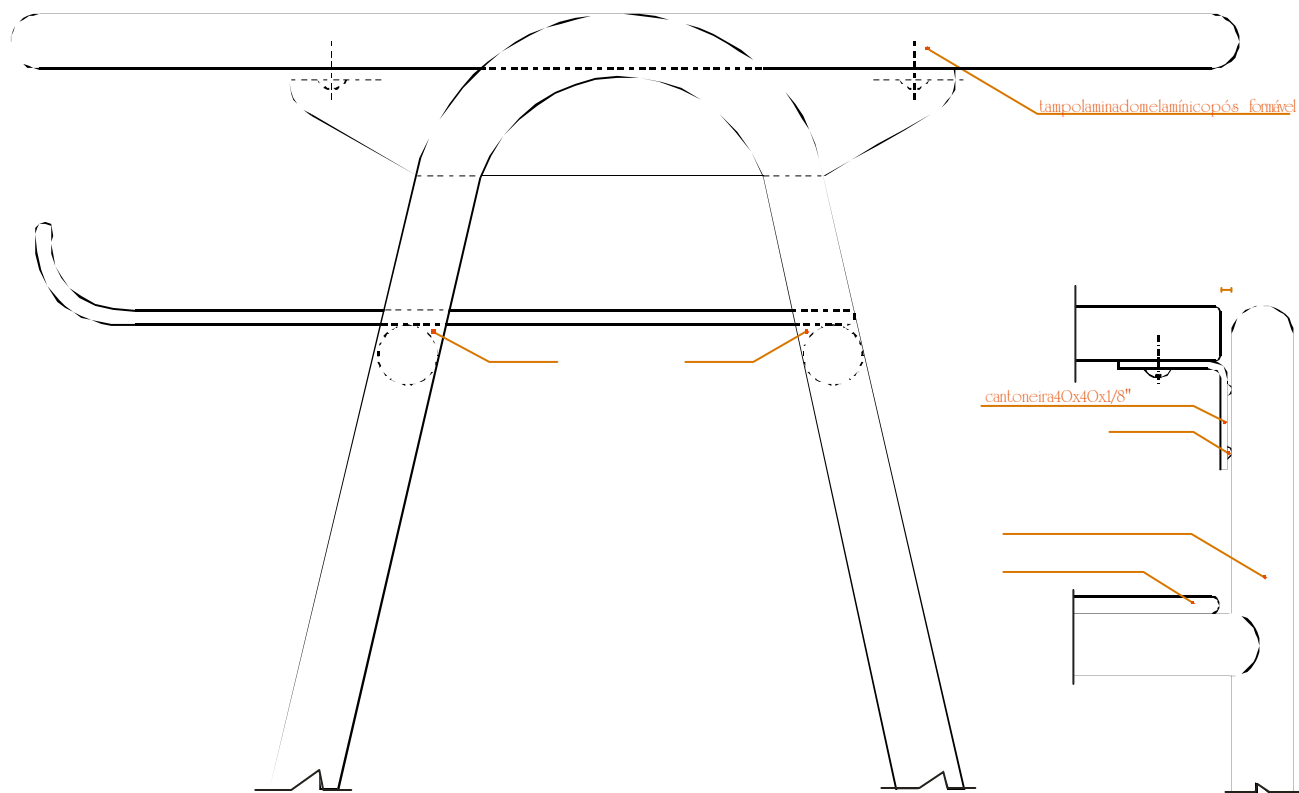
As principais observações a respeito de projetos com premissa de empilhamento são de natureza técnica, pois devem ser pensados através de extrema racionalização de componentes, simplificação de elementos estruturais e

economia de processos, além de apresentar leveza proporcional à força física dos usuários.

O exemplo apresentado preenche os requisitos da mesa escolar padrão, é empilhável e é bastante econômico na medida em que apresenta reduzido número de soldas, boa racionalização de processos de fabricação de seus componentes, bastante simples e elementares.



O empilhamento de mesas e cadeiras facilita tanto os processos produtivos quanto contribuir para o processo pedagógico



Especificações

vista frontal

vista lateral

vista superior

Componentes

Tampo
Em madeira compensada ou aglomerada com espessura de 18mm, revestido em laminado melâmico pós-formado, em cor clara, neutra, texturizado fino.

Bordas laterais revestidas com lâmina plástica (ABS) de 2mm de espessura, na mesma cor do laminado melâmico utilizado.

Estrutura
Em tubo de aço tubular, seção redonda, diâmetro de 7/8", em chapa 16.

Cantoneiras estruturais em aço medindo 40x40mm com espessura de 1/8".

Porta-livros executado em arame de aço, vergalhão de 1/4", seção redonda.

Acabamento dos elementos estruturais em epoxi.

Ferragens e acessórios
Ponteiras de polipropileno, tipo cadeira/FDE.
Parafusos auto-atarrachantes 3/16 x 5/8".

29

Mesado aluno - comtampoc porta-livros em plástico

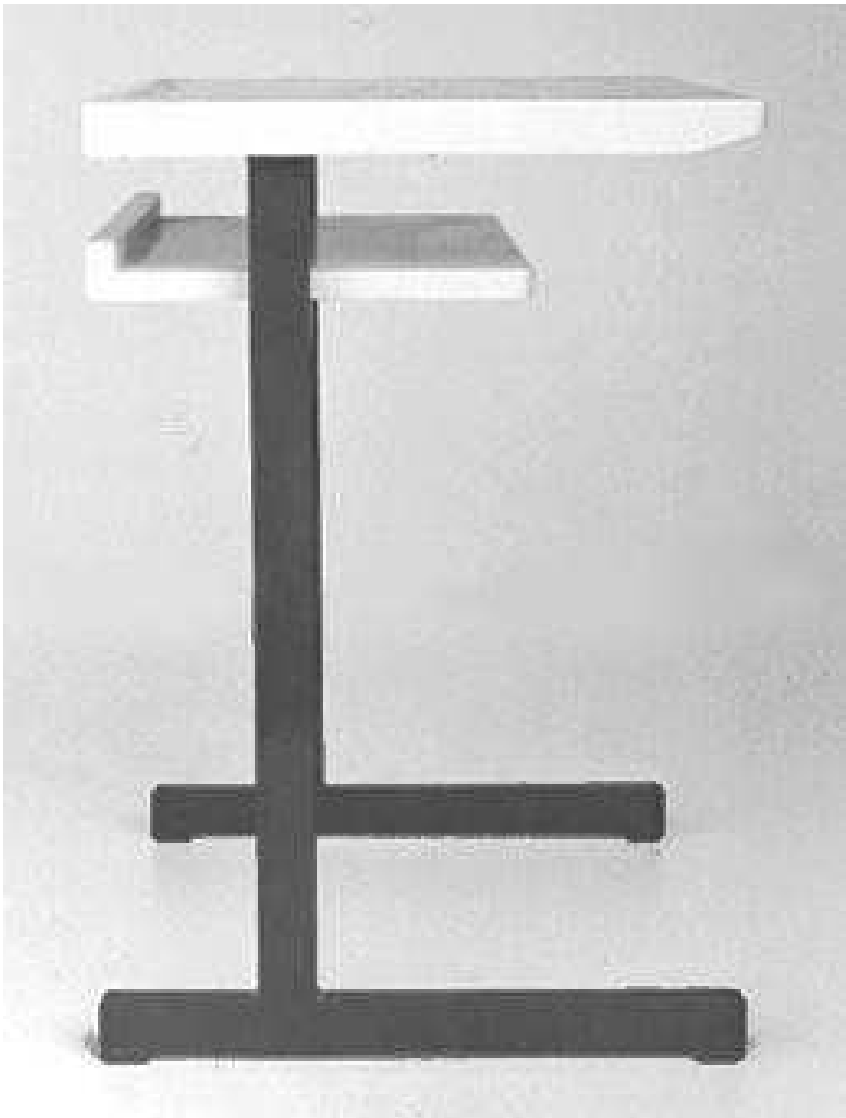
Já existem no mercado mesas para alunos com tampos em plástico de alta resistência: termolitos de políster reforçado com fibra de vidro, moldados a quente e prensados, termoplásticos reforçados e outros materiais. Segundo as referências fornecidas, esses plásticos apresentam resistência e dureza superiores aos plásticos mais comuns, moldados ou injetados.

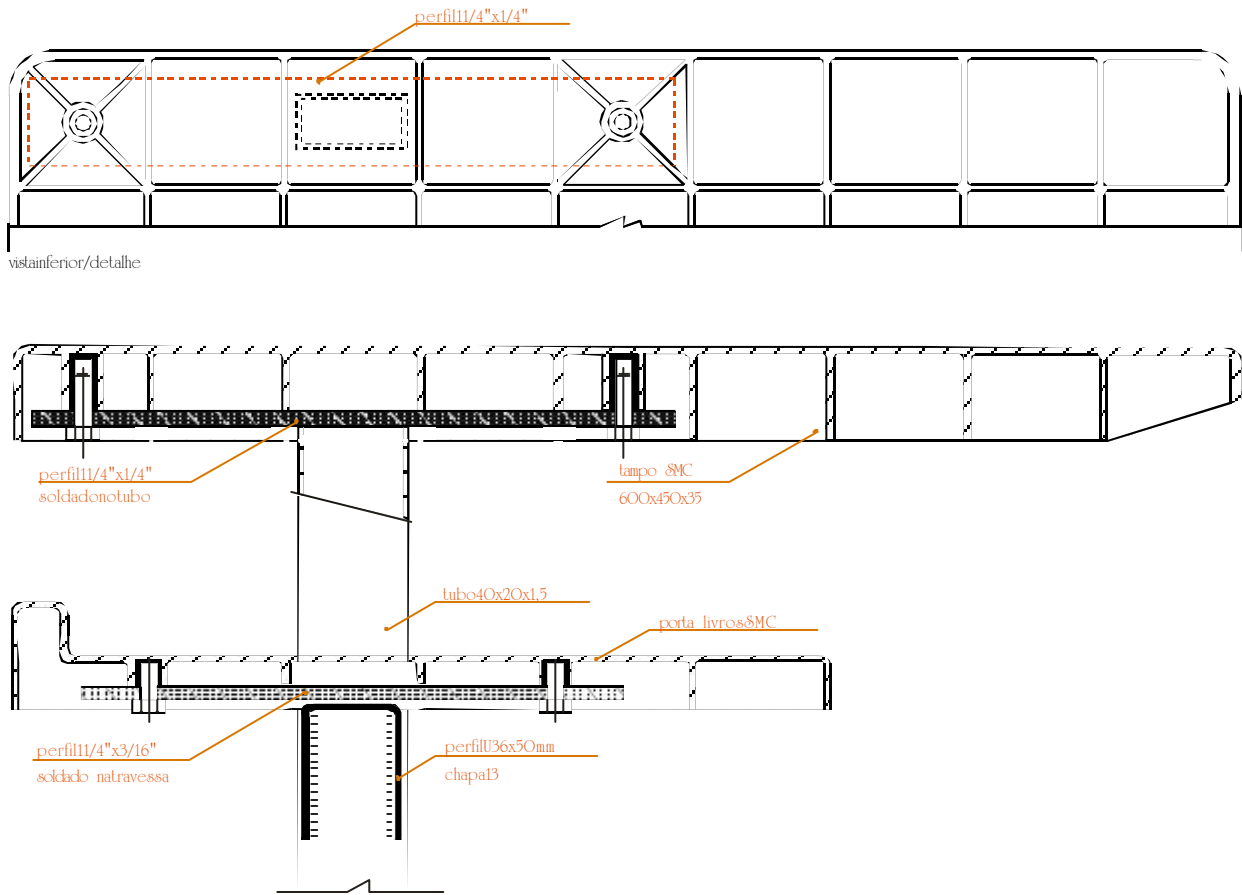
Os argumentos favoráveis à utilização de plásticos em mesas e cadeiras escolares referem-se sempre à sua durabilidade, superior aos produtos solucionados através de outros materiais. Dever-se, no entanto, ter em conta a especificação de plásticos, que os investimentos em ferramental e moldes são significativos. Trata-se de um processo relativamente caro em relação a processos convencionais.

O exemplo apresentado como sugestão de projeto procura solucionar o tampo da mesa e o porta-livros dentro das possibilidades permitidas pelo material, considerando todas as suas características técnicas e específicas.

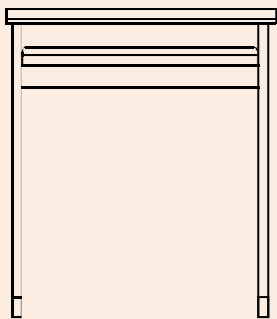
Além disso, esse exemplo considera alguns outros aspectos observados, como a cor e o brilho dos plásticos.

Utiliza-se o plástico em cor clara e neutra, com superfície sem brilho, recomendável para o trabalho escolar.

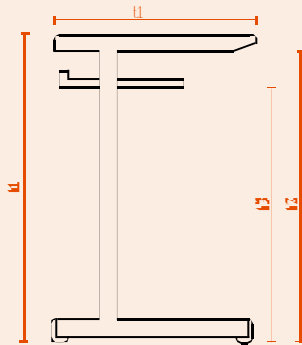




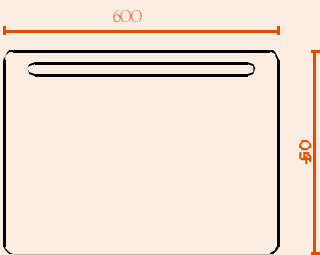
Especificações



vista frontal



vista lateral



vista superior

Componentes

Tampo e porta-livros

Em termofixado de poliéster reforçado com fibra de vidro. O tampo e porta-livros com buchas metálicas fixadas na moldagem para fixação do tampo na estrutura.

Acabamento texturizado fino em cor neutra, clara.

Estrutura

Em tubos de aço de seção retangular de 20x40mm em chapa 16. Travessa estrutural executada em perfil U, medindo 36x50mm, em chapa 14.

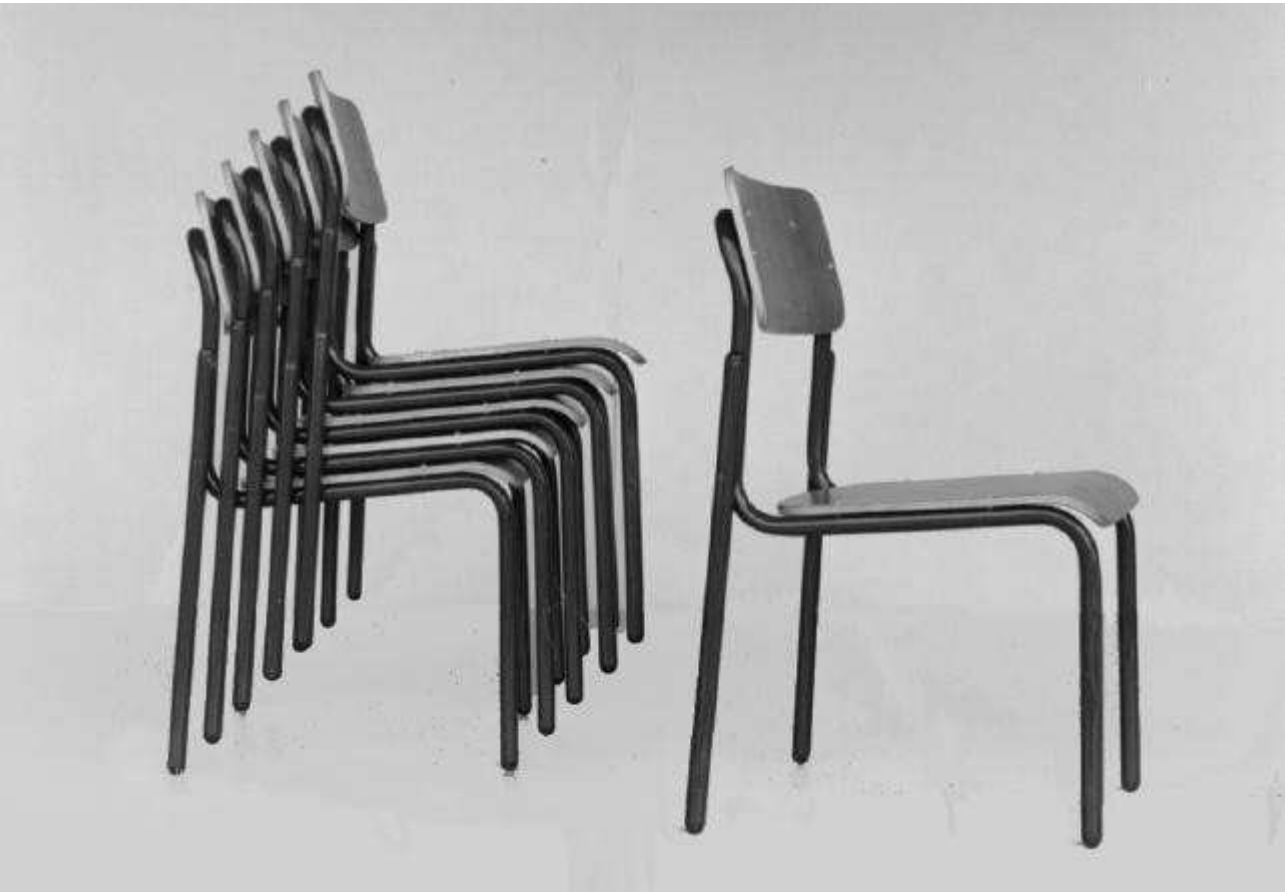
Perfis chatos para apoio e fixação do tampo e do porta-livros: perfil para o tampo: 11/4x1/4"; perfil para o porta-livros: 11/4x3/16".

Acabamento dos elementos estruturais em epóxi.

Ferragens e acessórios

Parafusos sextavados 1/4" e arruelas de pressão. Topos e sapatas em polipropileno na corda da estrutura.

Cadeira do aluno



Esta cadeira escolar baseia-se no modelo desenvolvido para a FDE, fabricada em três dimensões, de acordo com as respectivas alturas de mesas.

Trata-se de um modelo amplamente testado e aprovado em grande produção que, ao longo dos anos, foi objeto de poucas modificações, devidas, principalmente ao uso de plásticos (polipropileno, ABS e termofixos) como material de assento e encosto. O uso dos plásticos foi justificado como material mais resistente que a madeira compensada e, também, como forma de economizar recursos naturais. Hoje as madeiras resultantes do reflorestamento permitem a mesma economia.

Na substituição dos tampos de mesa encontrados no mercado, verificaram-se alguns detalhes que deveriam ser melhor desenvolvidos. Não se trata simplesmente de substituir madeira por elementos de plástico formalmente idênticos às peças anteriores, com soluções de fixação mais adequadas à madeira

que às características dos plásticos.

As peças resultantes de injeção de plásticos, por exemplo, podem ter buchas embutidas no próprio processo de injeção e não serem fixadas às estruturas através de rebites.

Os plásticos permitiram maior desenvolvimento de formas anatômicas e, até mesmo os assentos fabricados em madeira compensada seguiram essas características, devido ao desenvolvimento técnico dos processos de moldagem.

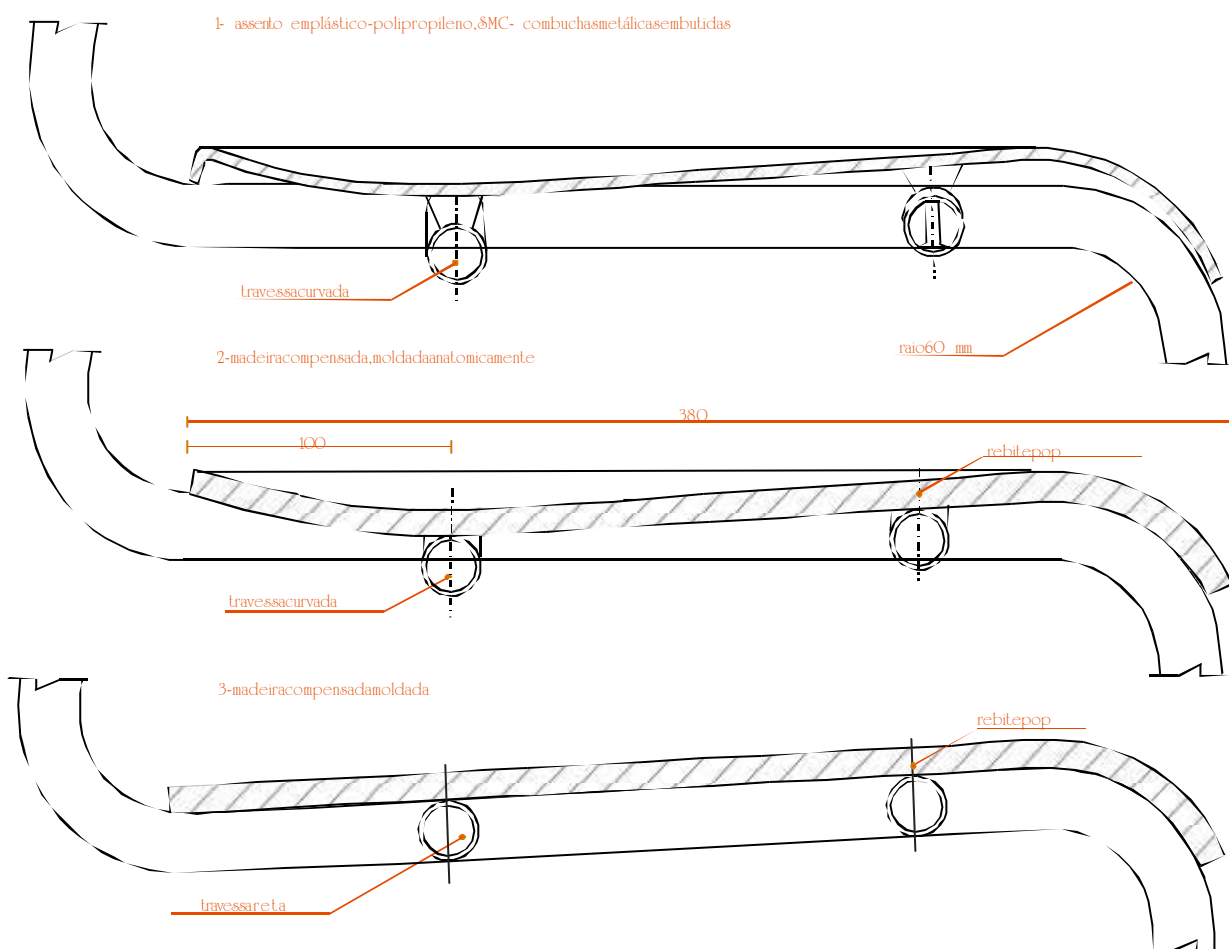
A cadeira originalmente projetada tinha assento e encosto em compensado moldado em forma bastante elementar. Isso devia-se a uma racionalização de custos, coerente com a tecnologia usada na época. Por esse motivo, a inclinação do assento era feita através de uma inclinação da estrutura de suporte do assento.

As configurações anatômicas permitem que

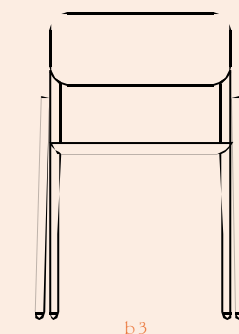
a inclinação seja feita no desenho do assento, devendo a estrutura metálica permanecer plana (ver desenho esquemático).

Dor outro lado, as travessas existentes entre as estruturas devem ser relativamente curvadas para permitir a adequada concordância e apoio do assento.

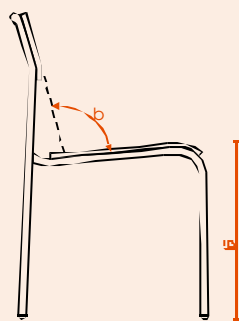
A substituição dos elementos de madeira por elementos de plástico não é um processo de projeto que possa ser feito sem que se resolvam, de maneira correta, todos os detalhes.



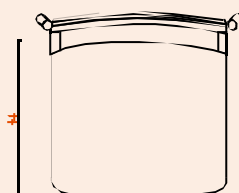
Especificações



vista frontal



vista lateral



vista superior

Componentes

Estrutura

Em aço tubular de seção redonda, chapa 16, com diâmetro de 7/8". Acabamento em epoxi. Fechamento de topo e sapatas em polipropileno, fixadas às estruturas através de encaixes.

Assento e encostos

Em madeira compensada moldada, com lâminas provenientes de fontes renováveis ou de exploração sustentável. A parte superior do assento e as partes frontal e posterior do encosto poderão receber acabamento laminado melamínico ou verniz. Emplásticos injetados, termoplásticos ou termofixos, sem rebarbas ou falhas de injeção. As superfícies devem ser texturizadas.

Fixação

A fixação do assento e do encosto às estruturas deverá ser feita através de rebites, quando os mesmos forem executados em madeira compensada e, através de parafusos e buchas fixadas durante o processo de injeção ou moldagem quando forem executados em plástico.

Mesa do professor



Mesa com gaveta opcional e cadeira tamanho 3

Este projeto também foi desenvolvido para a CONESP em 1986, implantado em São Paulo e outras regiões, fazendo parte das especificações da FDE.

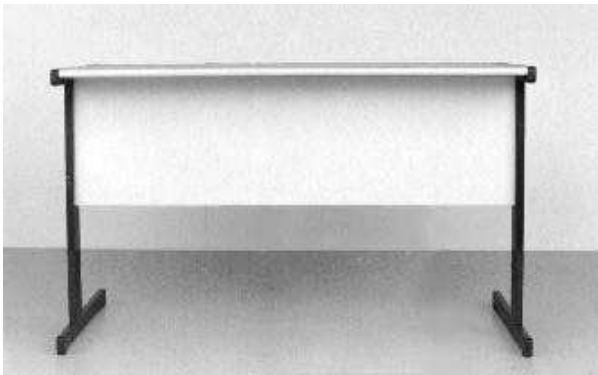
Originalmente foi projetada com alguns componentes das mesas tamanho 3 de aluno, previstas nessas especificações. Na prática, seu tempo revelou-se mais estreito que o desejável, constituindo-se em objeto de críticas dos professores que consideravam limitado o espaço disponível para a utilização de um material de apoio didático cada vez mais variado.

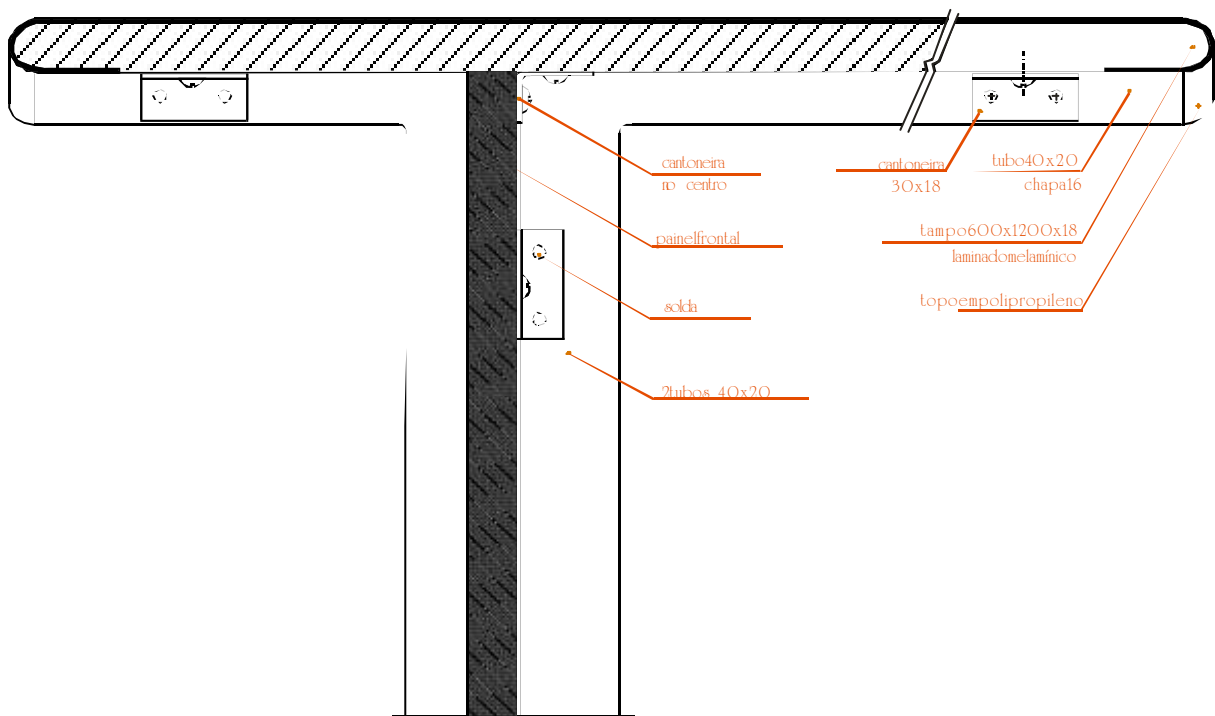
Do ponto de vista estrutural, a mesa não apresentava problemas, porém, o aumento da profundidade da superfície de trabalho demandou uma solução construtiva mais reforçada, sem que se perdessem as relações formais e construtivas gerais do

sistema.

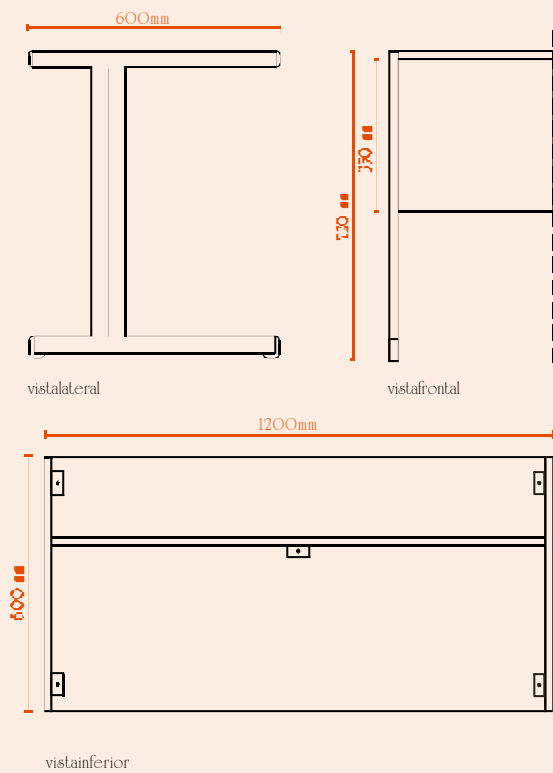
O tampo, dentro da sugestão de projeto apresentada, passa de 420 mm de profundidade para 600 mm, permanecendo a largura total do móvel com 1200 mm. Esse aumento da profundidade demanda um reforço da estrutura lateral executada com um tubo a mais na vertical. Além do painel

frontal, que exerce função também estrutural, a mesa pode ainda ser equipada com uma gaveta.





Especificações



Componentes

Tampo

Em madeira compensada ou aglomerada com espessura de 18mm, revestido em laminado melâmínico pós-formado, em cor clara, neutra, texturizado fino, espessura 0,8mm. Bordas laterais revestidas com lâmina plástica (ABS) de 1mm de espessura, na mesma cor do laminado melâmínico utilizado. Dimensões 1160x600mm.

Painel frontal

Em madeira compensada ou aglomerada de 18mm de espessura, revestido em laminado melâmínico idêntico ao do tampo. Acabamento das bordas com lâmina plástica (ABS) de 1mm de espessura, na mesma cor do laminado melâmínico.

Estrutura

Em tubos de aço de seção retangular de 20x40mm, chapa 16.

Acabamento dos elementos estruturais em pintura epóxi.

Ferragens e acessórios

Fixação do tampo e do painel frontal feita através de cantoneiras em chapa 13, soldadas na estrutura. Parafusos auto-atarrachantes de 3/16x3/8".

Mesade múltiplo uso

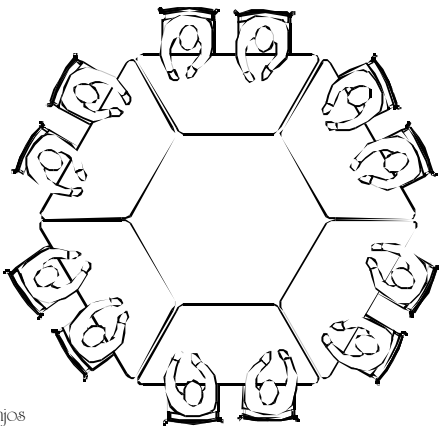
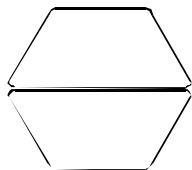
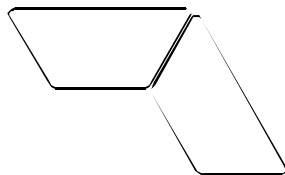
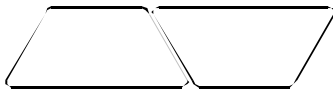
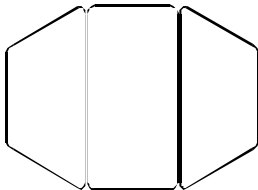
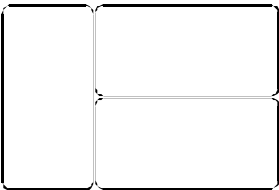
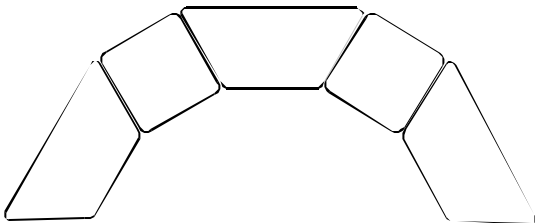
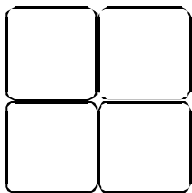


Mesas de múltiplo uso são móveis cuja versatilidade permite um uso adequado às diversas circunstâncias de ensino verificadas na escola, principalmente aquelas que apresentam demandas funcionais variadas e não convencionais.

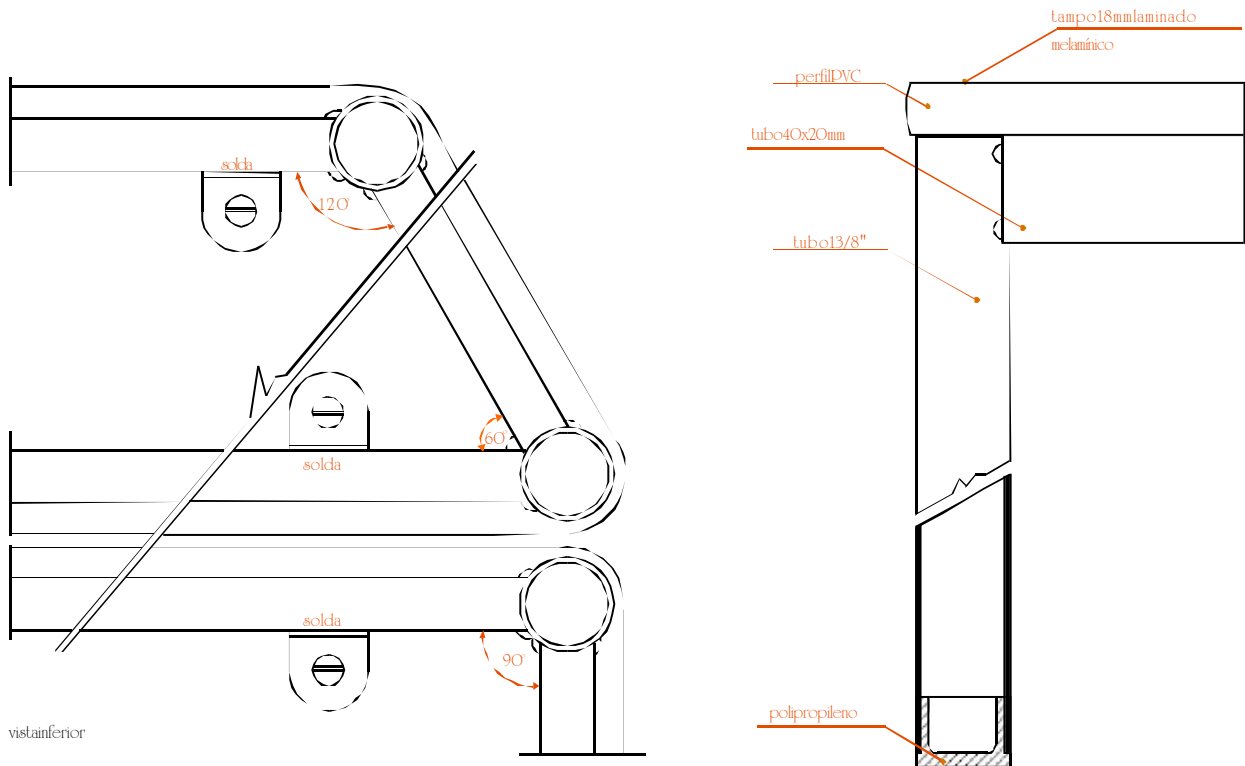
Pode-se chamá-las também de mesas ocasionais, pois servem para atender a exposições, reuniões, refeitórios, jogos educativos, lazer, etc.

Está proposto incluir três tipos diferentes de mesas: quadradas, retangulares e trapezoidais, com a mesma altura e um lado sempre igual, permitindo a componibilidade e continuidade da superfície.

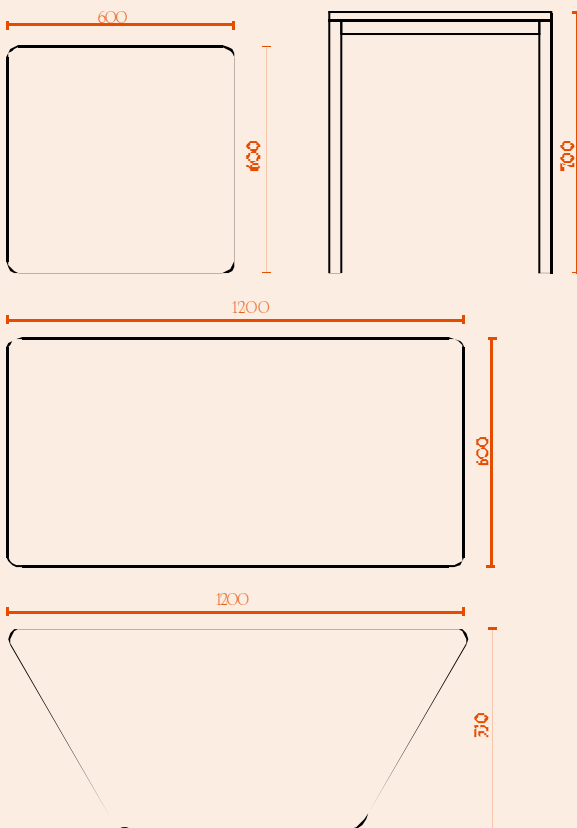
As mesas retangulares e quadradas permitem empilhamento através de um movimento de rotação. A mesa trapezoidal, também, permite empilhamento.



Exemplos de arranjos



Especificações



Componentes

Tampo das mesas

Em madeira compensada ou aglomerada de 18mm de espessura, revestida com laminado melamínico, espessura 0,8mm.

Bordas laterais em perfil PVC com esmalte maco e laminado melamínico ou na cor da estrutura.

Dimensões gerais:

Tampo quadrado: 600x600x18mm

Tampo retangular: 1200x600x18mm

Tampo trapezoidal: 1200x530x18mm

Estruturas

A estrutura é composta de um requadro de tubos retangulares, de 40x20mm, chapa 16 com tubos de seção redonda encaixados e soldados de 1 3/8" chapa 14.

Acabamento em epóxi.



3. Móveis para guardar material escolar

Os móveis para guardar material escolar compreendem estantes, escaninhos e armários. Devido às suas características gerais de uso, este mobiliário deve obedecer a um critério de coordenação modular em seu dimensionamento, que permita organizações para todos os ambientes.

O sistema deve se basear em um módulo-padrão coordenado em suas dimensões, a partir da melhor utilização de materiais construtivos, além de manter uma relação com os dados ergonômicos referentes ao alcance na vertical.

Os elementos que compõem o mobiliário devem ser projetados de forma tal que solucionem as necessidades dos vários ambientes de uma escola.

O uso de divisórias, prateleiras, gavetas, portas e fechaduras deverá ser condicionado ao tipo de

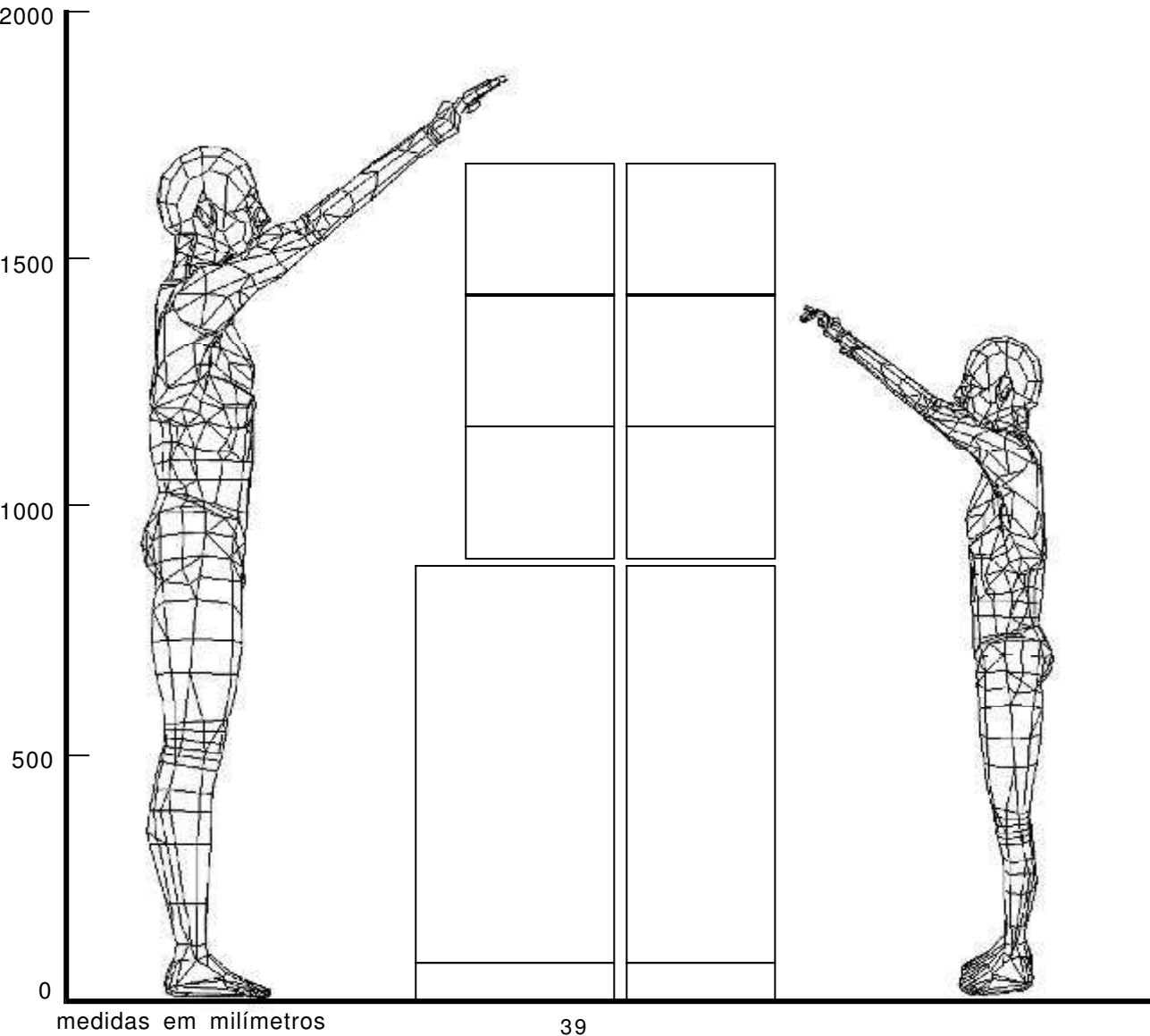
material a ser guardado.

A profundidade dos armários deve ser de 300 mm a 450 mm, conforme o material a ser guardado.

Os armários, quando constituídos por módulos, devem permitir agrupamento, quer na vertical, quer na horizontal.

Os limites de alcance do maior e do menor usuário devem ser observados na determinação das dimensões.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.



Móveis para guardar o material escolar: alternativas construtivas

Sistema modular



Os móveis utilizados para guardar material nas escolas devem apresentar bastante versatilidade, podendo conter desde livros, até materiais de pesquisa, de laboratório de informática e outros.

Podem-se constituir um sistema de componentes que admitem uma montagem e uma ordenação entre si, contribuindo para um bom arranjo das salas.

Esse tipo de mobiliário deve obedecer a um sistema modular que permita bom aproveitamento de material e, principalmente, uma ordenação adequada das salas, através de agrupamentos tanto no sentido vertical como horizontal.

Na proposta apresentada observam-se

esses critérios. Os módulos podem ser executados em chapas de madeira compensada ou aglomerada revestida de laminado melamínico e com as devidas adaptações técnicas, em chapas de aço.

O módulo básico mede 800 de altura e 900mm de largura, e terá duas profundidades de 300 e 400mm. Cada módulo é equipado com duas prateleiras reguláveis. O módulo tem versão com portas fechaduras.

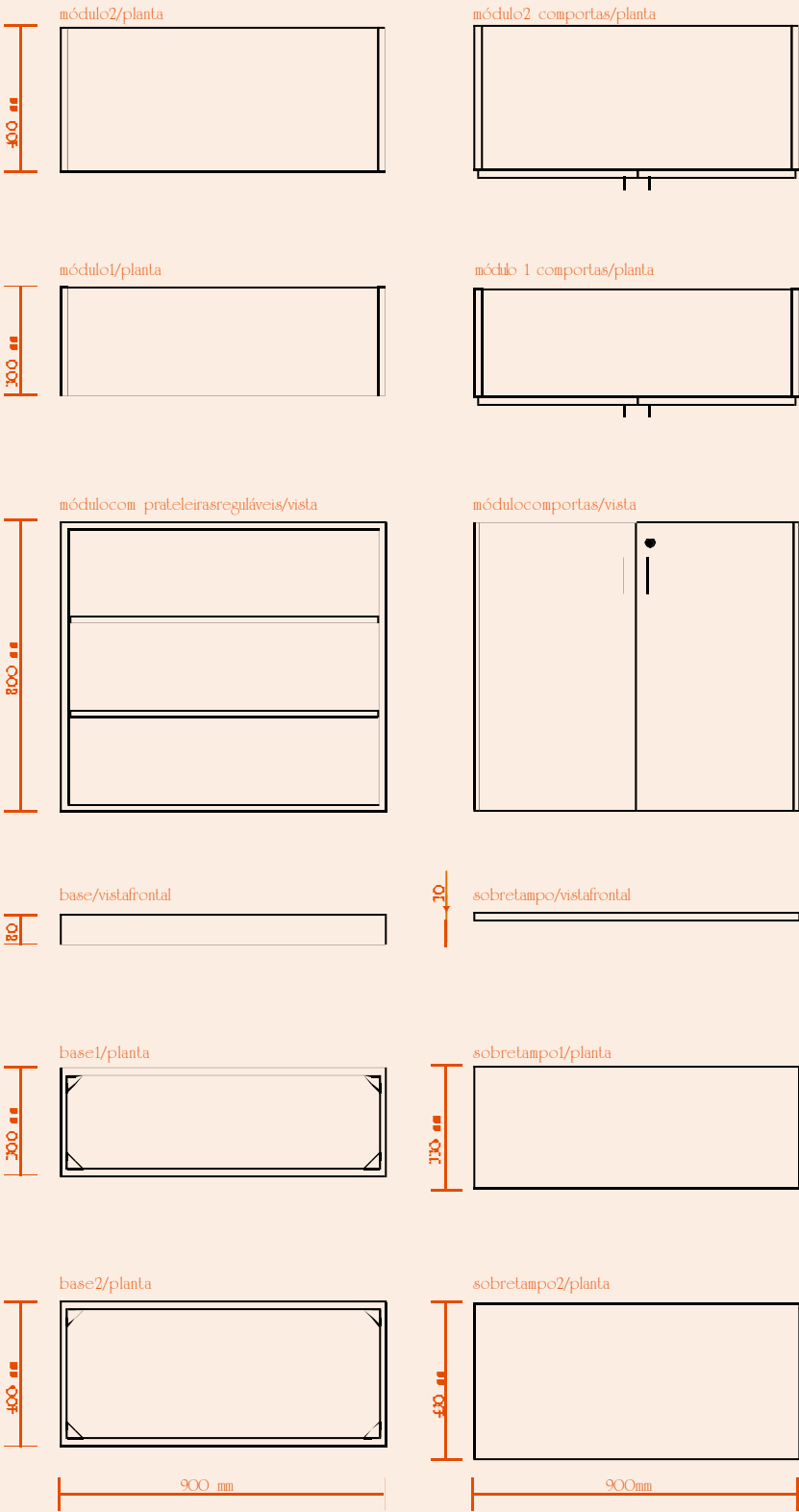
O módulo é montado sobre uma base e recebe um sobretampo na altura de 900mm.

Ao invés de gavetas, de produção mais cara, propõe-se usar containers de

plástico, existentes no mercado, compatíveis com as larguras e profundidades previstas para os módulos.

Os módulos, base e sobretampas, devem ser fixados entre si para melhor estruturação e segurança.

Especificações



Componentes

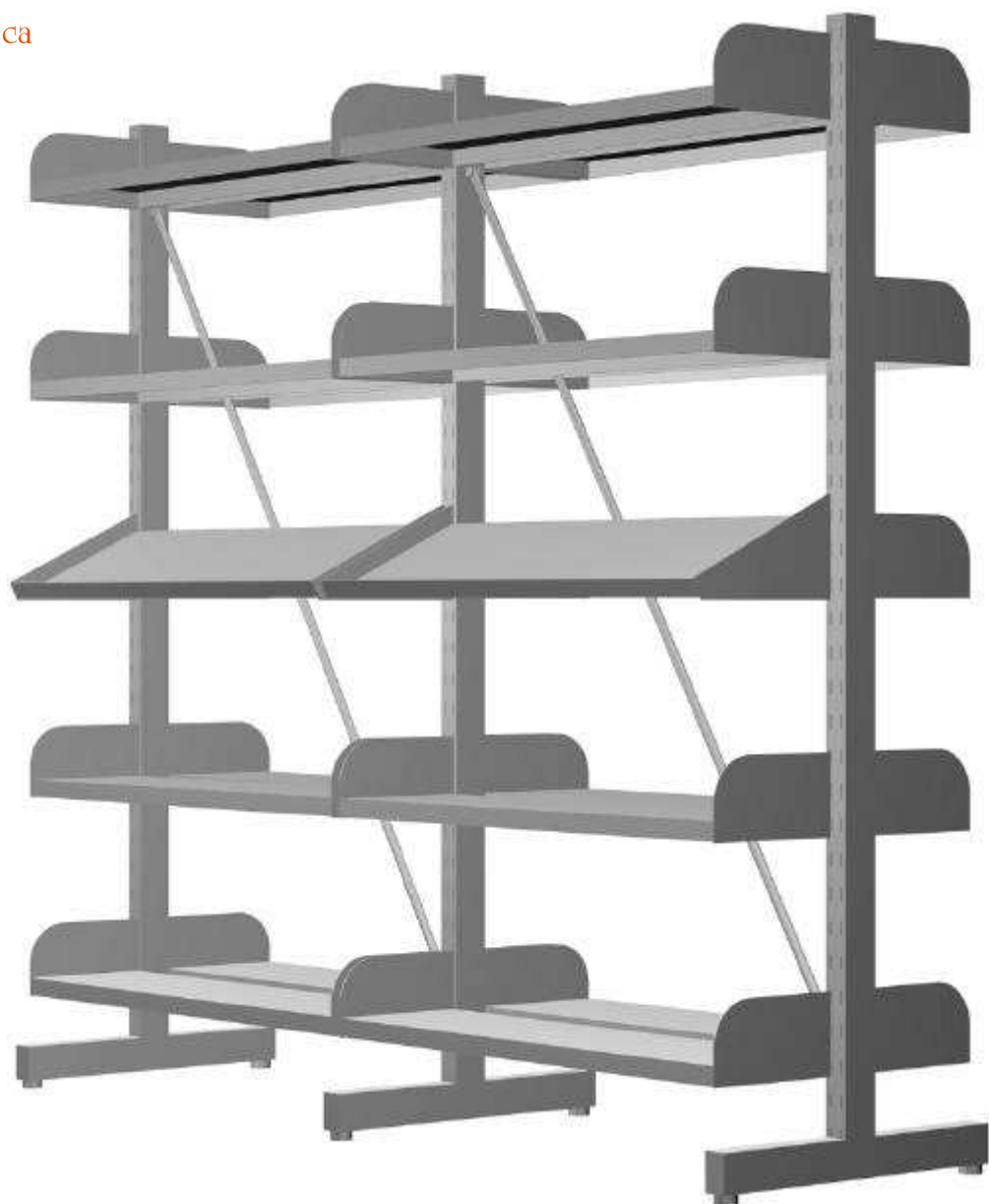
Dimensões gerais.
Módulo A: 900x800x300mm
Módulo B: 900x800x400mm
Base A: 900x300x80mm (com niveladores)
Base B: 900x400x80mm (com niveladores)
Sobretampo A: 900x330x20mm
Sobretampo B: 900x430x20mm

Executado sem chapas de madeira aglomerada ou compensada com 18mm de espessura, revestidas com laminado melamínico, com acabamento texturizado fino.

Os módulos devem ter cor clara e neutra e as portas podem ser em cores diferentes.

Nos casos de se utilizar chapas de aço, devem-se observar as adequações técnicas necessárias quanto às furações para fixação de elementos como fechaduras, dobradiças e prateleiras e observar o acabamento em epóxi.

Estantes para biblioteca



Bibliotecas são importantes no ambiente escolar, e, na medida do possível, seus livros, revistas, publicações e outros elementos que as formam, devem ser adequadamente dispostos e protegidos. Esta estante é especificamente proposta para esse tipo de ambiente.

Apresenta a possibilidade de suas prateleiras serem escamoteáveis, através de um processo bastante simples e eficiente, podendo-se dispor as prateleiras de tipos diferentes, plana e inclinada, de acordo com a conveniência do material a ser exposto ou guardado.

Os montantes apresentam furação retangular para encaixe das prateleiras, com altura variável, na parte frontal e posterior. Isso possibilita a montagem das

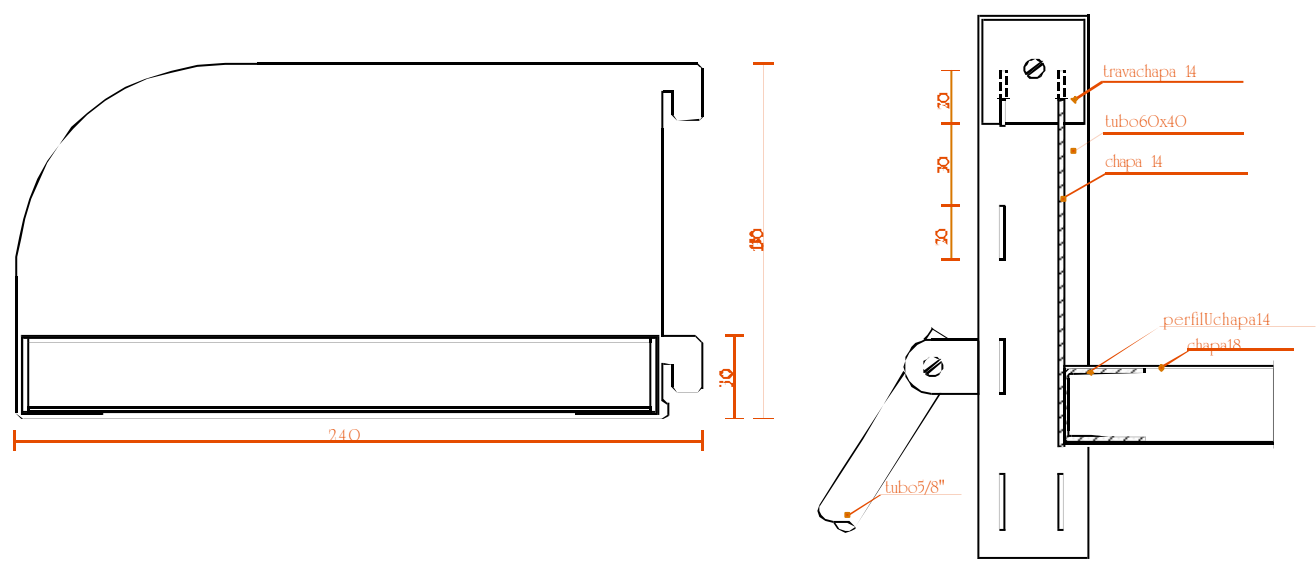
estantes com uma ou duas faces, podendo portanto ser utilizadas encostadas nas paredes ou no centro das salas.

Para melhor ordenação dos espaços e racionalização dos materiais, todos os elementos obedecem critérios de modulação regulares.

As estantes são relativamente baixas em relação ao padrão convencional, para facilitar o uso por crianças. Quando se utilizar a versão de uma única face, recomenda-se sua fixação nas paredes por motivos de segurança.

A estruturação do conjunto se faz através de tirantes diagonais fixados em ferragens soldadas nos montantes. As

prateleiras superiores e inferiores do conjunto deverão ser travadas através de ferragens.



Especificações

Montantes
Em chapado brada ou tubo de aço 60x40mm, chapa 14.
Dimensões gerais
Montante simples: 1700x300mm
Montante duplo: 1700x540mm
Fechamento através de chapado brada de 1/8". Cada montante terá 2 nivelamentos

Prateleiras
Em chapado de aço 18
Laterais das prateleiras em chapa 14
Dimensões gerais:
Prateleira horizontal: 900x240x130mm (com laterais)
Prateleira inclinada: 900x300x160mm (com laterais)

Em tubo de aço de seção redonda de 5/8" e 1700mm de comprimento

Ferragens.
Niveladores de 3/8".
Fechamento de topos de tubo de seção retangular executado em chapado de 1/8" de espessura.

Acabamento em epóxi. Sugere-se montantes e prateleiras em cores diferentes.

Estante de múltiplo uso



Os móveis de múltiplo uso são aqueles caracterizados pela versatilidade de uso.

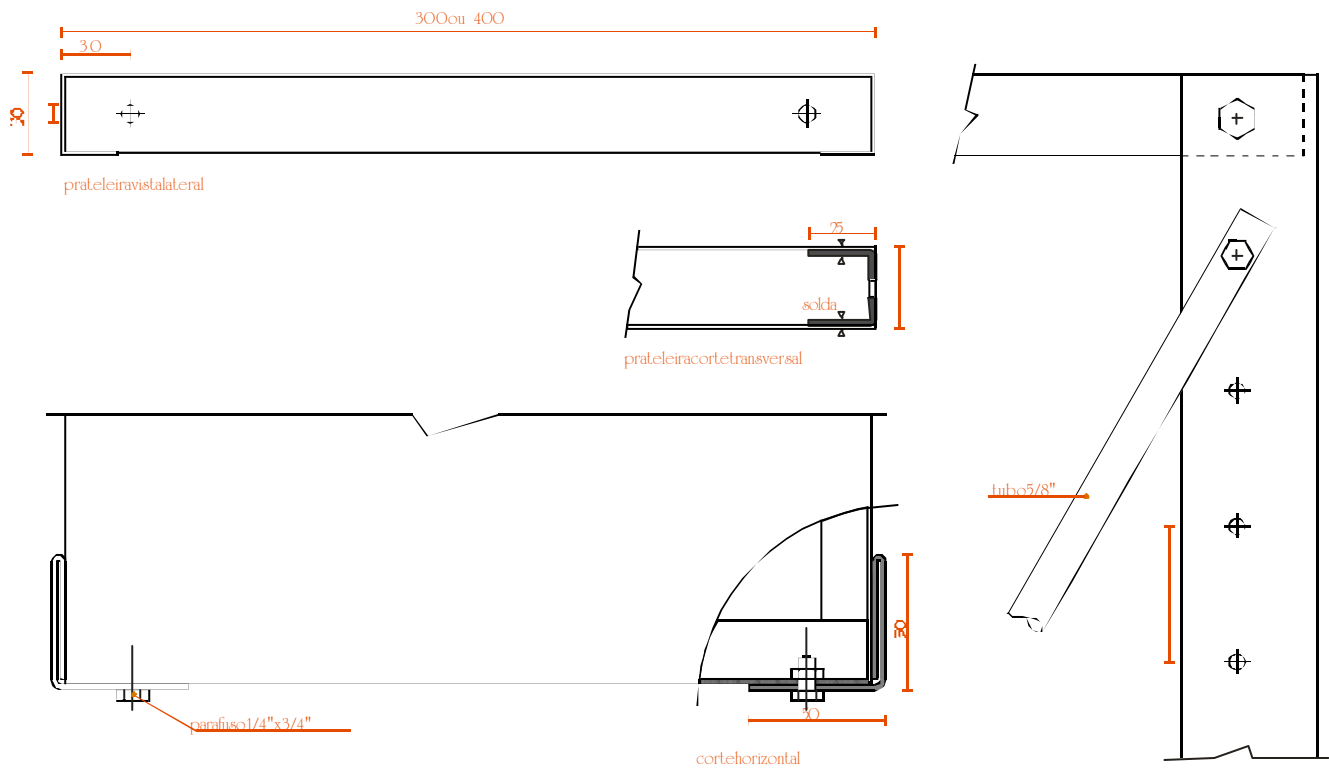
Adequam-se a diversas demandas, possibilitando a guarda de vários materiais e objetos, que não necessitem de proteção ou segurança especial contra ação de elementos externos ou contra furtos. Esta proposta de estantes de múltiplo uso dirige-se a um tipo de produção industrial bastante simples. Compõe-se de três tipos de elementos: pés, prateleiras e tirantes, além dos parafusos necessários à sua montagem.

Sua montagem é bastante simples, podendo ser feita na própria escola, de acordo com as conveniências de uso. Pode-se, inclusive, manter os elementos em estoque para ampliação das estantes.

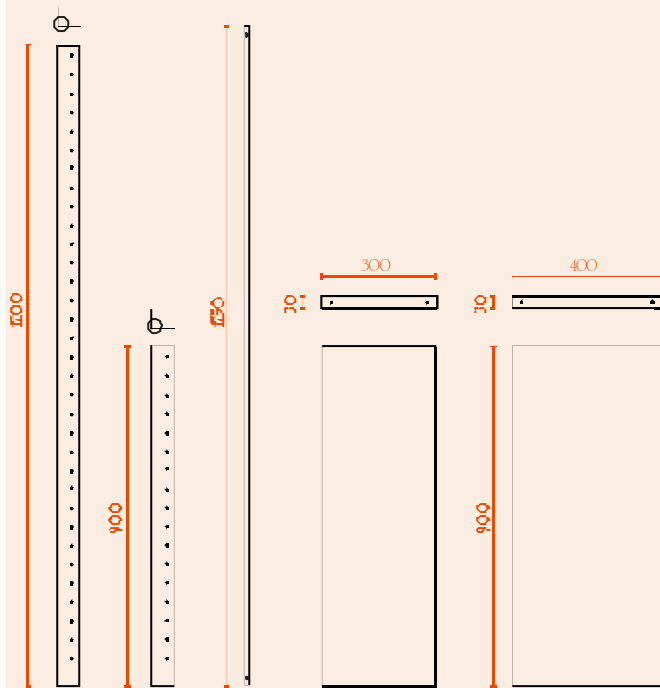
Os pés podem ser, eventualmente, executados em perfis já existentes no mercado. As prateleiras são executadas em chapas de aço dobradas, com laterais soldadas, fechadas nos dois lados por perfis metálicos em U. As alturas são reguláveis, de acordo com a furação prevista nos pés.

Prevêem-se duas alturas e duas profundidades para conferir maior versatilidade às estantes que podem servir para bibliotecas, salas de aula, oficinas, laboratório e almoxarifados.





Especificações



Componentes.

Dés

Em chapa 13 (2,25 mm) de aço

Dimensões gerais.

Estante alta: 50 x 50 x 1700 mm

Estante baixa: 50 x 50 x 900 mm

Acabamento em epóxi.

Prateleiras

Em chapa 18 (1,25 mm) de aço

Dimensões gerais:

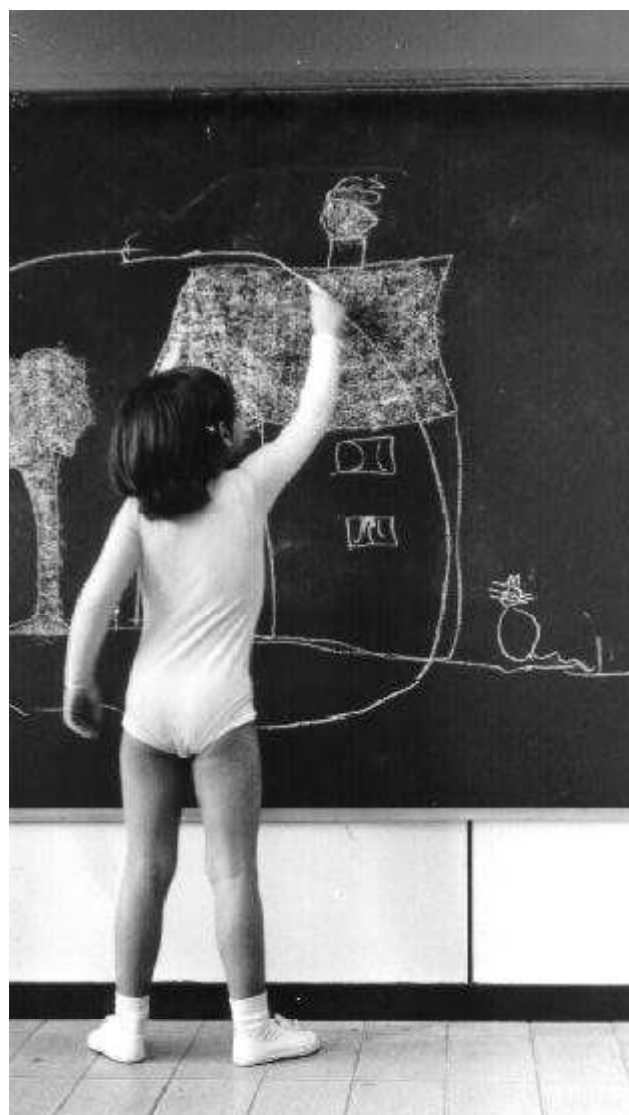
900 x 300 x 30 mm, e 900 x 400 x 30 mm.

Acabamento em epóxi.

Tirante estrutural.

Em tubo de aço de seção redonda, com diâmetro de 5/8", com acabamento em epóxi.

Parafusos sextavados 1/4" x 3/4" com porcas.



4. Suportes de comunicação

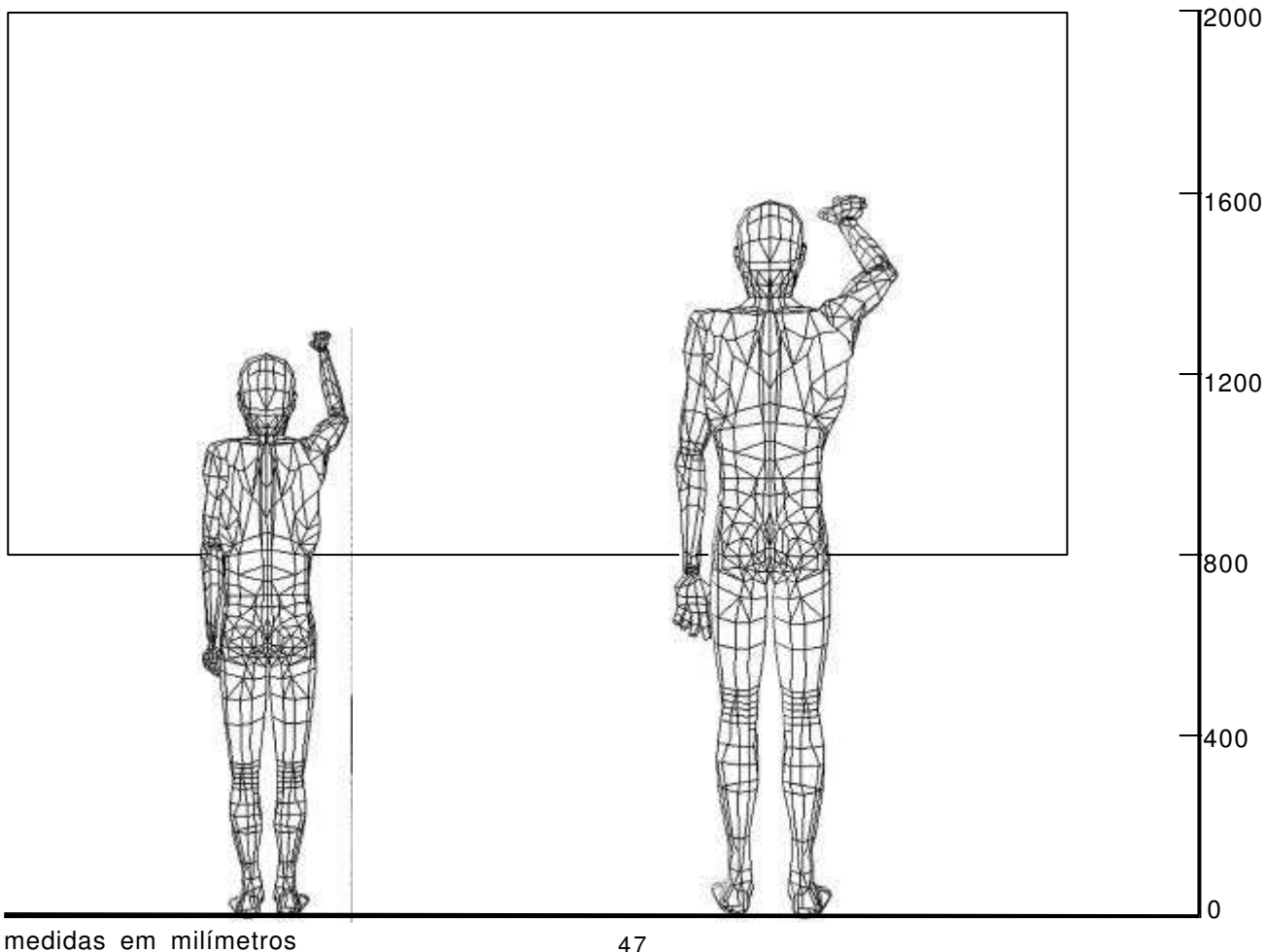
Os suportes de comunicação compreendem todos os elementos orientados verticalmente, que são fixados diretamente nas paredes das salas de aula ou em elementos de fixação apropriados. Devem obedecer uma coordenação modular que permita uma visualização ordenada tanto do seu conjunto, como das informações que suportam. O conjunto de suportes de comunicação compreende: quadro-de-giz, quadro mural, quadro de projeção e quadro para canetas.

A flexibilidade desse sistema é essencial, caracterizada a partir de elementos modulares integrados ou não no conjunto arquitetônico. Quando não integrados, é possível a fixação dos componentes por meio de um suporte único que permita a utilização de qualquer deles, isolado ou em conjunto.

No que se refere ao dimensionamento, apenas a altura de fixação é estabelecida em função de dados de natureza ergonômica. As demais dimensões devem considerar a racionalização no corte da matéria-prima empregada.

- a. O material utilizado na superfície dos quadros e prateleiras não deve estar sujeito a empeno.
- b. A superfície do quadro-de-giz deve ser rígida, opaca, não deve absorver umidade. Deverá ter uma pigmentação entre as cores consideradas frias (por exemplo, verde ou azul).
- c. Todo quadro-de-giz deve ter uma calha na parte inferior, para depósito da poeira do giz e também para apoio do apagador. Todo quadro de canetas deve ter uma calha na parte inferior para guarda das canetas e apoio do apagador
- d. Os limites de alcance de escrita do maior e do menor usuário e o alcance visual dos usuários sentados (no caso do quadro-de-giz) devem ser observados para determinação da altura de fixação dos componentes do mobiliário.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.



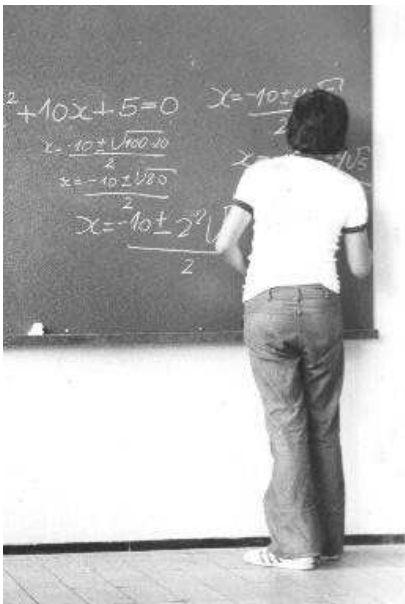
Suporte de informação
Suportes de comunicação



Os suportes de comunicação compreendem os diversos tipos de quadros usados nos ambientes escolares: quadros de giz, para caneta, para projeção, para fixar elementos visuais, para avisos.

Muitos desses elementos são resolvidos na própria construção das escolas. Quando isso não ocorrer, deve-se observar critérios básicos de uso e de racionalização de materiais.

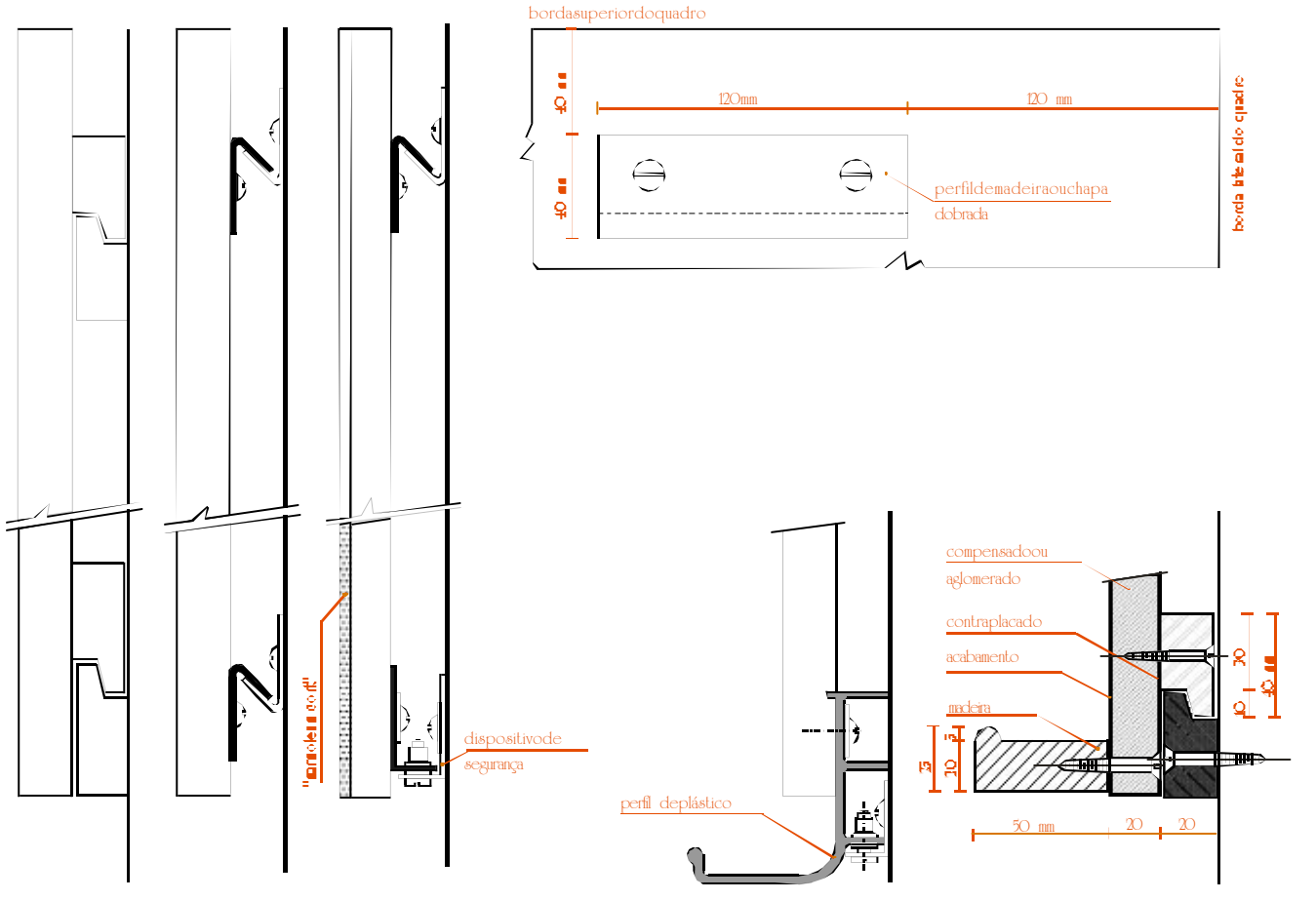
O que se propõe para esse tipo de mobiliário consiste na adoção de modulação e de um sistema de fixação bastante simples e seguro. A modulação deve ser resolvida em função dos fatores de uso que incluem o alcance dos usuários e sua capacidade de visualização e das dimensões dos materiais empregados, normalmente: chapas de madeira



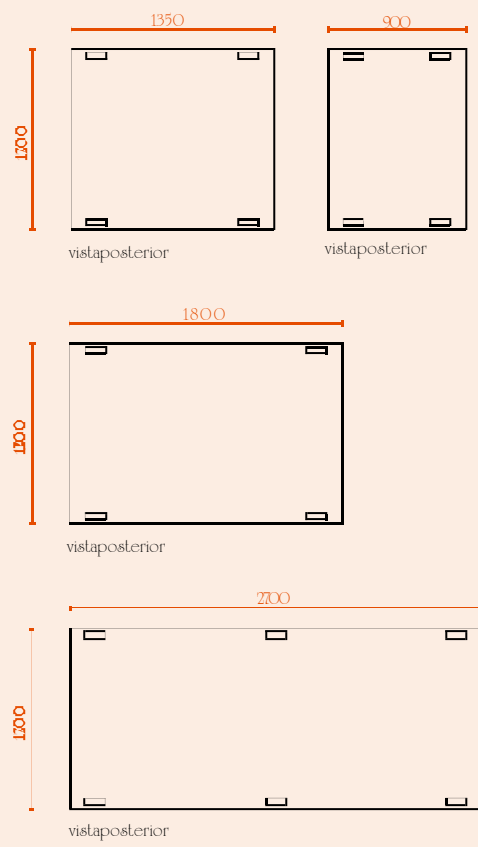
compensada ou aglomerada e laminados melamínicos.

A fixação nas paredes pode ser resolvida através de perfis simples de madeira ou de perfis de chapas de aço, que incluem dispositivos de segurança que permitem a estabilidade da superfície de trabalho em relação às paredes e tornam sua remoção, involuntária ou predatória, mais difícil.

São previstas canaletas para giz, apagador e canetas. Podem ser resolvidos através de perfis em madeira ou canaletas extrudadas em plástico.



Especificações



Componentes

Quadros degiz
Em madeira aglomerada com 18mm de espessura, revestida com chapamelâmica cor verde, contraplacada com chapade fibra F. Bordas revestidas com lâmina plástica (ABS) de 1 mm de espessura. Canaletas para apoio de elementos de escrita no mesmo comprimento dos painéis, executadas em madeira ou perfil plástico.
Dimensões gerais: 1200x2700x20mm;
1200x1800x20mm; 1200x1350x20mm

Quadros para caneta
Nos mesmos materiais dos quadros degiz, com revestimento em chapamelâmica na cor branca, com superfície brilhante, contraplacada com chapade fibra F. Bordas revestidas com lâmina plástica (ABS). Canaletas para apoio de elementos de escrita no mesmo comprimento dos painéis, executadas em madeira ou perfil plástico.
Dimensões gerais: as mesmas dos quadros degiz.

Quadro mural e quadro de aviso
Em aglomerado revestido com laminado melâmico, ou "arvoplac" para fitas adesivas ou revestido com "marmoleum cork" para afixetes.
Dimensões gerais:
1200x1350x20mm
1200x900x20mm

Sistema de fixação
O sistema de fixação na parede é comum para todos os tipos de quadros: em perfil de madeira ou em perfil de chapade aço.

5. Ambientes especiais

Há nas escolas, além das salas de aula, uma série de ambientes, onde a participação dos alunos vai depender das atividades específicas ali realizadas. São as salas de computação, salas de vídeo, bibliotecas, refeitórios e quaisquer outros ambientes educativos com equipamentos específicos.

Há dois casos a serem destacados quanto às necessidades de mobiliário específico de apoio às salas de vídeo para a TV Escola e às salas de informática.

5.1. TV Escola

Participando do dia-a-dia da maioria dos brasileiros, a TV vem ampliando seu universo de ação e está passando a freqüentar as escolas do país.

No âmbito da metodologia da Educação a Distância, junto com o videocassete, a TV tem por objetivo passar mensagens educativas aos alunos, com acompanhamento de professores ou orientadores de aprendizagem. Assim, com uma linguagem à qual os alunos já estão familiarizados (e gostam!), as aulas tornam-se mais interessantes, produtivas e qualitativas, num país de dimensões continentais e diferenças regionais como o Brasil.

Além de enriquecer o processo de aprendizado dos alunos, o programa da TV Escola visa, também, aperfeiçoar e valorizar os professores da rede pública de ensino fundamental, por meio de capacitação a distância.

Para o uso destes equipamentos eletrônicos, é necessário que haja uma boa adequação de recursos ambientais (espaço físico, condições de iluminação, de ventilação...), materiais, equipamentos e mobiliário.

5.1.1. O mobiliário e as alternativas da sala de vídeo

Foram destacadas algumas alternativas possíveis para implementação da TV Escola, que vão variar de acordo com as condições de cada situação, incluindo aspectos econômicos. As alternativas vão desde situações básicas até o modelo ideal de uma TV em cada sala.

1. Uma TV de pequeno porte, um vídeo e um suporte (na altura adequada) por escola. Após o uso nas salas, esses equipamentos devem ser guardados em lugar seguro.
2. Todas as salas têm suportes para TV e vídeo e tomadas elétricas. A TV, de tamanho médio e o vídeo são transportados em carrinho. Após o uso nas salas, esses equipamentos devem ser guardados em lugar seguro.
3. O suporte dos equipamentos é móvel. TV e vídeo podem ser movimentados no próprio suporte, devendo-se observar o peso e a altura do material, a estabilidade e a trepidação do conjunto e a possibilidade de passagem pelas portas.
4. A TV é utilizada em uma sala que pode ter outros usos, como biblioteca ou refeitório, com horários específicos para cada atividade. É importante observar as características físicas para cada ambiente e conjugá-las. Os suportes podem ser resolvidos na própria arquitetura ou ter autonomia, devendo-se prever sua segurança.
5. Uma sala especial para a TV Escola, com iluminação e mobiliário apropriados, devendo-se prever segurança dos equipamentos.
6. Em cada sala de aula há o equipamento completo: TV, vídeo e suporte. Neste caso, a segurança deve ser prevista nas próprias salas.
7. A TV Escola é considerada no projeto arquitetônico, onde há uma sala especial, além da existência de monitores em todas as salas (embutidos nas paredes ou fixados no teto), devendo haver um sistema de segurança integrado.

5.1.2. Critérios de qualidade para a sala de vídeo

Para caracterizar a sala de vídeo como adequada, alguns aspectos fundamentais devem ser observados.

O 1º critério diz respeito ao tamanho da sala e à correta acomodação dos alunos, no sentido da visibilidade da tela.

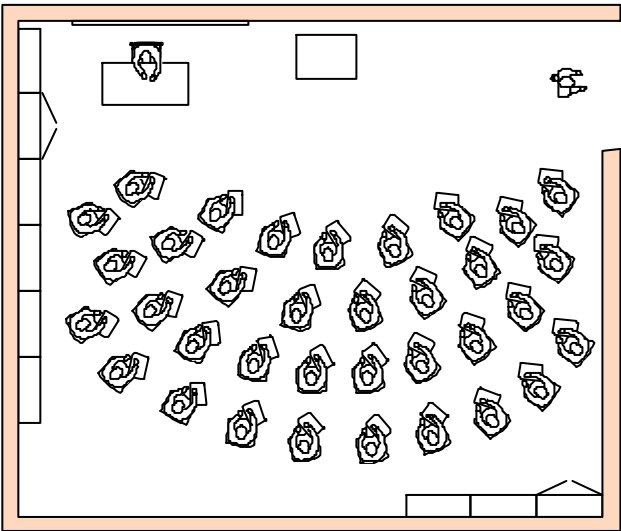
O tamanho do aparelho de TV também é um fator a ser considerado. Algumas escolas já adotam o televisor de 29". Mas, é preciso verificar se as dimensões das salas e das larguras das portas comportam essa opção.

A localização da TV, afastada de fontes de ruídos, é fundamental, assim como o arejamento da sala.

A iluminação e som são outros fatores críticos. No momento de exibição dos programas, é ideal que a sala esteja na penumbra, mas possibilite anotações, facilite a concentração e evite reflexos na TV. Após a exibição, a sala precisa ser bem iluminada para leitura do material impresso e discussões complementares. Cortinas na janela ajudam a controlar a luminosidade e colaboram para diminuir o eco e a reverberação.

No caso de uma sala especial, onde os alunos realizam as atividades de vídeo e da escrita, a carteira tipo universitária, por suas características, torna-se uma opção recomendável, embora não seja indispensável.

Neste mesmo caso, quando não há uma sala específica para a TV Escola, os meios de segurança e estabilidade dos equipamentos são fatores imprescindíveis.



5.1.3. Critérios específicos para um suporte dos equipamentos

- a. A TV precisa estar ao alcance da visão de todos os alunos. Para tal, o suporte deve ter entre 1300 mm e 1400 mm de altura.
- b. Os rodízios do suporte devem ter travas.
- c. Como os equipamentos de TV e vídeo são grandes e pesados, é ideal que a base tenha 600x800 mm de dimensão, permitindo apoiar uma TV de até 29". A estrutura do suporte deve ser rígida, esteja ele "estacionado" ou em movimento.
- d. O suporte deve facilitar a conexão e instalação elétrica dos equipamentos.
- e. Caso o suporte seja móvel, os equipamentos devem ficar presos no mesmo.
- f. É vantajoso o suporte dispor de um sistema de segurança contra furtos.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.

Móveis para TV Escola: alternativas construtivas

Porta-TV e vídeo

Seja através da educação a distância, através de programas gerados para esse fim, seja através de vídeos educativos, a TV e o vídeo tornam-se cada vez mais comuns nas escolas.

Os suportes previstos para esses aparelhos têm se caracterizado por observar fatores de segurança, procurando prevenir furtos e uso inadequado. Não é possível evitar completamente o risco de furtos através dos móveis. Pode-se procurar dificultá-lo o máximo possível, evitando-se, no entanto, a aparência de engradados ou cofres ambulantes que tornam difícil seu manejo, como também desagradável seu aspecto.

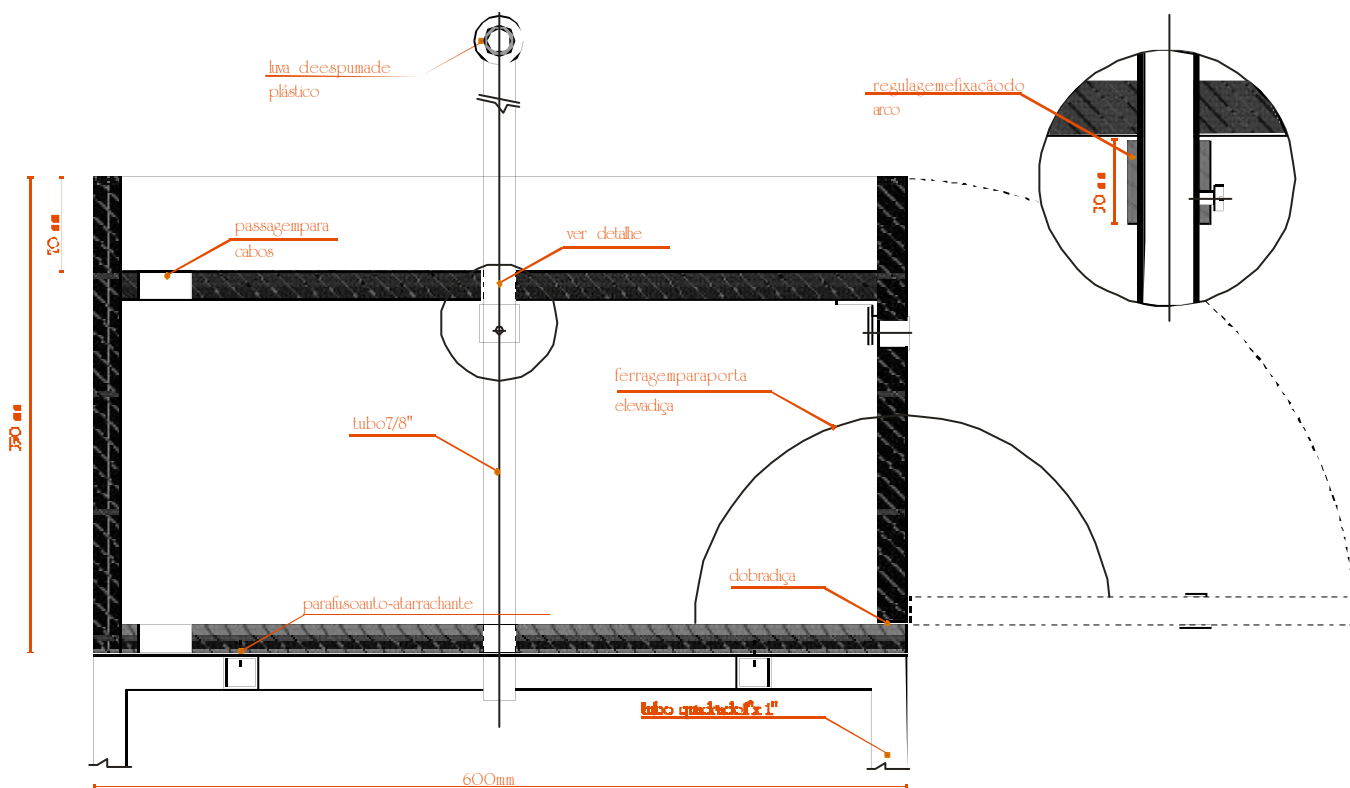
A mobilidade desses aparatos também deve ser observada. Não se pode imaginar que aparelhos de volume relativamente grande possam ser transportados de um andar para outro. A mobilidade deverá ser restrita a um nível de piso, de uma sala para outra, ou mesmo, deve-se prever uma sala especial para esse tipo de atividade.

A proposta apresentada procura satisfazer esses requisitos de fácil mobilidade, segurança e aparência mais agradável.

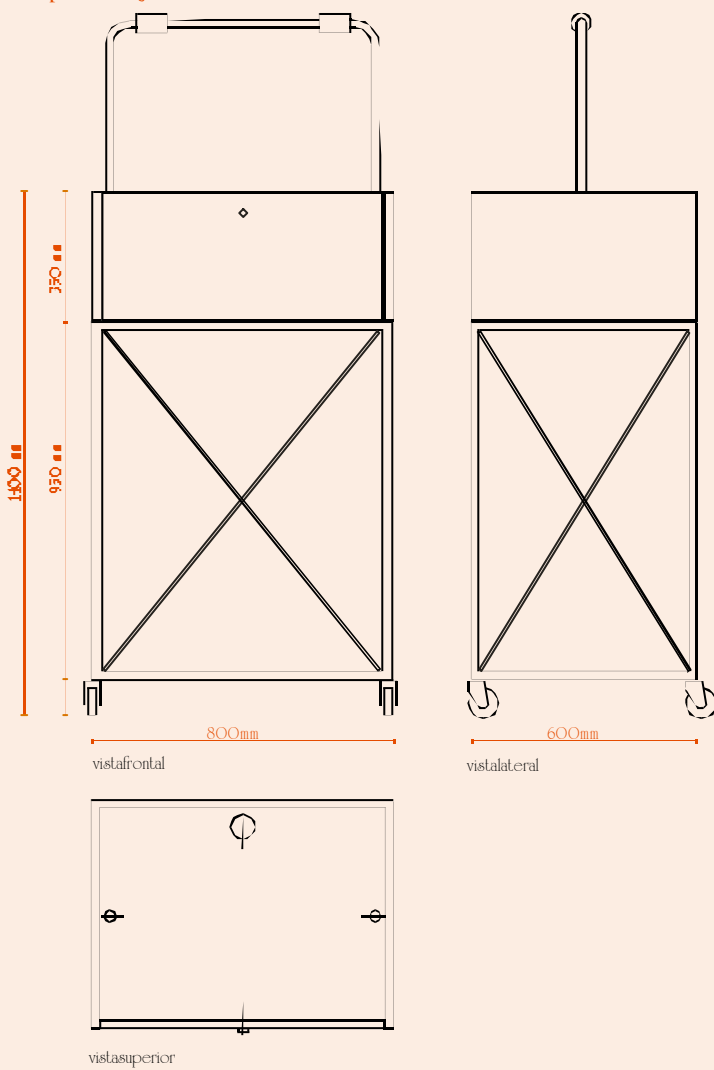
Suas dimensões comportam um monitor de até 29", apresenta altura adequada para boa visualização, gabinete para apoio do aparelho de TV que pode guardar em seu interior um vídeo, fitas, cabos e outros equipamentos. Porta com ferragem para rebatimento até posição horizontal. O aparelho de TV é preso ao gabinete através de um arco travado por dentro. Os rodízios apresentam freios para maior segurança.



SupORTE com TV 29" com gabinete aberto, pronto para uso



Especificações



Componentes

Estrutura

Dimensões gerais: 950x800x600mm.
Executada em tubos de seção quadrada de 25x25 mm, chapa 16. Tirantes diagonais em vergalhão de aço 5/16". Rodízios com freios.

Arcos para fixação do aparelho de TV

Executado em tubo de aço de seção redonda com diâmetro de 7/8", com sistema de regulagem e fixação e amortecedores em espuma de plástico. Dimensões aproximadas 900x700mm.

Acabamento em pintura epóxi.

Gabinete

Dimensões gerais: 350x800x600mm.
Executado em madeira compensada ou aglomerada de 18mm, revestida nos dois lados com chapamelamínica em cor, com bordas recebendo acabamento de lâmina de plástico (ABS) na mesma cor da chapamelamínica.

Ferragens

Ferragens para porta elevadiça, dobradiça invisível e fechadura central.

Cadeira com prancheta

A cadeira com prancheta não deve ser utilizada nas salas de aula comuns do ensino fundamental. Normalmente, é utilizada em outros graus de ensino, sendo conhecida também por cadeira universitária.

No entanto, diante das novas demandas, principalmente nas salas de aula especiais para televisão, pode-se prever sua utilização. É importante não confundir a cadeira com prancheta, ou universitária, com soluções que acoplam a superfície de trabalho aos assentos, projetos equivocados, tanto do ponto de vista ergonômico como pedagógico.

A proposta apresentada baseia-se em estudos desenvolvidos para o CEBRACE e considera todas as inclinações necessárias ao conforto do aluno para fazer suas anotações em uma superfície relativamente restrita.

Trata-se de uma adaptação preliminar dos critérios elaborados nesse estudo às cadeiras modelo FDE.

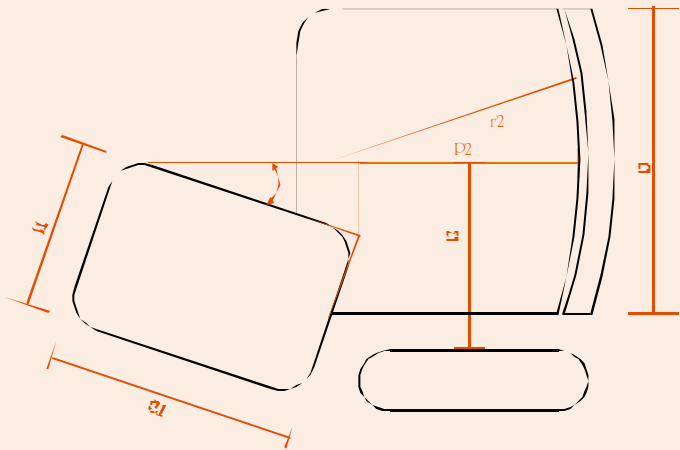
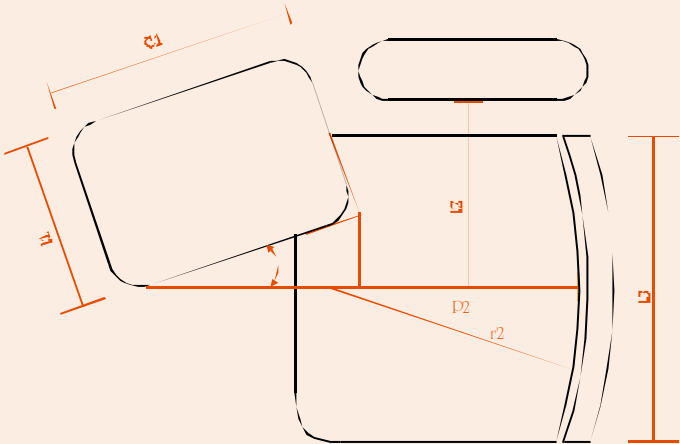
Estudos desenvolvidos indicam que deve-se prever um percentual mínimo de 10% do total de cadeiras para indivíduos canhotos, com pranchetas posicionadas no lado esquerdo.

O ângulo de inclinação da prancheta e a possibilidade de mesma ser fixa, dobrável ou escamoteável, bem como seu posicionamento permitir ao aluno levantar-se com facilidade, são critérios específicos a serem observados.



A prancheta tem dimensões de uma folha de papel A4. Os dois ângulos da prancheta **a** e **b** foram resultados de pesquisas ergonômicas

Dimensões	
H1	420mm
H2	250mm
H3	590mm
H4	770mm
H5	45mm
H6	136mm
L1	230mm
L2	250mm
L3	400mm
C1	330mm
P1	380 mm
P2	300mm
r1	40mm
r2	650mm
a	16º
b	100º/105º
d	20º



Componentes

Estrutura, assentos e encostos
ComoprevistosnomodeloFDF,tamanhoO3

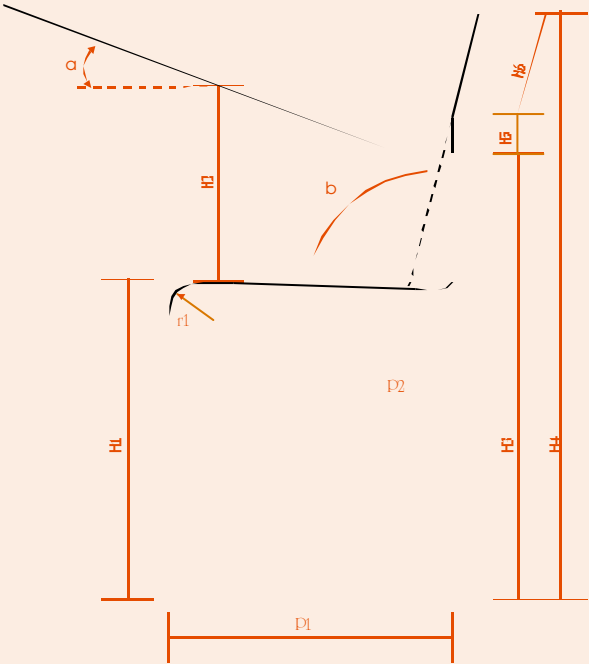
Pranchetas
Emmadeiracompensadacom12mmdeespessura,prensadacomfolhasde1mm.

Apartesuperiordaprancheta, revestidaemchapamelamínica, corclara, neutra, texturizadafina.

Bordascomcantosarredondados.

Afixaçãoéatravésdebuchas, parafusosourebitesnaestrutura, sementrar emcontatocomobraçodousuário.

Injetadasemplásticotermoplásticosoutermofixos, comsuperfícieclara, neutra, sembrilho, fixadanasestruturasatravésdeparafusosebuchas fixadasnainjeção.





5.2. Mobiliário para informática na escola

Diante dos avanços tecnológicos e sua crescente presença nas tarefas rotineiras e cotidianas, é incoerência e atraso se computadores não se integrarem, a médio prazo, no sistema educacional e programas didáticos das escolas brasileiras.

O uso difundido desta ferramenta inovadora nas salas de aula cria um novo conceito de aluno e ensino, e requer um mobiliário diferenciado e apropriado. Compra, manutenção, uso do computador e acessórios são itens que merecem uma orientação específica para possibilitar a otimização dos recursos investidos.

Para dar apoio permanente ao processo de introdução da informática nas escolas públicas, foram criadas estruturas descentralizadas chamadas Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE). Tais células têm a função de preparar os professores de 1º e 2º graus e técnicos de suporte à informática educativa. Dependendo de condições como o número de estudantes, dispersões geográficas e outras, cada NTE deve atender até 50 escolas. Os Núcleos possuem equipes de educadores (multiplicadores) e especialistas em informática, além de sistemas adequados.

Dada a importância do Programa de Informática Educacional nas escolas, cabe uma especificação no que diz respeito ao mobiliário para computadores e acessórios, à disponibilidade e critérios, tanto nas salas de aula quanto nos NTEs.

5.2.1. O mobiliário para informática

É pré-condição que a sala da informática tenha ar condicionado, mobiliário próprio para acomodação de computadores e impressora, instalação elétrica apropriada e possibilidade de ligação telefônica.

O MEC, através do PROINFO, e as diversas secretarias estaduais de Educação têm desenvolvido orientações, normas e recomendações técnicas para a organização ideal do espaço físico no que tange ao uso do computador.

São necessários mesas ou bancadas para computador, mesas para impressora, móveis para a guarda de materiais, cadeiras, de preferência giratórias, mesa de reunião e quadro para caneta.

5.2.2. Critérios de qualidade para a sala de informática

Para o bom funcionamento da sala de informática, alguns critérios são indicados para possibilitarem um ensino qualitativo.

O planejamento adequado dos espaços influencia no desenvolvimento dos alunos. O ambiente que abriga o computador deve permitir a participação coletiva e troca de idéias.

Deve ser observada uma distância mínima entre os computadores. Esta distância (1 m) evita interferências, facilita a instalação de cabos, além de aproximar os usuários, que podem trocar informações.

O quadro deve ser sempre para caneta, já que o pó de giz danifica os equipamentos.

A segurança do equipamento é essencial e, portanto, as portas e janelas devem ser reforçadas com chaves especiais, cadeados e grades.

5.2.3. Critérios específicos

a. As mesas de computador devem respeitar as seguintes dimensões: 68 a 72 cm de altura, 75 cm de profundidade mínima de superfície e 1,40 m de comprimento, para a acomodação de 2 alunos por equipamento.

b. A superfície deve ter cor clara, com acabamento fenólico.

c. É necessário que a mesa tenha um sistema de cabeamento ou estrutura que possibilite passagem de cabo.

d. A mesa da impressora deve ter, no mínimo, 60 x 60 cm.

e. Caso o micro não seja do tipo horizontal (desktop), o monitor deve ficar apoiado em um suporte especial, para possibilitar uma altura adequada à visão.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.

Móveis para informática: alternativas construtivas

Mesa para computador



O computador é outro equipamento cuja importância é fundamental na educação contemporânea. Diferente da televisão e do vídeo, pela rapidez com que seus componentes são modernizados e aperfeiçoados. Por isso mesmo, os móveis previstos para seu suporte devem ser extremamente versáteis, simples e dimensionados de forma a possibilitar constantes adaptações a essa característica.

Além disso, esses móveis devem possibilitar arranjos variados dos espaços disponíveis, apresentar uma altura compatível com o trabalho básico de digitação e visualização do monitor de vídeo e estar equipado com instalação elétrica, telefônica e lógica.

A proposta apresentada é um sistema construtivo para montagem de mesas individuais, ou bancadas com uma estrutura comum que permite continuidade de superfície. Cada mesa comporta dois equipamentos ou dois alunos, sendo



prevista também mesa para impressora. atingira a altura correta.

A montagem pode ser feita junto às paredes ou frente a frente, com painéis divisórios.

A altura prevista para as mesas é de 680 mm, adequada para digitação e visualização do monitor colocado sobre o gabinete horizontal (CPU). No caso de gabinetes tipo torre, o monitor deverá ser colocado sobre um suporte simples para



6. Zona rural



Num país com as dimensões territoriais do Brasil, a escola tem características específicas, de acordo com cada região. A nova Lei nº 9394, de 1996, estabelece “as condições disponíveis” e “as características regionais e locais” como parâmetro de adequação do ensino.

Segundo o Censo Escolar de 1997, 23% dos alunos estão localizados na zona rural. Esse universo apresenta condições diferenciadas de metodologia de ensino, já que, em grande parte dos casos, vamos encontrar os alunos concentrados em uma ou duas salas, de ensino multisseriado, muitas vezes funcionando na casa do professor.

Como existe, hoje em dia, uma política de autonomia financeira das escolas, já colocada em prática em alguns estados, torna-se muito importante ressaltar as características e necessidade de mobiliário escolar para o ensino multisseriado.

6.1 A sala de aula na zona rural

Há dois tipos de sala de aula na zona rural, a sala de aula na escola e a sala de aula na casa do professor.

As características do mobiliário vão se diferenciar em função dos espaços. Na escola, são necessárias mesas e cadeiras agrupáveis ou de uso múltiplo, quadros-de-giz e quadros-murais menores, que serão utilizados para cada grupo de nível diferente. Os móveis para guarda do material escolar também devem ser divididos no uso.

Na casa do professor, o mobiliário básico pode se resumir a uma grande mesa, bancos, um quadro de giz e um armário para guarda de material.

6.2 Características específicas do mobiliário para a zona rural

Todos os critérios observados nos itens 2, 3 e 4 são válidos para o mobiliário escolar da zona rural.

Há, no entanto, alguns critérios específicos. Os modelos devem possuir baixa complexidade tecnológica, o que garante a possibilidade de recuperação de mobiliário danificado. Complexidade tecnológica não exclui a qualidade do produto.

Deve ser produzido com materiais e técnicas adequados à região.

Vale ressaltar que uma solução local deve considerar duas possibilidades: a produção maior, que atenda a um grupo de escolas, realizada em pequenas indústrias de centros urbanos maiores, próximos à zona rural; ou uma produção artesanal, na própria localidade.

Nos dois casos, é muito importante que sejam consideradas as recomendações do item 1. Comprar pensando em todos os aspectos que envolvem o produto para garantir a qualidade e a economia dos recursos da escola.

As alternativas construtivas propostas nas páginas seguintes são modelos e tanto os desenhos como as especificações apresentadas devem ser avaliados e detalhados.

Móveis para a zona rural: alternativas construtivas
Mesa e banco para a Zona Rural



Esta proposta baseia-se em um estudo desenvolvido em 1981 para o CEBRACE, visando um contexto socioeconômico e cultural específico de pequenas comunidades nas quais a produção industrial de larga escala, muitas vezes, não se torna viável.

Os móveis previstos podem ser executados por indústrias de pequeno porte, com equipamento e maquinário elementares, ou até por artesãos locais, através de simples ferramentas manuais.

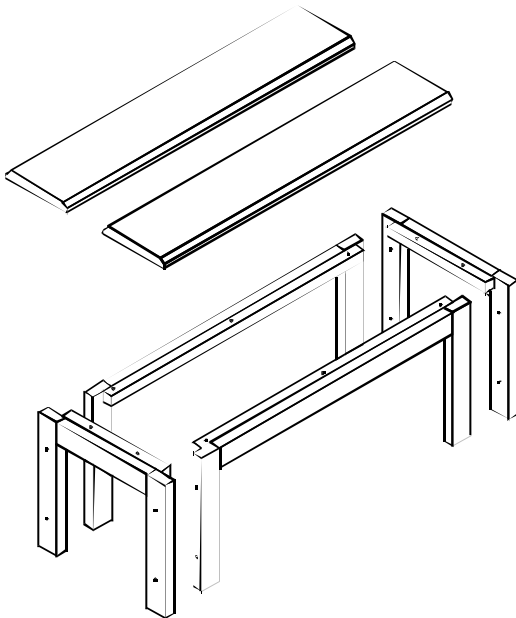
O desenvolvimento de trabalhos com tais características enquadra-se dentro de um conceito de pluralidade que admite a convivência de tecnologia avançada ao lado de técnicas tradicionais, que podem e devem ser preservadas em oposição a conceitos equivocadamente globalizantes, que imaginam ser possível a redução de todas as formas de cultura e produção a um único modelo.

A respeito de projetos como este é importante ainda salientar que:

1. Os móveis devem ter baixo custo, mas nunca poderão ter esse custo reduzido pela precariedade do material utilizado ou da forma de estruturação proposta;

2. Baixa complexidade tecnológica não implica má qualidade do produto, que deve estar sempre correto em relação ao usuário e ser durável.

O mobiliário apresentado caracteriza-se tanto pela baixa complexidade técnica empregada como pela utilização de um material – a madeira – que possibilita maior vida útil ao produto e permite também maior facilidade de reparo e manutenção. Mas é importante tentar para o uso de madeiras de fontes renováveis.



As estruturas do banco e da mesa são constituídas de sarrafos de madeira, que formam quadros, montados entre si com parafusos

Especificações

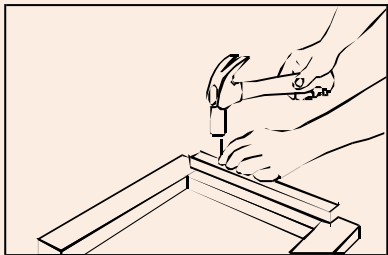
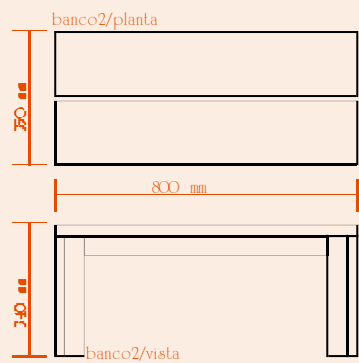
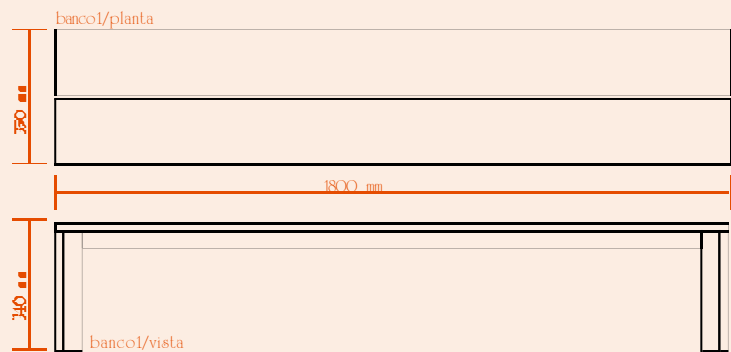


Componentes

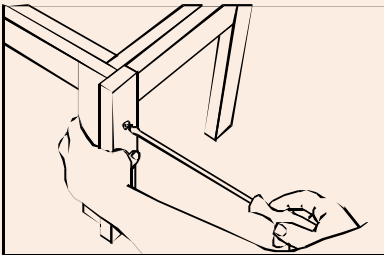
Mesa
Tampo: 2200 x 800 x 20 mm, em madeira compensada, com bordas encabeçadas
Estrutura: 1800 x 560 x 750 mm executada em quatro quadros de sarrafos de 75 x 75 mm

Bancos
Banco 1: 1800 x 350 x 340 mm
Estrutura: 1800 x 350 x 320 mm executada em quatro quadros de sarrafos de 50 x 25 mm
Assento: duas travas 1600 x 170 x 20 mm.

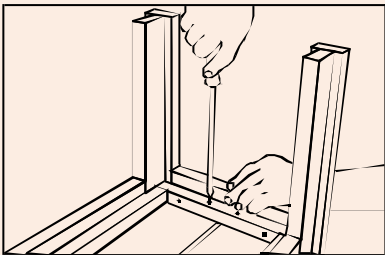
Banco 2: 800 x 350 x 340 mm
Estrutura: 800 x 350 x 320 mm executada em quatro quadros de sarrafos de 50 x 25 mm
Assento: duas travas 800 x 170 x 20 mm.



A estrutura dos bancos é formada por quatro requadros iguais, dois de cada um, onde são fixados sarrafos auxiliares



Os quatro requadros estruturais são fixados entre si por meio de parafusos



Os sarrafos auxiliares são fixados por meio de prego e cola. Nesses sarrafos são feitos os furos para fixação das tábuas do assento

Estante paraa escola rural

Dentro de um conceito de escolar rural, esta proposta apresenta um sistema elementar caracterizado por um número reduzido de elementos, com baixa complexidade tecnológica, podendo, por esses motivos, ser executado em qualquer oficina.

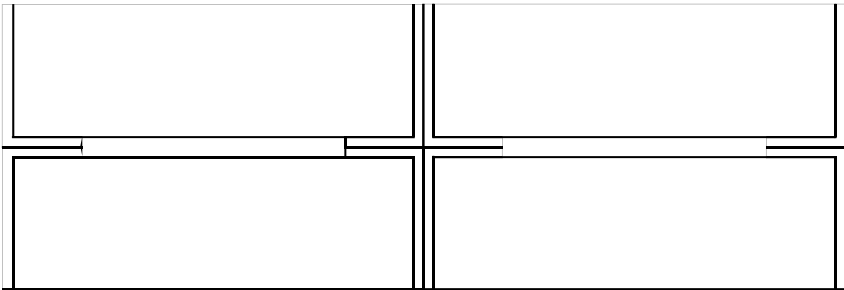
Um sistema elementar, por sua própria simplicidade apresenta muita versatilidade, podendo ser utilizado para a guarda de quaisquer objetos ou materiais utilizados nas aulas. Pode-se utilizar em sua execução materiais locais ou chapas industrializadas revestidas. No caso de utilização de madeira maciça, recomenda-se o uso de material proveniente de reflorestamento. O sentido de elementaridade de um produto não significa nenhuma restrição às suas qualidades funcionais, técnicas ou formais.

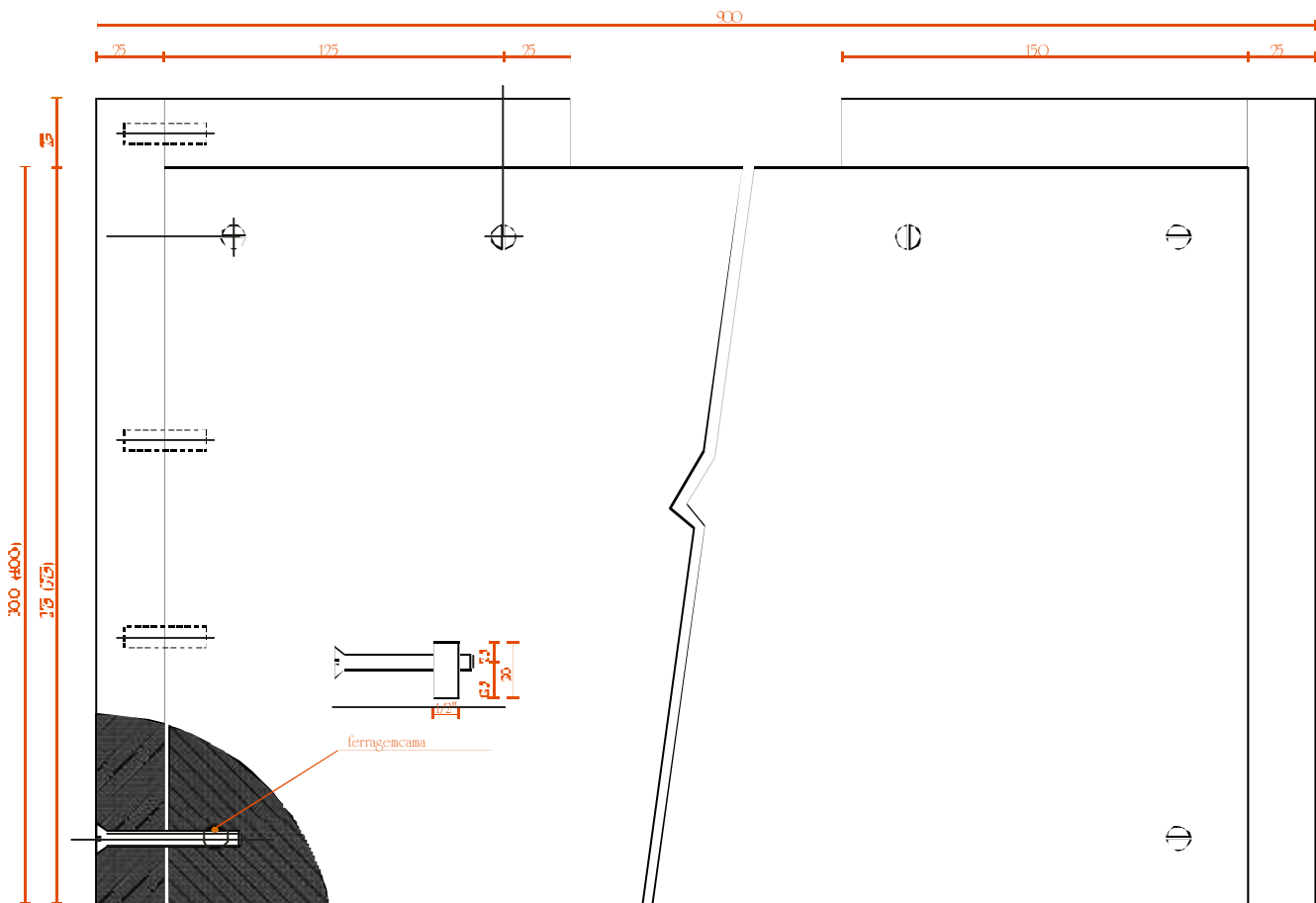
O sistema previsto nesta proposta estrutura-se a partir de montantes e prateleiras. As prateleiras superior e inferior devem ser fixadas aos montantes através de ferragens, semelhantes às usadas para a montagem de camas. As demais prateleiras podem ser reguláveis. São previstas duas alturas e duas profundidades.

Omóvel, em seu conjunto, é desmontável. Recomenda-se fixar a estante alta na parede através dos furos previstos nos montantes.

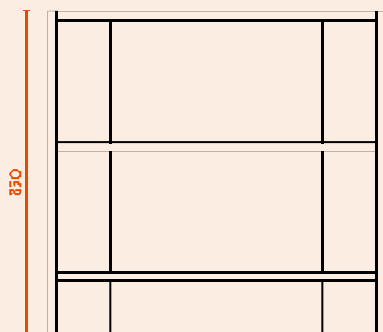
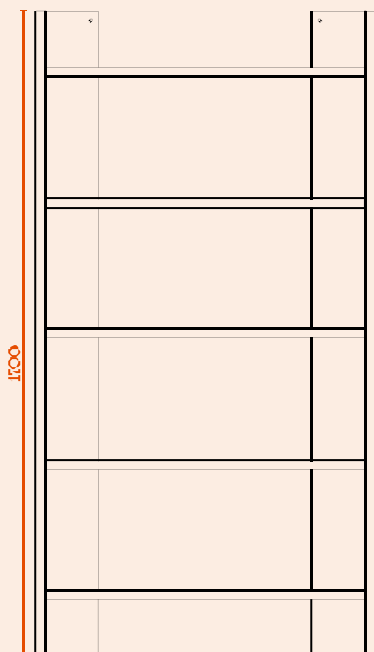
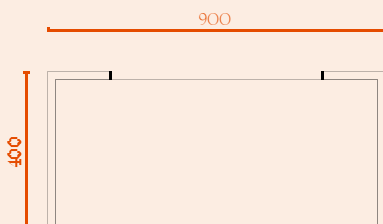


As estantes simples também podem ser montadas uma contra a outra, devendo, nesse caso, serem fixadas entre si. No desenho ao lado, avista superior de um conjunto de quatro estantes.





Especificações



Componentes

Estante alta profunda
Doismontantes1700x400x175mm,
Cincoprateleiras850x375x25mm

Estante alta estreita
Doismontantes1700x300x175mm,
Cincoprateleiras850x275x25mm

Estante baixa profunda
Doismontantes850x400x175mm
Trêsprateleiras850x375x25mm

Estante baixa estreita
Doismontantes850x275x25mm
Trêsprateleiras850x275x25mm

Materiais
Madeiramaciça, envernizada, madeiracompensada ouaglomeradacomlaminadomeláminiconosdois lados.Propõe-seousodeumacorparaos montanteseoutra, combinando, paraas prateleiras.

Ferragens
Ferragemtipo"came"paraasprateleirasfixas.
Pinos de plásticos paraasprateleirasreguláveis.

7. A cor no mobiliário escolar

7.1 Critérios de uso

O mobiliário escolar tradicional caracterizou-se pelo uso de cores escuras ou pela ausência de cores, preferindo-se a aparência natural dos materiais, como no caso da madeira maciça.

A utilização de poucas cores devia-se, em grande parte, às limitações técnicas impostas pelos próprios materiais utilizados.

Mesmo após a introdução de novas técnicas e materiais, como as estruturas tubulares e as madeiras compensadas e aglomeradas, persistiu uma sedimentação cultural que continuou a usar um número muito restrito de cores. Assim, as estruturas eram pintadas em preto, as superfícies em cinza, etc.

A cor na sala de aula é sem dúvida condicionada por esses fatores técnicos e materiais, mas também o é por fatores socioculturais. Isso deve ser considerado na especificação de cores, principalmente em vista de a tecnologia contemporânea permitir uma variedade muito grande, comparando-se com as circunstâncias de um passado relativamente recente.

A cor dentro das salas de aula é, até mesmo, resultado do próprio trabalho e da atividade, tanto dos professores, como dos alunos. A cor sempre esteve presente nos mapas e ilustrações utilizados; agora pode-se dizer que há mais cor ainda dentro das salas, considerando-se o uso de projeções, televisões e computadores. Portanto, se há uma grande possibilidade de se usar cores hoje, isso indica não só uma liberdade maior, mas também a necessidade de critérios adequados de harmonia e equilíbrio em seu uso.

Por outro lado, existem cores que podem ser consideradas funcionais. É o caso dos quadros de giz, por exemplo, que não necessitam mais ser negros, mas, certamente devem ter uma cor que permita a correta visualização do que se escreve sobre eles. É também o caso das superfícies de trabalho que não devem ter cores fortes que entrem em contraste com o próprio trabalho do aluno, nem tão claras a ponto de causar ofuscamento.

Mas, não é mais uma imposição rígida que as superfícies de assento e encosto sejam necessariamente na mesma cor da superfície de trabalho das

mesas. Podem-se usar tons diferentes ou mesmo cores dentro de uma mesma escala, tornando o ambiente das salas mais agradável.

Além dos aspectos cromáticos deve-se sempre ter presente que as superfícies não deverão ser brilhantes, tanto por critérios de boa visualização, como por fatores de contato com o próprio corpo, uma vez que o brilho advém de uma superfície muito lisa, que não permite boa aeração, estimulando a produção de suor.

7.2 Codificações e identificação do mobiliário escolar

A cor pode ainda ser usada na própria codificação ou classificação dos tipos de mobiliário. A FDE, por exemplo, já há algum tempo, adotou esse recurso, conferindo uma cor para cada padrão dimensional adotado. Assim, o tamanho 01/CEBRACE apresenta a cor vermelha em suas estruturas, o padrão 02 a cor verde e o tamanho 03 a cor azul.

A NBR 14006 não especifica um uso de cores de acabamento nas estruturas, mas estabelece um selo de identificação de cada classe dimensional, que utiliza uma cor como código:

tamanho 0 - branco;
tamanho 1 - laranja;
tamanho 2 - lilás;
tamanho 3 - amarelo;
tamanho 4 - vermelho;
tamanho 5 - verde;
tamanho 6 - azul.

Codificações através de cores podem ser adotadas pelos organismos responsáveis pela ordenação do ambiente escolar, assim como as cores utilizadas poderão também apresentar variedade.

É importante observar que para decidir sobre o uso das cores devem-se considerar tanto as possibilidades técnicas, como por exemplo tintas e acabamentos encontrados no mercado, já que cores especiais encarecem o produto, como fatores de equilíbrio e harmonia entre as cores, o que envolve até mesmo, considerações de natureza cultural.

7.3 Controle de qualidade e garantia do produto

A fabricação dos móveis escolares deve estar sujeita a fiscalizações e processos de controle de qualidade para aferição de normas e recomendações técnicas. Essa concordância deve ser atestada pela entidade ou instituição que formulou as normas e especificações. Existem organismos especializados nesse tipo de trabalho, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo- IPT ; Instituto de Tecnologia do Paraná-TECPAR; Fundação de Ensino, Tecnologia e Pesquisa de Santa Catarina- FETEP e outros.

A forma de atestar a concordância deverá ser feita através de um carimbo impresso ou pirografado nas superfícies inferiores dos móveis, por exemplo, parte inferior dos tampos de mesa ou dos assentos de cadeiras. Não se recomenda o uso de selos adesivos ou outros tipos de colagens. No impresso devem constar os seguintes dados:

- 1. Fornecedor - nome, endereço, CGC;
- 2. Organismo responsável pela aquisição - nome, número do contrato;
- 3. Denominação do produto - código, padrão dimensional, etc.;
- 4. Declaração de conformidade com as especificações e normas referentes ao produto;
- 5. Termo de garantia - garantia contra defeitos de fabricação por prazo mínimo de dois anos.

COMPANHIA DE MÓVEIS ESCOLARES
RUA SÃO JOÃO, 3344 RIO DE JANEIRO
C.G.C. 61.793.962/0001-14

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO - DEAQ
CONTRATO Nº 4567/99

MESA DO PROFESSOR MP 2/G

ESTE MÓVEL OBEDECE ÀS NORMAS
ESTABELECIDAS NO CONTRATO

PRODUTO GARANTIDO POR DOIS ANOS
CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO

Exemplo de carimbo a ser
exigido pelos órgãos de
compra do mobiliário escolar

8. Bibliografia

ABNT. NBR 14006. *Móveis escolares; assentos e mesas para instituições educacionais; classes e dimensões*. 1997.

_____. NBR 17007. *Móveis escolares; assentos e mesas para instituições educacionais; requisitos*.

ADER, Jean. *L'école a options multiples; incidences sur la construction*. Paris, OCDE / PEB, 1975. 11p.il.

ALEMANHA. Ministério da Educação. Associação dos Fabricantes de Móveis Escolares. *Gutebedingungen fur Schulmobel*. Alemanha, 1960. 21p.

ALMEIDA, Maria Christina de. *Orientações para o uso do microcomputador na educação*. São Paulo, FDE, 1996. 42p.

ALMEIDA, Maria Christina de. *TV escola: orientações para o uso da televisão e do vídeo em sala de aula*. São Paulo, FDE, 1996. 34p.

BOOTH, Clive. *Maiden Erlegh; projet anglais de developpement d'une école secondaire*. Paris, OCDE / PEB, 1973. 20 p.il (OCDE. PEB, 2).

CEBRACE. *Mobiliário escolar - zona rural*. Rio de Janeiro, MEC / CEBRACE, 1981. 5 cad. Manual EDURURAL - NE 5).

_____. *Mobiliário escolar, 1º e 2º graus*. Rio de Janeiro, MEC/ CEBRACE, 1978. 110p.il. (Equipamentos Escolares,1).

_____. *Especificações escolares, metodologia, 1*. Brasília, DF, MEC/ DDD, 1976. 49p. tab. (Publicações CEBRACE,1).

CEDATE. *Mobiliário escolar; carteira universitária*. Rio de Janeiro, 1982. 35p.il. (Equipamentos escolares,2).

CEFP. *Guide for planning educational facilities*. Columbus, 1969. 204p. il.

COMMICHAU. *Stuhl und Tisch in der Schule*. Dusseldorf, Werner, 1965. 62p.

DREYFUSS, Henry. *The measure of man; human factors in design*. 2ª ed. Madrid, 1962. 370p.il.

ESPANHA. Ministerio de Educación Nacional. *Construcciones escolares*. Madrid, 1962. 370p.il.

FUNDESCOLA. Folheto explicativo.

ODDIE, Guy. *L'école et la construction industrialisée*. Paris, OCDE/PEB, 1975. 82p.il.

PEARSON, Eric. *La construction scolaire et l'innovation dans l'enseignement*. Paris, OCDE / PEB, 1975. 67p.il.

PFANNSCHIMDT, E.E. *Metal Furniture*. Stuttgart, Julius Hoffmann s.d. 160p. Texto também em francês e alemão.

PHILLIPS, C.W. *Les systèmes de construction industrielle; les objectifs de l'enseignements et le problème du changements*. Paris, OCDE/PEB, 1974. 28p.il. (OCDE.PEB, 5).

PROJETO NORDESTE. *O Nordeste está despertando para a Educação*. Folheto explicativo.

RHODE, Birgit. *Les enseignants et la construction scolaire*. Paris, OCDE/PEB, 1976. 62p.il. (OCDE.PEB, 7).

SCRIVEN, F.B. y Asociados. *Concepción y fabricación de mobiliário escolar; una evaluación*. Paris, UNESCO, 1975, 57p.il. (Estudios y documentos de educación, 16).

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. *Descentralização Administrativa: apostando na autonomia da escola. Informações para aquisição do kit de mobiliário escolar*. (Documento 4).

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. *A escola de cara nova*. 1998.

HATJE & KASPER. *Muebles modernos 8*. Stuttgart, Gerd Hatje, 1966. 158p. Texto também em alemão e inglês.

INGLATERRA. Department of Education and Science. *School furniture dimensions; standing and reaching*. London, 1967. 38p.il. (Building Bulletin, 38).

LENSSEN, Paul. *C.R.O.C.S. - Un système suisse de construction scolaire industrialisée*. Paris, OCDE / PEB, 1973. 20p.il. (OCDE.PEB.3).

_____. *FF5 - A Canadian "casework" or furniture and equipment system for schools*. Paris, OCDE / PEB, 1974. 18p.il. (OCDE. PEB, 4).

LINDSAY, Noel. *Dispositions institutionnelles pour la construction scolaire*. Paris, OCDE/ PEB, 1975. 39p. (OCDE.PEB, 6).

MARGARIT, J. & BUXADÉ, C. *Introducción a una teoría del conocimiento de la arquitectura e del diseño*. Barcelona, Blume, 1969. 118p.il. (Col. Manuales Arquitectura).

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. *Emerging methods in environmental design and planning*. Cambridge, Gary T. Moore, 1973. 410p.il.

MEC. *Censo Escolar*. 1996.

_____. *Edificações e equipamentos escolares - 1º grau. Portadores de Deficiências Físicas; acessibilidade e utilização dos equipamentos escolares*. Brasília, 1997. 76p. (Cadernos Técnicos I).

_____. *A escola que os alunos freqüentam*. Resultados do SAEB/95

_____. *Resultados estaduais*. SAEB/95. MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologia de percepção*. Trad. Reginaldo di Piero. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1971. 465p.

MURREL, K.F.H. *Ergonomics*. London, Chapman and Hall, 1965p.il.

OCDE.PEB. *La construction scolaire, aujourd'hui et demain*. Paris, 1973. 21p.il. (OCDE.PEB, 1).

_____. *Construction scolaire; politiques et cooperation; rapport du Comité de Direction de l'OCDE sur la construction scolaire*. Paris, 1977. 39p. (OCDE.PEB, 9).

_____. *Pouvoir aux changements futurs; adaptabilité dans la construction scolaire*. Paris, OCDE/PEB, 1976. 115p.il.

"Existe nas escolas a necessidade de mobiliário adequado ao atendimento de deficientes físicos. Esse problema é bastante complexo para a definição de critérios básicos, recomenda-se a consulta das seguintes publicações:

Portadores de deficiências: acessibilidade e utilização das edificações e dos equipamentos escolares; WELLS, Hon. Thomas L., Ministry of education- Ontário, Canadá, *Sugestões para projetos de escolas destinadas a deficientes físicos*; coord. José Maria de Araújo Souza, elaboração: João Honório de Mello Filho- Brasília: Programa de Educação Básica para o Nordeste, 1997.

NBR 9050:1994 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos/ Associação Brasileira de Normas Técnicas - Rio de Janeiro: ABNT, 1997."

9. Glossário

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- BS - British Standard (Normas Inglesas)
- CEBRACE - Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares
- CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo
- DIN - Deutsche Industrie Norm (Normas Alemãs)
- FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo
- FETEP - Fundação de Ensino, Tecnologia e Pesquisa de Santa Catarina
- IDI/MAM - Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
- MEC - Ministério da Educação
- NBR - Normas Brasileiras
- NTE - Núcleo de Tecnologia Educacional
- PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação
- TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná