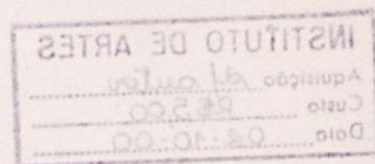
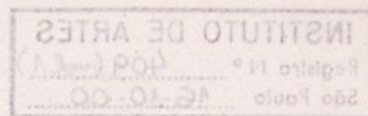


Athina 0048313

B 0140924

ANTONIO TAKAO KANAMARU



DESIGN DE MOBILIÁRIO E O CONCEITO DE 'ESCOLA ATIVA': ESTUDO SOBRE FATORES INTEGRADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA FUNCIONALIDADE DE MÓVEIS PARA SALA DE AULA COMUM, DESTINADO AO SEGUNDO CICLO DE ENSINO FUNDAMENTAL, DE ESCOLA PÚBLICA



Dissertação (2 v.) com vistas à obtenção de título acadêmico.
Mestrado. Curso artes *stricto-sensu*/área de concentr. artes visuais.
Bolsa MS-I e II/auxílio-pesquisa - FAPESP/SCTDE-SP.
SPG-IA/UNESP "JÚLIO DE MESQUITA FILHO".

ORIENT^a. PROF^a. DR^a. ILSA K. LEAL FERREIRA.
CO-ORIENT^a. PROF^a. DR^a. CLAUDETE RIBEIRO.



T/UNESP
745.4
K16d
v.1

São Paulo - 2000.



KANAMARU, A.T. *Design de mobiliário e o conceito de 'escola ativa': estudo obre fatores integrados para o desenvolvimento da funcionalidade de móveis para sala de aula comum, destinado ao segundo ciclo de ensino fundamental de escola pública*. Dissertação de mestrado. Orient^a.Prof^a.Dr^a.Ilsa Kawai Leal Ferreira; Co-orient^a.Prof^a.Dr^a.Claudete Ribeiro. SPG-IA/UNESP. São Paulo, 2000. 332 p. il. 2v.

São Paulo, 20 de Junho de 2000.

NOTA PRELIMINAR:
BANCA EXAMINADORA:

Pesquisa subsidiada por meio da concessão de Auxílio à Pesquisa, por meio de Bolsas MS-I e II, e Reserva Técnica, relacionados ao proc. nº. 10.615-8/97, vigente no período 10.02.1998-10.02.2000.

Presidente: Agência de fomento científico e tecnológico, relacionada à lei nº. 5918/60, FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, fundada em 1962, tendo como presidente, Sr. Carlos H. de Brito Cruz. É vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, representada no período pelo Sr. José A. Perez de Fontes, instituição do Governo do Estado de São Paulo (FAPESP/SCTDE-SP).

Examinadores:

Para a Assessoria Científica da referida agência, dirigida pelo Sr. José F. Perez, foram enviados quatro relatórios científicos de periodicidade semestral, além do projeto de pesquisa MS e demonstração de resultados, para análise e emissão de pareceres.

Assinala-se igualmente, todos os créditos e agradecimentos ao Sr. Relator (Assessor Científico), por todas as preciosas e fundamentais indicações, relacionadas à formulação de projeto, abordagem, metodologia, pareceres e aprendizado.

Todos os documentos e solicitação de informações sobre o processo, foram respectivamente recebidos e atendidos, por seus quadros profissionais, sempre com eficiência e dedicação.

Nesta dissertação é exposto todos os resultados de pesquisa, para uso social e avaliação pelos Srs. Contribuintes.

PALAVRAS-CHAVE

Design; sistema de mobiliário para sala de aula comum; escola ativa; ensino fundamental; escola pública.

NOTA PRELIMINAR:

Pesquisa subsidiada por meio de concessão de Auxílio à Pesquisa, por meio de Bolsa MS-I e II, e Reserva Técnica, relacionados ao proc. nº. 10.615-8/97, vigente no período 10.02.1998-10.02.2000, pela agência de fomento científico e tecnológico, relacionada à lei nº. 5918/60, **FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO**, fundada em 1962, tendo como presidente, Sr. Carlos H. de Brito Cruz. É vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, representada no período pelo Sr. José A. Perez de Pontes, instituição do Governo do Estado de São Paulo (**FAPESP/SCTDE-SP**).

Para a *Assessoria Científica* da referida agência, dirigida pelo Sr. José F. Perez, foram enviados quatro relatórios científicos de periodicidade semestral, além do projeto de pesquisa MS e demonstrativos de despesas, cujas avaliações foram registradas e emitidas em Pareceres.

Assinala-se igualmente, todos os créditos e agradecimentos ao Sr. Relator (Assessor Científico), por todas as preciosas e fundamentais indicações, relacionadas à formulação de projeto, abordagem, metodologia, pareceres e aprendizado.

Todos os documentos e solicitação de informações sobre o processo, foram respectivamente recebidos e atendidos, por seus quadros profissionais, sempre com eficiência e dedicação.

Nesta dissertação é exposto todos os resultados de pesquisa, para uso social e avaliação pelos Srs. Contribuintes.

PALAVRAS-CHAVE

Design; sistema de mobiliário para sala de aula comum; escola ativa; ensino fundamental; escola pública.

RESUMO

Trata-se dos resultados de pesquisa sobre o tema da relação entre design de mobiliário e o conceito de escola ativa, cuja justificativa básica repousa na necessidade de dinamização física intra-sala de aula comum, para um melhor processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento integral do aluno, principalmente de ensino fundamental (nível em que ocorrem transformações variadas) em escola pública. Como hipótese de trabalho subjacente, coloca-se o design como instrumento decisivo à questão, devido ao seu caráter interdisciplinar e princípio de qualidade na geração de artefatos. Nesse contexto, como objetivo de pesquisa, visa-se a tentativa de contribuição à continuidade de desenvolvimento do design de móveis para salas de aula comuns, principalmente no contexto referido. Metodologicamente foram executados procedimentos de pesquisas bibliográfica e de campo. Nesse processo, resultados de análise bibliográfica demonstram evolução funcional, técnica e ergonômica gerada na história da produção de mobiliário para sala de aula comum. Verificou-se também a importância da indissociabilidade fundamental de dispositivos ergotécnicos de padronização dimensional (constituído de tamanhos diferentes, gradativos) + identificação dimensional (alfanumérica) + gabarito de estaturas de função de leitura coletiva (para consulta autônoma do usuário), em sistemas de conjuntos de carteira-cadeira (cada qual, em si mesmo, um todo-antropométrico, a saber). Tal observação, de certo modo, revela a atualidade dos resultados da pesquisa industrial de design paramétrico, coordenada pelo designer ulmiano e um dos membros fundadores da ESDI-Guanabara, Prof. Karl Heinz Bergmiller, representante do "Design para a Comunidade" do IDI/MAM-RJ, por meio do CEBRACE/MEC-DF e CONESP/SEE-SP, em 1978. No entanto, a implementação fragmentada dos novos sistemas recomendados (à luz de normas internacionais), gerou a não-solução parcial de antigos problemas antropométricos - registrados oficialmente, desde 1936 (pelo biólogo A. Almeida Jr., no governo de "Armando de Salles Oliveira"-SP). Além do problema referido, um sub-sistema complementar de itens móveis e suspensos, para racionalização de área e maior possibilidade de modularidade de carteiras (substituindo armários de solo, p.ex.), permaneceu apenas em projeto. Tais situações anularam o caráter de *sistema* do mobiliário. Paralelamente, no aspecto da metodologia de pesquisa de campo, a partir de análise de opinião de usuários, observou-se a necessidade, no sistema principal, de reatualização do número de padrões dimensionais de 3 para 5, no mínimo, com vistas a atender solicitações antropométricas de alunos com menos de 1,40 m, e mais de 1,80m., já no ensino fundamental (devido à possível evolução antropométrica da geração discente atual em relação às anteriores, e consideração do impacto antropométrico do fenômeno de repetência e matrículas com idades acima do público-alvo de programas oficiais). Verificou-se também a exigência de uso simultâneo dos 5 padrões dimensionais mínimos propostos, *em uma mesma* sala de aula comum (que se trata do espaço real das chamadas "salas-ambiente", na realidade) para efeito de democratização de uso. No entanto, para a viabilização desse processo, há a necessidade de aplicação do conceito operacional de design de *empilhamento* ao item "carteira" do sistema, para a oferta geral com organização vertical dos itens em colunas, a exemplo de cadeiras, para uso autônomo. Assim, a partir da relação entre pesquisas bibliográficas e de campo, é possível verificar a importância da indissociabilidade entre dispositivos ergotécnicos e conceitos operacionais de design (empilhamento, modularidade, baixo peso, etc.) com princípios de segurança e conforto, em

itens de sistemas de mobiliário para sala de aula comum. Na pesquisa de campo, a coleta e a análise de pontos de vista e percepções de usuários (alunos, professores, funcionárias de limpeza, diretores e funcionários administrativos), ainda indicam a exigência fundamental de novos e rigorosos padrões de manutenção (item facilidade de limpeza), cujo efeito grave pode ser verificado em situações atuais de funcionárias de limpeza (pele, olfato, coluna, membros, etc.) e no amplo desconforto de usuários, causando forte insatisfação. Os dados ainda indicam a necessidade de aprimoramento funcional de componentes, como funções acústicas em estruturas metálicas e sapatas, redução de tramas de prateleiras de porta-livros; adaptações ao conforto térmico e anatômico de assentos e encostos (devido à gelidez desses, principalmente em períodos noturnos no inverno); solicitações freqüentes de estofamentos, etc.. E, considerando o impacto no ciclo de vida do produto pelo fenômeno social de danificação (a saber, cada item possui durabilidade para mais de uma geração de usuários), fica-se evidente a necessidade a incorporação de efeitos do fenômeno no próprio design, com o desenvolvimento de etapa de pós-uso (itens de facilidade de recuperação técnica, reciclagem técnica, etc.), para fluxo dinâmico do item de mobiliário danificado no estabelecimento. A própria eco-racionalidade de tal design adquire funções pedagógicas construtivas no processo de uso. Em suma, na análise geral ficou evidente que qualquer design de sistema de mobiliário de escola ativa, nesse âmbito, requer além da integração de fatores já conhecidos e novos na análise, a consideração conjunta e primária da relação entre fatores de lotação oficial (mínima e real) e do padrão de área intra-sala de aula comum, que condiciona o processo de uso ativo real. Nesse contexto, a referida indissociabilidade entre dispositivos, conceitos e funções no design do sistema principal de mobiliário para sala de aula comum, pode favorecer a minimização desse condicionamento, e contribuir ao uso ativo e dinâmico dos itens móveis, em escola pública.

systems (each of them, an anthropometric whole). Such observation reveals the permanent industrial design research coordinated by the HIG-Um designer and one of the founders of ESDI-Guanabara, Karl Heinz Bergmiller, representative of ID/MAM-RJ "Design for the Community" (through CEBRACEMEC-DF and COHESP/SEE-SP in 1978) is valid at present. But, the recommended new systems hindered implantation (under international rules), caused the partial non-solution of old anthropometric questions – reported officially since 1936 (by the biologist A. Almeida Jr., in "Armando de Salles Oliveira"-SP administration). Besides of the referred question, a hung and movable items complementary sub-system, to rationalization of area and larger possibility of desks modularity (by replacing cabinets for example), remained only as project. Such situations annulled the furnishings system feature. Simultaneously, about the aspect of the empiric research methodology, from users opinion analysis, the need, in the main system, of reupdating of the number of dimension patterns from 3 to 5, at least, in order to attend solicitations of students under 1,40 m and over 1,80 m, during the elementary school (due to the present students generation possible anthropometric evaluation with relation to the preceding ones, and regarding the anthropometric impact of the phenomenon of repeaters and enrollments with ages over the official programs target-population). The exigency of proposed 5 minimal dimension patterns simultaneous use was also verified in the same common class-room (actually the real space of environment-rooms) in order to use democratization. Despite of it, to make this process possible, there is the need of piling design operational concept application to the item "desk" of the system, to the general offer with vortical organization of the items in columns, as chairs, to autonomous use. So, from the relationship between empiric and bibliographic researches, the importance of the conjugation between ergotechnical displays and design operational concepts with comfort principles is observed in furnishings systems items for common class-rooms. In the empiric research, the collect and analysis of users points of view and perception (students, teachers, cleanliness and administrative employees and headmasters) also indicate the fundamental demand of new and rigorous maintenance patterns.

Keywords

Industrial design; common class-room furnishings system; active school; elementary school; public school.

ABSTRACT

It treats of the results of research about relationship between furnishings design and the active school (or modern school) concept whose basic justification is the need of the spatial dynamization into the common class-room for a better schooling process, apprenticeship and students integral development, mainly of elementary school (level on which several transformations occur) in public school. As underlying work hypothesis, design is considered as decisive instrument for the question due to its interdisciplinary feature and quality principle in artifacts production. In this context, as research target, the contribution try for the common class-rooms furnishings design development continuity is aimed. Methodologically empirical and bibliographic research proceedings were executed. In this process, bibliographic analysis results demonstrate ergonomic, technical and functional evolution created in the common class-rooms furnishings production history. The importance of the fundamental conjugation of the dimension standardization ergotechnical displays (constituted by gradual and different sizes), dimension identification (alphanumeric) and collective reading stature instruments of measuring (to user autonomous consultation) was also verified in desk-chair sets systems (each of them, an anthropometric whole). Such observation reveals the parametric industrial design research coordinated by the HfG-Ulm designer and one of the founders of ESDI-Guanabara, Karl Heinz Bergmiller, representative of IDI/MAM-RJ "Design for the Community" (through CEBRACE/MEC-DF and CONESP/SEE-SP in 1978) is valid at present. But, the recommended new systems frittered implantation (under international rules), caused the partial non-solution of old anthropometric questions – reported officially since 1936 (by the biologist A. Almeida Jr., in "Armando de Salles Oliveira"-SP administration). Besides of the referred question, a hung and movable items complementary sub-system, to rationalization of area and larger possibility of desks modularity (by replacing cabinets for example), remained only as project. Such situations annuled the furnishings system feature. Simultaneously, about the aspect of the empiric research methodology, from users opinion analysis, the need, in the main system, of reupdating of the number of dimension patterns from 3 to 5, at least, in order to attend solicitations of students under 1,40 m and over 1,80 m, during the elementary school (due to the present students generation possible anthropometric evaluation with relation to the preceding ones, and regarding the anthropometric impact of the phenomenon of repeaters and enrollments with ages over the official programs target-population). The exigency of proposed 5 minimal dimension patterns simultaneous use was also verified in the same common class-room (actually the real space of environment-rooms) in order to use democratization. Despite of it, to make this process possible, there is the need of piling design operational concept application to the item "desk" of the system, to the general offer with vertical organization of the items in columns, as chairs, to autonomous use. So, from the relationship between empiric and bibliographic researches, the importance of the conjugation between ergotechnical displays and design operational concepts with comfort principles is observed in furnishings systems items for common class-rooms. In the empiric research, the collect and analysis of users points of view and perception (students, teachers, cleanness and administrative employees and headmasters) also indicate the fundamental demand of new and rigorous maintenance patterns

(item cleanness easiness) whose serious effect can be observed in present situations of cleanness employees (skin, smell, spine, members, etc.) and in the ample users discomfort, causing a big discontent. The data also indicate the need of components functional improvement, like acoustic functions in metallic structures and wedges, reduction of desks bookshelves rails, adaptations for thermic and anatomic comfort of seats and backs (due to the cold sensation they cause, mainly in nocturne periods in the winter); frequent solicitations for padding, etc. And, regarding the impact on the product life cycle occasioned by the social phenomenon of damage (each item has durability for more than a users generation), the need of incorporation of such phenomenon effects on the design, by developing post-use stage (items of technical recover easiness, technical recycling, etc.) for dynamic flow of damaged furnishings in the building. The eco-rationality of such design acquires constructive pedagogical functions in the use process. In short, in the general analysis it is evident any active school furnishings system requires the integration of known and new factors, besides of the conjuncted and primary consideration of the relationship between official allotment (minimal and real) and the pattern of common class-room inside area, that conditions the process of real active use. The aforesaid conjugation among displays, concepts and functions in the design of furnishings main system to common class-room may propitiate the reduction of this conditioning and contribute for the dynamic and active use of movable items in public schools.

(FAPESP/SCITDE-SP), pela concessão de auxílio à pesquisa (bolsa MS I e II e reserva técnica), eficiente atendimento, o meu compromisso científico, social e democrático.

Ao Sr. Relator membro da Assessoria Científica da referida agência - processo 10.615-8/97 - pelas avaliações preciosas críticas e indicações fundamentais contidas nos documentos Parecer sobre o Projeto de Pesquisa, Pareceres sobre os Relatórios Científico 1, 2, 3 e 4, bem como do Processo de Renovação de Bolsa e Reserva Técnica. Todas contribuíram diretamente à obtenção dos resultados.

Ao Prof. Dr. João B. de Meneses, SPG-FAU/USP, docente na disciplina "Ergonomia", pelo aprendizado e autorização de frequência como aluno especial, junto à colegas arquitetas e designers.

Ao Prof. Dr. Vilmo Guimarães de Melo, pelas considerações e precisas sugestões no Exame Geral de Qualificação.

À Prof.ª Dr.ª Yolanda Uhiller dos Santos pelas considerações no Exame Geral de Qualificação.

Ao Prof. Dr. João Palma Cardoso (CEE/SEE-SP, e, IA/UNESP), pela atenciosa entrevista.

As EEEF's (Escolas Estaduais de Ensino Fundamental) e EMEF's (Escolas Municipais de Ensino Fundamental):

AGRADECIMENTOS

À **UNESP** - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", por toda a formação e investimentos, o meu compromisso científico, social e democrático.

À Orientadora Prof^{ra}. Dr^a. Ilsa Kawall Leal Ferreira, minha gratidão por todo o apoio, atenção, paciência e aprendizado, desde a graduação.

À Co-Orientadora Prof^{ra}. Dr^a. Claudete Ribeiro, também minha gratidão, por todo o apoio, atenção, paciência, novo aprendizado, orientação inicial ao projeto.

Ao ex-Orientador Prof. Dr. José de A. Penteado (IA/UNESP), reconhecimento e admiração.

Ao Prof. Dr. P. Kawauchi (FAAC/UNESP), pela colaboração.

À **FAPESP** - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP/SCTDE-SP), pela concessão de auxílio à pesquisa (bolsa MS I e II e reserva técnica), eficiente atendimento, o meu compromisso científico, social e democrático.

Ao Sr. Relator membro da *Assessoria Científica* da referida agência - processo 10.615-8/97 – pelas avaliações preciosas críticas e indicações fundamentais contidas nos documentos *Parecer sobre o Projeto de Pesquisa; Pareceres sobre os Relatórios Científicos 1, 2, 3 e 4*, bem como do *Processo de Renovação de Bolsa e Reserva Técnica*. Todas contribuíram diretamente à obtenção dos resultados.

Ao Prof. Dr. João B. de Meneses, SPG-FAU/USP, docente na disciplina "Ergonomia", pelo aprendizado e autorização de frequência como aluno especial, junto à colegas arquitetos e designers.

Ao Prof. Dr. Vilmo Guimarães de Melo, pelas considerações e precisas sugestões no Exame Geral de Qualificação.

À Prof^a. Dr^a. Yolanda Lhullier dos Santos pelas considerações no Exame Geral de Qualificação.

Ao Prof. Dr. João Palma Cardoso (CEE/SEE-SP; e, IA/UNESP), pela atenciosa entrevista.

Às EEEF's (Escolas Estaduais de Ensino Fundamental) e EMEF's (Escolas Municipais de Ensino Fundamental):



Diretora Heliane de S.Carnevalli e Vice-Diretora Leila P.Marcondes, e membros dos corpos docente e discente, funcionárias de limpeza e administrativas-EEEEF "Adelina Issa Ashcar"-DERCS (zona centro-sul da capital), 1998;

Diretora Fátima R. Lafone (que gentilmente permitiu e auxiliou nos contatos) , Assistente de Direção Vera L. Pagliai, e membros dos corpos docente e discente, agentes escolares e funcionárias administrativas-EMEF "Imperatriz Dona Amélia" - DREM 09 - Capital/SP (zona leste);

Diretora Helena Pakenas e Assistente de Direção Margarete A. Marini, e membros dos corpos docente e discente, agentes escolares e funcionário e funcionárias administrativas-EMEF "Heraldo Barbui" - DREM 08 - Capital/SP (zona leste).

Aos Professores participantes do Intercâmbio Pedagógico Brasil-França (1997):

Professora Marie-Jeanne Brallion Calasans (pela generosidade e todos os contatos, correspondências e colaborações, que auxiliaram profundamente nesta pesquisa).

Professora Cleuza Gomes da Rocha Baruffaldi (pelas correspondências e colaborações tão atenciosas, que auxiliaram muito) e membros do corpo discente-EMEF "Desembargador Euclides Custódio da Silveira - DREM 04 - Capital/SP (ZIT oeste);

Professores franceses Jean Minardi e Roland Clauzet, membros dos corpos docente e discente da escola pública de Bourg-La-Reine, na França- *École de La Republique*, de 1998; e da autoridade administrativa da respectiva rede da unidade, Dominicque, pelos prospectos de design, além do economista Thierry Calasans (pela entrega em mãos do material).

Helena Gonçalves Machoshvilli (pelo gentil e espontâneo oferecimento da tradução das crianças francesas).

Às Bibliotecas especializadas e seus Profissionais consultados:

Bibliotecária Maria Carolina Nascimento - CEE/Secretaria de Estado da Educação-SP (pelo auxílio geral e sugestões).

Bibliotecária-Chefe Amélia Y.Tanaka (ex-CONESP) - FDE/SEE-SP (pelo auxílio geral e sugestões).

Bibliotecária do NDI-CIESP/FIESP (pela localização de materiais).

Funcionário da DEPEA/FIESP (pelo acesso aos fabricantes registrados).

Bibliotecárias da FAU/USP (Cidade Universitária e Seção de Pós-Graduação).

Ao experiente Prof.Dr. Manoel Lelo Belloto por todo aprendizado acadêmico e universitário, na disciplina "Seminários de Pesquisa"-SPG-IA/UNESP.

Aos colegas Agenor Bevilacqua S^o.; Edith Bevilacqua S^o. (pelas sugestões bibliográficas), Ivan M.Groff, e, ativos representantes discentes, Newton de Souza e Paulo Moura, pelo aprendizado conjunto.

À Rosângela Canassa e Maria de Lourdes T.Garces – Setor de Pós-Graduação - IA/UNESP.

À Karla G. Primo, pela gravação do documentário em João Monlevade (MG).

Ao Fernando A. Calza pela transcrição, tradução e conceitos estatísticos.

Ao Pólo Computacional – IA/UNESP, por todo o apoio e paciência.

E, sobretudo, todos os profissionais e participantes da Escola Pública, entre diversos Alunos, Professores, Funcionárias de Limpeza e Funcionárias Administrativas, incluindo vários deles cujos nomes não foram registrados, e que colaboraram generosamente nesta pesquisa. Sem tais colaborações, absolutamente nada teria sido possível.

Aos pais,
Takashi Kanamaru e Norie Haraga
Cass Ritsuko e Shoji (in memoriam)

Aos pais,
Takashi Kanamaru e Norie Hama;
Célia Ritsuko e Shoji (*in memoriam*).

SUMÁRIO

Palavras-Chave: *Design*, *Arquitetura*, *Forma*, *Função*, *Estética*, *Arte*, *Design*, *Arquitetura*, *Forma*, *Função*, *Estética*, *Arte*.

Resumo: *Este trabalho apresenta uma análise crítica da obra de Karl H. Marx, destacando a importância da forma e da função no design e na arquitetura.*

INTRODUÇÃO

1. O DESIGN ENTRE AS ARTES TRADICIONAIS E MODERNAS: IMPLICAÇÕES DE DESIGN NA FORMA MATERIAL DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO

1.1. Introdução

1.2. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

1.3. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2. O DESIGN DAS BANCAS NO TIPO DESIGN DE ALMOÇO PARA SALA DE AULA COMO OBTENÇÃO DE INFORMAÇÃO

2.1. O design

2.2. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2.3. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2.4. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2.5. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2.6. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

2.7. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3. O DESIGN E A FORMA INSTITUCIONAL NO TIPO DESIGN DE ALMOÇO PARA ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO

3.1. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.2. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.3. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.4. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.5. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.6. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.7. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.8. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

3.9. O design como uma forma de arte e uma forma de conhecimento

"Tudo o que é sólido, desmancha no ar".

Karl H. Marx (Alemanha, Triers, 1818-London, 1883).

"Menos matéria, mais informação".

Slogan na Oficina de Metal/Bauhaus-Dessau, coordenada por Marcel Breuer (Hungria, Pécs 1902-N.York, 1981).

SUMÁRIO

Palavras-Chave/Keywords

Resumo/Abstract

Nota Introdutória

AGRADECIMENTOS

INTRODUÇÃO.....1

I – CONFLITO ENTRE ESCOLAS TRADICIONAL E MODERNA: IMPLICAÇÕES DE DESIGN NA CULTURA MATERIAL DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO.....29

Antecedentes.....29

1. Considerações sobre o debate fundador: escola tradicional e escola moderna.....32

1.1. Escolas modernas (ativas) e a necessidade de design funcional de mobiliário.....34

II – DEFINIÇÕES BÁSICAS NO TEMA DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA SALA DE AULA COMUM E O CONCEITO DE ESCOLA ATIVA.....39

1. O termo "design".....39

1.1. Evolução histórica sumária do design como instrumento social e democrático.....50

1.2. A expressão "mobiliário escolar".....52

1.3. O termo "mobiliário".....53

2. Definição de design de mobiliário para sala de aula comum e o conceito de escola ativa.....57

2.1. A expressão "escola ativa".....60

2.2. Diferenças e dificuldades operacionais do ideal de escola ativa, e a delimitação do nível de ensino.....61

III – DESIGNERS E AUTORES INSTITUCIONAIS NO SETOR DE MOBILIÁRIO PARA ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO.....63

1. Designer-prof. Karl Heinz Bergmiller e o conceito de "Design para a Comunidade" (a partir do modelo HfG-Ulm/Bauhaus), no Brasil (RFB).....63

2. Antecedentes do processo de racionalização no planejamento, produção, distribuição, aquisição e uso de itens de mobiliário na escola pública.....69

2.1. Primeiras técnicas da engenharia da Companhia de Jesus (1554): proto-história do mobiliário escolar.....72

2.2. Secretaria de Agricultura e Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas: início da racionalização do mobiliário escolar73

2.3. Diretoria de Viação e Obras Públicas; Diretoria de Ensino; e, Diretoria de Obras Públicas da *Secretaria dos Negocios da Educação e Saude Publica-SP*.....76

2.4. FECE/SENE-SP.....77

2.5. CONESP/SENE e SEE-SP.....80

2.6. GME: DOS-FDE/SEE-SP.....85

2.7. GEQ-SG/PREMEN (Acordo MEC-USAID/EUA).....87

2.3. Mobiliário docente: a outra "ponta" ao sistema.....	151
2.4. Mobiliário ergonômico para funcionárias de limpeza: item facilidade de limpeza no design.....	153
2.5. Mobiliário para escritório escolar: necessidades de funcionários administrativos.....	157
2.6. Comissão interdisciplinar para seleção, aquisição e avaliação de mobiliário e equipamentos.....	158
V – ECODESIGN E FATOR CULTURAL EM DESIGN DE SISTEMAS DE MOBILIÁRIO PARA SALAS DE AULA COMUNS DE ESCOLA PÚBLICA.....	160
1. O fator cultural no design de mobiliário para escola ativa.....	160
2. Ecodesign de mobiliário para sala de aula comum.....	164
2.1. Fenômeno social de danificação de itens de mobiliário.....	167
2.2. Resistência à vulnerabilidades como entortamentos, pichações, trincamentos e poluição sonora no uso de mobiliário para sala de aula comum.....	169
3. Recuperação técnica de móveis danificados	171
4. Reciclagem técnica de móveis danificados.....	173
VI – DIFICULDADES ATUAIS NO PROCESSO DE USO DE MÓVEIS EM SALA DE AULA COMUM DE ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA PÚBLICA: O PONTO DE VISTA DE USUÁRIOS DISCENTES (ALUNOS).....	175
1. Caracterização e localização sumária de estabelecimentos de ensino consultados.....	182
2. Agrupamento de respostas sobre o processo de uso de móveis para sala de aula comum, em categorias funcionais, ergonômicas: manutenção, dimensionamento e funcionalidade de componentes.....	188
3. Perfis discentes: séries, sexos, idades, alturas e pesos.....	189
3.1. sexos.....	189
3.2. idades.....	191
3.3. alturas: principal variável para a constituição do princípio de todo-antropométrico do design	196
3.4. pesos.....	202
4. Respostas discentes: amostra da coleta de dados em entrevista.....	204
4.1. Questão 1.....	204
4.1.1. Análise de respostas 1.....	213
4.2. Questão 2.....	219
4.2.1. Análise de respostas 2.....	223
4.3. Questão 3.....	227
4.3.1. Análise de respostas 3.....	232
4.4. Questão 4.....	237
4.4.1. Análise de respostas 4.....	241
5. Considerações a partir da opinião do grupo discente entrevistado, parâmetros e dados empíricos atuais, dentro de fatores de manutenção, dimensionamento e funcionalidade de componentes: <i>recomendações técnicas</i> para design de mobiliário para salas de aula comuns.....	245
6.1. Questão 6.....	283
6.2. Questão 7.....	284
6.3. Questão 8.....	284
6.4. Questão 9.....	284

VII – DIFICULDADES ATUAIS NO PROCESSO DE USO DE MÓVEIS EM SALA DE AULA COMUM DE ENSINO FUNDAMENTAL: PONTOS DE VISTA DE PROFISSIONAIS ESCOLARES (PROFESSORES, FUNCIONÁRIAS DE LIMPEZA, DIRETORES, FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS E AUTORIDADES GOVERNAMENTAIS).....251

1. Perfis de profissionais escolares de ensino fundamental: professores, funcionárias de limpeza, diretores e afins, e funcionários administrativos.....	253
1.1. Grupo docente: professores.....	253
1.2. Funcionárias de limpeza.....	255
1.3. Diretores e profissionais afins.....	258
1.4. Funcionários administrativos.....	259
2. Amostra de respostas: professores.....	260
2.1. Questão 1.....	260
2.2. Questão 2.....	261
2.3. Questão 3.....	263
2.4. Questão 4.....	264
2.5. Questão 5.....	265
3. Análise de respostas docentes.....	266
3.1. Questão 1.....	266
3.2. Questão 2.....	266
3.3. Questão 3.....	267
3.4. Questão 4.....	267
3.5. Questão 5.....	268
4. Considerações gerais a partir de respostas docentes, parâmetros e dados empíricos atuais: <i>recomendações técnicas</i> para design de mobiliário para salas de aulas comuns.....	268
5. Amostra de respostas: funcionárias de limpeza.....	273
5.1. Questão 1.....	273
5.2. Questão 2.....	274
5.3. Questão 3.....	275
5.4. Questão 4.....	275
5.5. Questão 5.....	276
5.6. Questão 6.....	277
5.7. Questão 7.....	277
5.8. Questão 8.....	278
5.9. Questão 9.....	279
5.10. Questão 10.....	280
6. Análise de respostas: funcionárias de limpeza	281
6.1. Questão 1.....	282
6.2. Questão 2.....	282
6.3. Questão 3.....	282
6.4. Questão 4.....	282
6.5. Questão 5.....	283
6.6. Questão 6.....	283
6.7. Questão 7.....	284
6.8. Questão 8.....	284
6.9. Questão 9.....	284

6.10. Questão 10.....	285
7. Considerações sobre respostas de funcionárias de limpeza, parâmetros e dados empíricos atuais: <i>recomendações técnicas</i> para design de mobiliário para sala de aula comum.....	285
9. Amostra de respostas: diretores e profissionais afins.....	290
9.1. Questão 1.....	290
10. Análise de respostas: diretores e profissionais afins.....	292
10.1. Questão 2.....	292
11. Considerações à partir de respostas de diretores e afins, parâmetros e dados empíricos atuais: <i>recomendações técnicas</i> para design de mobiliário para sala de aula comum.....	293
12. Amostra de respostas: funcionários administrativos.....	297
12.1. Questão 1.....	297
12.2. Questão 2.....	297
12.3. Questão 3.....	298
13. Análise de respostas: funcionários administrativos.....	298
13.1. Questão 1.....	298
13.2. Questão 2.....	299
13.3. Questão 3.....	299
14. Considerações à partir de respostas de funcionários administrativos: <i>recomendações técnicas</i> para design de mobiliário para escritório escolar coordenado à sala de aula comum.....	300
VIII – SÍNTESE DE RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA DESIGN DE SISTEMA DE MOBILIÁRIO PARA SALA DE AULA COMUM, SOB O CONCEITO DE ESCOLA ATIVA EM ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS DE ENSINO FUNDAMENTAL.....	303

CONCLUSÃO.....	310
----------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....	325
-------------------	-----

ANEXOS & APÊNDICES (v.2)

1. Anexos fundamentais:

• Créditos de Ilustrações

- I - Modelos de conjunto carteira-cadeira em escola pública;
- II - Dificuldades de dificuldades no uso de itens de mobiliário para sala de aula comum;
- III - Desenhos discentes: questão 5/entrevista (*"Como deveria ser o móvel?" Desenhe, se quiser!*);
- IV – Autoridade governamental/entrevista: Prof.Dr. João Cardoso Palma Filho.

2. Apêndices:

• Créditos de Ilustrações

- Itens de mobiliário para refeitório e de componentes para sanitário escolar-público - *École de la Republique* (Bourg-la-Reine, França, 1998);
- Lista de fabricantes

ERRATA

Padrão de texto

São Paulo, 20 de Junho de 2000.

À

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"¹, Seção de Pós-Graduação *stricto-sensu* - Instituto de Artes (SPG-IA/UNESP). Aos Srs. Examinadores, professores, membros titulares e suplentes da *Banca Examinadora*, do processo de Defesa de Dissertação (MS), e Srs. Membros do *Conselho de Curso*.

À

FAPESP - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, agência estadual de fomento científico e tecnológico, concretização da lei nº.5918/60, vinculada à *Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico*, do Governo do Estado de São Paulo (FAPESP/SCTDE-SP). Ao Sr. Relator, membro da *Assessoria Científica* da referida agência, que realizou avaliação do projeto e relatórios, com indicações fundamentais.

Às

EEEF e EMEF – ESCOLAS (ESTADUAL e MUNICIPAL) DE ENSINO FUNDAMENTAL, que colaboraram nesta pesquisa. Aos Srs. Membros das comunidades consultados (Srs. Diretores, Vice-Diretores, Auxiliares de Direção, Professores, Coordenadores Pedagógicos e Funcionários Administrativos, bem como Funcionárias de Limpeza e inúmeros Alunos, cujas colaborações contribuíram diretamente à pesquisa.

INTRODUÇÃO

Trata-se, este documento acadêmico, da dissertação de mestrado com vistas à obtenção do título acadêmico correspondente, no curso em artes, na área de concentração em artes visuais, no âmbito institucional do SPG-IA/UNESP, com orientação sugerida pela Prof^a.Dr^a.Ilsa Kawall Leal Ferreira, e Prof^a.Dr^a.Claudete Ribeiro, respectivamente, Orientadora e Co-orientadora².

A pesquisa subjacente a este documento, possuiu apoio da agência de fomento à pesquisa científica e tecnológica FAPESP/SCTDE-SP, por meio de bolsa MS-I e II, proc. nº. 97/10.615-8, em vigor no período entre 10.02.1998-10.02.2000, com avaliação e pareceres semestrais, com críticas e

¹ Universidade Pública fundada em 1975. Trata-se de um dos três sistemas estaduais de São Paulo, com diversos campi no Interior, tendo sede de sua reitoria (RUNESP), próx. à av. Paulista. Sr.Júlio de Mesquita Filho (S.Paulo, 1892-id.,1969) foi jornalista e diretor do "O Estado de S.Paulo", político ativo na Revolução de 32, e um dos fundadores da USP, com o governador eng^o. Armando de Salles Oliveira, e outros intelectuais; cf. Larousse, v.16, p. 3947.

² Esta pesquisa (bolsa em nível IC/FAPESP, 1993-4), tinha orientação do Prof. Dr. José de Arruda Penteado, docente responsável pela disciplina de pós-graduação "Design na Didática", no IA/UNESP, sobre o papel do design na educação escolar, aliada à teoria psicopedagógica do autor francês C. Freinet (Gars,1896-Vence,1966), com artigos publicados. Ao

indicações fundamentais de sua Assessoria Científica, e compromisso de entrega de uma cópia da dissertação final, após sua defesa pública.

Em termos de educação científica, e consciência deste processo acadêmico, assimila-se que a dissertação é item final, obrigatório, na formação em pós-graduação *stricto-sensu*. Tal processo parte de um processo seletivo inicial, passando pelas etapas de formulação do projeto de pesquisa definitivo; pela integralização de créditos em atividades programadas, e em disciplinas específicas; pela redação de relatórios científicos, e da dissertação final.

O Relatório Geral de Atividades Programadas foi avaliado no *Exame Geral de Qualificação*, em 20.12.1999., com aprovação, na mesma unidade universitária, por meio de Banca Examinadora, constituída de três membros doutores³, sendo um deles, a orientadora.

Esta dissertação de mestrado é etapa final portanto, de tal processo, avaliado também por meio de Banca Examinadora constituída de três membros doutores, sendo um de origem externa a esta unidade universitária. A defesa é pública, e realizada por meio de arguição.

Todo o processo, em termos de educação universitária, deve ser regido pelo princípio constitucional subjacente, de indissociabilidade entre os processos de ensino, pesquisa e extensão, que ao mesmo tempo, fundamenta o sentido da universidade pública, e seu compromisso social em relação ao complexo contexto nacional⁴.

De posse das considerações acima, esta introdução abrange alguns esclarecimentos sobre os itens:

- formulação do projeto de pesquisa científica;
- metodologia da pesquisa;
- resultados obtidos;
- uso social de resultados; e,
- estrutura e componentes da dissertação.

experiente docente, devidos créditos e agradecimentos. Agradecimentos também ao Prof.Dr.P.Kawauchi, pela co-orientação em tal período.

³ Agradecimentos especiais à Prof ^a.Dr ^a.Yolanda Lhullier dos Santos, e ao Prof. Dr. Vilmo Guimarães de Melo. Prof ^a. Lhullier dos Santos comentou aspectos relacionados à questão da pesquisa acadêmica, comentando entre outros aspectos a atenção ao viés na metodologia. Prof. Guimarães de Melo, além deste aspecto, realizou sugestões metodológicas e bibliográficas. Ambos especialistas assinalaram o papel da seleção e priorização de materiais e fontes, para maior racionalidade de análise, e objetividade. Buscou-se cumprir cada uma delas nesta dissertação.

⁴ Na esfera governamental da União, programas de pós-graduação universitários, são avaliados pela CAPES/MEC-DF. Coordenadamente, há o CNPq/MCT-DF, de fomento científico e tecnológico federal.

Em primeiro lugar, o título e o sub-título da dissertação da pesquisa correspondem a "Design de mobiliário e o conceito de 'escola ativa': estudo de fatores para contribuição ao desenvolvimento de móveis para salas de aula comuns de ensino fundamental em escola pública". Procurou-se expor o problema básico no tema (a relação entre design de mobiliário e o conceito de escola ativa) e a abordagem (o design), bem como o caráter interdisciplinar, tanto da abordagem quanto do assunto ("mobiliário escolar"). Buscou-se explicitar no sub-título, os diversos aspectos que envolvem o design, e condicionam o uso de mobiliário para sala de aula comum (variáveis relacionadas ao usuário, trabalho, produto e espaço).

A **formulação do projeto de pesquisa** foi baseada nos componentes: circunscrição de assunto; definição de objeto de estudo; delimitação do tema (problema e abordagem); objetivos; justificativas (relevância, atualidade, viabilidade, formação); metodologia (procedimentos, instrumentos, dificuldades, técnicas, parâmetros, ênfases de investigação, fontes); bibliografia (assunto, títulos, autores, fontes institucionais especializadas, observação à atualidade de órgãos de divulgação); resultados; uso social de resultados; relação entre tema e linha de pesquisa do programa.

O *assunto* da pesquisa é circunscrito à categoria industrial e de mercado, do conjunto de artefatos ou produtos funcionais denominado "mobiliário escolar", que envolve ampla tipologia e funcionalidades, e são projetados com base em variados parâmetros e fatores de uso, produção, distribuição e, em alguns casos, de pós-uso.

A definição do *objeto de estudo* corresponde à funcionalidade do design de móveis (e seu sistema de mobiliário), dentro do processo científico de ensino e de aprendizagem, em salas de aula comuns de segundo ciclo do nível de ensino fundamental, em escola pública.

A *abordagem* específica a esse assunto corresponde à *disciplina de projeto*⁵ intitulada desenho industrial (ou "design"), e sua metodologia, cujo caráter é fundamentalmente interdisciplinar. Por uma questão técnica, o termo anglicano "design", que dá origem ao termo, é

⁵ Expressão do designer alemão G.Bonsiepe, pesquisador do CNPq/MCT-DF (Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica/Ministério de Ciência e Tecnologia), fundador do LBDI/SENAI-SC (*Laboratório Técnico de Desenho Industrial*, vinculado ao Serviço Nacional de Indústria de Santa Catarina: note-se que o sul brasileiro é constituído de amplo parque industrial de matéria-prima e insumos madeireiros, logo, estrategicamente situado), vice-presidente da ICSID/UNESCO (*International Council of Societies of Industrial Design*, vinculado à Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), formado pela HfG-Ulm (*Hochschule für Gestaltung*, ou Instituto Superior da Forma), desdobramento da Bauhaus, além de autor do projeto LT/MAM-RJ (Laboratório Técnico do Museu de Arte Moderna). Tal



aplicado neste texto, devido ao seu uso corrente no mundo, de compreensão imediata (do latim *designare*, ou “indicar por sinais”⁶, graficamente, no sentido de “projeto” de artefato), e já dicionarizado em língua portuguesa.

Esclarece-se que o design enquanto disciplina tem por objeto de estudo a investigação interdisciplinar da forma-função e racionalidade de artefatos, tendo como pressuposto parâmetros científicos e a produção em série, abrangendo o produto desde sua idealização ao planejamento, projeto, processo de produção, processo uso e pós-uso. Trata-se, nesse aspecto, de um método. Seu objetivo corresponde à racionalização de produção e de uso e pós-uso de artefatos⁷, com vistas à democratização e a permanente adaptação do produto ao usuário e ambiente. A tendência crítica do design, desde os anos 80, é encontrada no ecodesign, baseado nos princípios de auto-sustentabilidade e eco-racionalidade de produção, distribuição, uso e pós-uso.

O problema da pesquisa reside na necessidade de dinamização física no uso da área interior de salas de aula comuns, na qual o design de mobiliário possui grande importância, com base na relação entre o fenômeno da aprendizagem e do desenvolvimento integral do aluno. Tal problema é geralmente observado na rotina diária de educadores profissionais de educação infantil e de ensino fundamental, principalmente em escola pública. Decerto, a questão geralmente se volta ao conforto anatômico usuário. Porém, em design, a relação entre produto e ergonomia (do gr. *ergon*, “trabalho”, e, *nomos* “leis”, ciência experimental multidisciplinar) ocorre de maneira dialética. Além desse fator há a necessidade de funcionalidade do sistema de mobiliário à dinâmica do processo científico de ensino e de aprendizagem, ou escola ativa, e das características do espaço físico intra-sala de aula. Em outras palavras, a funcionalidade do design não resume à posição e postura do aluno permanente sentado, em uma disposição e em um arranjo de mobiliário pré-estabelecido. No processo científico de ensino e de aprendizagem, em sala de aula comum sala de aula comum, vários são os fatores que determinam o design, e este, por sinal, influi na dinâmica física de uso no

expressão é utilizada devido ao seu ponto de vista que o design não constitui uma ciência autônoma, e sim uma disciplina de projeto, de caráter interdisciplinar.

⁶ Cf. Denis Schulman, da ESDI-França (*École Supérieure de Design Industrielle*), consultor metodológico.

⁷ O design enquanto método não se encerra nos artefatos. É aplicado também em sistemas amplos, como administração de empresa e gerências, como p.ex., a multinacional Braun (com o designer Dieter Rams), Philips (com o designer Herman Miller), Yamaha (com o designer Kenji Ekuan - um dos designers dos “trens-bala” no Japão), Escriba, no Brasil (com o designer, professor Karl Heinz Bergmiller, e antiga equipe especializada do IDI/MAM-RJ). Outras informações neste contexto, podem ser consultadas no catálogo da *Mostra Internacional de Design, “Método e Industrialismo”*, no CCSP-Centro Cultural São Paulo, de 1998, e idealização e coordenação Júlia Peregrino, e curadoria de renomados, entre eles, o prefácio do prof. Pedro L. Pereira de Souza, ex-aluno da ESDI-Guanabara, ex-diretor da ESDI/UERJ, ex-membro da equipe coordenada pelo prof. Karl H. Bergmiller, do IDI/MAM-RJ (autora institucional da pesquisa fundadora da modernização do design de mobiliário escolar).

espaço. Nesse sentido, o nível de ensino fundamental em escola pública, é a etapa de escolarização em que ocorre diversas transformações no aluno, requerendo metodologias específicas de ensino para ocorrência do fenômeno da aprendizagem, e relação com o desenvolvimento integral⁸.

Paralelamente, ainda há que se considerar, o número significativo de alunos já adultos no ensino fundamental, que anula o senso comum, da relação gradativa da faixa etária discente com o nível e série matriculada. Há adultos já nas primeiras séries escolares, o que implica dimensionamentos correspondentes em mobiliário. Nos anos 30, no governo "Armando Salles Oliveira" (SP), já era detectado o problema. Porém, era descrito como um problema resultante dos inter-períodos de atendimento (a primeira metade do século XX, fora a época de sua criação, devido ao crescimento demográfico e início de democratização de acesso), a saber: um mesmo móvel, em uma mesma sala de aula, atende crianças pela manhã, e à tarde, adolescentes, resultando em problemas dimensionais. Há décadas instituiu-se o noturno. Problemas dimensionais, apesar de grandes avanços, são ainda observados problemas nos três períodos ou turnos básicos de ensino público.

Considerando os aspectos supracitados, a *delimitação do tema* corresponde à relação entre o design de mobiliário e o conceito de "escola ativa" (ou o aluno como *sujeito* do processo científico de ensino e de aprendizagem), em salas de aula comuns, destinadas ao segundo ciclo do ensino fundamental (ou de quinta a oitava séries), de escola pública. Por razões metodológicas, resumiu-se a pesquisa principalmente ao segundo ciclo do ensino fundamental (5ª. a 8ª.séries, apesar de abranger também a 4ª.série), embora resultados desta pesquisa sejam úteis ao primeiro ciclo. O primeiro ciclo requer metodologias específicas para pesquisa de campo, no levantamento de opinião infantil. No geral, é possível observar que tanto menor a série escolar, maior a complexidade funcional e ergonômica do design dos sistemas de mobiliário para sala de aula.

Subjacente ao tema, a *hipótese de trabalho*⁹, repousa no papel do design de sistemas de mobiliário, para a dinamização física de salas de aula comuns em escola pública, como equipamento

⁸ Implicações metodológicas de teorias importantes de ampla base experimental, como as de L.V.Vygotsky e J.Piaget, com tendências psicológicas e psicológicas, consolidam cientificamente teorias pedagógicas que partem do pressuposto do aluno como *sujeito* do processo de ensino e de aprendizagem relacionado ao desenvolvimento integral, daí a expressão genérica "escola ativa" em oposição dialética à escola tradicional, do aluno "passivo", ou *objeto* no processo.

⁹ É consciente, nesta pesquisa, que o processo pela qual a "hipótese" (i.e., abaixo de + afirmação fundamentada), para alcance do *status* de fato científico requer correspondente replicabilidades de pesquisa, e demonstrações de resultados confiáveis, por meio de metodologias experimentais.

contributivo à operacionalidade de escola ativa (ou processo científico de ensino e de aprendizagem), principalmente de ensino fundamental.

A *ênfase de investigação* reside nos fatores de funcionalidade, ergonomia, técnica-tecnologia, de princípios de ecodesign, com vistas à racionalidade de resultados.

Como *objetivo* de pesquisa, visa-se a tentativa de contribuição à continuidade de desenvolvimento do design de mobiliário, em escola pública. Visa-se no interior desse objetivo geral, aspectos primários, secundários e terciários, tais como o levantamento iconográfico dos principais modelos de móveis no Brasil; o levantamento de dados sobre os principais autores, e também a análise do contexto histórico do modelo, conceitos de design, etc.. Visa-se ainda o conhecimento dos pontos de vista de usuários, para o levantamento de suas necessidades e dificuldades, por meio estudo e investigação de campo para coleta de dados atuais.

O *público-alvo* visado corresponde aos usuários diretos e indiretos (alunos, professores, serventes, diretores e funcionários administrativos), produtores (projetistas, fabricantes e profissionais de oficina), bem como autoridades governamentais e parlamentares voltados à escola pública, por meio de informações complementares, para debates.

Esta pesquisa sobre design foi realizada no *curso* de artes, na *área de concentração* em artes visuais, e *linha de pesquisa* "Artes visuais e contexto cultural: mediação da obra de arte, gerenciamento de projetos artísticos, museologia-museografia", definido como "Fundamentos e metodologias específicas para a ação mediadora das artes visuais em contextos artísticos, educacionais e mercadológicos. Relações arte e mídia, arte e instituição, e arte pública".

A propósito do tema da relação entre design de mobiliário e o conceito de escola ativa, este se originou sob quatro básicos interesses de estudo, e motivação pessoal, ainda ao longo da graduação (1991-1994):

1. O interesse de investigação sobre design, surgiu com estudos sobre a instituição de vanguarda sediadas na República de Weimar, Dessau, Berlim, Chicago e Ulm, a *Stäaliches Bauhaus* (1919-1933), encerrada pela Gestapo e pelos setores conservadores, e que teve diversas seqüências institucionais, fundada pelo arquiteto e designer Walter Gropius (Berlim, 1883-Boston, 1969), autor dos títulos *Alcances da Arquitetura Integral*; *A Nova Arquitetura*; conferências no Brasil (FAU/USP), entre outros, autor de Faguswerke, etc.. Sua obra e vida é complementada com importante biografia

do historiador G.C.Argan(Turim, 1909-Roma, 1992), senador e prefeito de Roma (76), por meio do PCI, que destaca a racionalidade do design e do urbanismo na era moderna. W.Gropius propunha, a unidade entre arte, artesanato e indústria, para a organização e produção racional de cultura material moderna, bem como sua democratização de acesso, dentro de ponto de vista da social-democracia de Weimar, pós-guerra. Com base nas experiências geradas pelo programa da Bauhaus-Dessau, do arquiteto e urbanista socialista Hannes Meyer (Basileia, 1889-México, Lugano, Crucifisso di Savosa, 1954), autor da Escola Sindical Bernau, anarcocooperativas, obras de exílio no México, etc., o design consolidou seu papel social mais radical. Desenvolvendo tal premissa, o designer argentino-alemão, Tomás Maldonado na HfG-Ulm (último desdobramento oficial da Bauhaus, considerada herdeira legítima, em relação à New Bauhaus-Chicago, do fotógrafo e escultor experimental Lászlo Moholy-Nagy), realizou nova síntese entre criatividade e novas tecnologias de produção em série, nas atividades de projeto de produto, redefinindo crítica e cientificamente o design, dentro da correspondente fase do capitalismo corrente. Maldonado ainda sistematizou as primeiras relações entre design e ecologia. A dinamicidade e objetivo de todo esse processo, possibilitou o entendimento do conceito de design, como um método moderno para a geração de produtos, tendo como pressupostos inalienáveis, o projeto baseado na funcionalidade da forma (a forma-função), e a necessidade de reprodução e democratização social dos bens. A consolidação desse conceito moderno de design, ocorreu, portanto, na *Hochschule für Gestaltung*, a HfG-Ulm (1955-1967), fundada pelo arquiteto e escultor suíço Max Bill (Winterthur, 1908 - Berlim, 1994), criador do conceito de *Guteform* ("boa forma"), considerada por especialistas, a herdeira legítima da Bauhaus. Nela há o mérito da consolidação da metodologia científica, no processo design. Ex-alunos dessa instituição, imigraram para o Brasil, como p.ex., Gui Bonsiepe (Alemanha, 1934-) e Karl Heinz Bergmiller (Alemanha, 1928-) - coordenador da pesquisa sobre mobiliário escolar mais importante no setor. Alexandre Wollner também obteve, naquela instituição, sua formação de design. Todos desempenharam grandes obras no Brasil (RFB). Essa corrente de design, denominado "modelo Ulm", e às vezes, "design paramétrico", pode ser assinalada no Brasil, na ESDI-Guanabara (1962, hoje

apresentando, como A.G.F.Fidélis, M. Montenegro, C.Fidélis, J.Dewey, P.Fidélis e

ESDI/UERJ) e no IDI/MAM-RJ (1968-1991), tendo como um de seus fundadores, Prof. Karl Heinz Bergmiller, referência de autor principal desta pesquisa.

2. O interesse de estudo sobre a categoria industrial do "mobiliário", embora muito explorada como assunto de estudos e pesquisas, é resultante dos estudos sobre a Bauhaus, particularmente de sua oficina de metal, dirigida pelo designer e arquiteto Marcel Breuer (Hungria, Pécs, 1902 - NY, 1981), autor da inovação de aplicabilidade de tubulação metálica em estruturas de mobiliário, antes restrita à madeira. Sua inspiração, segundo historiadores, é proveniente dos primeiros transportes de massa e dos requadros de bicicletas. É nítido observar que na história do design de mobiliário, essa tecnologia de M.Breuer proporcionou a democratização de sistemas de mobiliário também em redes de escolas e hospitais públicos, além de instituições públicas e moradias. Importante verificar que a técnica de Breuer, não surge aleatoriamente, mas de certa forma com base no desbravamento de produção de mobiliário para o segmento infantil do designer e empresário industrial Michael Thonet (vide autores SCEVOLA e BOSSONI, na Bibliografia). A partir do anos 20, Breuer desenvolveu mobiliário infantil. Ainda na história da Bauhaus, há nesse sentido, a obra de Johannes Itten (Suíça, Süderen-Linden, 1888-Zurique, 1967), com o uso de madeira e colorimetria. Na oficina de metal/Bauhaus, especulava-se que no futuro usuários iriam sentar-se em "colunas de ar", dado o otimismo tecnológico reinante, a partir da observação comparativa e evolutiva de assentos, e a redução gradativa de materiais – daí o *slogan* "menos matéria, mais informação".
3. Já o interesse pelo conceito de "escola ativa", decorre do esforço de cumprimento de recomendações docentes de estudos de duas importantes teorias sobre o fenômeno da aprendizagem (além da obrigatoriedade de estudos de concursos públicos relacionados ao magistério, dos níveis infantil ao superior), como a de Lev S. Vygotsky (URSS, Bielo Rússia, 1896-Moscú, 1934) e a de J.Piaget (Suíça, Neuchatel, 1896-Genebra, 1980), e do interesse relacionado à história da escola moderna, com destaques aos autores que destacaram o papel dos objetos e dos ambientes no processo científico de ensino e de aprendizagem, como A.G.F.Fröebel, M. Montessori, C.Freinet, J.Dewey, P.Freire e

outros. Nesse contexto, a própria história institucional da Bauhaus insere-se em tal debate [W.Gropius mantinha-se atento às novas teorias modernas, para formulação do programa bauhausler, bem como J. Torres-García (Montevideu, 1874-1949), em instituição semelhante denominada Instituto de Arte Concreta, no Uruguai].

4. O interesse de pesquisa de tentativa de contribuição à escola pública, provém de esforços de retribuição como ex-aluno e ex-usuário desse aparelho, além de assimilação de dificuldades verificadas em estágios obrigatórios de graduação, em licenciatura, particularmente em primeiras séries do ensino fundamental, até a sexta série em escolas públicas. Como ex-aluno, utilizou-se os modelos de conjunto carteira-cadeira a partir do chamado "pé-de-ferro", em sala de aula ainda com tablado (que serviam para o alcance visual docente), nos anos 70, até o modelo FDE, dos anos 80. Havia preferência pessoal pelo modelo CONESP, devido suas dimensões mais altas, e porta-livros amplo.

A justificativa do tema se encontra na relação entre funcionalidade do design de mobiliário em sala de aula comum, e necessidades no processo científico de ensino e de aprendizagem, de modo a contribuir na qualidade do mesmo (cujos fenômenos de aprendizagem e desenvolvimento são relacionados, como dito acima), bem como em esforços de melhoria de condições físicas para alunos de escola pública, bem como o desempenho de educadores profissionais, serventes (na complexa e árdua atividade de limpeza e organização de mobiliário e piso), diretores (nas tarefas administrativas de conservação, manutenção, recuperação, reciclagem, nos ângulos do mobiliário enquanto ferramenta e patrimônio público).

Outra observação importante, em termos de comparação de qualidade de design e ergonomia de mobiliário, repousa na diferença de graus de desenvolvimento de setores produtivos e de serviços, de um lado, e escolas e hospitais públicos, de outro. Em geral, em setores privados e estatais de destaque, a atenção a este componente de edificação é permanente, com grandes investimentos, resultando em melhoria de desempenhos e satisfação de usuários. Em comparação, em escolas e hospitais regulares, públicos, a realidade é, no geral, mais complexa, por razões diversas e integradas. Especificamente, em cada sala de aula, assim como espaços hospitalares, é necessário funcionalidades correspondentes à metodologia do trabalho e à ergonomia do usuário

(relação professor-alunos, médico-paciente; profissionais de limpeza e manutenção, etc.). Como referido antes, tanto menor o nível de ensino e respectiva série, maior a complexidade do mobiliário enquanto sistema, principalmente pelas demandas especializadas e peculiaridades da faixa etária do aluno, e outras condições.

A fase de pesquisa atual corresponde à defesa pública da dissertação de mestrado e divulgação de resultados¹⁰.

A **metodologia da pesquisa**, como referido, corresponde ao design, cujo caráter é baseado na interdisciplinaridade. O design basicamente se caracteriza pelos processos de estudo, investigação e aplicabilidade de dados específicos, ao projeto do produto. O produto obtido por design, pressupõe a produção em escala para distribuição democrática, atendendo princípios ecológicos, fatores de uso e parâmetros científicos e tecnológicos de projeto (funcionalidade, baixo custo, durabilidade, segurança, simplicidade, modularidade, concisão morfológica, viabilidade, eco-racionalidade, aceitabilidade, facilidade de uso e manutenção, e estética).

Ainda em termos gerais de educação científica, assimila-se que a produção de ciência ("conhecimento", *episteme*), pressupõe atitudes críticas de observação e experimentação, mediante divulgação de resultados por meio de órgãos especializados, confiáveis, para comunidades científicas e tecnológicas (nacionais e internacionais), para processos de replicabilidades de pesquisa e demonstrabilidade. Nesse processo, são avaliados conjuntamente fatores como ética, atualidade temática e relevância científica e social, originalidade e inovação de resultados, e avaliação de impactos. Outro fator a ser considerado, reside na linguagem utilizada, dotada de princípios gerais¹¹ como objetividade, concisão e clareza, a partir de termos dicionarizados, e estrutura de texto básico, contendo o esquema elementar de introdução, desenvolvimento e conclusão, dentro de padrões e normas técnicas vigentes, e *thesaurus* específico conforme tabela de conhecimento das principais instituições, órgãos e entidades científicas e tecnológicas. Metodologicamente, no processo como um todo, ainda há a avaliação do *viés ideológico*, ou do

¹⁰ As fases científicas correspondem, *grosso modo*, à exploratória, descritiva e experimental, cada qual com formulação completa de projeto, e relacionamento dialético e crítico. Em etapa mais avançada, a fase teórica pressupõe todas as fases básicas (ao contrário da corrente impropriedade de uso, de "teoria" como especulação pura e pessoal). Já o processo de divulgação científica (publicação escrita em periódicos e literatura especializada e técnica) tem o objetivo fundamental de exposição de resultados obtidos, à comunidade científica e tecnológica, nacional e internacional, para conferência científica e crítica, e validação (ou invalidação) de metodologia e resultados, visando-se o uso social e ético, do conhecimento produzido.

¹¹ Críticas importantes relacionados ao viés ideológico de linguagem científica são encontrados em SELTZ, et al., 2 vols., p.ex., sobre o androcentrismo de termos na pesquisa social, e, mais detidamente em BORDIEU, P. *A economia das trocas linguísticas: o que falar quer dizer*. São Paulo: EDUSP, 1996.

conflito e dialética¹² de interesses conscientes e inconscientes, sob pesquisa, e de conseqüências objetivas.

Em termos de conscientização metodológica elementar, assimilou-se que o *método* de investigação (do gr. "caminho") subjacente a esta pesquisa, corresponde ao raciocínio dedutivo¹³ (i.e., a investigação que se inicia do todo à parte, predominantemente). Em conseqüência deste item metodológico inicial, informações e dados coletados e selecionados, na investigação, são processados por meio de *análise* ("decomposição")¹⁴. Por conta de tal processo, a forma de redação é baseada na técnica de "dissertação", que é, ao mesmo tempo, exigência regimental dos programas de pós-graduação dos sistemas universitários de São Paulo¹⁵, como documento oficial desse processo de aprendizagem.

Cientificamente uma "tese" (ou uma afirmação fundamentada), não necessariamente é considerado um *fato* científico, em relação a um determinado problema ou fenômeno, o que metodologicamente exige processos de experimentação, replicabilidade e demonstração. No contexto acadêmico, uma dissertação de mestrado não é uma tese, ao contrário do processo de doutoramento, dada consolidação do aprendizado metodológico, e a relativização da exigência de originalidade.

De posse das considerações acima, três procedimentos metodológicos de pesquisa foram previstos em projeto, e executados em seus principais aspectos:

- a *pesquisa bibliográfica* (para o levantamento, seleção, estudo de obras publicadas, documentos primários ou de primeira mão, e leis),
- a *pesquisa de campo* (para investigação e estudo de observação *in loco*, para coleta e análise de dados empíricos atuais) e
- a *pesquisa iconográfica* (procedimento complementar às pesquisas bibliográfica e de campo, com levantamento, seleção e análise de imagens – parte constitutiva de pesquisa em design) .

¹² Dialética, provém do gr. *dialektike*, ou "diálogo", categoria filosófica no sentido de ações recíprocas e conflitantes, ou "crítica", que, por sua vez, é termo proveniente, do gr. *krisis*, isto é, "separação", "cisão", no sentido de reação.

¹³ Três são os métodos: dedutivo, indutivo e hipotético-dedutivo. Cada qual determina um processo de raciocínio: o dedutivo, baseia-se na *análise*, gerando o diagnóstico, e, o indutivo, na *síntese*, o prognóstico. Cada qual ainda exige uma correspondente técnica de redação: o dedutivo, a dissertação. O indutivo, o ensaio.

¹⁴ Como referido, o raciocínio indutivo exigiria uma metodologia experimental, o raciocínio em síntese ("composição"), e a redação por meio de ensaio.

illustrations, da série Educational buildings and equipment, v.2, de 1979, para uma visão

A referência principal de pesquisa sobre design de mobiliário escolar (relacionada ao processo de modernização nacional da educação escolar nacional), corresponde à obra coordenada pelo autor alemão, designer, Prof. Karl Heinz Bergmiller¹⁶, no âmbito institucional do IDI/MAM-RJ (Instituto de Desenho Industrial, 1968-1991), delegada pelo órgão técnico-executivo, estatal, do MEC-DF, o CEBRACE (Centro Brasileiro de Desenho Industrial, dirigida pelo arquiteto José Maria de Araújo), bem como da CONESP (Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo, hoje Fundação para o Desenvolvimento da Educação), no recorte do período entre 1978 e 1991.

Assim, corresponde como *síntese da bibliografia fundamental* os títulos resultantes dessa obra, publicados na série intitulada "Equipamentos Escolares", sobre racionalização de produção, uso e distribuição de mobiliário para educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior, pelo mesmo órgão federal CEBRACE/MEC-DF, e sua continuidade, CEDATE/MEC-DF – ambas extintas. Para consulta de pesquisas atuais e análise de tendências na produção de mobiliário, consultou-se vídeo-documentário da TVE/MEC-DF, de 1999, "Mobiliário Escolar", que registra a atuação do novo programa nacional de racionalização de mobiliário, o FUNDESCOLA-MEC/BIRD - atual programa oficial de mobiliário no Brasil, para as regiões norte, nordeste e centro-oeste, com depoimentos de representantes da ABIME – Associação Brasileira de Indústrias de Mobiliário Escolar, e ex-membros do IDI/MAM-RJ, coordenados pelo Prof. Karl Heinz Bergmiller, como o Prof. Pedro Luiz Pereira de Souza e Maria Beatriz "Bitiz" Afflalo Guimarães.

Como síntese de bibliografia complementar, foi consultada a abrangente obra de F.B.Scriven e Associados, por meio da UNESCO, "*Concepción y Fabricación de Mobiliário Escolar: Una Evaluación*", de 1975, da série *Estudios y documento de educacion*, v.16, sobre a produção de mobiliário escolar, nos países em desenvolvimento e desenvolvidos, nos anos 70. Do mesmo órgão internacional, foi consultado o manual *School Furniture Handbook: Practical Examples and*

¹⁵ USP (Universidade do Estado de São Paulo), UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) e UNESP (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho").

¹⁶ Ex-aluno da HfG-Ulm/Baviera, ex-colaborador do escritório de Max Bill, e, em sua emigração ao Brasil, tornou-se fundador da ESDI-Guanabara (hoje, ESDI/UERJ), ABDI-SP, Bienais Internacionais de Desenho Industrial-RJ e IDI/MAM-RJ (que defendia o conceito de "Design para a Comunidade", e a corrente racionalista de design, o "design paramétrico", ambos para um design nacional profissional formado pela HfG-Ulm, o desdobramento institucional mais importante da Bauhaus). No IDI/MAM-RJ (1968-1986), realizou junto à equipe formada pelo designer Prof. Pedro L. Pereira de Souza (ex-aluno e diretor ESDI/UERJ) e a designer Maria Beatriz Afflalo Brandão ("Bitiz"), e outros autores, importantes obras governamentais (por meio do MEC e Ministério da Indústria e Comércio), baseadas na racionalização de produção e de uso, de mobiliário escolar e embalagem industrial. Fora do contexto público, realizaram importantes pesquisas na empresa Escriba, de mobiliário, com departamento de design específico.



Illustrations, da série *Educational buildings and equipment*, v.2, de 1979, para uma visão panorâmica da produção no mundo. Para o conhecimento da produção no Brasil, consultou-se a diversificada obra publicada, e conteúdo de página virtual, do órgão técnico-executivo FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação, que acumula além de suas próprias premiadas inovações, o conhecimento científico e tecnológico gerado em órgãos técnico-executivos estatais, extintos, como FECE-SP - Fundo Estadual de Construções Escolares do São Paulo – e, CONESP - Centro de Construções Escolares do Estado de São Paulo (co-participante da obra gerada no IDI/MAM-RJ, junto com o CEBRACE, em 1978), no qual a superintendente - arquiteta Mayumi W. de Souza Lima, realizou importantes pesquisas e críticas sobre adaptação do espaço escolar ao usuário infantil.

Esclarece-se que os títulos da lista bibliográfica fundamental e complementar foram consultadas nas seguintes *bibliotecas especializadas*:

- FAU/USP (*Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/Universidade do Estado de São Paulo*: Seção de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – unidades na rua Maranhão, no bairro Higienópolis, Centro Velho; e, na Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, zona sudoeste da capital paulistana);
- NDI/CIESP (*Núcleo de Desenho Industrial – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo/Federação das Indústrias do Estado de São Paulo* - av.Paulista, Cerqueira César);
- CEE/SEE-SP (*Conselho de Educação do Estado/Secretaria de Estado da Educação-SP; Pça. da República/Centro Velho*) e
- FDE/SEE-SP (*Fundação para o Desenvolvimento da Educação/Secretaria de Estado de Educação-SP; Barra Funda, zona leste*).

Sendo bibliotecas históricas e órgãos de material técnico e especializado, foram solicitadas orientações técnicas para a localização e manuseio de obras, e de definição de acrônimos (órgãos técnico-executivos governamentais), além da consulta a documentos oficiais (resoluções, decretos, leis, normatização técnica de construção, especificações técnicas, etc.), por meio de seus bibliotecários profissionais (entre eles, uma ex-bibliotecária da CONESP e CEDATE), e respectivos terminais de consulta informatizada, considerando permanentemente, classificações por assunto,

título, autor, conteúdo, bem como a indicação da fonte institucional, nas catalogações de assunto, de sistematização, e de autoria. Como registro de tal processo geral, apresenta-se lista bibliográfica anexa à dissertação, tendo como parte do conteúdo fichado e estudado, citações e referências referências sob normas técnicas, em notas de rodapé no texto. Constatam em tal lista, o levantamento e seleção das publicações especializadas, discriminados em obras de referência, documentos, dicionários gerais e técnicos da área, *thesaurus*, periódicos, jornais, conteúdo de vídeos, etc..

Importante esclarecer que algumas obras e documentos fundamentais e atualizados, foram sugeridos por professores do IA/UNESP e FAU/USP, e principalmente, pelo Sr. Assessor Científico da FAPESP, bem como de bibliotecárias experientes, além de sugestões de colegas. A todos, devidos créditos, agradecimentos, expressando-se ao mesmo tempo, débitos pessoais para uma correta análise, interpretação e aplicação¹⁷.

Informa-se que os materiais utilizados como fontes de pesquisa, resume-se à publicações especializadas, tais como as citadas acima, bem como de artigos de leis, resoluções, decretos, fax institucionais, artigos especializados e jornalísticos, dicionários técnicos, manuais e *thesaurus*, boletins oficiais, catálogos de fornecedores, além de dados coletados *in loco*, como fotografias e entrevistas, com priorização de fontes primárias ou de "primeira mão", sempre que possível.

Como *equipamentos de pesquisa* para registro de imagem, e dados dos principais modelos existentes (com indicações de dados de especificações técnicas como funções, ano de fabricação, autor, dimensões e materiais, como orientado), foram utilizados câmera fotográfica (para o registro de modelos existentes, em suas vistas principais, sem estetização ou "maquiamento"), balança manual (dos itens do conjunto carteira-cadeira), trena e fita métrica (para a cotação de componentes e áreas intra-salas de aula), e consulta à documentos oficiais (como especificações técnicas, publicadas por órgãos oficiais, prospectos industriais, leis, decretos, resoluções, boletins, fax institucional, obras especializadas e de referência, para consulta inicial, dicionários, *thesaurus* da área, etc., para o coligimento de dados), lente de aumento (para observação de detalhes da estrutura e componentes, como fissuras e lascamentos). Sobre o manuseio desses instrumentos, considerando a facilidade de uso, houve desnecessidade de conhecimento técnico prévio.

¹⁷ Esclarece-se que algumas obras sugeridas por professores e colegas não foram relacionadas, devido relacionamento estrito e específico à abordagem, tema, hipótese de trabalho e objetivo do projeto de pesquisa. Porém, a leitura dos mesmos facilitaram a pesquisa, e proporcionaram realmente uma melhor aprendizagem nesta formação em mestrado.

Na *pesquisa de campo* realizou-se o levantamento direto de dados empíricos e atuais, a partir de investigação e estudo de observação no local e situação de uso real, em salas de aula comuns de ensino fundamental, em escolas públicas, para coleta de dados sobre a realidade de uso e opinião de usuários (considerando o ângulo de alunos, professores, serventes, diretores e afins, e funcionários administrativos), bem como o registro dos principais móveis de salas de aula de escola pública nacional.

Se necessária uma referência próxima de pesquisa de campo, empírica, neste componente fundamental da formulação do projeto de pesquisa, porém com metodologia distinta, assinala-se o levantamento e análise realizada pelos professores pesquisadores da FAU/USP, Sheila W.Orstein e José Borelli Neto (especialistas em edificações escolares públicas), e estudantes de arquitetura e urbanismo, em um sub-item específico sobre mobiliário escolar e seu arranjo, em 1992, com apoio do CNPq/MCT-DF, na qual foi revelado aspectos insatisfatórios na flexibilidade do arranjo espacial e mobiliário, que influem negativamente, entre vários outros fatores correlacionados, no desempenho da edificação¹⁸.

O procedimento específico do estudo de observação em campo, realizou-se por meio de estágios prévios de observação, em quatro estabelecimentos de ensino de rede pública (municipais e estaduais), para o registro de informações gerais, e autorização prévia de pesquisa. Como referido, o estudo é delimitado ao ensino fundamental, dada sua alta complexidade, e importância no processo de aprendizagem e desenvolvimento da criança e do adolescente. A amostra se restringe à observação de turmas discentes de quarta (4ª.) a oitava (8ª.) séries desse mesmo nível, considerando a realidade de uso nos três turnos ou períodos básicos de atendimento público (i.e., matutino, vespertino e noturno). O local é constituído de quatro (4) estabelecimentos de ensino urbanos. Foram selecionadas levando-se em conta o fator geográfico (centro-sul, leste e oeste urbano, na cidade de São Paulo) e diferença de realidades materiais, dentro da padronização existente nas redes, de modo a evitar vieses ou amostras viciadas.

Esclarece-se que dificuldades de uso inerentes de escolas públicas rurais, não constam na pesquisa, porém, pressupõe-se que os padrões de sala de aula e mobiliário sejam aproximadamente semelhantes às zonas urbanas, na atualidade, devido a padronização; não obstante seja evidente a dramaticidade de casos em localidades de municípios muito reduzidos ou vilarejos afastados.

¹⁸ Vide ORSTEIN, S.W. e BORELLI NETO, J (coord.). Avaliação da funcionalidade. Flexibilidade do arranjo espacial e mobiliário; in: *O desempenho da rede estadual de ensino*. São Paulo, CNPq e Depto. de Tecnologia-FAU/USP, 1992. p. 37-8.

Para ilustração de diferenças uma realidade fora do contexto brasileiro, e revelação mais ampla de diferenças de realidades materiais, solicitou-se para colaboradores, a coleta de opinião de usuários em Bourg-la-Reine, França, e, 1998, para a demonstração complementar de contrastes de opiniões discentes franceses.

Relação de estabelecimentos de ensino consultados¹⁹, com o total de nove (9) salas de aula comuns, para observação e coleta de dados:

1. EEEF "Adelina Issa Ashcar" - DERCS/SEE-SP (Divisão Estadual de Ensino da Região Centro-Sul da Capital de São Paulo, vinculada à Secretaria de Estado da Educação pertencente ao Governo do Estado de São Paulo);
2. EMEF "Imperatriz D^a. Ávila" – DREM-08/SME-SP (Delegacia Regional de Ensino Municipal, vinculada à Secretaria Municipal de Educação pertencente à Prefeitura do Município de São Paulo);
3. EMEF "Heraldo Barbui" – DREM-09/SME-SP;
4. EMEF "Euclides Custódio da Silveira" – DREM-04/SME-SP;
5. *École de la Republique* – Bourg-la-Reine, Paris.

No processo de observação, de caráter assistemático, foram levantadas as atividades comuns e tarefas principais, a tipologia e modelos principais de móveis, e a convenção de arranjo físico ou disposição de móveis na área intra-sala de aula, dentro de processo de uso real do mobiliário em sala de aula comum (ou salas comuns "adaptadas" ao conceito de sala-ambiente)²⁰.

¹⁹ Créditos e agradecimentos especiais à permissão de estágios de observação, bem como a colaboração científica fundamental das diretoras e vice-diretoras escolares, respectivamente, Heliane de S.Carnevali e Leila P.Marcondes; Fátima R. Lafone e Vera L.Pagliai; e, Helena Pakenas e Margarete A. Marini. Mesmo ocupadíssimas em trabalho dedicado e abnegado, destinaram tempo e disposição, com profissionalismo, generosidade e atenção. Suas importantes observações a respeito do tema, relacionadas às dificuldades no processo de uso e conservação de mobiliário para sala de aula, tornaram possível a obtenção de informações novas. Nesse contexto, é também necessário estender créditos e agradecimentos especiais pela colaboração nesta pesquisa, a todos os vários srs. Professores Estaduais e Municipais, e a tornaram possível. A Diretora Prof^a. Heliane Carnevali - generosamente – permitiu acesso ao importante estudo técnico-científico, de sua coordenação, referente à incompatibilidade dimensional entre lotação mínima (de sala de aula de ensino fundamental) e o padrão intra-sala de aula do estabelecimento de sua direção. Trata-se de um dos documentos principais ligados à hipótese de trabalho desta pesquisa.

²⁰ Na realidade, a chamada "sala-ambiente" corresponde a uma sala de aula comum, destinada apenas ao uso exclusivo de uma única disciplina do currículo escolar. Consequentemente, a turma de alunos passam a se deslocar entre uma sala de aula e outra, e não mais o professor. Isso implica positivamente, em quebra parcial do sedentarismo físico discente, na escola oficial. No entanto, mobiliário, equipamentos e o padrão intra-sala de aula é fisicamente o mesmo em relação à sala de aula comum, cujas mudanças dependeriam também, em um primeiro momento, em investimentos do Estado.

O período de investigação e de levantamento de dados e informações é referente, predominantemente, ao primeiro e segundo semestre de 1998.

Como *forma de registro* da opinião de usuários, realizou-se entrevistas baseadas no procedimento comum de aplicação de questionários padronizados, dotados de questões abertas.

Os *sujeitos* entrevistados correspondem a alunos, professores, serventes, diretores e funcionários administrativos, perfazendo-se assim o conjunto geral de usuários, e revelando seus diferentes pontos de vista em relação ao mesmo problema. Para o conhecimento do ponto de vista de profissionais de administração e política educacional do sistema de ensino, uma autoridade governamental foi entrevistada²¹.

A *amostra* total é constituída de duzentos e trinta e oito (238) sujeitos entrevistados: duzentos e cinco (205) alunos; doze (12) educadores profissionais; nove (9) serventes ou agentes escolares; seis (6) profissionais de direção, e (6) funcionários técnico-administrativos.

A partir das respostas obtidas nos questionários, baseados em itens de assinalamento (dados antropométricos) e questões abertas (opinião), realizou-se a organização de dados por meio de tabelas, para uma melhor visualização e análise.

Nesta parte da pesquisa, a *análise de dados* partiu da simplificação e agrupamento de dados afins em categorias de funcionalidade do design, observando a porcentagem de suas ocorrências nos depoimentos, destacando-se a maioria simples.

A *interpretação de dados* da pesquisa de campo, realizou-se com base na inferência e no coligimento da coleção de dados, levantados na pesquisa bibliográfica.

Baseado nesse processo, houve o estabelecimento de algumas *recomendações técnicas* complementares às existentes, para a consecução do *objetivo da pesquisa* (de tentativa de contribuição à continuidade de desenvolvimento do design de mobiliário para sala de aula comum de ensino fundamental, em escola pública).

Visa-se com tais *recomendações técnicas* para design de mobiliário para sala de aula comum, a possibilidade de análise de validação da *hipótese de trabalho* (de dinamização do espaço físico intra-sala de aula comum, por meio do design de mobiliário, para facilitação e qualidade do processo científico de ensino e de aprendizagem) subjacente à investigação.

As *dificuldades de pesquisa* mais importantes surgiram na entrevista de alunos-usuários de primeiro ciclo de ensino fundamental, mais especificamente de primeira e segunda séries,

²¹ Trabalho do Prof. Dr. João Paulo Cardoso Filho, membro do CTE e CEE/SCE-SP, e docente da UNESP, campus de São Paulo e Marília, em pós-graduação.

²² A frase "sistema" (plene) não significa em si mesma, cômoda (apartamento).

respectivamente, sete e oito anos, em princípio. Características ergonômicas e psicopedagógicas de tais alunos são relacionadas à primeira etapa de alfabetização, o que inviabiliza a técnica principal adotada nesta pesquisa, baseada na utilização de questionários padronizados com questões abertas. Tal grupo de usuários, necessitam metodologia de abordagem própria para a captação de percepções de problemas de uso, em suas opiniões, de maneira mais detalhada. Não obstante, é possível observar a necessidade de móveis e sistemas de mobiliário especializados para esse público-alvo, já bastante distinto do segundo ciclo de ensino fundamental, em termos ergonômicos e psicopedagógicos, e que aproximam mais ao design de educação infantil (principalmente primeira e segunda séries). A solução para essa dificuldade, sem contudo esquivar-se do problema referido, resumiu-se à circunscrição, delimitação e recorte de pesquisa, ao universo referente de quarta a oitava séries, do ensino fundamental, em escola pública.

Outra dificuldade foi encontrada na análise de respostas de questões abertas, algumas vezes dotadas de respostas demasiadamente concisas e sem justificativas, bem como duas ou mais afirmações contraditórias, simultâneas, e desvios de assunto ou respostas em branco em questões finais de questionários (fadiga), porém um fenômeno previsto para o público-alvo destinado, e assim, solucionada já no planejamento da coleta de opinião, por meio de aplicação de questionários com perguntas variadas, visando não só a opinião²², mas a captação de razões objetivas de insatisfações de uso.

Uma última dificuldade, talvez se relacione ao fato desta pesquisa e dissertação, não ser realizada por um designer, mas por um pesquisador iniciante de design, visando tentativa e esforço de contribuição ao setor. Nesse sentido, lacunas, limitações, e outras deficiências metodológicas podem ser verificadas. Não obstante, todas as dificuldades foram, durante a pesquisa, motivos de estudos e pesquisas complementares.

Principais **resultados de pesquisa** obtidos a partir definições básicas e coleta de dados sobre a realidade de uso atual:

²¹ Trata-se do Prof.Dr. João Palma Cardoso Filho, membro do CTE e CEE/SEE-SP, e docente da UNESP, campus de São Paulo e Marília, em pós-graduação.

²² Afinal, "opinião" (*doxa*) não significa em si mesma, ciência (*episteme*).



1. Levantamento e análise de alguns dos principais autores e modelos de móveis de escola pública nacional e da influência estrangeira;
2. Demonstração de insatisfações de usuários e relação funcional e ergonômica entre mobiliário, lotação mínima oficial e padrão de área intra-sala de aula comum;
3. Verificação da importância do ecodesign de mobiliário de sala de aula comum, de escola pública;
4. estabelecimento de recomendações técnicas (a partir de observação local e análise de opinião de usuários).

Considerações sumárias:

1. Em termos de descrição de realidade atual do processo de uso, de mobiliário de salas de aula comuns, observações locais e consultas a documentos oficiais, mostram que escolas públicas possuem edificação dividida em grupos funcionais diferentes (salas de aula comuns, "salas-ambiente", secretaria, diretoria, quadra poliesportiva, pólo computacional, laboratório, biblioteca, almoxarifado, refeitório, sanitários, etc.). Logo, o chamado "mobiliário escolar" é expressão genérica, referente à ampla tipologia de mobiliário existente, em cada espaço funcional da edificação, com diferentes itens, sem necessariamente constituir sistemas de mobiliário. Em si mesmo, o termo "mobiliário" pressupõe também grande diversidade de itens, gamas, modelos, linhas, funcionalidades (escolar, hospitalar, escritório, pólo computacional, veterinário, residencial, etc.) e sistemas modulares e estações de trabalho. Assim, dentro do tema "design de mobiliário e o conceito de escola ativa", a investigação é delimitada, especificamente ao design de mobiliário de sala de aula comum, no processo científico de ensino e de aprendizagem (integrado ao desenvolvimento), design esse constituído de parâmetros e fatores específicos. Influi em tal contexto, o padrão dimensional de área interna de salas de aula comuns, em geral, com cerca de quarenta e seis (46) metros quadrados, equipados com, no mínimo, trinta e cinco (35) conjuntos de carteira-cadeira (de variados modelos, autores, tempos de uso, tipos de vulnerabilidades e desgastes, dimensionamento muitas vezes não coerentes em todo-antropométrico), lousa parietal, armário (cujas fechaduras são vulneráveis, e sua modularidade interna, em geral, não é

coerente aos padrões dimensionais e funcionais de papelaria, encadernação e de instrumentos gráficos), conjunto docente mesa-cadeira (geralmente improvisados), organizados sob arranjo físico (uma convenção mundial) baseado em perfilamentos ou retilíneas horizontais e verticais entrecruzadas (filas "indianas"), tendo como vista frontal, a lousa (este e outros fatores integrados, condicionam essa disposição, além da tradição de ensino). A tipologia de mobiliário de sala de aula comum, por várias razões ao longo da história da escola pública brasileira, restringiu-se apenas ao suprimento de conjuntos carteira-cadeira (mesmo reduzido ao mínimo de itens, esse sistema poli-funcional de assento-superfície de trabalho em sala de aula, possui sua mobilidade e portabilidade dificultada). Entre outros fatores, é possível observar que o grupo de usuários diretos em ensino fundamental - o alunado -, é amplamente heterogêneo em estatura (principal variável de projeto de assentos e superfícies de trabalho), devido tanto à evolução antropométrica das últimas gerações de adolescentes locais, mas principalmente pelo fenômeno de repetência e evasão escolar (gerador da necessidade de adultos matriculados nas primeiras séries, e mobiliário correspondente), anulando a noção equivocada de necessidade de apenas um único padrão dimensional, de conjuntos carteira-cadeira, em um mesmo interior de sala de aula. Esses e outros fatores, melhores integrados em análise pela metodologia específica e interdisciplinar do design, levam ao indício que o diagnóstico geral de consecução do "ideal" de mobilidade ativa no uso de sistemas de mobiliário em sala de aula comum, consiste na observação da dependência desse design de mobilidade e portabilidade, do controle e integração de variáveis e fatores variados, tecnicamente inerentes ao funcionamento real de sala de aula comum, particularmente da relação entre lotação mínima (determinada por decretos governamentais, fundamentadas por resoluções de normas e especificações técnicas de saúde), área padrão intra-sala de aula e ergonomia escolar. Não depende exclusivamente da intenção ou solicitação funcional "criativa" de seus usuários, razão pela qual o design é, em termos, fator positivo para contribuição ao desenvolvimento do grau de mobilidade física, no design de mobiliário de sala de aula comum, de ensino fundamental, em escola pública. Visto que sua metodologia pressupõe a adaptação permanente do produto (e sistema) ao usuário, eliminando (de maneira também permanente) o processo inverso.

2. Basicamente os anos 70 no século XX, corresponde ao auge do desenvolvimento dos sistemas de mobiliário na escola pública no mundo, resultado da modernização das metodologias de ensino, baseadas nas implicações de novas teorias científicas sobre o fenômeno da aprendizagem relacionada ao desenvolvimento integral do ser humano. No Brasil, os principais modelos de móveis da escola pública, correspondem aos produtos criados e desenvolvidos no setor estatal, por meio de órgãos técnico-executivos (com parcerias), vinculados à secretarias ou ministério da educação, considerando padrões e normas internacionais, no mesmo período. Diversos modelos de conjuntos carteira-cadeira organizados cronologicamente, demonstram avanços tecnológicos e de design. Mas, como marco histórico, em 1978, foi realizada a pesquisa industrial mais importante tecnologicamente no setor, com vistas à racionalização do processo de produção e de uso, dentro de padrões e normas internacionais, e atendimento à demanda gerada pela LDB 5692/71. Fora coordenada pelo designer ulmiano Karl H. Bergmiller, do IDI/MAM-RJ, delegada pelo arquiteto José Maria Araújo Souza, do CEBRACE-MEC/BIRD. No entanto, soluções ergonômicas, técnicas e criativas fundamentais, obtidas em tal pesquisa industrial por meio do design, foram implementadas parcialmente em salas de aulas, principalmente nos itens de sistema de padronização dimensional, com decorrentes utilizações incorretas, perenizando antigos problemas dimensionais, na relação aluno-móvel (detectados desde, pelo menos, os anos 30). Não obstante, porém, é importante observar que Estados da região sudeste e sul no Brasil, adquiriram grande desenvolvimento tecnológico, tomando-se autônoma e independente em relação à necessidade de ações provenientes da esfera governamental da União. No entanto, as regiões norte, nordeste e centro-oeste, especialmente de pequenos municípios e vilarejos, principalmente de zonas rurais, permanecem pouco desenvolvidas até a atualidade. Logo, um esforço de resgate de algumas soluções técnicas ainda atuais, obtidas na obra realizada pelo IDI/MAM-RJ, são destacadas nesta dissertação (padronização dimensional, identificação alfanumérica, desenvolvimento de modelos rurais, e diversidade de itens, linhas e sistemas).

3. Na estrutura de cada item de móveis básicos de sala de aula comum (conjuntos cadeira-carteira e mesa docente), componentes fundamentais se resumem aos planos materiais de assento, encosto e superfície de trabalho. Cada componente atende diversas necessidades ergonômicas do usuário, todas elas relacionadas. Os componentes ainda estabelecem relações funcionais entre si, daí o sentido de todo-antropométrico. A estrutura é responsável pelo posicionamento do componente e suas relações, no espaço. O usuário sentado depende da correta acomodação das tuberosidades isquiáticas, entre outros detalhes ergonômicos. Porém, no processo científico de ensino e de aprendizagem específico do nível de ensino fundamental, pressupõe várias posições do usuário, com mudanças dinâmicas conforme a tarefa e atividade (em pé, sentado, deitado, em movimento, etc.). O simples processo de brincar ou brincar (praticamente inviabilizado em salas comuns, na atualidade), p.ex., pressupõe todas as posições e suas variações, tanto individuais quanto em grupo. A relação entre itens de móveis entre si, proporcionado pela *modularidade* de suas partes, e pelo *todo-antropométrico* na relação usuário-móvel, encerra a noção de “sistema” do mobiliário. Na relação entre estruturas e componentes, há o aspecto que reside na *manutenção*, particularmente no item *facilidade de limpeza e seus instrumentos* (lixeiras, pás, vassouras, rodos, tecidos, escovas, solventes, detergentes, etc.), de todo o sistema de mobiliário dentro de sala de aula. Essa relação funcional ainda se torna complexa especificamente na relação piso-mobiliário, exigindo “malabarismos” de funcionárias de limpeza e centenas de improvisações, com conseqüências ergonômicas graves. A relação entre mobiliário é ainda determinada com a padronização de papelaria (cotação de suportes e instrumentos gráficos – uma simples secção hexagonal de lápis, impede quedas de grafites frágeis como o 6B, ou canetas, de carteiras e mesas) e encadernações. Padrões como o A-1/DIN, e jornais (folhas abertas para leitura grupal), em geral dependem da modularidade de carteiras (cuja racionalidade modular do formato retangular da superfície de trabalho, permite usos individual, grupal e coletivo). O design de mobiliário de sala de aula, ainda estabelece relações com audiovisuais (o arranjo tradicional, em muitos aspectos, é determinado pela funcionalidade de lousas, *flip-charts*, quadros de hidrográficas). É fundamental a observação também, das características peculiares psicopedagógicas e ergonômicas de usuários, em suas várias



idades infantis e adolescentes. E, enfim, o mobiliário estabelece, *juntos* com todos esses fatores acima, na relação entre a estandardização de área intra-sala de aula e lotação mínima vigente. Dentro de tal processo diretrizes de ensino vigentes, como a LDB 9394/96 (incorporação da educação especial para deficientes em unidades de redes regulares; ensino baseado na realidade e profissionalizante; superação dos sistemas seletivos tradicionais; elevação do número de horas no dia e ano letivo, etc.), trazem relações diretas e atuais como o processo de uso e necessidades específicas de mobiliário. No design do IDI/MAM-RJ/78, em função da LDB 5692/71 (introdução da pré-escola no sistema; introdução da educação artística, etc.), além de normas e padrões internacionais, geraram a diversidade de sistemas de mobiliário, com necessidade de

5. amplas pesquisas ergonômicas, dificultada pelo alcance nacional, no aspecto antropométrico. Todos esses fatores e critérios influem simultaneamente no grau de mobilidade física do mobiliário, e de seus usuários no interior de sala de aula comum (alunos, professores e serventes), e anulam a critério de avaliação funcional do produto em si mesmo, e isolado de seu contexto e da relação com outros itens de mobiliário, no sentido de sistema.

4. O problema de danificação de móveis observados em “almoxarifados” (sempre salas de pequenas dimensões utilizadas como depósitos improvisados, ou em “cantos”, pequenas áreas aleatórias de pequena ou de nenhuma circulação) geralmente está ligada ao fenômeno de depredação, ou “vandalismo”. Afinal, os modelos de móveis nacionais possuem grande durabilidade de uso (geralmente décadas e por gerações discentes), efeito da aplicação de resistentes materiais (modelos anteriores aos anos 70), ou mesmo efeitos racionais de ensaios laboratoriais (realizados especialmente pelo IPT-SP), sob normas internacionais. Processos de recuperação e reciclagem técnicas são de difícil morosos, por conta de dificuldades relacionadas à localização desses serviços, bem como da burocracia (administrativa e financeira), ou mesmo modelos cujos designs não prevêem tal funcionalidade. Nesse aspecto, observa-se a importância fundamental da previsão de facilidades de recuperação e reciclagem técnicas incorporadas no design, levando-se em conta a inevitabilidade, no momento, de controle imediato do fenômeno depredatório. Daí, a verificação da importância fundamental da

racionalidade do *ecodesign* em projetos de mobiliário de sala de aula²³, sob processo de ensino e aprendizagem ativos: a incorporação de itens de *facilidade de recuperação*²⁴ e de *facilidade de reciclagem*, evitando-se assim, a geração anual de amontoados sem destino de móveis danificados, cujos itens de móveis com danos desestabilizam a funcionalidade do sistema de mobiliário, particularmente nos aspectos da padronização dimensional e modularidade (a recuperação artesanal do produto industrializado, com ferramentas e materiais improvisados, geralmente altera a precisão dimensional que fundamenta a constituição de todos-antropométricos, alterando também o peso e a racionalidade estética).

5. No aspecto relacionado a projetos de design, algumas *recomendações técnicas* complementares às já oficialmente existentes, foram elaboradas a partir da opinião de usuários, e observação local. Tais recomendações foram elaboradas, inicialmente levando-se em conta a demonstrabilidade da insatisfação geral de usuários, devido problemas, e levantamento de razões empíricas, observáveis, nos móveis. Tais problemas se resumem às categorias funcionais de *manutenção* (limpeza de pichações, enferrujamentos²⁵, acúmulo de pó e sujidades, que influem gravemente no conforto estético, etc.), *dimensionamento* (o grave problema de ausência ou dificuldade de constituição de todos-antropométricos, e o evidente efeito de desconforto anatômico do sedentarismo “obrigatório”, da posição sentada por muitas horas) e *funcionalidade de componentes* (porta-livros com grades demasiadamente vazadas, que causam quedas de materiais; desconforto anatômico de ausência de estofamentos racionais em rígidos assentos; desconforto térmico de assentos no inverno, principalmente de períodos

²³ No *ecodesign* de mobiliário para sala de aula, os produtos de limpeza inerentes também são partes do processo de análise de uso. Evidentemente, a eco-racionalidade de produto, embalagem e transporte, soma-se a eco-racionalidade de produção, em todos suas etapas. Como tal, todos devem ser critérios para a qualidade de aquisição no setor público.

²⁴ Segundo K., em sua última série do ensino médio, em uma unidade de ensino municipal (MG), em 1999, relatou que uma medida alternativa da diretoria do estabelecimento, para controle do fenômeno de “vandalismo” em relação aos móveis de sala de aula, baseada no encaminhamento discente à oficina interna para recuperação do móvel danificado pelo mesmo, tornou-se inusitadamente, prazerosa aos estudantes “vândalos”, que preferiam ir à oficina à permanecer em aula, evidentemente seduzidos pelas atividades e tarefas de marcenaria, do que provas e preparos pré-vestibulares, considerados maçantes e abstratos.

²⁵ Solucionada pelas atuais pinturas epóxis, antiferruginosas. Porém, pontos de contato físico (principalmente de pés) em partes da estrutura, acabam por “lixar” áreas de tinta, expondo áreas metálicas ao ar e umidade de limpezas, causando vulnerabilidade a esse fenômeno físico-químico, que além dos inerentes problemas técnicos gerados, geram também graves problemas no fator estético (lembrando que são pelo menos, 35 conjuntos de carteira-cadeira em sala de aula comum).

noturnos; desconforto acústico resultante da poluição sonora gerada pelo arrastamento de móveis com ausência ou desgaste de sapatas, e colisões de estruturas metálicas). Destaca-se, com relação à hipótese de trabalho (a dinamização do espaço físico de salas de aula comuns, por meio do design de mobiliário, como contribuição ao processo de ensino-aprendizagem/desenvolvimento), o estabelecimento de recomendações técnicas da relação entre a aplicação do conceito operacional de *empilhamento do item carteira* para racionalização do espaço intra-sala de aula, bem como do estabelecimento de *padronização dimensional em cinco tamanhos* (para atendimento simultâneo de alunos do ensino fundamental com menos de 1,40m, e com mais de 1,80m), com *identificação dimensional alfanumérica* do IDI/MAM-RJ (para uso correto dos padrões de todo-antropométrico, com autonomia e independência pelo usuário); bem como do desenvolvimento do item *facilidade de limpeza* dos sistemas de mobiliário, em si e em relação ao piso, considerando ainda a racionalidade de design de alcance de lixeiras²⁶ e de instrumentos específicos (cabos de vassoura e pás articulados, escovas específicas, e de alcance manual-visual, cabos de baldes anatômicos, produtos de limpeza sem risco químico, etc.). A racionalidade de espaço conduz ao resgate da diversificação de sistemas funcionais de mobiliário. Tais recomendações técnicas para design de mobiliário para sala de aula comum, correspondem à síntese das recomendações estabelecidas, pela metodologia utilizada, visando, se correta as observações e análises, novos estados da arte desse equipamento, à luz do conceito de escola ativa.

O **uso social de resultados** de pesquisa é dirigido ao público-alvo do setor (para informação complementar sobre o assunto e tema), que inclui:

1. informação para usuários como alunos, professores e funcionários de limpeza, e profissionais de administração escolar;
2. projetistas, fabricantes e profissionais de oficinas.

²⁶ Exemplifico este item complementar e indissociável do mobiliário de sala de aula, com as lixeiras parietais e removíveis, de estações de metrô, dispostos com racionalidade aos alcances mãos-visão. Tal sistema removível e de componentes deslocáveis era semelhante ao sistema de mobiliário para sala de aula do IDI/MAM-RJ, porém este não contava ainda com o componentes de lixeira e ferramentas de limpeza.

3. autoridades governamentais e parlamentares (dados complementares para processos de seleção, aquisição e avaliação²⁷).

Por meio de tais resultados, coloca-se em questão a hipótese de trabalho principal, enunciada na formulação do projeto de pesquisa: de dinamização do espaço físico de salas de aula comuns, necessária ao processo científico de ensino e de aprendizagem no ensino fundamental, facilitada, decisivamente, por meio do design de mobiliário, em escola pública.

A **dissertação** possui nove capítulos e anexos fundamentais, além desta introdução:

1. "Antecedentes": nota introdutória sobre a categoria de produto e o tema da pesquisa;
2. "Conflito entre escolas tradicional e moderna": capítulo sobre o debate geral subjacente ao tema;
3. "Definições de *design industrial e mobiliário escolar*": capítulo sobre a linguagem técnica do setor, com vistas a uma investigação consciente e objetiva em relação ao tema e objetivo de pesquisa".
4. "Autores institucionais e designers de mobiliário para estabelecimentos de ensino público": capítulo para informação histórica da produção de mobiliário para sala de aula comum, no Brasil e no exterior. Compreende ilustrações (vide anexo: "Principais modelos de móveis...");
5. "Ergonomia escolar e design de mobiliário: necessidades ergonômicas no processo de uso de móveis para salas de aula comuns, de ensino fundamental": capítulo destinado à investigação do principal fundamento e parâmetro do design de mobiliário para sala de aula comum, sob conceito de escola ativa. Compreende ilustrações (vide anexo: "Dificuldades de uso...");
6. "Fator ecodesign no mobiliário para salas de aula comuns": capítulo destinado à investigação desse principal fator para a produção atual, baseado em princípios e conceitos operacionais de ecodesign sugeridos pelo pesquisador francês Y.Deforge (*Université de Technologie – Compègnie*);

²⁷ Esforço de contribuição contra as aquisições baseadas no fenômeno de espetacularização, como define G.Debord.

7. "Dificuldades atuais no processo de uso de móveis de salas de aula comuns, em ensino fundamental de escola pública": o ponto de vista de usuários": capítulo destinado à análise de dados empíricos e atuais coletados em campo, e opinião de usuários diretos e indiretos, com estabelecimento de *recomendações técnicas* novas de design, complementares às já existentes. Compreende ilustrações (anexo: Desenhos discentes/questão 5).
8. Idem: ponto de vista de profissionais escolares.
9. Síntese de recomendações técnicas para design de mobiliário para sala de aula comum, no contexto referido.

Conclusão.

Bibliografia.

Anexos:

1. "Principais modelos de móveis..." (ilustrações: levantamento e análise iconográfica);
2. "Registro de dificuldades de uso... : desenhos discentes/questão 5: '*Como deveria ser o móvel?*' "; e, levantamento fotográfico;
3. Entrevista: Prof. Dr. João Palma Cardoso Filho (CEE/SEE-SP).

Apêndices:

1. Lista de fabricantes
2. Design de itens de mobiliário para refeitório e componente construtivo para sanitário - *École de la République*²⁸ (Bourg la Reine; França, 1998).

Créditos de Ilustrações.

²⁸ Agradecimentos especiais ao grupo de intercâmbio escolar EMEF "Des. Euclides Custódio da Silveira" (São Paulo) e *École de La République* (Bourg la Reine-Paris/França), de 1997-8, à Prof ^a. Marie-Jeanne Calasans Bralion e Prof ^a. Cleuza G. da Rocha Baruffaldi, pelos contatos com a Profs. Jean Minardi e Roland Clauzet e sr^a.Dominicque, alta funcionária de educação escolar. Colaboraram no acesso e levantamento de opinião discente a respeito do mobiliário de sala de aula, incluindo catálogos industriais de mobiliário, de dois grandes fornecedores da referida unidade de ensino estadual de Paris, constituindo-se coleção a disposição para outros pesquisadores do tema e afins. Prof ^a.Marie-Jeanne ainda facilitou contatos com a Diretora Prof ^a.Fátima R.Lafone, a qual se estende devidos créditos e agradecimentos, e, por sua vez, Diretora Prof ^a.Helena Pakenas.

O conteúdo geral da pesquisa e resultados obtidos é, portanto, assim apresentado nesta dissertação de mestrado, para a arguição pelos membros da Banca Examinadora, no processo de defesa pública, com vistas à tentativa de obtenção do título acadêmico correspondente, no curso de artes, e área de concentração em artes visuais – SPG-IA/UNESP, em maio de 2000.

Profundos agradecimentos à Prof^{ra}.Dr^a.Ilsa Kawall Leal Ferreira, pelo generoso apoio e pela orientação atenciosa e sempre presente.

Reitera-se também profundos agradecimentos à Co-orientadora Prof^{ra}.Dr^a.Claudete Ribeiro, pelo amplo apoio e co-orientação permanente, lembrando que fora inicialmente Orientadora neste curso de mestrado.

Profundos agradecimentos a cada um dos Professores, Alunos, Serventes, Diretores, Funcionários Técnico-Administrativos e Bibliotecárias, que colaboraram nesta pesquisa. Nada teria sido possível, sem tais colaborações. Especiais agradecimentos às colaborações generosas cedidas pelos Professores, educadores profissionais, Ana C.Beloto, Antonio P. Peligrineli, Cláudia Kogashi, Cleuza Baruffaldi, Dinah dos S.Ferrari, Reinaldo Pereira da Silva, Vera Lúcia Farias, e diversos outros não citados, e também à monitora Miriam R. Alves (Pátio do Colégio), e diretora Ângela M.B.Cabrioti (Museu Pedagógico - EEEF "Caetano de Campos").

Agradecimentos e total reconhecimento à FAPESP, pelo apoio, e pelas preciosas indicações gerais e específicas, por meio do sr. Relator, do referido processo, membro da Assessoria Científica da mesma agência estadual, e todos seus funcionários de recepção, sempre eficientes.

Agradecimentos a UNESP, e aos membros da Banca Examinadora referente ao *Exame Geral de Qualificação*, ocorrido em 20.12.1999, no IA/UNESP, com a presença da Prof^{ra}.Dr^a. Yolanda Lhullier dos Santos, e Prof. Dr. Vilmo Guimarães de Melo, pelas recomendações fundamentais, às quais busca-se haver cumprimento nesta dissertação.

Esclarece-se que lacunas, equívocos, e outros problemas desta dissertação, são de inteira responsabilidade do candidato, antecipando-se desculpas, com o compromisso de pronta revisão, conforme orientações neste processo de educação científica.

Dedica-se este trabalho, aos Alunos, Serventes e Professores de escola pública, com todo o apreço.

Pro Brasilia fiant eximia.



I - CONFLITO ENTRE ESCOLAS TRADICIONAL E MODERNA: IMPLICAÇÕES DE DESIGN NA CULTURA MATERIAL DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO

Antecedentes

A categoria industrial de “mobiliário escolar” no setor moveleiro moderno, obteve importante desenvolvimento técnico com a obra de Michael Thonet (Morávia, Boppard, 1796 - Áustria, Viena, 1871), em Viena, com base em sua inovação técnica, e seu padrão de racionalidade de produção (linha de montagem e operários específicos) e distribuição no mercado (catálogos e cartazes com logotipo, fotografias e especificações técnicas). Sua técnica básica (1830) foi baseada no processo de curvamento de peças únicas de madeira, que permitia a construção de itens de mobiliário com número reduzido de componentes. Seu produto fora chamado modelo “austriaco”. Essa tecnologia fora empregada também na produção de mobiliário infantil (**Fig.19; Anexo I**). Já Marcel Breuer, na oficina de metal da Staaliches Bauhaus – “Casa de Construção Estatal”, sendo “construção” no sentido de “estrutura” (com sede na República de Weimar, de cronologia coincidente ao local, 1919-1933, com sedes e desdobramentos institucionais posteriores em Dessau, Berlim, Chicago e Ulm, hoje uma fundação de caráter internacional), houve o acréscimo de outra inovação técnica, obtida por meio de pesquisa de novos materiais, baseada na aplicação de tubos de aço em estrutura de móveis (tendo como fonte inspiradora, segundo especialistas, os requadros de bicicletas e de transportes, de sua época), e por sua vez, também ao segmento infantil, produzidas em série na fábrica Thonet, em 1930-31²⁹ (**Fig. 20; Anexo I**). A tecnologia de Breuer, foi denominada genericamente *Metalmöbel*, com especial destaque ao modelo de cadeira “Vassily”, de tubos de aço e couro, que consolidou a linha. Na Bauhaus, a propósito, os primeiros móveis infantis, foram elaborados pelo designer e educador Johannes Itten. Porém, o legado da inovação técnica em mobiliário pode ser vista nos vários setores públicos e também privados, e particularmente em escolas.

No ângulo específico do tema “design de mobiliário e o conceito de escola ativa”, há referência principal de pesquisa industrial, do período entre 1978-1986, de racionalização nacional da produção e do uso do mobiliário escolar, coordenada pelo autor designer-professor Karl Heinz

Bergmiller por meio do IDI/MAM-RJ (Instituto de Desenho Industrial/Museu de Arte Moderna, 1968-1991). Tal autor é um dos fundadores da ESDI-Guanabara (Escola Superior de Desenho Industrial, 1962), ABDI-SP (Associação Brasileira de Desenho Industrial), I e II BIDI-RJ (Bienais Internacionais de Desenho Industrial), além do próprio IDI/MAM-RJ. Prof. Bergmiller obteve formação na referida HfG-Ulm, o principal desdobramento institucional do conceito de design paramétrico e racionalista da Bauhaus.

Tal obra sobre mobiliário escolar foi solicitada pelo CEBRACE/MEC (Centro Brasileiro de Construções Escolares), com apoio da CONESP e FUNDEPAR (Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo, e Fundação para o Desenvolvimento da Educação do Paraná, extintos), visando a racionalização de produção, uso e distribuição de mobiliário para a educação infantil; ensinos fundamental, médio e superior, enfatizando seus fatores ergonômicos e tecnológicos.

Os resultados da pesquisa foram publicadas oficialmente na série CEBRACE, "Equipamentos Escolares", v.1, 3,4 e 5, além de artigos institucionais e depoimentos de membros da equipe, no atual vídeo-documentário elaborado pela TVE, intitulado "Mobiliário Escolar" (FUNDESCOLA/MEC-DF), de 1999. A principal inovação da pesquisa referida, do IDI/MAM-RJ, corresponde à padronização dimensional de sistemas de mobiliário, com dispositivo gráfico de identificação numérica (porém, nunca aplicada em sua totalidade, nas escolas existentes), entre outras adaptações ergonômicas e racionalizações tecnológicas, além de elaboração de sistemas de mobiliário diversos e coordenados (também não implementada), à luz da LDB 5692/71 (que instituiu a pré-escola e a educação artística, gerando ainda mais e melhor, a necessidade a dinamização do espaço funcional dos grupos funcionais).

Antes do surgimento de novos materiais, o mobiliário escolar era largamente baseado em madeira e, próximo ao advento da Revolução Industrial, houve a aplicação do ferro fundido, influência dos primeiros sistemas de pré-fabricação total (dos bancos de praça, aos trens e estações), provenientes da indústria ferroviária moderna, gerando móveis de exportação, muito utilizadas nas primeiras etapas da história da escola pública no Brasil. No contexto nacional, móveis ainda foram objeto de estudo das primeiras escolas de engenharia, que reuniam várias ciências e artes incipientes.

²⁹ Vide o importante artigo il.de BOSONI, Giampiero. *Il Moderno in Piccolo*; e, *The Modern writ Small* (p.10-18), principalmente; além de MUNARI, B. e MUNARI, A. *Lo Spazio del Bambino nello Spazio degli Adulti*; SCEVOLA, A. *Dalla Parte dei Piccoli*; e outros, in: (periódico bilingüe ing.ital.) *Ottagono* 112. Milano, XXIX, set.-nov. 1994. .

Design Considerando a origem da escola no seio da Igreja na era medieval, encontra-se elementos da origem do arranjo físico tradicional (filas indianas), embora também condicionada funcionalmente pelas tarefas de escrita e leitura, além da tradição de autoridade docente. Porém, já na era moderna, as implicações de teorias científicas sobre o fenômeno da aprendizagem relacionado ao desenvolvimento integral, fundamentaram a necessidade de abordagem do educando como *sujeito* ativo nos processos de ensino e de aprendizagem, com conteúdos críticos voltados à realidade. A especificidade de metodologias em tal processo, geram também equipamentos especializados, entre eles o mobiliário para sala de aula comum, daí a importância central do design, devido seu caráter interdisciplinar, em projetos de produtos e sistemas de produtos, enfocando privilegiadamente a necessidade real de usuários e a democratização de acesso aos mesmos, aspecto central se considerada a “escola”, como uma das inúmeras unidades essenciais das redes de ensino público.

Aspecto Importante destacar que, antes da consolidação e disseminação da racionalidade de design na cultura material moderna, particularmente de escolas, pedagogos modernos de várias origens buscaram de maneira improvisada, o desenvolvimento de mobiliário, equipamentos e edificações (com *playgrounds*, e outros espaços funcionais), entre eles AGF Fröebel, M.Montessori, J.Dewey, C.Freinet, e outros. Montessori chegou a obter patentes de suas linhas de produtos, dentro da preocupação antropométrica. Freinet realizou especificações técnicas de equipamentos e arranjos, dentro do padrão “*do it yourself*”, com rigorosa atenção ao item baixo custo. W.Gropius e A Rodchenko, respectivamente, lidaram nas análogas Bauhaus e Wkhoutemas, puderam envolver mais precisamente, e com auto-suficiência em termos de design, a relação entre metodologia/programa de ensino moderno, com novos e compatíveis equipamentos, entre esses o mobiliário.

O advento da ergonomia no pós-guerra, um dos principais parâmetros de design, e entidades de normatização, aprofundou a qualidade de móveis e sistemas de mobiliário. Nesse contexto, dentro do segmento infantil, é importante destacar as pesquisas do designer Henry Dreyfuss (EUA, 1904-1972), baseada na antropometria dessa população, além de minorias sociais, como usuários portadoras de deficiência, que por muitos anos serviram como referência para novos projetos, gerando também a crítica de adaptação de dimensões de tabelas internacionais, regionalmente, aspecto caro ao design de mobiliário para sala de aula, complementado com a solução de padronização dimensional em três ou cinco tamanhos diferentes, e recomendado por normas internacionais. Tal solução foi introduzida pelo IDI/MAM-RJ, sob coordenação de Karl Heinz

“Vigiar e Punir”, no contexto do “panóptico”, dentro de sua teoria criou novos espaços funcionais e equipamentos

Bergmiller, no Brasil, em 1978, com adaptações baseadas em pesquisas oficiais do IBGE, no período. Outros registros importantes, na produção de mobiliário escolar, também podem ser levantados nas obras realizadas ao longo de órgãos técnico-executivos e universidades, porém com menor desenvolvimento nas regiões norte, nordeste e centro-oeste, além de municípios menores e vilarejos no país, mesmo em zonas urbanas.

1. Considerações sobre o debate fundador: escola tradicional e escola moderna

Ao longo da história da educação escolar, diversas teorias e metodologias modernas sobre o processo de ensino e da aprendizagem, relacionados ao desenvolvimento integral do educando, surgiram. Essa modernização ocorreu baseada em implicações provenientes de novas teorias, especialidades do conhecimento e tecnologias específicas a respeito dos fenômenos da inteligência, e do desenvolvimento das sociedades.

No passado, a relação tutor-pupilo, mestre-aprendiz, capelão-infante, e as diversas categorias sociais, essencialmente definiam o caráter da relação entre o indivíduo que ensina e o outro que aprende. Tais relações geralmente eram complementares à relação entre pais e filhos na célula social da família, com vistas à adaptação do menor ao mundo adulto, e suas contradições. Outras vezes, a criança era simplesmente rejeitada, até o surgimento de leis específicas e nova cultura. Em geral, tais relações tinham um caráter essencialmente autoritário, incluindo as primeiras fases da história da relação professor-aluno³⁰.

Paulatinamente, a ciência moderna demonstrou que o fenômeno da aprendizagem não era determinado por ações didáticas baseadas no autoritarismo, e sim por vários fatores relacionados ao

³⁰ Importante ressaltar a origem da escola e da universidade, sob a hegemônica instituição da igreja nas sociedades ocidentais, na era medieval. O órgão Companhia de Jesus, p.ex., tinha em seus quadros representantes formados em suas próprias escolas e universidades (Universidade de Coimbra, nos jesuítas portugueses). Certamente, elementos da tradição do arranjo espacial têm nesse contexto, raízes culturais, especialmente em termos de mobiliário. Salas de aula (ou *schola* – a propósito, em latim, o termo “aula” encerra em si mesmo, o significado de “sala”) surgiram com aulas realizadas em locais paupérrimos, muitas vezes abandonados, apenas com o chão coberto de palha, onde se reuniam simultaneamente, pessoas como crianças órfãs e abandonadas, idosos, moradores de ruas, adolescentes, e todos outros tipos sociais, etc., em um processo semelhante à missa tradicional. Daí também, em hipótese, a origem do arranjo físico tradicional de mobiliário de sala de aula comum, em disposição enfileirada e simétrica, para um melhor alcance visual e controle sobre os indivíduos. Daí também o equívoco científico da homogeneização de necessidades, com base na indiferenciação entre as várias faixas etárias. Crianças eram sociologicamente vistas como “adultos em miniatura”, a serem “domadas”. Para uma melhor informação sobre a origem da escola e salas de aula, ver: ARIÈS, Phillipe. *A Vida Escolástica*; in: *História Social da Criança e da Família*. 2ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1981.p. 165-186.(Col. Antropologia Social). Informações sobre mobiliário escolar e controle social, vide a iconografia de M.Foucault, na obra “Vigiar e Punir”, e o conceito de “panóptico”, dentro de sua teoria crítica sobre espaços funcionais e equipamentos.

processo de desenvolvimento integral do ser humano, em seus vários aspectos (fisiológico, motor, psicológico, social, afetivo, etc.), constituída por seqüências objetivas, considerando ainda necessidades e peculiaridades³¹, bem como a influência dinâmica dos vários fatores externos, sociais, históricos, e outros. Razão pela qual houve a necessidade de especialização de metodologias científicas e tecnologias na relação professor-aluno.

O impacto de tal descoberta passou a ser conhecida como uma “revolução copernicana”, em alusão ao deslocamento do eixo de gravidade centralizado na autoridade do professor, para o aluno (o educando) considerando-o como *sujeito ativo* do processo científico de ensino e de aprendizagem, e não mais “objeto”, um indivíduo em passividade ao ensino ministrado³².

Essa revelação científica, na era moderna, gerou críticas, novas teorias e movimentos sociais, baseadas em utopias em termos de revolução social e histórica. Diversas escolas experimentais, metodologias, técnicas e teorias importantes surgiram e se desenvolveram, nesse contexto. Grandes avanços científicos ocorreram, sendo muitos aspectos permanecem fundamentais na atualidade, e continuam em andamento.

Porém, a utopia da revolução social e histórica esperada em seus resultados, sofreu refutação pela realidade contraditória também moderna. Assim, o movimento geral de modernização científica dos processos de ensino e de aprendizagem, chegou a um impasse, devido dificuldades variadas, a tendência do subjetivismo da escola nova³³. Paradoxalmente, em alguns casos, o “fracasso” modernista gerou contra-argumentos retrógrados a favor da centralização do papel da disciplina, instrumento básico do autoritarismo pedagógico, baseado na transmissão e reprodução de valores instituídos, oficiais³⁴.

Os resultados de ambas tendências revelaram limitações e contradições específicas, revelando também o fator ideológico, nesse debate. Na fase pós-guerra, houve aprofundamento da

³¹ Tal conquista é consolidada em teorias baseadas em rigorosas metodologias experimentais de J.Piaget, dentro do quadro do estruturalismo, denominado epistemologia genética, com certa tendência biológica; e, de Lev S.Vygotsky, marxista, que enfatiza o papel do fator sócio-cultural e as implicações da defectologia, contando com colaboração dos neurologistas A.R. Luria e A.N. Leontiev.

³² O autor, ex-orientando de J.Piaget (que considerava que apenas um educador pode resolver tal questão com eficiência), Hans AEBLY, fundamenta e demonstra experimentalmente, com abrangência e profundidade, o papel da *operacionalidade* na aprendizagem, pelo educando, como *sujeito ativo* no processo de ensino e de aprendizagem, em *Didática Psicológica*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1975. O “sujeito ativo” no processo, é denominado por David W. CARRAHER, “modelo cognitivo”, em *Educação Tradicional e Educação Moderna*, in: *Aprender Pensando*. Petrópolis: Vozes, 1991(86). p.25.

³³ SILVA, S.A Ignacio. A Educação Nova e Suas Bases Axiológicas; in: *Valores em Educação. O problema da compreensão e da operacionalização dos valores na prática educativa*. 2ed. Petrópolis: Vozes, 1988 (86). p.106.

³⁴ Ibid., A educação tradicional e suas bases axiológicas, p. 91.

complexidade da educação escolar, por conta do crescimento demográfico e de demandas, das novas questões sócio-econômicas, das novas formas de violência e injustiça, além da própria complexidade de fatores internos das redes de ensino mantidas por meio do Estado, particularmente nos processos de aquisição e suprimimento.

Nesse aspecto, destaca-se a complexidade da questão da cultura material escolar, isto é, a relação equivalente entre tecnologias equivalentes às metodologias científicas especializadas e técnicas, no âmbito de tais redes, cujas unidades possuem demandas crescentes, e dificuldades de recursos crônicas ligadas à crise social. Não se trata mais de projetos e resultados isolados, como no início da modernização da escola, cuja demanda era reduzida, ou mesmo apenas voltada à elites privilegiadas.

Em suma, nas últimas décadas, a crítica geral e a síntese de aspectos positivos de conquistas das duas tendências básicas, tradicional e moderna³⁵, novos rumos a partir da crítica e novos estudos e pesquisas, a partir da crítica geral e síntese de aspectos positivos de conquistas, nesse contexto, o design possui papel social específico e atual.

1.1. Escolas modernas (ativas) e a necessidade de design funcional de mobiliário:

Algumas das principais escolas modernas e necessidades de organização racional do espaço e de mobiliário nas atividades do processo científico de ensino e de aprendizagem, podem ser relacionadas com certa facilidade.

Não obstante, referências importantes podem ser verificadas na antiguidade ocidental, no embate entre métodos na Academia (a dialética, de Platão) e o *Ginásium*-Liceu (a peripatética, de Aristóteles). Revelam, de certa maneira, indícios conflitantes na questão do uso do espaço, de um ângulo genérico, dada a valorização, grosso modo, da idéia e das percepções, respectivamente. Na decadência grega, escolas espartanas passam a valorizar o estoicismo, militar, naturalmente centralizado em armas e procedimentos estratégicos. Já espaços religiosos na era medieval, escribas, copistas, já necessitavam mobiliário específicos, mesmo com a pré-história do papel,

³⁵ Ibid., A educação progressista e suas bases axiológicas, p. 125-6. Possui a explicação geral no que se refere ao termo "síntese", em termos críticos, visto que a exposição da autora parte da análise axiológica da escola tradicional, e depois da escola nova, assinalando alguns aspectos positivos de cada uma tendência, recuperando-as dialeticamente na análise da escola atual, de caráter progressista. A propósito, evitou-se a expressão "escola nova", embora tenha aplicação corrente na literatura especializada, pois de certa maneira possui aproximações com a obra de John Dewey, e

velas, objetos e suportes gráficos, para tarefas de leitura e cópia dos livros sagrados, e as posições físicas dentro de seus ritos. Na transição à renascença, no seio da incipiente burguesia, a rigorosa ética e padrão de qualidade dos produtos das Corporações de Ofício (e dezenas de afins), exigia a relação primária entre mobiliário e equipamentos, para a excelência da técnica. Com o advento do iluminismo moderno e antropocentrismo, há as aplicações da metodologia experimental, com F.Bacon e G.Galilei, e suas demonstrações empíricas, com amplo efeito nas atividades experimentais, consolidando a *funcionalidade* necessária entre móveis e tarefas.

No Brasil, no século XVI, retrospectivamente, é possível deduzir a influência européia proveniente dos jesuítas engenheiros, no Colégio de Piratininga (1554). Antes da construção desse rústico edifício, o fracasso dos métodos tradicionais de catequese aos indígenas, gerou a necessidade de adaptação dos meios à realidade local, especialmente por meio da flexibilidade dos recursos do drama, do canto e da poesia, por J.Anchieta (configurando, de certa forma, uma primeira espécie de constatação da necessidade de “escola ativa”, da época), para a transmissão de conteúdos bíblicos e aprendizado do latim. Não há itens preservados do mobiliário utilizado (certamente mesas, tamboretas, redes, catres, troncos para apoio de imagens, etc.) porém, sabe-se da imensa pauperidade, simplicidade e rusticidade dos meios.

Técnicas e materiais se desenvolveram principalmente a partir do século XVIII, por influência de importações (que levavam anos) de móveis europeus, além do conhecimento técnico e hábil, trazida por mestres imigrantes para a construção das primeiras ferrovias, e aspectos da cultura material residencial, da burguesia incipiente.

Nota importante, reside no decreto pombalino - iluminista, no início da republicana, normatizador da cultura material (contra influências de certa forma ligadas aos jesuítas), mobiliário, dentro das normas e padrões vigentes, baseadas na razão.

Porém, especificamente na era moderna, as primeiras escolas experimentais históricas, já detectavam o surgimento de novas necessidades relacionadas à aquisição e uso de mobiliário nos ambientes funcionais. Algumas observações críticas foram registradas de renomados autores, permaneceram, em suas obras e comentários, particularmente úteis para a verificação do surgimento de problemas e necessidades funcionais em relação ao design de mobiliário:

de seu ex-orientando, prof. Anísio Teixeira, no Brasil. A presente análise possui caráter geral, sem se deter a uma ou outra corrente, o que necessitaria estudos mais detidos e aprofundados.

ESCOLAS MODERNAS	MOBILIÁRIO: PROBLEMAS E NECESSIDADES
<i>Kindergarten</i> – A.G.F. Froebel (“pai do jd. de infância”), 1896. Turingia. Jogos e brinquedos. Influência à J-Tgarcia.	Ambiente propício à ludicidade e condicionamentos de brinquedos, instrumentos de jogos e móveis infantis.
<i>Casa dei Bambini; Pueri Domus</i> – M.Montessori (1870-1952). Itália. Conceito de ambiente preparado. Patentes de produtos lúdicos infantis.	Ergonomia escolar total: adaptações aos usuários infantis, rigorosamente em todos os itens escolares (mobiliário, talheres, portas, <i>play-grounds</i> , janelas, edificação, etc.). Refeitório com programa nutricional.
Escola Moderna; Escola do Trabalho; e outros qualificativos – C.Freinet, 1896-1966. França. (“Por uma escola risonha e franca”; “Por uma escola popular”). Trabalho livre e cooperado, baseado no bom senso, sob objetiva organização técnica e material, em ambiente natural, com ampla comunicação intra e extra-muros escolares. Incorporação dos novos meios. Elaborou especificações técnicas de confecção de ferramentas importantes, partes complementares do sistema de impressão com tipos metálicos, nas quais alunos produziam jornais ilustrados, com utilização do serviço de correio internacional.	<i>“O mobiliário da Escola tradicional é naturalmente o de um ‘auditorium-scriptorium’: cadeira majestosa, um único quadro para uso exclusivo da exposição magistral ou dos interrogatórios – bancos-carteiras para as crianças sentadas escreverem ou lerem (com exclusão de quaisquer outras actividades, salvo as clandestinas); ausência de qualquer espaço livre cuja utilização não está de modo algum prevista na organização pedagógica, móvel biblioteca e compêndio científico cuidadosamente fechados, afastados da poeira e das mãos indiscretas e, sobre um suporte, o busto da República ou o crucifixo! Este mobiliário já não responde de maneira nenhuma às novas necessidades escolares: - porque todo o trabalho, em pé ou sentado, para além do passivo escrever-ouvir, é impossível; e porque também os movimentos estão tolhidos. - deste modo qualquer colaboração entre os alunos por um lado, e entre os alunos e o professor por outro, é absolutamente irrealizável”³⁶.</i>
<i>Summerhill</i> – A.S.Neill, 1883-1973. Inglaterra. Influência de J.Korczak. Conceito de autogoverno e tribunal infantil.	Uso do mobiliário existente, em geral, domésticos.
Colônia M.Gorki; Comuna F.M.Dzerjinski – A.Makarenko (1888-1939) antiga URSS. Reeducação socialista de jovens detidos e abandonados.	Democratização de uso e conservação do patrimônio comum existente, paupérrimos e rústicos, quando existentes.
Escola-Laboratório-J.Dewey, 1859-1952 (um dos pais do pragmatismo). EUA. “Escola é um centro de comunicação”. “A Escola não têm outro fim que o de servir à vida social”. Papéis do interesse infantil e da experiência. Conceitos de utilidade e funcionalidade.	<i>“Dewey foi um dia a uma loja de móveis escolares para comprar mesas que pudessem convir às diversas ocupações que se praticavam em sua escola. Como não conseguia encontrar o que procurava, o dono da loja acabou por dizer-lhe: “Temo não termos o que deseja. O senhor deseja móveis que permitam às crianças executar trabalhos. Mas todos os que temos são feitos apenas para escutar”. “Essa resposta”, exclama Dewey, “descreve toda a educação tradicional e resume sua história”³⁷.</i>
J. Pestalozzi, 1746-1827. Contato à natureza e o papel da intuição.	Preocupação humanística: agradabilidade e conforto.
IDAC. Suíça. P.Freire(RFB-PE, Guaranhuns, 1920-1997). Alfabetização adulta libertadora, com implicações infantis.	<i>“As autoridades de Hamburgo, Alemanha, registraram em 1979, prejuízo de mais de um milhão de marcos, provocados por vandalismo no equipamento escolar”. E ainda, “(O professor) ...precisa de condições favoráveis, higiênicas, espaciais, estéticas, sem as quais se move menos eficazmente no espaço pedagógico. Às vezes, as condições são de tal maneira perversas que nem se move.</i>

³⁶ FREINET, C. Na escola primária; in: *Para uma Escola do Povo. Guia Prático para a Organização Material, Técnica e Pedagógica da Escola Popular*. Lisboa: Editorial Presença, 1969. p.76. (col. Questões). No capítulo, ainda há recomendações técnicas para o suprimento e arranjo físico de mobiliário em sala de aula. Baseiam-se na acessibilidade, baixo custo e simplicidade.

³⁷ Apud. CHANEL, É. *Grandes Temas da Pedagogia*. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1977.

1970, no Brasil condena a prática industrial	O desrespeito a este espaço é uma ofensa aos educandos, aos educadores e à prática pedagógica” ³⁸ .
Arbeitsschule. Escola do Trabalho. G.Kerchensteiner (1854-1932). Munique – trab. Manual e em equipes. Colaborador de Dewey.	Mobilidade e funcionalidade do mobiliário, para tarefas grupais.

No Brasil, no caso de São Paulo, o mobiliário da Escola Normal e Instrução Pública (primeira escola científica, fundada em 1894), já se observava a existência de estaturas heterogêneas, e, conseqüentemente, a instalação de dispositivos reguladores de altura, nos conjuntos carteira-cadeira, embora sua pesada estrutura em ferro fundido, e componentes em madeira maciça, inviabilizava a mobilidade do objeto. Conspirava também a cultura de uso vigente de fixação da estrutura de móveis ao piso, conforme a tradição da época, até fins dos anos 70. Em geral, nos fins do século XIX, e primeiras décadas do século XX, o mobiliário era obtido via importação, ou mesmo produzido em madeira, geralmente com padrões residenciais.

Exemplos de mobiliário, dentro da racionalidade do design moderno, podem ser assinalados na própria história das instituições de design, com os programas de ensino da Bauhaus (República de Weimar 1919-1933) e Wkhoutemas (fundado em Moscou/URSS, em 1920), ambas com vários desdobramentos institucionais. Em termos de mobiliário, ambas instituições foram auto-suficientes e inovadores em suas próprias salas de aula, auditórios, oficinas, moradias, espaços de exposição, jardins, etc.. A dramática situação de pauperismo pós-guerra, levou inicialmente estudantes bauhausler a sentar-se no chão, superando tal dificuldade com recursos parcos, porém com o princípio da funcionalidade, criatividade, e forçada racionalidade.

No Brasil, o IAC/MASP – *Instituto de Arte Contemporânea do Museu de Arte de São Paulo* (1951) e a ESDI-Guanabara – *Escola Superior de Desenho Industrial* (1968, hoje ESDI/UERJ), na qual o designer ulmiano, Professor Karl Heinz Bergmiller (Alemanha, 1928-), participou do conceito de formação discente dessa escola superior, baseado no trabalho cooperado³⁹, ultrapassando os limites da sala de aula convencional, para as oficinas, escritórios e fábricas. Posteriormente, em

³⁸ HARPER,B (et.al.). *Cuidado Escola!*. 20 ed. S.Paulo, Brasiliense, 1985. p.12. A última obra de P.Freire corresponde à “Pedagogia da Autonomia”, 1996.p.73 (Paz e Terra). Tal livro é ilustrado com cartuns para facilitação de leitura. Sua obra basilar, de reconhecimento mundial, reside na teoria da pedagogia libertadora, na obra intitulada “Pedagogia do Oprimido”. Foi membro do gov. Django, para coordenação de programa de alfabetização adulta nacional (fotografias revelam usuários em móveis precários, em salas superlotadas, cujos cotovelos dificultavam certamente até a escrita), deposto pelo golpe militar e ditadura (1964-1985), seguindo-se ao exílio.

³⁹ BERGMILLER, Carl.H. A Formação do Desenhista Industrial; in: *Produto e Linguagem*. ABDI (Associação Brasileira de Desenho Industrial).São Paulo, Ano I.1°.trim.1965, n °.1. Nesse contexto, há também o IAC/MASP, fundada pelo historiador P.M.Bardi, e pela arquiteta-designer Lina Bo Bardi, em 1951.

1978, no Brasil, coordena a pesquisa industrial, por meio do IDI/MAM-Rio de Janeiro, para a racionalização nacional de produção e uso de mobiliário escolar, no Brasil.

Além de espaços físicos especialmente destinados ao ensino, há o surgimento de grupos e populações organizados em permanente deslocamento geográfico, e logo, dependentes de espaços improvisados de ensino. Casos do Destacamento Pedagógico Internacional (DPI), coordenados no passado pelo revolucionário E. "Che" Guevara, e, os atuais "barracões" (com mobiliário improvisado, estruturas de madeira, cobertura de plástico preto, e lâmpadas incandescentes residenciais), do Movimento dos Trabalhadores Sem-Terra (MST). Ambos realizam instalações temporárias, necessitando evidentemente, equipamentos e mobiliário funcionais, dotados de facilidade de transporte, portabilidade, empilhamento e baixo peso, devido o contexto referido, dentro de seus programas de ensino baseados na socialização, e nos processos da Reforma Agrária.

Em suma, escolas ativas do início do século XX, até a atualidade, com a modernização e adaptação de seus programas e metodologias em termos científicos, passam a enfrentar dificuldades com a funcionalidade e o arranjo de equipamentos e mobiliário, assim como os componentes (portas, janelas, etc.) e detalhes funcionais (aberturas de luz e ar) arquitetônicos. Em termos de mobiliário, fatores especificamente de design, como a unidade funcional da organização do mobiliário (sistema de mobiliário); necessidades de adaptação ergonômica e psicomotora⁴⁰ (ao usuário infantil e adolescente); e outros, começam a ser valorizados.

Nesse sentido, no interior de tais escolas, a questão do mobiliário se destaca, pressupondo-se a ergonomia e flexibilidades de uso em termos de comunicação livre e mobilidade física, promovendo a qualidade do desenvolvimento integral do educando, e sua sociabilidade.

Na direção dos designers Alexander Rodchenko e El Lissitzky, em 1922, com diversos desdobramentos semelhante à Bauhaus. Antes instituições relacionavam técnicas de artesanato e a criatividade artística, em conceito particularmente desenvolvida por William Morris e John Ruskin, reelaboradas a partir da influência dos processos de produção em série e de linhas de montagem, do engenheiro norte-americano Henry Ford.

Para o francês Dennis Schulmann, consultor de design e docente responsável pela disciplina Metodologia Industrial, na École Supérieure de Design Industriel (ESDI francesa), o termo

⁴⁰ Trata da relação psicopedagógica integrada ao desenvolvimento corporal, e à percepção do mesmo, chamada também "educação pelo movimento". Sobre o assunto ver Jean Le Boulch, considerado o pai da psicomotricidade, em *Educação Psicomotora. A Psicocinética na Idade Escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988, e as diversas obras especializadas de Pierre Vayer. Aspectos dessa ciência foram superados, porém seus conceitos são fundamentais, particularmente em termos do papel importante do movimento livre, no espaço.

II - DEFINIÇÕES BÁSICAS NO TEMA “DESIGN DE MOBILIÁRIO PARA SALA DE AULA COMUM E O CONCEITO DE ‘ESCOLA ATIVA’ ”:

1. O termo “design”:

O design é uma atividade e um método específico ligado à racionalidade e desenvolvimento da cultura material de maneira mais consistente a partir da Revolução Industrial (1760), com aperfeiçoamentos em suas fases posteriores (1850 e 1970), particularmente no setor secundário ou transformação no ciclo de produção. Embora predominante nesse setor, permeia vários aspectos da produção e do uso de artefatos, objetos esses essenciais para a qualidade de vida.

Importante ressaltar que a evolução técnica dos objetos, pode ser verificada a partir da Revolução Neolítica, com grande impacto na vida pré-histórica. E o design, como é sabido, não possui advento com autores ligados ao Movimento Moderno dos anos 10 e 20. Antes, já na primeira revolução, o design já se desenvolvia em diversos produtos. Contudo, em tal período contribuições conceituais críticas, originadas, por exemplo, na Bauhaus⁴¹, fundada pelo projetista Walter Gropius em 1919, na extinta República de Weimar, até seu fechamento e dissolução em 1933 (antes de mudanças de sede sucessivas, em Dessau e Berlim, pela Gestapo e forças conservadoras), são importantes. O mesmo grau de importância se aplica à Wkhoutemas, com sede em Moscou (**Fig.25; Anexo I**), na extinta URSS, sob decreto de I. Lênin, visando o fomento industrial da república socialista, e direção dos designers Alexander Rodchenko e El Lissitsky, em 1922, com diversos desdobramentos semelhantemente à Bauhaus. Ambas instituições relacionavam técnicas de artesanato e a criatividade artística, em conceito particularmente desenvolvida por William Morris e John Ruskin, reelaboradas a partir da influência dos processos de produção em série e as linhas de montagem, do engenheiro norte-americano Henry Ford.

Para o francês Dennis Schulmann, consultor de *design* e docente responsável pela disciplina Metodologia Industrial, na *École Supérieure de Design Industriel* (ESDI francesa), o termo

⁴¹ Cf. WINGLER, H.M. *The Bauhaus*. 8ed. Cambridge: MIT Press, 1993. 658p.il.; RODRIGUES, A.J. *A Bauhaus e o Ensino Artístico*. Lisboa: Presença, 1982. 229p.il.; DROSTE, M. *Bauhaus, 1919-1933*. Berlim: Taschen, 1991. 159p.il.; RAINER, W. Fundamento da Pedagogia da Bauhaus; in: *A Pedagogia da Bauhaus*. São Paulo: Martins Fontes, 1989. p.77-81. RAINER, W. *Fundamentos de la Pedagogía de la Bauhaus*; in: *Pedagogia de La Bauhaus*. Madrid: Alianza, 1988. p.53-76. Há pequenas diferenças de conteúdo, nas traduções.

“design” significa “escolher por sinais”, conforme sua etimologia latina, *designare*. Segundo Schulmann, o design “... é, antes de tudo, um **método** que deve, por natureza, adaptar-se às evoluções sociais e econômicas”⁴² (grifo nosso), de características “integradoras” (ou mais precisamente “interdisciplinar”), baseado também, no princípio do “saber ouvir” do designer, em relação aos usuários.

Outros termos, de diferentes nacionalidades, também podem ser observadas, tais como *diseño industrial* (espanhol), *katati* (japonês), *desenho industrial* (ou DI, em português), *gestaltung* (alemão), *industrial design* (o qualificativo em inglês, que distingue especializações internas, e opõe-se à *graphic design*), e outros. Referem-se todos à noção de “projeto”, ou mais especificamente, de design, ou forma determinada pela função. Não podem ser entendidos como desenho geométrico, desenho técnico, ou associados à idéia superficial de design como o formato, configuração externa e aspectos “cosméticos” (geralmente classificada com impropriedade, “estética”). Trata-se de um método, e possui fundamental relação com o setor secundário no ciclo da produção industrial, ligada intimamente com a questão da qualidade. Sendo o design indissociável da indústria, no sentido moderno, junto com o seu papel democrático, o qualificativo “industrial” se torna redundante, de certa maneira, razão pela qual, utiliza-se o termo, neste texto, sem ele.

Ainda para Schulmann, baseado em citação de Jean-Pierre Vitrac (1984):

“...o design é uma atividade que consiste em criar, segundo parâmetros econômicos, técnicos e estéticos, produtos, objetos ou sistemas que serão, em seguida, fabricados e comercializados”⁴³.

Com o reconhecimento de seu papel estratégico na produção e distribuição, e seu desenvolvimento, foi criado o ICSID- *International Council of Societies of Industrial Design*, entidade ligada à UNESCO (por sua vez, um órgão vinculado à ONU), reunindo diversas autoridades internacionais e profissionais ligados ao design, promovendo cooperações internacionais nesse setor, e políticas específicas. Possui sede em Bruxelas, na Bélgica, e foi fundada em 1957. Oficialmente para o ICSID, o design

⁴² SCHULMANN, D. Introdução; in: *O Desenho Industrial*. Campinas: Papirus, 1994. p.10.

⁴³ Ibid., p.10.



"... é uma atividade criadora cujo propósito é determinar as qualidades formais dos objetos produzidos industrialmente. Por qualidades formais não se deve apenas entender as características exteriores, mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que são objeto de uma unidade coerente"⁴⁴

Um de seus representantes mais conhecidos, por exemplo, é o designer alemão Gui Bonsiepe, profissional renomado, ex-aluno da HfG-Ulm, na Baviera. A HfG-Ulm é, ao mesmo tempo, um dos desdobramentos institucionais da antiga Bauhaus (1919-1933), e sua superação metodológica e programática. Emigrou para a América do Sul, atuando inicialmente no Chile (sob presidência de Salvador Allende), Argentina e Brasil. No plano nacional fundou o LBDI/SENAI-SC, sul do país, sendo ainda membro-pesquisador da CNPq/MCT-DF.

Segundo o autor, o design industrial é uma

"Actividad dirigida a la determinación de características funcionales (uso práctico), estructurales y estético-formales de productos industriales y sistemas de productos, considerando factores técnico-econômicos, técnico-productivos y socio-culturales. Su rasgo más notable es la inclusividad. Pone énfasis en factores a veces – o hasta el momento – no cuantificables vigentes en la interacción entre usuario y producto. Comparado con disciplinas tecnológicas establecidas, el diseño industrial es una disciplina "blanda", pero no por ello menos rigurosa. No siendo una ciencia, puede ser puesta en analogía a las ciencias inexactas. Su función consiste en satisfacer necesidades materiales, incluyendo una gratificación estética. Cuestiona los ritos de uso y arquetipos fisionômicos y estructurales de productos, de ahí que enfrente al mundo con una actitud 'mejoralista'⁴⁵.

O designer ainda estabelece dez atributos para essa atividade:

"1°. El diseño industrial es una disciplina proyectual, ligada a la innovación tecnológica, que forma parte del desarrollo de productos.

⁴⁴ Ibid., p.10.

⁴⁵ BONISIEPE, G. *Glosario no Sistemático*; in: *El Diseño de la Periferia. Debates y Experiências*. México: G.Gili, 1985. p.263. Recomenda-se sua bibliografia completa, com diversos livros, artigos e *papers* de comunicações internacionais (vide bibliografia). O autor é entrevistado pela filósofa e historiadora de design, Prof^a.Dr^a.Maria C.Loschiavo dos Santos, membro-docente da FAU/USP, uma das pesquisadoras mais importantes, na atualidade, sobre design de mobiliário moderno brasileiro, vide: SANTOS, M.C.Loschiavo dos. *O Nacionalismo no Móvel*; in: *Móvel Moderno no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP, 1995. p.146. Em tal obra, a autora também situa historicamente, o design nacional de mobiliário escolar. Uma importante análise sobre a relação crítica entre padronização e identidade cultural de sua autoria se encontra no artigo "A uniformização de padrões e a preservação da identidade: o papel do desenho industrial. Um estudo de caso: a mobília"; in: *anais do Fórum internacional Design e Diversidade Cultural*. Santa Catarina, LBDI/SENAI, 1995.p.17-24. Importante também sua comunicação no *I Congresso Internacional de Criatividade-UNESP, USP e UNIFESP*. São Paulo, 1998. O título referido do autor Bonsiepe parte dos incentivos desta autora, que o entrevistou em Buenos Aires.

2°. El diseño industrial introduce en el discurso sobre función y eficiencia criterios de eficiencia social y criterios pragmático-operativos (uso de productos).

3°. El diseño industrial materializa las exigencias y condicionantes funcionales, técnico-productivos, económicos y socioculturales en forma de una propuesta concreta para un artefacto.

4°. El diseño industrial cuida de los factores socioculturales (aspectos estético-formales y semánticos) en forma explícita, tratándolos como parate intrínseca de la calidad del producto (y no como fenómenos secundarios o despreciables).

5° El diseño industrial realiza aportes para la calidad del producto sobre todo para la calidad de uso (Gebrauchsqualität).

6°. El diseño industrial se traduce en beneficios microeconómicos y macroeconómicos, tanto para el mercado interno como para el mercado externo.

7°. El diseño industrial tiende a la racionalización del uso de recursos disponibles en forma de capacidad instalada, materias primas, energía ya capacitación laboral.

8°. El diseño industrial contribuye a transferir los resultados de la investigación científica (prototipos de laboratorio) al sistema productivo (prototipos de laboratorio).

9°. Los criterios del diseño industrial son imprescindibles para la evaluación de productos, para la formulación de la política de inversiones, para la concepción de una política tecnológica-industrial, para la implementación de la normalización y para la orientación del consumidor.

10°. El diseño industrial es un factor de las fuerzas productivas, que crean la cultura material moderna de la vida cotidiana de una sociedad. Específicamente, en los países periféricos, ayuda a reducir la dependencia tecnológica en el área de proyecto de productos⁴⁶.

Ainda para G. Bonsiepe, contextualizando o design em países em desenvolvimento:

"Num entendimento mais amplo do design, a periferia equivale a uma situação sem design, um mundo sem projetos – consequentemente um mundo sem voz. A periferia é o local onde não existe um discurso para o design que estabeleça um pano de fundo para a vida cultural cotidiana. Existem muitas e conflitantes interpretações do design. Eu caracterizo o design como uma atividade que produz uma nova realidade, antes não existente, e que diz respeito às preocupações humanas permanentes, (e que) são, para citar apenas algumas: o cuidado com nosso corpo, trabalho, lazer (que inclui a estética)⁴⁷.

No antigo desdobramento da Bauhaus, a HfG-Ulm, fundada pelo suíço Max Bill, houve uma das primeiras considerações sobre o fator ecológico no design – hoje denominado "ecodesign", pelo designer Tomás Maldonado, nos anos setenta. Ainda nessa década, G. Bonsiepe, seu ex-

⁴⁶ Ibid., 263-264.

⁴⁷ BONISIEPE, G. Design e Ambiente no Diálogo Norte-Sul; in: Design & Interiores, v.29, p.86.

colaborador, também realizou reflexões importantes nesse sentido⁴⁸. Hoje, ao final dos anos noventa, o ecodesign pode ser visto como atividade fundamental, diante da crise mundial dos recursos naturais, e das conseqüências causadas pela doutrina produtivista.

Nesse contexto, no âmbito governamental brasileiro (LPF-IBAMA/MMA-DF), a engenheira florestal Maria H. de Souza, entre diversas outras autoridades (como é o caso do IPT, com teses conflitantes à desta autora), no setor de produção de mobiliário, recomendou o uso diversificado de madeiras, para o uso de madeiras alternativas e manejo racional de florestas. Para a autora, o design corresponde a

"...todo o processo de desenvolvimento de um produto desde a avaliação racional da matéria-prima até o desenvolvimento do produto final, passando pela inovação ou adaptação do processo de produção"⁴⁹.

Outro aspecto fundamental do design, corresponde ao seu lado enquanto linguagem. Nesse particular, Prof. Bruno Munari, designer italiano, afirmou que

"Na nossa época, se queremos realmente difundir a cultura e dar a todos a possibilidade de ver e compreender as formas do mundo em torno de nós, devemos fazer trabalhos simples, qualquer coisa de muito elementar, porém muito preciso, que transmita uma informação estética sem distúrbios semânticos"⁵⁰.

Defende nesse aspecto, a objetividade da forma-função, conduzindo também à racionalidade da produção, e parte da definição da atividade.

Mas, sobre essa dimensão do design, a do design enquanto linguagem, o historiador de design brasileiro Ricardo C. Denis (ESDI/UERJ), oferece outro ponto de vista:

"...o design é, em última análise, um processo de investir os objetos de significados, significados estes que podem variar infinitamente de forma e de função, e é nesse sentido que ele se insere em uma ampla tradição 'fetichista'⁵¹.

⁴⁸ Refiro-me à seguinte publicação, cujo autor fora diretor da HfG-Ulm, após Max Bill, uma das primeiras reflexões sobre ecodesign: MALDONADO, T. Meio Ambiente e Ideologia. Lisboa, Socicultur, 1971. 163p. Assim como: BONSIEPE, G. *La Proyección entre la Crisis del Ambiente y el Ambiente de la Crisis*; in: *Teoría y Práctica del Diseño Industrial*, p.47-58. Vide também importantes reflexões, conceitos e eco-projetos do engenheiro R. Buckminster Fuller.

⁴⁹ SOUZA, M.H. de Souza. Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para a Fabricação de Móveis, p.13.

⁵⁰ AGUILAR, N.(org). Toyota; in: Bial Brasil.Séc.XX, p.413.

⁵¹ DENIS, R.C. Design, Cultura Material e o Fetichismo dos Objetos; in: Arcos. Design, Cultura Material e Visualidade, 1999. p.29. Este periódico do Programa de Pós-Graduação da ESDI/UERJ, foi recomendação de leitura inicial do Assessor Científico, da agência FAPESP/SCTDE-SP, em 1999, para um melhor estudo sobre o fetichismo dos objetos.

"E,...proponho deixar de lado a questão da apropriação do artefato pelo consumo/uso para me concentrar no aspecto da atribuição de significados na produção, o qual entendo como sendo presentes pela atribuição consciente de significados na produção, o qual entendo como sendo propriamente fetichista..."⁵².

Cabendo, portanto, segundo o autor, o objetivo do design "*...combater as tendências presentes pela atribuição consciente de significados subversivos ou contestadores...*"⁵³, visto que o fetichismo nos objetos é aspecto intrínseco. A propósito, a etimologia do fetiche parte do termo português "feitiço", sob pronúncia européia, à época dos grandes descobrimentos ibéricos e colonização, quando indígenas estranhavam os artefatos da cultura material européia, e aplicavam solicitações não-funcionais dos objetos, e valorizando-os como objeto de troca. Nesse particular, para o autor cabe, então, incorporar esse processo no design, no sentido socialmente construtivo (o valor de uso), contrário à sua instrumentalização atual, enquanto forma-mercadoria.

Ainda neste processo de definição razoável, para os fins desta pesquisa, importante observar que assim como G.Bonsiepe, outro designer formado pela HfG-Ulm, Karl Heinz Bergmiller, também emigrou ao Brasil, gerando grandes realizações e contribuições, como membro-fundador da ESDI-Guanabara (1963), ABDI-SP, IDI/MAM-RJ, e as duas primeiras bienais internacionais de design, no país.

No âmbito do IDI/MAM-RJ (1968-1991), Prof. Karl H. Bergmiller realizou sob sua coordenação, obras design para a dinamização do espaço físico interno do MAM-RJ, como design de sistemas e dispositivos de exposição aberta, e, principalmente, obras de racionalização de produção, uso e distribuição de design governamentais, na esfera federal, como design de embalagem, como, por exemplo, contêineres para portos de grandes navios e estaleiros (sob solicitação do MCT-Ministério da Indústria e Tecnologia, da época) e design de mobiliário escolar (sob solicitação do Ministério da Educação, por meio de seu órgão técnico-executivo, extinto, CEBRACE, sob direção do arquiteto escolar José M. de Araújo Souza, em parceria à CONESP, sob direção da arquiteta escolar Mayumi W. de Souza Lima, estatal extinta em 1985, análoga, da esfera estadual de São Paulo)⁵⁴. A filosofia e política de trabalho do IDI/MAM-RJ, baseava-se em um

⁵² Ibid., p.29.

⁵³ Ibid., p.29.

⁵⁴ Série *Equipamentos Escolares*, com 5vs, publicada pelo CEBRACE/MEC-DF e sua sucessora temporária, já extinta, CEDATE/MEC-DF, sobre design de mobiliário escolar (educação infantil e ensinos fundamental, médio e superior)

racionalismo crítico, com produtos e atividade qualificadas no setor, como "design paramétrico"⁵⁵. Seu conceito principal era denominado *Design para a Comunidade*, de objetivo social e democrático.

De acordo com o extinto IDI/MAM-RJ, no contexto da pesquisa industrial de racionalização nacional de produção, uso e distribuição do design de mobiliário escolar (1978-1982), o design corresponde a

"...uma atividade interdisciplinar em sua própria formulação. Seu objetivo é traduzir os requisitos e contribuições das disciplinas com que trava contato, em um resultado concreto. Sua tarefa é portanto melhorar as características de uso do produto. Resolve seus problemas valendo-se principalmente de critérios qualitativos e operando dentro de metodologias sistemáticas, que lhe permitem observar sempre as implicações econômicas e sociais" (Série Equipamentos Escolares, v.1).

Observava ainda, que a longo prazo

"O futuro de profissões como o *design*, que lidam diretamente com o ser humano, depende de sua capacidade de resposta aos problemas decorrentes das necessidades de organização geradas por novos estabelecimentos"⁵⁶.

E, para a formação desses profissionais de design, Prof.Karl H. Bergmiller, fundou junto a outros profissionais no Brasil, a ESDI-Guanabara, *Escola Superior de Desenho Industrial* (hoje, ESDI/UERJ), em 1963, na antiga Guanabara (hoje, Rio de Janeiro). Dentro desse conceito propunha-se "... criar um novo espírito, uma concepção indispensável: sentir o valor e necessidade do trabalho em comum. O desenhista industrial deve dispor, além de capacidade técnica, da capacidade humana de trabalhar com outros especialistas"⁵⁷. Buscando ainda "...através da divulgação, informação, pesquisa e desenvolvimento de projeto, colaborar para a definição e implantação do design brasileiro"⁵⁸. Ou, ainda "...com a proposição de alternativas de trabalho, a criação de um modelo próprio de design para o Brasil"⁵⁹.

⁵⁵ Considerações sobre design paramétrico e neoparamétrico no IDI/MAM-RJ, na publicação de um dos membros da equipe do IDI/MAM-RJ, ex-diretor da ESDI/UERJ, na obra: SOUZA, P.L. Pereira de. *A Continuidade Racionalista*; in: ESDI. *Biografia de uma Idéia*. Rio de Janeiro, Ed.UERJ, 1996. p.313

⁵⁶ IDI/MAM-RJ, *Móvel Escolar*, (1978). p.5-6.

⁵⁷ Carl H. Bergmiller, *A formação do desenhista industrial: conceito sobre o tipo da formação do desenhista industrial*; ABDI. São Paulo, 1965. p.5.

⁵⁸ Artigo institucional do IDI/MAM-RJ, in: E. Barroso Neto (org.), *LBDI*, p.34.

⁵⁹ *Ibid.*, p.34.

Para o autor, o design possui algumas tendências importantes, a "realista" e a "racionalista crítica":

"...a 'realidade' é sempre um argumento para recusar a informação nova, sempre considerada uma idéia de difícil praticabilidade. O suposto realismo é confundido com racionalismo. Além disso, nem sempre realismo e racionalismo são sinônimos"⁶⁰.

Pois,

"Uma técnica ou uma atividade pode progredir sempre através de uma análise crítica. No entanto o realista quase sempre está mal situado para isso. O realismo é uma atitude filosófica onde se está sempre com a razão, onde tudo é assimilável ou pelo menos absorvível. Ele não se compromete, ao contrário do racionalista, que sistematicamente se arrisca a cada passo"⁶¹.

Concluindo que

"O *design* realista, pura e simplesmente, termina só conhecendo seu modo de agir, que termina sendo seu modo de pensar. Excesso de realismo em design pode significar a sua transformação em um instrumento operacional de sistemas marcados pela burocratização e pelo conservadorismo"⁶².

E observa que o objetivo do design em países como o Brasil:

"...o *design* em países como o Brasil pode e deve ser orientado para objetivos outros que não o lucro imediato, que visa a dimensão do produto industrial representada apenas por seu valor de troca"⁶³.

Os "objetivo outros", que corresponde ao papel social do design racional, tornou-se o conceito e a política básica de trabalho do IDI/MAM-RJ, intitulada "*Design para a Comunidade*". Nesse aspecto, recorda que a instituição

⁶⁰ artigo institucional do IDI/MAM-RJ, s/d (1978), reprografado, localizável na biblioteca interna da NDI-CIESP/FIESP.

⁶¹ Op.cit.

⁶² Op.cit.

⁶³ Op.cit.

"...tinha como finalidade colocar à disposição de todos um meio condizente como os recursos da época, bem como racionalizar custos, levando em consideração as necessidades da coletividade, e principalmente, democratizando o uso dos produtos e serviços colocados à disposição da comunidade"⁶⁴.

Anos depois, em 1994, no aspecto do mobiliário escolar, um dos principais membros da equipe do IDI/MAM-RJ, em um importante evento tecnológico de engenharia, arquitetura e design para a escola pública de 1994, em São Paulo, denominado *I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares*, realizado pela FDE-Fundação para Desenvolvimento da Educação (com sua pioneira Gerência de Mobiliário Escolar, com várias obras publicadas), IAB-SP (Instituto dos Arquitetos do Brasil) e IE-SP (Instituto de Engenharia), a designer Maria Beatriz Afflalo Brandão (dita, "Bitiz"), recomendou que o tema, na atualidade, seja desenvolvido pelas indústrias, cabendo ao Estado, a supervisão, por meio do estabelecimento de parâmetros de design e treinamento de representantes para fiscalização (no caso do Estado de São Paulo, tal processo é de longa data). No entanto, o "Design para a Comunidade", segundo a autora, foi uma iniciativa "quixotesca", por não ser amparada pela esfera pública (estatal), nem privada, extinguindo-se⁶⁵.

Não obstante, apesar dos percalços e dificuldades gerais, o IDI/MAM-RJ já antecipava conceitos de redesign e de adaptação tecnológica, no trabalho coordenado por Bergmiller, para o caso do mobiliário escolar de primeiro e segundo grau, conforme as condições produtivas de zonas rurais, por exemplo, segmento que requer baixa complexidade tecnológica. Nesse contexto, analisava o design como um processo com seqüência e fases objetivas. De certa forma, antecipações também do ecodesign

"...em todo o processo de desenvolvimento de um produto, desde a avaliação racional da matéria-prima até o desenvolvimento do produto final, passando pela inovação ou adaptação do processo de produção"⁶⁶

Já nos anos noventa, no âmbito da empresa industrial de mobiliário, administrada sob conceito de design, a Escriba, a mesma equipe especializada de designers, coordenada por Karl H. Bergmiller, destacou em departamento específico, ainda a importância do fator cultural no design, especialmente do setor moveleiro, visto que em diferentes regiões, indivíduos ou grupos sociais,

⁶⁴ Op.cit.

⁶⁵ FDE; IAB & IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, 1994.

⁶⁶ CEDATE-CEBRACE, Mobiliário Rural, p.14.

utilizam critérios específicos de seu contexto para julgamento de seus artefatos. Desse ângulo, uma cadeira "confortável" para os padrões ocidentais, pode não ser considerada desconfortável, ou nada significara, como p.ex., em certos contextos africanos ou asiáticos (ou mesmo no próprio território brasileiro, considerando tribos ainda sem contato com o homem "moderno", como exemplo extremo), fator considerado superficialmente nas fases de industrialização, do passado. Segundo as próprias colocações, *"..existem também os fatores subjetivos, que não se restringem apenas às qualidades não mensuráveis, como o gosto e as preferências do consumidor, mas incluem fatores culturais mais genéricos"*⁶⁷. E, ao contrário das tendências anteriores de projeto e industrialização, *"A variedade, mais do que a uniformidade, é a palavra de ordem na indústria contemporânea e o tema da qualidade se coloca indubitavelmente nesse horizonte de reflexão"*⁶⁸. Pois, *"...culturas não são impostas de cima para baixo nem por padrões abstratos que, por mais elaborados e bem pensados que fossem, não ofereceriam ao cidadão as noções mínimas de seus direitos de opção"*⁶⁹, necessitando, pois, a consideração nos designs atuais, a relevação presente da *"...a idéia de combinação, de conjunção de linguagens, espaços e tempos"*⁷⁰, nos métodos.

Além dos aspectos inerentes e de contextualização de design, a relativamente recente lei federal sobre propriedade industrial, nº. 9279/96, no título II sobre "desenho industrial" (ou design), no art.95, que afirma que *"...considera-se desenho industrial a forma plástica ornamental de um objeto ou o conjunto ornamental de linhas e cores que possa ser aplicado a um produto, proporcionando resultado visual novo e original na sua configuração externa e que possa servir de tipo de fabricação industrial"*⁷¹.

Verifica-se que o design, nesse documento legal, é definido equivocadamente, o que sugere que no plano estatal da União, não há entendimento mais consistente sobre design, e conseqüentemente, políticas mais precisas nesse sentido também não podem ser desempenhadas coordenadamente, exceto em casos isolados, representados por profissionais abnegados e dotados de compromisso.

Algumas dessas (grandes) exceções pode ser vista no referido IBAMA-DF, por razões lógicas em termos de ecodesign, e, especificamente em termos de mobiliário escolar, na esfera

⁶⁷ Artigo institucional do Depto. de Design da empresa Escriba Indústria e Comércio de Móveis: BERGMILLER, K.H.; SOUZA, P.L. Pereira de; & BRANDÃO, M.B.Affalo ("Bitiz"). Sobre Sentar; in: Design & Interiores, 1991.(5),312, p.45-6.

⁶⁸ Ibid., p.45.

⁶⁹ Ibid., p.46.

⁷⁰ Ibid., p.46.

estadual, por exemplo, encontra-se no caso de São Paulo, no órgão técnico-executivo FDE, cuja gerência específica para o setor de mobiliário escolar, a primeira na história brasileira no âmbito estadual, vinculado à Secretaria de Estado da Educação, define:

“O Design, entendido como conjunto de critérios e técnicas voltadas ao aperfeiçoamento das relações físicas do homem com seu ambiente, visando proporcionar meios mais adequados que permitam otimizar o desempenho humano no trabalho ou em atividades de lazer, é a diretriz inicial de criação de um novo produto”⁷².

Observa-se, assim, no âmbito governamental, noções e definições distintas sobre design, o que talvez possa gerar algumas dificuldades ao avanço coordenado do setor, e manutenção de juízos depreciativos sobre a atividade, mesmo sendo hoje, mundialmente reconhecida como fator estratégico para as questões de produção e distribuição, e também fator de desenvolvimento principalmente de escolas, hospitais, e outros equipamentos sociais, públicos.

Em suma, com base nas definições de design levantadas por grandes autoridades e instituições de design, observa-se a dificuldade de definição devido à extrema dinamicidade de sua metodologia, e adaptação histórica (razão pela qual suas principais instituições foram encerradas por forças conservadoras). O ponto pacífico para tal método certamente reside no princípio de interdisciplinaridade, e seu objetivo essencialmente social, baseado no valor de uso (embora não isento de instrumentalizações, como bem descreveu Prof. Bergmiller) e democrático (auxiliado pelos processos industriais), com base em parâmetros e fatores variados, integradamente no processo construtivo da forma-função, e do processo de uso. Insere-se diretamente no interior da estrutura, componentes e relações com o usuário, visando a funcionalidade⁷³ da forma. E, por se tratar antes de um método, abrange todo o ciclo de vida útil do produto, desde sua idealização ao seu destino pós-uso, e sua adaptação ao ambiente, recursos e impactos. Pode ser também aplicado à sistemas de administrativos, devido sua objetividade e racionalidade inerente. Qualidade e inovação são princípios permanentemente perseguidos.

⁷¹ COSTA, W.V. & AQUAROLI, M. (Coord.). Nova Lei de Propriedade Industrial. Lei nº. 9.279., de 14.05.1996. Patentes, Invenção, Modelo de Utilidade, Desenho Industrial, Marcas. São Paulo, WVC, 1998. p.77.

⁷² Op.cit. FDE, IAB & IE. I Encontro Nacional..., 1994.

⁷³ Aspectos históricos e conceituais da funcionalidade da forma podem ser melhor compreendidas na obra indicada MARCUS, G.H. *Functional Design. An ongoing history*. NY, Prestel, 1995; e, resumidamente, no Prefácio do Prof. Pedro L. Pereira de Souza (ex-IDI/MAM-RJ, ESDI/UERJ), intitulado “Forma e Razão”; in: Mostra Internacional de Design - *Método e Industrialismo*, 1998. p.7-14 (este catálogo foi gentilmente cedido pelo CCSP–Centro Cultural São Paulo, para fins desta pesquisa, podendo ser consultado em sua biblioteca).

1.1. Evolução histórica sumária do design como instrumento social e democrático:

Antiguidade:

- Formulação teórica do engenheiro, arquiteto e urbanista romano Vitruvius (em I a.C.), sob o princípio de funcionalismo (e a proporção humana), que abrange, segundo o dicionário técnico de design, de Mel Byars, os aspectos filosóficos, simbólicos, sociais e econômicos. Segundo a autora, polemicamente, não há distinção entre funcionalismo e racionalismo⁷⁴.

Na Europa e EUA:

- Contribuições gerais de engenheiros, projetistas e artesãos na Revolução Industrial - 1760 e 1850;
- *Shakers Movement* (o protestantismo na cultura material, antecipando o funcionalismo, XVIII);
- "I Grande Exposição" (1851), EUA, acirrando a concorrência européia;
- *Arts & Crafts Movement* (Ing.)- William Morris (1834-1896), W.Crane e John Ruskin (1819-1900); *Arbeitsrat für Kunst* (Ale); *Art Nouveau*; *Wiener Werkstätte* (Ale); *Thonet's House & Co* (Áus); *Design and Industries Association* (Ing.,1815) *Slöjdsforening* (Áus); *Art Déco*; *Dutch de Stijl Group*; *Shakers Furniture Museum*; e a difusão geral do conceito de "sachkicheit", em toda a Europa ocidental;
- *Deutscher Werkbund* (1907)- Herman Muthesius;
- *AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft)* – W. Rathenau e Peter Behrens;
- ***Stäaliches Bauhaus***, na ex-República de Weimar (na qual Rathenau fora ministro, em sua fundação), 1919-25. Direção do arquiteto e designer Walter Gropius (ex-colaborador de do escritório de Behrens);
- *Bauhaus-Dessau* – Instituto da Forma/RFA, 1925-32. Arq °. e urbanista Hannes Meyer;
- *Bauhaus-Berlim - Hochschule für Gestaltung* (Instituto Superior da Forma), RFA, 1932-3. Arq°. autodidata Ludwig Mies Van der Rohe;
- *The New Bauhaus-Chicago*, EUA, 1937-8. L.Moholy-Nagy;

⁷⁴ BYARS, M. *The Design Encyclopedia*. NY, John Wiley & Sons, 1994. p.200.



- *School of Design*-Chicago, 1939-44. L.Moholy-Nagy;
- *Institute of Design*-Chicago, 1944, incorporada ao *Illinois Institute of Technology* (IIT-Chicago), em 1949. S.Chermayeff, C.Taylor, J.Doblin, L.Wassman;
- HfG-Ulm - *Hochschule für Gestaltung*, Baviera, 1955-67, RFA. Arquiteto, designer e escultor suíço Max Bill, líder do conceito *Guteform*, e o designer argentino, T.Maldonado⁷⁵.
- Fundação Bauhaus, de caráter internacional, entidade sem fins lucrativos, além de arquivos e museus, na atualidade.
- Na França, há ainda a obra de Le Corbusier, e a UAM (*Union des Artistes Modernes*), que reuniam engenheiros, arquitetos, designers, e outros modernistas.

Na antiga URSS:

- **Wkhoutemas** (Ateliês de Ensino Superior de Arte e Técnica), com Aleksandr Rodchenko (1981-1956) e Lazar Markovich "El Lissitsky" (1890-1941), e decreto do revolucionário Ivan Lênin, em 1920, na URSS (1917-1991).
- Inchuk (Instituto para a Cultura Artística), 1920;
- Wchutein (Instituto Superior de Arte e Técnica), 1928-1930;
- Instituto Científico e de Pesquisa de Estética Técnica, 1962;
- Ateliê Central de Estética e Experimentação, 1964⁷⁶.

No Brasil:

- primeiras escolas de engenharia nas áreas litorâneas do Brasil (acumulavam todas as áreas de projeto);
- LAO (SP e RJ)/Pinacoteca do Estado-SP;
- IAC & EP/MASP, 1951 (EP é hoje, ESPM);
- **ESDI-Guanabara** (hoje, ESDI/UERJ), 1963 (entre os fundadores, Karl Heinz Bergmiller, formado pela HfG-Ulm);

⁷⁵ Cf. Hans Maria Wingler, historiador oficial da Bauhaus.

- **IDI/MAM-RJ**, 1968-1991 (idem);
- **Seqüência de Desenho Industrial - FAU/USP** (r.Maranhão: Higienópolis - Capital/SP; hoje, Departamento de Projeto-FAU/USP).
- Curso Superior de Desenho Industrial/Mackenzie (fundada por Alexandre Wollner, ex-ESDI-Guanabara, formado na HfG-Ulm).
- LBDI/SENAI-SC, Laboratório Brasileiro de Desenho Industrial (fundada pelo pesquisador do CNPq/MCT-DF, Gui Bonsiepe, formado na HfG-Ulm, cujo outro projeto do LT/MAM-RJ- Laboratório Técnico de Desenho Industrial, no MAM-RJ, não se efetivou, segundo Pedro Pereira de Souza, ex-ESDI-Guanabara e ex-diretor ESDI/UERJ).

1.1. A expressão “mobiliário escolar”:

A expressão referida corresponde a uma categoria industrial mais ampla denominada “mobiliário institucional”, isto é, móveis para os espaços funcionais de instituições, unidades, órgãos, agências, postos, guichês, almoxarifados, etc., seja industrial, hospitalar, escolar, administrativa, e outras. Cada ambiente funcional requer design de mobiliário ergonomicamente coerente às suas atividades e tarefas específicas, com critérios e parâmetros atuais. A expressão mais ampla é, em geral, utilizada no mercado, exposições, feiras, lojas, show-room, etc., especificando sua finalidade.

Em relação ao qualificativo “escolar”, informações técnicas geradas no extinto órgão técnico-executivo CONESP (hoje, FDE), revelam que corresponde à estrutura funcional da edificação da escola pública⁷⁶, conforme determinações da Secretaria de Estado da Educação, à qual era vinculada. Tal estrutura funcional é constituída de ambiente com quatro conjuntos funcionais: direção-administração (secretaria), pedagógico (salas de aula), vivência (pátios, refeitório, quadras, etc.) e serviços gerais (depósitos, banheiros, etc.). Cada ambiente é previsto para atender desde duas até vinte e três turmas discentes, por período. Além disso, na atualidade, devido à evolução da demanda por vagas em locais nas cidades com crescimento desordenado, e superpopulação, houve a necessidade de interperíodos, gerando fluxos permanentes de alunos no espaço. O número

⁷⁶ Cf. verbete da Enciclopédia Larousse, bem como do capítulo *Fundamentos de la pedagogia de la Bauhaus*, in: Rainier WICK. *Pedagogia de la Bauhaus*, 1989. p.53-76.. Dados também do guia de F. Moraes, ex-historiador da ESDI-Guanabara, in: *Panorama das Artes Plásticas. Séc. XIX e XX*, 1991.

⁷⁷ CONESP. *Estrutura Funcional da Edificação Escolar*, in: *Edificação e seus Elementos Construtivos*. 2ed. São Paulo, 1988. p.9.

reduzido de escolas, gerou ainda a necessidade de construção de salas de aula emergenciais, geralmente caracterizadas por containeres e ocupações improvisadas de áreas internas da edificação.

Logo, em termos de escola pública, é possível verificar a existência de diversos tipos, modelos e funções de móveis, de acordo com os quatro conjuntos funcionais básicos do ambiente, tais como mobiliário para pátios, para sala de aula, para escritório, para pólos computacionais, etc., com usuários caracterizados por ampla heterogeneidade. Razão pela qual, restringe-se nesta pesquisa, a sub-categoria industrial de “mobiliário para sala de aula comum”, delimitando a investigação à esse espaço funcional, que, na atualidade, é o local dotado de maior frequência e permanência, portanto, o mais importante para o processo científico de ensino-aprendizagem, dentro da tradição existente (embora, em termos de princípio, pressuponha-se o uso generalizado).

1.3. O termo “mobiliário”:

Segundo o lingüista Aurélio B. de Holanda Ferreira, em 1986, o vocábulo “móvel” significa:

“móveis. [Pl. Substantivado do adj. *móvel*] S.m.pl. 1. Todos os objetos materiais que não são bens imóveis. 2. Todos os direitos a eles inerentes. [Cf. *móveis*, do v. *mover*.] ~ v. *móvel*.

móvel. [Do lat. *mobile*.] Adj. 2g. 1. Que se pode mover. 2. Fig. Inconstante, variável, volúvel. [Superl. abs. sint.: *mobilíssimo*.] ~ v. *aglomerado* -, ano -, astro -, cláusula de escala -, cúmulo -, festa -, fio -, ponte - e unidade -. • S.m. 3. v. *móvil* (2). 4. Peça de mobília. 5. Corpo em movimento. [Pl.: *móveis*. Cf. *moveis*, do v. *móvel* ~ v. *móveis*.] ▲ -móvel. [do lat. *mobilis*, e.] El. comp. = ‘móvel’, que se móve’: *automóvel*.

movelaria. [De *móvel* + -aria.] S.f. Bras. Mobiliária.

moveleiro. S.m. Bras. Fabricante e/ou vendedor de móveis⁷⁸.

Etimologicamente, sob organização cronológica, o autor Antônio G. Da Cunha, em 1982, afirma que a raiz do termo “móveis” significa e se encontra também em:

⁷⁸ Aurélio B. de Holanda, *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, 1986. p. 1838.

"mover vb. 'dar ou comunicar movimento a' 'pôr em movimento' 'deslocar' 'induzir, persuadir' 'causar, inspirar' XIII. Do lat. *movere*//**A**mover. 'afastar, apartar, desviar' XV. Do lat. *a-movere*//**a**movível XVII//**DES**mobilizar XX//**DES**mobilizar 1899//**Im**obilizável. "empresa que se dedica à construção civil e/ou ao comércio de lotes e casas" XX. Fem.substantivado de *imobilizável*// **Im**obilizável adj. 'relativo a imóvel ou edificações' 1890// **Im**obilidade sf. 'qualidade ou estado do que é imóvel' imm-1873; Do lat. *immobilis* - *atis* // **Im**obilismo/imm-1973/Do fr. *immobilisme*//**Im**obilista/imm- 1873/Do fr. *immobiliste*//**Im**obilizar.AÇÃO 1881. Do fr. *immobilisation*// **Im**obilizar 1881. Do fr. *immobiliser*// **Im**oto adj. 'imóvel' imm-1572/ Do lat. *im-motus*//**Im**óvel adj. 2g. sm. 'orig. sem movimento, parado' 'ext. bem que não é móvel' / imm-XVIII/Do lat. *Im-mobilis* -e// IN. **A**movível 1858. Adapt. do fr. *inamovible* // I.**R**Emovível 1844// **móvil** adj 2g. sm. 'móvel' 'causa, motor' XVI. Do lat. *mobilis*// **mobília** sf. 'os móveis de uma casa' 1803. Do lat. *mobilia* 'as coisas móveis', nom. neutro plur. De *mobilis*// **mobilhar**, **mobiliar** 1873// **mobiliário** (1) adj.'que é da natureza do móvel' 1873// **mobiliário** (2) sm. 'conjunto de móveis de uma casa' 1899. Provavelmente adapt. Do fr. *mobilier*// **mobili**IDADE XVI. DO lat. *mobilitas* -*atis*// **mobilizar**.AÇÃO 1858. Do fr. *mobiliser* // **moção** sf. Áto ou efeito de mover-se 'movimento' XVII. Do ing. *motion*, deriv. do lat. *motio-onis* // **moti**IDADE 1890. Adapt. do fr. *motilité*, deriv. do lat. *motus*, part. pass. de *movere*//**mo**VED.IÇO XIII//**móvel** adj. 2g. 'que se pode mover' / mouil XIII; sm. 'peça de mobília' XV. Forma divergente popular de **móvil**//**mo**VENTE XIII. Do lat. *movens* -*entis*, part. pres. de *movere*//**mo**VIDA sf.'partida' XIV. Fem. substantivado de *movido*//**mo**VIEMENT.AÇÃO 1899//**mo**VIEMENT.AR 1899. Adapt. Do fr. *mouvementer*//**mo**VIEMENTO sm. 'ato ou processo de mover(-se)' / move-XIV//**móvito** sm. 'parto prematuro' 'aborto' XVI. Talvez de um lat. **movitus*, part. pass. de *movere*// **remoção** sf. Ato ou efeito de remover' 1813. Do lat. *remotio* - *onis*//**RE**moVEDOR XX//**RE**moVER XIV. Do lat. *re-movere*//**RE**moVIBIL.IDADE XX//**RE**moVIDO 1813//**RE**moVível 1813. Cp. MOTIVO, MOTO-, MOTOR"⁷⁹.

Já o lingüista Domingos P. Cegalla, em 1979, cita ainda que se trata de um verbo irregular, portanto conjugável, p.ex.:

"Ind.pres.: mobilio, mobilias, mobilia, mobiliamos, mobiliais, mobiliam. **Subj.pres.:** mobilie, mobilies, mobilie, mobiliemos, mobilieis, mobilieim, etc.

Verbo regular na escrita e irregular na pronúncia (o i grifado é tônico), pois dos verbos em *-liar* é o único que assim se pronuncia. Os outros têm a sílaba tônica *-li*: *auxílio*, *reconcílio*, *filio*, *retalio*. Há ainda as variantes *mobilhar* e *mobilar* (esta última, forma lusitana), que fazem respectivamente, *mobilho*, *mobilhas*, e *mobilo*, *mobilas*, etc."⁸⁰

⁷⁹ In: Antônio G. da Cunha, *Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa*, 1982. p.103; com a observação atenta à acentuação peculiar do latim, excluída nesta digitação, por ausência de sinais compatíveis, semelhantes ou parecidos no teclado-padrão utilizado.

⁸⁰ Domingos P. Cegalla, *Morfologia: Verbo*; in: *Novíssima gramática da língua portuguesa*, 1979. p.123.

No setor especializado de racionalização, especificação, produção e distribuição de mobiliário escolar, vários aspectos e formas de classificação são definidos. Nesse contexto, o arquiteto José Maria de Araújo Souza, superintendente do extinto CEBRACE, em 1981, definia que o processo de compra de equipamentos e materiais deviam obedecer as denominações da lei federal número 4320/64, indicadas no *Código de Contabilidade Pública*, que estabelecia e definia que:

"Por Equipamento e Material Permanente entende-se os bens de capital de uso duradouro e que, em razão de sua utilização, não perdem a identidade física";

"Por Material de Consumo entende-se todo o material destinado à transformação, pesquisa, manutenção de equipamento, conservação de bens móveis ou imóveis, isto é, todo aquele que quando utilizado tem seu ciclo encerrado"

81

E quanto à ambigüidade da expressão "equipamentos escolares", que praticamente a tudo abrange em termos de design desse setor, definia que:

"Mobiliário - conjunto de móveis necessários à unidade escolar, servindo para :

- posto de trabalho de aluno, professor ou funcionário (mesa, bancada, cadeira);
- exposição em paredes (quadro de giz, quadro mural, flanelógrafo, etc.);
- depósito (armário, arquivo, estante, prateleiras, etc.);

Maquinaria- conjunto de máquinas necessária à realização de determinadas atividades, nas quais se utiliza movimento ou se transforma energia (torno mecânico, fresadora, bobinadeira, motor, gerador elétrico, grupo termo-elétrico, etc.);

Aparelhagem - conjunto de dispositivos e utensílio destinados ao processamento de atividades específicas (projektor, retroprojektor, geladeira, esterilizador, forno, fogão, máquina de escrever, máquina de calcular, mimeógrafo, etc.);

⁸¹ CEBRACE, Determinação de necessidade e viabilidade de compra; in: *Seleção e Compra de Mobiliário e Equipamentos Escolares: Manual de Orientação*, 1981. p.11.

Instrumental - conjunto de dispositivos destinados a medições (metro, régua, calibre, paquímetro, micrômetro, relógio, cronômetro, voltímetro, amperímetro, etc.)

Ferramental - conjunto de utensílios e ferramentas necessário aos trabalhos realizados manualmente, destinando-se a modificar dimensões, aspecto, forma, posição de um material (martelo, chave de fenda, formão, goiva, alicate, etc.);

Material de ensino-aprendizagem - conjunto de materiais utilizados ou transformados na realização de atividades de ensino-aprendizagem⁸².

Segundo o vocábulo no *thesaurus* experimental de arquitetura brasileira, de E.Costa e T.Douchkin, o mobiliário é

"Elemento decorativo formado pelo conjunto de móveis (móvel: peça, removível ou não), executada nos mais diferentes materiais sendo o mais comum a madeira, que serve para uso ou adorno de um ambiente arquitetônico"⁸³

Mas, importante ressaltar, que de um ângulo do design, pautado pelo princípio da racionalidade e funcionalidade dos equipamentos, no caso do mobiliário no contexto da sala de aula, revela-se insuficiente, em vista de seus variados parâmetros e fatores. Decerto, aí reside a diferença de funções entre mobiliário residencial e mobiliário institucional, se bem que Le Corbusier, p.ex., dizia ser a casa "uma máquina de morar".

Etimologicamente, o termo "móveis" ainda encerra, ao mesmo tempo, a noção de "movimento" e, inusitadamente, "emoção". A propósito, movimento e emoção possuem raízes semelhantes, isto é, *molto*, *movere*, *mobile*, em latim, constituindo parte da essência da forma do mobiliário, se focado o móvel no aspecto etimológico. O termo, sobretudo, encerra a noção de "mobilidade", caro aspecto no processo de escola ativa.

Apesar da variações de significados e de significantes no termo "mobiliário", ainda assim as palavras não demonstram o caráter empírico de cada item de artefato⁸⁴ (com exceção da terminologia do CEBRACE, que fora também fundamentada pela pesquisa do IDI/MAM-RJ), em termos de estrutura, componentes, funcionalidades, além de detalhes construtivos e de

⁸² Ibid.

⁸³ COSTA, E. & DOUCHKIN, T. *Thesaurus experimental de arquitetura brasileira*. São Paulo: FAU/USP, FUPAM, CNPq, 1982. p.109.

acabamentos, e sobretudo o processo de uso, suas relações entre si, e suas relações com o usuário, seu valor de uso e de troca. Em design, ou qualquer outra investigação de artefatos na cultura material, o processo, o produto, os usuários, ambiente, atividades e tarefas, e vários outros fatores e variáveis, são analisados integradamente, daí a necessidade de investigação minuciosa.

2. Definição de “Design de Mobiliário para Sala de Aula Comum, e o Conceito de ‘Escola Ativa’ “:

Na história da escola moderna, algumas renomadas teorias explicam o fenômeno da aprendizagem no processo de desenvolvimento humano, entre elas a do biopsicólogo Jean Piaget e o defectologista Lev S. Vygotsky, com importantes implicações para o processo de ensino científico.

Segundo o suíço J. Piaget, no aspecto da psicologia da aprendizagem, o desenvolvimento do indivíduo possui etapas razoavelmente bem definidas, observáveis e demonstráveis experimentalmente, cada qual com características específicas, evidentemente respeitando peculiaridades, bem como a influência dialética de fatores externos. Nas palavras do autor, tais etapas ou estágios psicológicos, que pressupõem necessidades específicas, são constituídas, por:

“(…)1. O estágio dos reflexos, ou mecanismos hereditários, assim como também das primeiras tendências instintivas (nutrições) e das primeiras emoções. 2. O estágio dos primeiros hábitos motores e das primeiras percepções organizadas, como também dos primeiros sentimentos diferenciados 3. O estágio da inteligência senso-motora ou prática (anteriores à linguagem), das regulações afetivas elementares e das primeiras fixações exteriores da afetividade. Estes três primeiros estágios constituem o período da lactância (até por volta de um ano e meio a dois anos, isto é, anterior ao desenvolvimento da linguagem e do pensamento. 4. O estágio da inteligência intuitiva, dos sentimentos interindividuais espontâneos e das relações sociais de submissão ao adulto (de dois a sete anos, ou segunda parte da “primeira infância”). 5. O estágio das operações intelectuais concretas (começo da lógica) e dos sentimentos morais e sociais de cooperação (sete a onze-doze anos). 6. O estágio das operações intelectuais abstratas, da formação da personalidade e da inserção afetiva e intelectual na sociedade dos adultos (adolescência)”⁸⁴.

A implicação psicopedagógica dessa parte da teoria estruturalista piagetiana, ao processo de ensino, fundamenta e justifica a necessidade de metodologias adequadas aos educandos,

⁸⁴ Este detalhe foi objeto de comentário do Prof. Dr. Vilmo Guimarães de Melo, na disciplina *Metodologia da Pesquisa Científica*, no IAU/UNESP, em 1996.

processo ensino dinâmico e ativo, respeitando o caráter de cada um dos estágios verificados, e ocorrência real de aprendizagem, no sentido mais amplo e profundo, contrariamente ao processo de ensino autoritário e homogeneizante, da escola tradicional, que impunha processos mentais abstratos, sem que a criança possuísse formações orgânica e mental compatíveis (sem com isso, justificar o autoritarismo pedagógico, que é em si mesmo uma forma institucionalizada de violência), além de prejudicar a delicada evolução do processo de desenvolvimento psicológico e mental, às etapas superiores na formação da inteligência.

Ainda segundo o pesquisador Piaget, sobre a "formação da inteligência",

"É esse o problema principal da pedagogia contemporânea. Se desejarmos formar indivíduos capazes de fazer progredir a sociedade de amanhã, necessidade que, cada vez mais se faz sentir, é claro que uma educação da descoberta ativa da verdade é superior à educação que só consiste em preparar os sujeitos para querer por vontades já prontas, e para saber por verdades simplesmente aceitas" ⁸⁶

Nessa direção, a respeito dos ambientes do processo científico de ensino e aprendizagem, à luz do conhecimento sobre o processo de desenvolvimento integral do ser humano, Piaget considerava que,

"Tanto sob os regimes de esquerda, como sob os de direita, a escola foi organizada por conservadores, do ponto de vista pedagógico, que pensavam muito mais nos moldes dos conhecimentos tradicionais, nos quais era preciso modelar as gerações que estavam crescendo, do que em formar inteligências e espíritos inventivos e críticos".⁸⁷

Outra teoria psicogenética, igualmente rigorosa em termos de demonstrabilidade experimental, a do defectologista Lev Semyonovich Vygotsky (Bielo-Rússia/URSS, 1896-1934)⁸⁸, dentro do quadro teórico do materialismo histórico e dialético de Marx e Engels (enriquecendo-a em

⁸⁶ J.Piaget, O desenvolvimento mental da criança; in: *Seis estudos de psicologia*, 1991[1964].p.13. Importante ressaltar a importância de estudos do conjunto de sua obra, para melhor compreensão de sua versão de teoria psicogenética do conhecimento, e suas implicações sociais e políticas.

⁸⁶ Apud. G.Lerbet, As implicações da epistemologia genética; in: *Piaget*, 1976. p.65.

⁸⁷ Ibid.

⁸⁸ Vide VYGOTSKY, L.S. *Formação Social da Mente. O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo, M.Fontes, 1989; e, do mesmo autor, *Pensamento e Linguagem*. 2ed..São Paulo, M.Fontes, 1989. Na extinta URSS, obteve colaboração com psiconeurologistas Leontiev, Lúria e Wallon. Oportuno a leitura de OLIVEIRA, M.K.de. Vygotsky. São Paulo, Scipione, 1993, especialmente a defectologia e o conceito vygotskiano ZDP (zona de desenvolvimento proximal), com implicações ao ensino-aprendizagem coletivos, e o papel do indivíduo experiente para a

vários aspectos, mas infelizmente, suprimido pela ortodoxia local), afirmou também a existência de etapas razoavelmente bem definidas no processo de desenvolvimento infantil e adolescente, porém, enfocando o papel social e cultural da linguagem, para o desenvolvimento psicológico das funções mentais superiores, não diretamente dependente às estruturas prévias no organismo ou na mente, visto, por exemplo, que portadores de deficiência no aparelho cerebral, alcançavam conforme metodologia adequada, o mesmo grau de desenvolvimento de indivíduos sãos, dada a dialética dos processos de adaptação orgânica e mental, permanente.

Vygotsky contou ainda com a colaboração dos neurologistas A.R.Luria e A.N.Leontiev, assimilando e superando, dialeticamente, conceitos científicos fundadores da questão, behaviorista, de I.P.Pavlov e, psicanalítica, e do médico S.Freud.

Ambas teorias psicogenéticas do conhecimento e do saber, possuem como implicação básica no processo científico de ensino-aprendizagem, à luz do desenvolvimento integral, a demonstração do equívoco e das conseqüências funestas da tradição e da absolutização de ensino homogeneizante, baseada na disciplina e na autoridade docente, em crianças e adolescentes em transição (e, enfim, qualquer idade). Demonstrou também a necessidade de dinamização e flexibilização dos processos de ensino e de aprendizagem, baseadas no interesse da criança, e na experiência ativa, concreta e real dela enquanto sujeito ativo e crítico de tal processo, porém revalidando qualitativamente o papel do educador profissional, e a necessidade de sua especialização, com condições materiais específicas.

Discordâncias técnicas ocorreram na abordagem do fenômeno de egocentrismo (materializado na forma de diálogos consigo mesmo, classificado como falas interior e exterior, e causado diante de um problema na qual não se sabe como solucionar) na qual Piaget considerava o expressão de fase sem consistente estruturação, e desequilíbrio na transição entre estágios, acarretando a centralização do ego (e a impossibilidade de assimilação do ponto de vista alheio) do indivíduo (e assim, em uma conversa grupal poderia haver na realidade, um "monólogo coletivo", e não um diálogo e distanciamentos críticos aos pontos de vista em conflito), ao passo que Vygotsky, abordava o egocentrismo, como fenômeno intrínseco ao processo de aquisição de conhecimento (as falas interior e exterior, trata-se de um diálogo objetivo e questionador) e salto qualitativo no desenvolvimento, sendo o domínio e assimilação da solução encontrada ao problema, a construção de um técnica, um novo instrumento que suprime etapas de investigação supérfluas, em problemas socialização de soluções superiores, em troca sistemática, e ocorrência e precipitação dos saltos de qualidade no

semelhantes (daí, a importância dos intercâmbios com indivíduos mais experientes em determinada questão, e a socialização sistemática de técnicas e instrumentos).

O impacto de tais obras, influenciam a funcionalidade e ergonomia dos espaços e todos os seus elementos constitutivos, entre eles o “mobiliário”. Daí, a relação entre a categoria industrial de produtos e o processo científico de ensino e de aprendizagem na educação escolar.

2.1. A expressão “escola ativa”:

É importante ressaltar que, na história de escolas modernas, isto é, com métodos ativos⁸⁹ (que são necessariamente críticos) de ensino, ainda autores no campo da pedagogia, realizaram pesquisas e experiências pedagógicas com resultados consistentes (Piaget dizia que dentro da relação pedagógica, somente o educador profissional está apto a resolver essa questão). Uma das primeiras fora a de Adolphe Ferrière, chamada “Escola Ativa”, homônima à obra publicada no início do século XX. Tal expressão, embora determinada, ao longo dos tempos, tornou-se expressão comum, tanto para a biologia, psicologia (Vygotsky e Piaget, usavam-na correntemente), quanto para a pedagogia (vide Montessori, Dewey, Freinet, Alexander Neill, Makarenko, Paulo Freire, e outros). Outras experiências importantes, no âmbito da educação infantil, residem nas experiências de A.G.F.Froebel, o “pai do jardim de infância”, com o *Kindergarten*, com seus “Jogos Sensoriais”, na qual utilizou artefatos com formato de sólidos geométricos, com equipamentos de ensino, e na Escola Laboratório, de J.Dewey, na qual buscou equipamentos e móveis infantis. Mas, um salto no sentido de investigação da funcionalidade psicopedagógica e ergonômica de equipamentos, mobiliário e espaço construído, deu-se com o conceito de “Ambiente Preparado”, em um espécie de proto-ergonomia e nutrição balanceada, da médica Maria Montessori, e amplamente com o pedagogo popular C.Freinet (que desenvolveu teoria psicopedagógica própria), na chamada “Escola do Trabalho”, “Escola Popular”, “Escola Moderna”, etc.⁹⁰. Em suma, todas essas obras e experiências citadas, possuem como consenso científico fundamental, o enfoque do educando como sujeito ativo (em oposição à passividade determinada pela concepção tradicional) e crítico do processo de ensino e de aprendizagem, no contexto do desenvolvimento integral, para uma

desenvolvimento.

⁸⁹ CHANEL, É. *Grandes Temas da Pedagogia*. Rio de Janeiro, F.Alves, 1977. *passim*.

⁹⁰ Recomendável a leitura de obras dos próprios autores (cada qual possui diversas publicações), devido distorções ou aplicações demasiadamente ecléticas no campo, ou certo ocultamento do quadro teórico e ideológico, de seus contextos.

consequente e real formação e precipitação do fenômeno da inteligência, e pleno desenvolvimento desse aspecto (da qual não se dissocia a afetividade, razão, crítica, personalidade, socialização, liberdades, direitos-deveres, instrumentalizações, formação da pessoa humana).

De posse de tais considerações e recomendações científicas psicopedagógicas, proveniente de implicações de teorias de base experimental da operacionalidade e reversibilidade do conhecimento (cf. Hans Aebly), utiliza-se, nesta pesquisa, a expressão “escola ativa”, visando-se ao mesmo tempo, o não-comprometimento a uma ou outra determinada corrente pedagógica.

Em suma, o objetivo social do processo de escola ativa, reside na atenção ao fenômeno da inteligência (inerente à qualidade do desenvolvimento integral), no sentido de propiciar as melhores condições para sua ocorrência ou mesmo sua precipitação, de forma contributiva à democracia (ou um regime superior, na visão de R. Kurz, por exemplo). Nessa direção, é intrínseca a realidade concreta e crítica em tal processo, apesar da expressão ter certa aparência formal. Como referido, o termo apenas é utilizado em um sentido genérico, sem o comprometimento à uma ou outra escola pedagógica. Outro aspecto fundamental, reside na atenção ao “aluno” como indivíduo com interesses e necessidades extremamente dinâmicas (na atualidade, p.ex., há crianças que rompem bloqueios informatizados de sistemas governamentais e de multinacionais, ao mesmo tempo, há outras que utilizam de todo o seu potencial na luta pela sobrevivência em condições totalmente adversas).

2.2. Diferenças e dificuldades operacionais do ideal de escola ativa, e delimitação do nível de ensino:

Aspecto crítico fundamental na análise do design de mobiliário para sala de aula comum, dentro conceito de escola ativa, repousa na observação da “escola pública” como uma das milhares de unidades regulares e especiais, de redes de ensino público, constitucionalmente materializada, e mantidas por meio do Estado, com estrutura e funcionamento altamente complexos. O processo de ensino é caracterizado por sistema em níveis [educação infantil (berçário, creche, jardim de infância, etc.); ensino fundamental (sub-dividido em dois ciclos: de primeira a quarta séries, e, quinta a oitava séries), ensino médio (primeira a terceira séries), e, ensino superior (de um a seis anos, por vezes subdivididas em semestres)], e séries específicas em cada um deles. Sendo ainda, *aulas* (em grego, encerra o sentido de “sala”) atualmente com duração de quatro horas diárias (subdividas conforme a

matéria), no mínimo (exceto ao período noturno), cinco ou seis dias na semana, cerca de dez meses ao ano, e mínimo de doze anos de escolarização (incluindo a pré-escola), caso não ocorram reprovações e evasões. A escola tradicional predispõe ao sedentarismo, dada a passividade imposta. Em suma, no processo geral de ensino e de aprendizagem na educação escolar, muitos empecilhos, contradições e dificuldades à concretização da escola ativa, e ao uso dinâmico de sistemas modernos de mobiliário, surgem, refutando-se idealismos na execução e consecução desse processo.

Na prática, a mudança drástica nos estágios psicológicos rumo à formação da inteligência superior de educandos, deve ser observada nesse contexto, particularmente nas séries do nível de ensino fundamental (primeira a quarta, e, quinta a oitava séries), no qual os educandos vivem transição de fases de desenvolvimento qualitativamente distintas, que determinam especialmente a transição da *lógica concreta à abstrata* de raciocínio. Esta última, ocorre aproximadamente aos onze, doze anos, fase de transição para a adolescência. Somente na consolidação de estágio, há a possibilidade de raciocínio abstrato (fenômeno científico que a escola tradicional negligencia aos menores, impingindo a autoridade docente, e forçando a criança ou adolescente à mecânica memorização de conteúdo, que é naturalmente "eliminado" pelos mecanismos do cérebro, dada sua inutilidade prática de grande parte), exigindo portanto metodologias especializadas de ensino. Outro aspecto central dessa fase de transição, reside no processo de socialização e formação da personalidade iniciais do indivíduo, bastante complexo na adolescência, com diversos aspectos integrados (afetividade, razão, crítica, etc.) e amplas funções, cuja qualidade também se associa aos saltos qualitativos de desenvolvimento e inteligência. O papel do movimento na formação, e no uso dinâmico do espaço funcional, na socialização, possui evidente implicação na funcionalidade do design do ambiente.

Trata-se, portanto, o *ensino fundamental*, o nível em que ocorre transformações complexas no educando, necessitando diretamente a flexibilização do espaço funcional ou ambiente, de acordo com a dinâmica natural do raciocínio infantil e adolescente, o que implica a flexibilidade e mobilidade do design de móveis e dos sistemas de mobiliário, considerando ainda as dificuldades inerentes à educação escolar referidas.

III – DESIGNERS E AUTORES INSTITUCIONAIS NO SETOR DE MOBILIÁRIO PARA ESTABELECIMENTOS DE ENSINO PÚBLICO:

Tal capítulo relaciona alguns dos principais designers e instituições que contribuíram ao desenvolvimento do setor.

1. Designer-Professor Karl Heinz Bergmiller e o conceito de “Design para a Comunidade” (a partir do modelo HfG-Ulm/Bauhaus), no Brasil (RFB):

A HfG-Ulm – *Hochschule für Gestaltung* formou profissionais de destaque, com contribuições indiretas à América Latina, na Argentina, Brasil e Chile. Ex-alunos como os designers industriais como Karl Heinz Bergmiller e Gui Bonsiepe, atuaram em diversos projetos de grande envergadura nesses países. O designer gráfico brasileiro Alexandre Wollner, também formado por aquela instituição de design, possui também produção muito importante no setor. Esses e diversos outros profissionais, realizaram contribuições de grande escala, à consolidação e desenvolvimento nacional, no setor de produção, distribuição e uso de produtos, em termos de racionalização e qualidade.

Gui Bonsiepe (RFA, 1934) graduou-se em 1934, e é membro da entidade internacional de design ICSID, e da UNESCO, atuou no Chile durante a presidência socialista de Salvador Allende, além da Argentina e também no Brasil. Em sua obra clássica, *Teoria e Prática do Desenho Industrial*, de 1975, este autor realizou um estudo sumário de formulação de alternativas funcionais, para instalação de componentes em estruturas de móveis de sala de aula (p.205-209), com vistas ao seu estado da arte.

Karl Heinz Bergmiller (RFA, 1928), graduou-se em 1958, e após sua emigração ao Brasil, entre diversas obras de grande vulto anteriores no mesmo país, coordenou a mais profunda e abrangente pesquisa industrial sobre racionalização nacional, da produção, distribuição e uso de mobiliário escolar, para os níveis de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior, considerando zonas urbana e rural (os dois primeiros níveis). A série “Equipamentos Escolares” (CEBRACE) publicada entre 1978-1986, já alcançando duas décadas do volume um, revela-se ainda atual, assim como sua conceituação subjacente, de inegável relevância social,

democrática e tecnológica. Trata-se, de um modelo e referência obrigatória para pesquisas contemporâneas e futuras sobre o mesmo assunto e tema.

Sobre esse autor, segundo indicações em *folder*, painéis, catálogo e produtos da exposição internacional “*Design: Método e Industrialismo*”, sobre onze autores conceituados, realizada no Rio de Janeiro (CCBB-Centro Cultural Banco do Brasil-zona central do município) e em São Paulo (CCSP-Centro Cultural São Paulo-zona sul do município), em 1998, idealizada e coordenada por Júlia Peregrino, dados biográficos da atuação do Prof. Bergmiller, pode ser resumida, grosso modo, nos seguintes aspectos:

- participou do *Bureau* de Max Bill, de 1956 a 1958;
- projeto de luminária, em 1956, sob conceito Ulm de *design*, baseado em concisão formal e precisão construtiva.
- emigrou ao Brasil, em 1958, que, de acordo com o texto exposto:

“...atraído pela abertura do país para um processo de reconstrução democrática, que incluía projetos de industrialização e de inovação nas áreas de *design* e arquitetura” (painel 1 e catálogo, p.28).

Característica de atuação: coordenação de equipes, com técnicos e profissionais de engenharia, economia, sociologia, mercadologia, pedagogia e outros.

Projetos e obras:

- projeto de cadeira desmontável, em 1958.
- projeto de espelho portátil com iluminação, em 1959.
- projeto de poltrona, em 1962.
- co-fundador de uma instituição de ensino superior, a ESDI, na antiga Guanabara (hoje RJ), em 1963, hoje ESDI/UERJ.
- coordenou exposições no MAM-RJ, entre 1968 e 1977:
- projeto sobre sistema de exposições “Museu Sem Paredes”, com publicação do “Manual do Sistema de Exposições”.
- fundador, junto com o *designer* gráfico Goebel Weyne (Fortaleza, 1933), do IDI/MAM-RJ.

- pesquisas governamentais de alcance nacional: embalagem, com a publicação "Manual para Planejamento de Embalagens", em 1975, e oferecimento de um curso especializado e exposição "Embalagem, Design e Consumo", de 1974, para a Secretaria de Tecnologia Industrial/MIC-Ministério da Indústria e Comércio. Colaboradores: G.Weyne, *designer* gráfica S.Steinberg e *designer* industrial P.L. Pereira de Souza (ex-diretor da ESDI/UERJ). E, sobre mobiliário escolar, com projetos de recomendações técnicas e modelos para uso pré-escolar, primário, secundário, universitário e rural, de 1978 a 1982, ao CEBRACE-Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares e posteriormente, CEDATE-Centro de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Educação/MEC-Ministério da Educação e Cultura. Colaboradores: P.L.Pereira de Souza e S.Steinberg (em tal relação deve-se ainda indicar Maria Beatriz Afflalo Brandão "Bitiz").
- divulgação de *design*:
 - a) I e II BIDI - Bienal Internacional de Desenho Industrial, no Rio de Janeiro, em 1968, 1970 e 1972;
 - b) "Imagem Empresarial";
 - c) "O Talher Contemporâneo", em 1969;
 - d) "Embalagem, Design e Consumo", de 1974, citada acima.
- atuação no mercado e empresas privadas: projetos de aparelhos óticos e outros, maquinário leve e pesado, além de mobiliário empresarial, na DF Vasconcelos, Coretron, Brown Borer, Singer e Escriba (especializada em mobiliário para escritório).
- e) implantou em 1967, na empresa particular Escriba, uma política empresarial baseada no *design*, além de executar projetos, como:
 - sistema para bibliotecas, em 1980, com publicação do "Manual para Planejamento de Bibliotecas", de 1984.
 - sistema para auditório, de 1992;
 - mobiliário para postos de trabalho em informática, de 1997.

Acrescenta-se, ainda, que o autor foi co-fundador ABDI-SP - Associação Brasileira de Desenho Industrial, com periódico especializado, em 1965 (extinto).

Pode-se acrescentar à cronologia, no item “divulgação” e “contribuição às empresas privadas”, a pesquisa e exposição “Sobre Sentar”, de 1991, da empresa Escriba-SP⁹¹.

Pretendia, particularmente na fundação da ESDI-Guanabara:

“...criar um novo espírito, uma concepção indispensável: sentir o valor e necessidade do trabalho em comum. O desenhista industrial deve dispor, além de capacidade técnica, da capacidade humana de trabalhar com outros especialistas”⁹²

No IDI/MAM-RJ (1968-1986) - Instituto de Desenho Industrial, vinculado ao Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, fundado por Bergmiller, A.Wollner, G.Goebel, entre outros, buscou

“...através da divulgação, informação, pesquisa e desenvolvimento de projeto, colaborar para a definição e implantação do design brasileiro”⁹³.

Tal instituição ainda visava

“...com a proposição de alternativas de trabalho a criação de um modelo próprio de *design* para o Brasil”⁹⁴.

Além desse objetivo, em termos de atitude progressista de design, observava criticamente que:

“...a ‘realidade’ é sempre um argumento para recusar a informação nova, sempre considerada uma idéia de difícil praticabilidade. O suposto realismo é confundido com racionalismo. Além disso, nem sempre realismo e racionalismo são sinônimos”⁹⁵.

“Uma técnica ou uma atividade pode progredir sempre através de uma análise crítica. No entanto o realista quase sempre está mal situado para isso. O realismo é uma atitude filosófica onde se está sempre com a razão, onde

⁹¹ BERGMILLER, K.H. (et al.). Sobre Sentar; *Design e Interiores*, p.45-6.

⁹² BERGMILLER, C.H. A formação do desenhista industrial-1.conceito sobre o tipo da formação de desenhista industrial, in: Periódico *ABDI*, 1965. p.5.

⁹³ Artigo institucional *IDI*, in: BARROSO NETO, E.(org.), *Divulgação...*, s/d (1978). p.34.

⁹⁴ *ibid.*, p.34.

⁹⁵ *ibid.*, p.34.



tudo é assimilável ou pelo menos absorvível. Ele não se compromete, ao contrário do racionalista, que sistematicamente se arrisca a cada passo⁹⁶.

"o *design* realista, pura e simplesmente, termina só conhecendo seu modo de agir, que termina sendo seu modo de pensar. Excesso de realismo em *design* pode significar a sua transformação em um instrumento operacional de sistemas marcados pela burocratização e pelo conservadorismo"⁹⁷.

Com a pesquisa sobre o mobiliário escolar, reforçou-se o ponto de vista daquela instituição liderada por Bergmiller, que

"...o *design* em países como o Brasil pode e deve ser orientado para objetivos outros que não o lucro imediato, que visa a dimensão do produto industrial representada apenas por seu valor de troca"⁹⁸.

Enfim, a categoria de design formulada pelo IDI/MAM-RJ, foi denominada "*Design Para A Comunidade*", que tinha

"...como finalidade colocar à disposição de todos um meio condizente com os recursos da época, bem como racionalizar custos, levando em consideração as necessidades da coletividade, e principalmente, democratizando o uso dos produtos e serviços colocados à disposição da comunidade"⁹⁹.

Após o encerramento de atividades da instituição (1991), seu trabalho de pesquisa continuou na empresa Escriba-SP, com a participação ainda de "Bitz" (Maria Beatriz Afflalo Brandão, formada pela ESDI) e Prof.Dr. Pedro Luiz Pereira de Souza (ex-aluno ESDI-Guanabara, e ex-diretor ESDI/UERJ), membros da equipe especializada coordenada por Bermiller, referente à obra sobre mobiliário escolar.

Em uma de suas pesquisas mais recentes, já na década de 90, levantou uma nova proposta industrial, a partir da questão: "*Por que se fazem tantas cadeiras?*", embora relacionada aos assentos de trabalho em geral, e não ao mobiliário de um modo específico. Decorreu a instigante pergunta, da constatação ergonômica que o ser humano passa a maior parte do dia sentado

⁹⁶ *ibid.*, p.34.

⁹⁷ *ibid.*, p.34.

⁹⁸ *ibid.*, p.34.

⁹⁹ *ibid.*, p.34.

(aspecto presente nos manuais de ergonomistas, indicando mais de 50% do dia sentado), e o questionamento da noção de “conforto”, fora do contexto cultural principalmente do ocidental, observando, p.ex., culturas do continente africano e asiático, concluindo que:

“Não se faz a cadeira mais confortável do mundo porque o conforto não é um problema apenas fisiológico”¹⁰⁰.

“Conceitos de comportamento, sensibilidade para problemas sociais, desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico são, por exemplo, fatores a serem considerados no desenho de assentos que evoluem e se modificam”¹⁰¹.

E,

“Existem também os fatores subjetivos, que não se restringem apenas às qualidades não mensuráveis, como o gosto e as preferências do consumidor, mas incluem fatores culturais mais genéricos”¹⁰².

Logo,

“A variedade, mais do que a uniformidade, é a palavra de ordem na indústria contemporânea e o tema da qualidade se coloca indubitavelmente nesse horizonte de reflexão”¹⁰³.

Afinal,

“...culturas não são impostas de cima para baixo nem por padrões abstratos que, por mais elaborados e bem pensados que fossem, não ofereceriam ao cidadão as noções mínimas de seus direitos de opção”¹⁰⁴.

Conclui-se que projetos de *design* atuais, podem ser regidos pela

“...idéia de combinação, de conjunção de linguagens, espaços e tempos”¹⁰⁵.

¹⁰⁰ BERGMILLER, K.H. “Sobre Sentar”; in: Design e Interiores, p.45.

¹⁰¹ Ibid., p.45.

¹⁰² Ibid., p.45.

¹⁰³ Ibid., p.46.

¹⁰⁴ Ibid., p.46.

¹⁰⁵ Ibid., p.46.

Embora estas últimas considerações tenham caráter genérico, poderia-se deduzir importantes conseqüências à questão do design de mobiliário para sala de aula dentro do conceito de escola ativa.

Importante ressaltar que a pesquisa empreendida pelo IDI/MAM-RJ, levou em consideração, pela primeira vez na história, o design de mobiliário escolar dentro da noção de escola ativa, aspecto esse pouco divulgado, tornando-se mais claro na atualidade.

É possível concluir grandes contribuições de tais autores, ao design nacional, além especificamente à tecnologia e conhecimento sobre o setor de mobiliário escolar.

2. Antecedentes do processo de racionalização do planejamento, produção, distribuição, aquisição e uso de itens de mobiliário na escola pública:

A produção e distribuição dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum, e escolar, no caso do advento da escola pública no estado de São Paulo, sempre foi incumbência dos órgãos técnicos-executivos governamentais, responsáveis pelo planejamento, projetos, execução, acompanhamento (manutenção, reforma, adaptações, etc.) e avaliação de engenharia, arquitetura e design, ao longo da história.

Na questão da escola pública (instituição que se consolida com a Proclamação da República de 1889, e a base do pensamento burguês influenciado pelo iluminismo), nas primeiras fases de implantação, suas incumbências construtivas eram cumpridas por secretarias, órgãos não-específicos do Estado, de outras áreas. Somente a partir de 1959, um órgão técnico específico para essa questão foi criado. Mas, isso não significa que no passado, as obras não tenham sido adequadamente cumpridas. Pelo contrário, retrospectivamente, no aspecto construtivo, desde sua origem em 1554, a construção do Colégio de Piratininga, XVI, já eram empregadas técnicas engenhosas, superiores naquela época. E a criação de um ambiente especial para o processo de catequese, passa a se adaptar às necessidades dos indígenas, submetidos a esse processo, solucionado dinamicamente com o drama, o canto e a poesia, além das tradicionais tarefas de ler, contar e escrever.

Com a construção de espaços funcionais, mobiliário e equipamentos específicos passam a se tornar necessários com maior imediatez. Pode-se supor, que desde o início da escola pública, o mobiliário fora um equipamento importante quanto ao valor de uso, afinal já no século XVI

utilizavam as melhores técnicas (primeiros instrumentos de carpintaria e de junções) e materiais racionais (madeiras resistente às pragas, duráveis quanto ao uso, e acessíveis na região). Certamente não permaneceram em função de seu baixo valor de troca, porém com funcionalidade, simplicidade e baixo preço, condicionados pela miséria. Após 1889, a importação de mobiliário escolar europeu (o modelo "Pé-de-Pato"), ou de projetos e fabricação semi-artesanal de mestres italianos e ingleses imigrantes, demonstram uma política de desenvolvimento em tal setor. Dispositivos mecânicos de ajustes de altura, já demonstravam também a busca pela racionalidade. Mas, evidentemente, a origem da escola pública é paupérrima em quase todos os países. Mesmo em São Paulo, a primeira escola normal era instalada em um modesto sobrado, com móveis residenciais, certamente improvisados (não há registros, se em número suficiente). Porém, com a difusão das novas idéias e luzes, houve a busca cientificista (a instrumentalização das elites) pelas novas teorias, e inclusive a vinda de pedagogos, psicólogos e biólogos europeus e norte-americanos, para o desenvolvimento da educação escolar. Em tal processo, surge a adaptação dos ambientes e equipamentos, dentro dessa racionalidade e padrão dessa fase histórica, bastante influenciada pela produção já altamente desenvolvida européia e norte-americana, e aplicação generalizada e racional da madeira, e chapas de vidro transparentes¹⁰⁶.

Quanto ao design propriamente dito, na produção e uso de mobiliário escolar, sob noção consolidada de escola ativa, surge parcialmente em meados dos anos 60 (o modelo estadual FECE-SP). Apenas se consolida, plenamente, a partir da segunda metade dos anos 70 (o modelo federal CEBRACE-CONESP, produzido pelo IDI/MAM-RJ) e consolidação na segunda metade dos anos 80, quando é criada uma gerência estadual de design para mobiliário (o modelo estadual FDE-SP, referência nacional).

A história dos autores institucionais de design de mobiliário escolar, pode ser melhor compreendida, a partir do conhecimento da seguinte relação de instituições e órgãos técnico-executivos¹⁰⁷:

¹⁰⁶ Alguns itens de sistemas de mobiliário da Escola Normal & Instrução Pública-SP (XIX), hoje EEEFM "Caetano de Campos" (com três unidades, sendo uma delas, a própria Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, com engenharia e arquitetura de Ramos de Azevedo, podem ser verificados no Museu Pedagógico homônimo (Aclimação-zona central). Possuem graves problemas de manutenção e restauro (faziam parte da edificação de Ramos de Azevedo), e sendo parte do patrimônio histórico paulistano e brasileiro, necessitam urgente atenção de especialistas, e retorno à arquitetura original. Impressionam pela diversidade funcional, e pelo universo de materiais neles acondicionados.

¹⁰⁷ Uma das fontes principais para realização da relação de órgãos públicos, parte do site da FDE/SEE-SP: . Porém, houve maior desenvolvimento, e o conteúdo geral e complementação, parte de outros levantamentos.



1. Primeiras técnicas da engenharia da Companhia de Jesus, a partir de 1554;
2. Secretaria da Agricultura, a partir de 1889;
3. Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, meados dos anos 30;
4. Diretoria de Viação e Obras Públicas, Diretoria do Ensino, vinculados à Secretaria dos Negócios da Educação e Saúde Pública (sic)-SP, acentuadamente a partir de 1936;
5. DOP - Departamento de Obras Públicas, fins de 1950, vinculado à Secretaria dos Negócios da Educação e Saúde Pública-SP;
6. FECE - Fundo Estadual de Construções Escolares/SENE-SP, 1959-1975;
7. CONESP - Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo/SENE e SEE-SP, 1975-1987;
8. FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação/SEE-SP, a partir de 1987, ao presente.
9. CEBRACE - Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares-MEC-DF/BIRD, 1973-1981;
10. PREMEN - *Programa de Expansão e Melhoria do Ensino*-MEC/USAID, de 1974;
11. CEDATE - Centro de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Educação-MEC-DF/BID; 1981-1989.
12. LDP-UFPE, Grupo Votorantim e SEE-PE;
13. CONESCAL/OEA;
14. ARISBR, REBIA, AGOPA/UNESCO;
15. UNESCO/ONU;
16. CONESCAL/OEA;
17. *Regional Office for Educational in Asia and Pacific Bangkok*/UNESCO;
18. Dificuldades operacionais e aspectos metodológicos da UNESCO;
19. Pel Ltd e LEA/CLASP-UK (Convênio Britânico), normas e recomendações internacionais;
20. Jean Prouvé e UAM; Lina Bo Bardi; Le Corbusier e Charlotte Perriand;
21. CEQUIPEL e SUPEME-EDIF/SME-SP;
22. FUNDESCOLA/MEC-DF (N, NE e C-O), ABIME e IPT-SP, 1999.

1. Primeiras técnicas da engenharia da Companhia de Jesus (1554): proto-história do mobiliário escolar

O órgão “pedagógico” da Igreja medieval referido, em suas missões no processo de expansão gerada pelo conflito Reforma-Contra-Reforma, liderada por Inácio de Loyola (1491-1556), tinha por objetivo, como é há muito sabido, a catequese indígena no Novo Mundo. Logo, agentes qualificados (na Universidade de Coimbra, por exemplo), recursos, meios físicos, materiais, instrumentos e técnicas, eram necessários. Para tanto, seus agentes (os jesuítas) tinham de instalar-se em locais estratégicos militares. Nesse aspecto, as primeiras “escolas” eram polifuncionais. Tais expedições encaminhavam também engenheiros e carpinteiros, trazendo a tecnologia e sistemas construtivos do Velho Mundo, e incorporando outras nativas.

No caso do Colégio de Piratininga (XVI), no centro de São Paulo, não há peças remanescentes, no entanto as características de outros artefatos, levam a crer que o mobiliário certamente era composto de madeira maciça (nectandrae, e outras nativas, cujas qualidades como resistência natural contra insetos, pragas e umidade, eram conhecidas por indígenas), e aplicada a itens como tamboretes, baús, mesas, redes, pedestais e nichos de imagens, e eventualmente outros, relacionados ao apoio de imagens religiosas à argila, pigmentos e corantes naturais (um dos instrumentos funcionais para doutrinação). Possivelmente, o ato de comisseração e ajoelamento do Velho Mundo, perante estes objetos, levou a incorporar itens como genuflexórios (item de mobiliário já existente em capelas medievais européias, românicas e góticas).

Paulatinamente, ao longo dos séculos, outros móveis como bancos, foram incorporados em missas. Essa incorporação de itens de mobiliário, levou à constituição dos sistemas de mobiliário, tanto semelhante ao Velho Mundo, bem como alternativos, posto que a didática tradicional para a catequese indígena era impossível, e os processos tiveram de ser alternativos.

Assim, o jesuíta espanhol José de Anchieta (1534-1597), apoiados pelas autoridades dos caciques Caiubi e Tibiriçá, no século XVI, lançou mão de recursos pedagógicos como o drama, a dança, a poesia e a canção (uma adaptação que remete à escola ativa atual), para a consecução do objetivo de catequese. O Colégio de Piratininga, assim, foi utilizado em seus espaços interno e externo, valendo-se possivelmente de praticáveis (módulos) rústicos de madeira, e as influências espaciais européias, constituindo um mobiliário alternativo para uso externo.

¹⁴ Dados sobre o Colégio de Piratininga foram levantados no Museu do Pátio do Colégio em São Paulo, em 1997.

A arquitetura desse colégio consistia inicialmente, de uma cabana de pau à pique de 1554, e depois, com técnica da taipa de mão ou pilão¹⁰⁸. O fato no aspecto da cultura material, reside apenas em considerar a pobreza absoluta e a escassez geral do local, sendo o mobiliário, hipótese.

No entanto, é possível deduzir, que outros estados próximos às regiões litorâneas do Brasil, tiveram suas primeiras raízes de “escola pública”, baseados em processo histórico semelhante, com dificuldades relacionadas à ação climática local e às necessidades de mudanças.

No caso do Colégio de Piratininga, um jesuíta-arquiteto da Companhia de Jesus, Afonso Brás, em 1585, atuou depois na construção arquitetônica definitiva.

Apenas é possível saber que imagens eram construídas com argila cozida modelada, policromada, e as demais em “canela-preta” (*nectandrae*, resistente às pragas e duráveis até os dias atuais, quatrocentos anos depois). Ferramentas construtivos se baseavam em talhadeiras (serrotes) e cravos (pregos), com assamlados (junções) em ferro, elementares, certamente foram aplicadas à construção do mobiliário.

Sendo o acesso ao mar e ao Velho Mundo, demasiadamente lento (demorava-se cerca de dois anos, apenas para alcançar o litoral) e de carregamentos inviabilizados, o aperfeiçoamento do mobiliário para o ensino, em tais áreas iniciou vagarosamente a produção, a partir de meados do século XVIII, na melhor das hipóteses, considerando nesse período, as importações de móveis residenciais de elite. Móveis de caráter “escolar”, até o início do século XX, ainda eram importados. No entanto, ainda nos dias atuais, principalmente em zonas rurais e áreas afastadas dos grandes centros, mobiliário especificamente escolar, ainda é inexistente.

2. Secretaria de Agricultura e Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas: início de racionalização do mobiliário escolar

Tanto a Secretaria de Agricultura (1889, no governo provisório de Rangel Pestana) e Secretaria de Agricultura, Comércio e Obras Públicas (até meados dos anos 30) foram, improvisadamente, as instituições encarregadas de solucionar as questões materiais da escola pública, após a proclamação da República. No caso da segunda, foi contemporânea da Escola

¹⁰⁸ Dados sobre o Colégio de Piratininga foram levantados no Museu do Pátio do Colégio em São Paulo, em 1997.



Normal e Instrução Pública, bem como do Jardim da Infância de São Paulo¹⁰⁹, cujos projetos foram executados pelo escritório técnico do engenheiro-arquiteto Francisco Ramos de Azevedo (1851-1928). Este autor promoveu a criação dos Liceus de Artes e Ofícios (LAO, 1874), que contava com a Sala de Projetos e Desenhos para mobiliário, uma das especialidades, para a excelência da construção total e racionalidade industrial. No aspecto do mobiliário escolar, Ramos de Azevedo e sua relação com a Escola-Modelo em questão, o renomado arquiteto Professor Carlos Lemos (FAU/USP), afirmou que (destacando uma de suas várias obras):

"(...) Eu citaria a Escola Normal da Praça, que é projeto dele, da mão dele, onde ele chegou a desenhar até cadeiras, carteiras, a poltrona da sala de aula, a cadeirinha que aumentava e diminuía, alias, uma peça de desenho industrial, de design, feita e assinada por ele. E esse aspecto deveria ser enfatizado porque eu acredito que tenha sido o primeiro desenho de cadeira feito por um arquiteto brasileiro. Além desse, todos os (projetos) de Campinas, a Tesouraria...talvez a Secretaria da Fazenda"¹¹⁰.

Antigas fotografias do interior arquitetônico das salas de aula da Escola Normal e Instrução Pública (1894, atual "Caetano de Campos"), do acervo do Arquivo do Estado de São Paulo, indica o uso das carteiras popularmente conhecidas por "pés-de-ferro", cuja estrutura da carteira se resume a duas barras de ferro, uma em cada lateral, e, a cadeira com uma apenas, sob o assento, com aproximadamente quarenta (40) desses conjuntos em cada sala de aula (que não eram mistas). Segundo Lemos, portanto, tais carteiras (cujo modelo é basicamente o modelo "Pé de Ferro"), já possuíam, no século XIX, e início do XX, regulagens de altura (**Figs. 0, 0-A, B, C e D/Anexo I**).

Considerando as características do modelo "Pé-de-Ferro", é nítida a relação com a tecnologia ferroviária. Em observação à arquitetura da Estação Ferroviária da Luz¹¹¹, em São Paulo,

¹⁰⁹ Dados importantes sobre a Escola Normal e Instrução Pública, podem ser conferidos na publicação do centenário da instituição, realizada por sua Associação de Ex-Alunos: REIS, M.C.D. Caetano de Campos: Fragmentos da História da Instrução Pública em São Paulo:1894-1994. São Paulo, 1994.

¹¹⁰ NAIM, M.C. da C.A.; CAMPOS, E. & CARTUM, M.. Entrevista Carlos Lemos; in: DPH/SMC-SP. Cidade. A São Paulo de Ramos de Azevedo. Jan.98. p. 58. n.5, vol.V.. O dado sobre o LAO-SP, também foi consultado neste importante periódico, que foi comemorativo do autor no título. O Depto. do Patrimônio Histórico possui sede no antigo edifício também de Ramos de Azevedo, da Escola Politécnica.

¹¹¹ Tronco da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, EFSJ, da empresa de Mq. de S.Vicente e Br. de Mauá, por decreto imperial. Verifica-se que a técnica é reaplicação da modularidade da estrutura de pré-fabricação total, da engenharia férrea e dos componentes arquitetônicos, no caso, da fundição *Walter MacFarlane & Co. Saracen Foundry* (Glasgow, Escócia), sendo o projeto integral da ferrovia, da construtora *Joseph Westwood & Co. Limited Engineers & Constructors* (Londres, Inglaterra), de 1899. A continuidade de implantação da tecnologia ferroviária, foi encabeçada pela *The São Paulo Railway Company*, de propriedade do Mq. de Monte Alegre, isento de tributação imperial. A estrutura de bancos de espera e mobiliário interior das cabines desses terminais e vagões, influenciou diretamente o design industrial de

cujo projeto de escritório escocês, data de 1899, torna-se clara essa relação: o mobiliário é constituído dos mesmos materiais. Estrutura metálica dotada de componentes de madeira maciça (bancos para duas, até cerca de seis pessoas adultas), indica fazer parte do sistema racional de pré-fabricação total da estrutura arquitetônica, dos sistemas construtivos de estações ferroviárias européias, que se desenvolveu ao longo das duas fases da Revolução Industrial. Todas as estruturas e componentes são modulares (conceito operacional básico de design, de origem matemática), de ferro fundido (a partir de moldes positivo e negativo, considerando resquícios de rebarbas de junção). Talvez uma das origens da tradição de arranjo fixo aos pisos, seja proveniente de tal tecnologia, visto que todos os bancos de praça e de estações, possuem a mesma tecnologia, e são fixadas ao chão. Assim, considerando a tecnologia ferroviária ser a mais avançada naquele período, influências podem ser vistas também em carteiras e bancos de pátios. Como visto, preocupações proto-antropométricas se refletem nas regulagens conjuntas de altura do tampo e do assento, este, também, dobrável em alguns modelos variantes (semelhante ao interior de vagões). Em tal época, já se analisava a quantidade de alunos em cada sala, portanto, a racionalidade econômica da disposição de cada um dos móveis era também calculado.

Além da Escola Normal & Instrução Pública, o extinto *Jardim da Infância de São Paulo*¹¹² (1896), na realidade se constituía em um grande laboratório, com a influência teórica e experimental de AG.F.Fröebel, um dos precursores da escola ativa, baseados no uso de brinquedos, e do qual se produziu dois periódicos ("Revista do Jardim da Infância", 1897, com cerca de trezentas páginas). Mobiliário infantil de madeira de madeira maciça, de dimensões bastante reduzidas, são vistas em algumas fotografias da época, em dependências internas ao edifício.

Deduz-se que, portanto, que as poucas escolas existentes na época, eram analisadas por especialistas, e as construções públicas possuíam um padrão comum, inclusive o mobiliário. Tal padrão, considerando que as autoridades geralmente eram formados em universidades clássicas na Europa e Estados Unidos, influências científicas e tecnológicas mais atuais na época, e aspectos culturais (ora tradicionais, ora desenvolvidas, no uso do espaço) dessas localidades, pode ser verificado em construções, e também no mobiliário e seu arranjo, como visto no caso da Escola Modelo e Jardim da Infância, e passíveis também de observação também nas primeiras faculdades,

bancos de praças e instituições públicas da época, inclusive de escolas, alcançando o móvel "pé-de-ferro". Mais especificamente, são itens pertencentes ao mesmo sistema.

¹¹² KUHLMANN JR., M.O Jardim da Infância Caetano de Campos; in: REIS, M.C.Delgado (org.). Caetano de Campos. São Paulo, 1994. p.64.

como é o caso, por exemplo, da Faculdade de Direito-USP (com elementos da tradição material do comtismo, no passado, como bustos e imagens de militares e patronos, regulando o olhar de usuários – e tablados e cátedras para o docente, enquanto autoridade).

3. Diretoria de Viação e Obras Públicas; Diretoria de Ensino; e, Diretoria de Obras Públicas, da Secretaria dos Negócios da Educação e Saúde Pública-SP:

Na época da Diretoria de Viação e Obras Públicas e Diretoria de Ensino, a partir de 1936, no governo do engenheiro e político Armando de Salles Oliveira (S.Paulo,1887-id.,1945; fundador da USP) e Diretoria de Obras Públicas (final dos anos 50), vinculada à Secretaria dos Negócios da Educação e Saúde Pública¹¹³, organiza-se já em tal época, equipe multidisciplinar com cientistas e tecnólogos notáveis, para estudos técnicos minuciosos, de construções escolares públicas e de seu uso, em São Paulo.

No aspecto da racionalidade econômica da sala de aula, o mobiliário (modelo pés-de-ferro) foi apontado criticamente, embora tenha se verificado, já em 1936 (vide publicação histórica da Diretoria de Ensino, “Novos Prédios para Grupo Escolar”, do Governo Armando de Salles Oliveira), o problema de utilização antropométrica de um mesma carteira-cadeira, por crianças pela manhã, e adolescentes à tarde (na atualidade, crianças e adultos, inclusive com idade superior à quarenta e cinco anos de idade, utiliza simultaneamente o mesmo espaço de sala de aula, principalmente nos períodos noturnos, inexistente naquela época), como consequência da necessidade de criação de pavimentos superiores na edificação, para atendimento à demanda (iniciava-se o crescimento populacional). A partir de tal fase histórica da escola pública, a criava-se, então, os turnos ou períodos, tornando-se crônico o problema da antropometria do design de mobiliário.

A partir de 1978 no Brasil (quase cinco décadas após), com o modelo CEBRACE, tal problema, em tese, é precisamente solucionado, com a padronização dimensional de carteiras em três tamanhos diferentes (já uma diferença – justificada - da norma alemã, que sugeria cinco tamanhos), e com sistema de identificação dimensional numérica, auxiliada por gráfico de estaturas, porém, desinteresses governamentais, ou mesmo, a ausência de manuais de uso de simples leitura

¹¹³ SECRETARIA DOS NEGOCIOS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE PÚBLICA. Directoria do Ensino. Novos Predios para Grupo Escolar (Estudos da Directoria do Ensino e da Directoria de Obras Publicas). São Paulo, 1936.



e compreensão, gerou a não implantação do sistema completo, e usos equivocados, perpetuando esse problema já detectado nesses anos 30.

Nos anos 30, além do higienismo em voga (inclusive no interior escolar, com a defesa de criação de chuveiros), e a preocupação com o saneamento básico incipiente, outras variáveis, por exemplo, como a alimentação (alunos desnutridos), iluminação, ventilação, clima (era verificado por exemplo, que o impacto do turno matutino, forçava crianças e mães acordarem muito cedo, sob frio, e vespertino, às escuras, e queda da temperatura), já eram estudadas tecnicamente, e com rigor minucioso, no sentido de verificação de impactos e efeitos no uso do espaço. Nesse sentido, havia também a preocupação de melhor aproveitamento da luz natural na sala de aula, e conseqüentemente, com o arranjo de mobiliário, porém, superado com a variável econômica da ocupação do espaço intra-sala de aula (reinava a necessidade de "salas de aula emergenciais", semelhantemente aos anos 90).

Em suma, o mobiliário em tal período apenas se desenvolve dentro dos padrões anteriores, sendo as metas técnicas e políticas, voltadas predominantemente, à expansão das redes. Decerto, ampliou-se a produção nacional de mobiliário escolar, certamente com simplificações nos materiais e processos, com vistas à redução de custos (sem com isso, afirmar que houve a manutenção do nível de qualidade, em relação ao mobiliário da Escola Normal e Instrução Pública, por exemplo). Contudo, importante destacar a criação do Departamento de Obras Públicas (DOP), que certamente encaminhou à criação de um órgão técnico-executivo exclusivo para a escola pública.

4.FECE/SENE-SP:

No FECE-Fundo Estadual de Construções Escolares, órgão técnico-executivo do Estado vigente entre 1959 e 1975 (durante o governo Carlos Alberto A. de Carvalho Pinto, com cinco secretários da educação), possui o mérito de estabelecer um programa de construção e desenvolvimento sistêmico, integrado e global, entre os vários elementos da infra-estrutura da escola pública. Sucedeu também o IPESP, Instituto de Previdência do Estado de São Paulo (órgão de construção de 1957) e o **Convênio Escolar-SP** (1949).

No caso das carteiras de sala de aula comum, foram criados dois modelos: o popularmente chamado "pé-de-pato" (**Fig.1, A-J/Anexo I**), com estrutura em chapas de aço, reguláveis em altura, e abas de fixação ao piso – que se tornou o estigma da pedagogia repressora -, além da primeira



carteira móvel, o modelo FECE, de estrutura tubular em aço e tampo de madeira maciça, e cadeira também móvel, com assento e encosto em chapas de compensado envernizadas (**Fig.2, A-J/Anexo I**). No entanto, a cultura da escola tradicional, permaneceu. Tais conjuntos móveis de carteira e cadeira continuaram a ser utilizadas de forma estática, em função de diversos condicionamentos externos no processo de uso. No entanto, em termos de design esse modelo inaugurou a funcionalidade moderna de mobiliário de sala de aula comum, em São Paulo.

Segundo documentos oficiais da empresa estatal, nos esforços de correção de condições físicas da escola pública, prejuízos ocorreram em função da necessidade de sucessivas medidas emergenciais anteriores, além da criação de "classes" de emergência na ausência de vagas, cujos boletins já apontavam:

"Reduzida no espaço e limitada no tempo, a escola primária oficial restringiu-se, gradualmente, à transmissão de rudimentos de técnicas de leitura, escrita e cálculo, apresentando-se sem condições para atender ao desenvolvimento integral da personalidade do educando"¹¹⁴.

Em termos de espaço,

"...notava(-se) a carência de estudos sobre "design" de equipamentos escolares e outras questões específicas da arquitetura. Os poucos realizados eram esforços realizados de arquitetos, que se perderam devido aos inúmeros 'programas de emergência'".

Ainda nesse contexto,

"O diálogo entre arquitetos e educadores era nulo, e com desinformação das atribuições dos arquitetos. Até 1959, 60% dos grupos escolares achavam-se instalados em barracões de madeira e 35% em prédios adaptados, no interior do Estado.

Em contrapartida, no FECE, houve os primeiros esforços de padronização de projetos, com limitações de tamanhos máximo e mínimo de prédios, que no caso da área interna de salas de aula, trata-se de uma importante variável para o arranjo físico de mobiliário, e a possibilitação de mobilidade dos itens. Mas, projetos padronizados homogeneamente, foram abolidos em lugar

¹¹⁴ FECE, Contribuições para a arquitetura escolar, in: *A execução do programa de construções escolares*, 1963. p.6-7.

daqueles adaptados ao local, conforme a demanda¹¹⁵. Como referência, em edificações executadas pelo **DOP** e **IPESP**, salas de aula de grupos escolares, possuíam 6X8 ou 7X7m (neste caso, com iluminação bi-lateral)¹¹⁶.

Quanto à racionalidade de fornecimento de equipamentos (e isso inclui o mobiliário), dizia o boletim do FECE:

"De posse dos elementos necessários à provisão do término de cada obra e de seu preciso dimensionamento, o FECE pôde elaborar planos de aquisição de equipamento, de modo a quantificá-lo adequadamente face ao mercado produtor, despertando maior interesse entre os fornecedores, obtendo com isso melhores preços e menores prazos de entrega. Também a simplificação do processo de pagamento atuou nesse mesmo sentido, com sensíveis vantagens para o Erário Estadual"¹¹⁷.

Segundo o mesmo documento, investimentos em mobiliário nos anos 60, a partir do custeio do programa de construção e equipamentos de prédios escolares do FECE (1960), mais precisamente, entre 1961 e 1962, investiram-se em recursos financeiros¹¹⁸:

- em bens imóveis em 1961, Cr\$ 5.556.190,00 e 1962, Cr\$ 7.254.393,00, resultando em Cr\$12.820.583,00 em valores absolutos, 94% do total.
- em bens móveis, isto é, mobiliário e equipamentos, em 1961, Cr\$ 338.583,00, em 1962, Cr\$ 419.280,00, resultando em Cr\$ 807.863,00, ou 6% total de investimentos.

Importante verificar que, em salas de aula produzidas pelo FECE, 35 alunos se acomodavam¹¹⁹, logo em cada sala, 35 conjuntos discentes carteira-cadeira deviam ser dispostos, além de um conjunto docente mesa-cadeira, um armário, uma lousa parietal, e uma lixeira.

Somente em aquisições de itens de mobiliário (definido como equipamento) como carteiras comuns e especiais, custaram ao FECE, em 1961, Cr\$ 121.650,00, e, 1962, Cr\$ 75.000,00, totalizando Cr\$ 196.650,00.

Custos só do modelo comum, em 1961, foram de Cr\$ 8.415,00, e em 1962, Cr\$16.785,00, totalizando Cr\$ 25.200,00.

¹¹⁵ Ibid., p.105.

¹¹⁶ Ibid., p.106.

¹¹⁷ FECE, Equipamentos dos Prédios Escolares, p.116.

¹¹⁸ Ibid., tabelas 17, 18 e 20, p.113-114.

A totalização de ambas, em 1961, Cr\$130.065,00 e, em 1962, Cr\$ 91.785,00, totalizando Cr\$141.300,00.

Discriminação adicional de preços de móveis de madeira, como mesas, cadeiras, armários e outros, em Cr\$¹²⁰:

MÓVEIS	1961	1962	TOTAL
Mesas	5706	4260	9966
Cadeiras	8626	4260	13483
Armários	2206	15342	17548
Outros	24235	15180	39415

Tais dados revelam o impacto de custos ao Estado, razão pela qual a racionalidade e coordenação de fatores da infra-estrutura, no FECE, passaram a ser também urgentes no planejamento, aquisição e uso de móveis, tanto nos aspectos de seu custo, bem como de sua funcionalidade, para além das tarefas de ler, contar e escrever, visando-se, pelo menos em tese, o desenvolvimento integral do educando, como o próprio órgão assim indicava em suas observações.

5. CONESP/SENE e SEE-SP:

Com a CONESP - Centro de Construções Escolares do Estado de São Paulo, órgão estadual sucessor do FECE, a partir dos art.8º.- lei nº.9717/67; art. 3º.- decr.nº. 27007/87; línea e, inc.III, art.1º.- decr.nº. 29612/89; e, decr.29803/89, de encerramento, com suas funções delegadas à FDE - Fundação de Desenvolvimento para a Educação (em atuação).

Vigorou durante o governo de Paulo Egydio Martins e outros, com o desenvolvimento do trabalho anterior do FECE, e inovações em outros aspectos fundamentais voltados ao usuário. Foi vinculado primeiramente à Secretaria de Estado dos Negócios da Educação (vigente desde os primórdios da escola pública paulista), e, depois, à Secretaria de Estado da Educação, em vigência.

Possuía a Unidade de Mobiliário Escolar e Equipamentos, tendo como chefe, a arquiteta Maria E. Peirão Correa, e autoria das arquitetas Cleuza Gutierrez Lopes e Marilene da Silva Ennser, com especificações técnicas de Prof. Antonio Gugliotti.

Tais especificações técnicas e diversas tabelas padronizadas de quantificação e identificação de equipamentos e mobiliário, para cada conjunto pedagógico da edificação escolar,

¹¹⁹ Ibid., p.113-114.



foram conceituadas como "...veículo de informação durante as várias atividades internas da CONESP, relacionadas com a programação, efetivação das aquisições de diversos produtos. Não houve pretensão de design definitivo"¹²¹, visando a qualidade e racionalidade no fornecimento.

A partir da CONESP, toda estrutura e componentes construtivos da infra-estrutura da edificação escolar adquiriram rigorosa padronização e racionalização geral. Cada sala de aula comum, por exemplo, eram equipadas com armários de aço com três portas (CN-04 ou AR-03), 36 cadeiras (CD-01/CN-01), um cesto de lixo (CP-01/EP-04), e 35 carteiras (40x60cm-CT-01/CN-01; ou 50X70-CT-02/CN-02). Cada um desses itens possuíam especificações técnicas individuais, e se baseavam na racionalidade de custos e funções (**Fig.3, A-L; Anexo I**).

Estudos na época da Superintendência de Planejamento, sob liderança da arquiteta-Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo-EESC/USP-Escola de Engenharia de São Carlos, Mayumi W. de Souza Lima (Tóquio, 1934-São Paulo, 1994) e equipe técnica, voltaram a atenção às necessidades do usuário infantil e adolescente. Tal autora especializou-se em edificações escolares infantis, e se tornou uma das maiores críticas das tendências oficiais na questão da funcionalidade do espaço de aprendizagem e desenvolvimento, incluindo equipamentos e mobiliário, com importantes estudos e pesquisas, enquanto superintendente da CONESP, e como docente.

A propósito, o avançado modelo CEBRACE (produzido pelo IDI/MAM, a partir de 1978, comentado adiante), teve parte do financiamento e acompanhamento pela CONESP. Ao mesmo tempo, novos estudos de ergonomia e comportamento psicopedagógico infantis e adolescentes foram realizados, de maneira precursora, incluindo os aspectos da funcionalidade de móveis para portadores de deficiência física (o caso da educação especial). Nessa direção, aparelhos elétricos e eletrônicos de salas de aula de atendimento especial, também foram relacionados à funcionalidade do mobiliário escolar. No entanto, o mobiliário CONESP, limitou-se ao mínimo necessário.

Ainda no aspecto do mobiliário, especificações sobre a racionalidade de embalagens e transporte de itens, bem como seus processos de produção foram também estabelecidas. Nesse detalhe, tanto o modelo CEBRACE, quanto o modelo CONESP, foram nitidamente influenciadas

¹²⁰ Ibid., p. 123.

¹²¹ CONESP, Normas gerais de execução; in: *Manual de equipamento para construções escolares de primeiro grau*, 1978.



pela série publicada pela *Gerência de Mobiliário* do modelo PREMEN (USAID e BIRD), de 1974, de coordenação de design de Cauby Eduardo Maya¹²², dentro do Acordo MEC-USAID.

Porém, como indicado, a arquiteta-Professora Mayumi W. de Souza Lima, era crítica acérrima da cultura material oficial da escola pública, pois em seu ponto de vista salas de aula, pátios, *playgrounds*, mobiliário e equipamentos, a arquitetura como um todo, não eram coerentes à necessidade infantil e adolescente, principalmente em seus aspectos psicopedagógicos, particularmente da afetividade e socialização. Suas críticas desfavoráveis eram fundamentadas em pesquisas publicadas e em eventos científicos e tecnológicos. Na coletânea de ensaios *A Cidade e a Criança*, de 1989, na questão do mobiliário, por exemplo, afirmou que:

"Ainda em 1967, no Estado de São Paulo, as célebres carteiras pés-de-ferro, de inspiração inglesa, antes importadas, continuava a ser especificadas para as escolas estaduais"¹²³

Tal crítica revela o motivo pela qual ainda nos anos 70, oficialmente, era possível verificar o uso tardio do modelo "Pé-de-Ferro", proveniente do século XIX, em salas de aula modernas.

Em relação a esse item de mobiliário, revelou a promoção do Concurso Nacional para design de carteira escolar, para a rede de ensino estadual em São Paulo, realizado em 1968 (portanto durante a vigência do FECE-SP), porém:

"...bombardeada a iniciativa pela ação conjunta de administradores escolares e de produtores e fornecedores tradicionais da rede pública. Para os primeiros, o novo desenho dificultava ainda mais a manutenção da disciplina nas salas de aula, enquanto os segundos asseguravam o altíssimo custo que representaria para os cofres públicos a produção do novo mobiliário"¹²⁴.

E quanto ao processo de uso, acrescenta que:

¹²² Coordenador de pesquisa da primeira gerência de mobiliário escolar brasileiro. Ver GEQ/PREMEN, 1974. 9 vs. Atenção ao investimento internacional, que se torna uma constante na história, até os dias de hoje, como do Banco Mundial, no programa de mobiliário escolar do FUNDESCOLA/MEC-DF, ao final dos anos 90.

¹²³ LIMA, M.W. de Souza, *Espaço e ambiente ou espaço-ambiente*; in: *A Cidade e a Criança*, p.39.

¹²⁴ Id., *Espaço e poder*, op.cit., p.31-52.



"Mesmo após o abandono das carteiras pés-de-ferro, muitas escolas continuavam a fixar tacos de madeira, que balizavam a colocação dos pés e dificultavam a movimentação..."¹²⁵.

Sua análise revela ainda, que mesmo antes do surgimento do modelo CEBRACE-IDI/MAM-RJ (1978), Professor-designer K.H.Bergmiller, já produzira móveis oficiais em São Paulo, a saber:

"As carteiras passaram a ser individuais, mas continuaram - com exceção de São Paulo, que adotou o modelo Bergmüller (sic) - apenas variadas no desenho, sem a preocupação ao atendimento das exigências mínimas de apoio lombar e proporções adequadas"¹²⁶.

Em nota sobre o Concurso Nacional de Carteira Escolar, de 1968 (portanto, pelo FECE), explica que:

"...o vencedor do concurso de 1968 é o mesmo que seria contratado em 1978 pelo CEBRACE/CONESP, para desenvolver o projeto das carteiras - Karlheinz Bergmüller (sic) - fazer os aperfeiçoamentos posteriores em 1983. Contudo, essa preocupação não é generalizada em todo o país"¹²⁷.

A partir de tais considerações é possível entender que o designer-Professor Karl Heinz Bergmiller, no setor de mobiliário escolar, é o autor de maior atuação em termos de modernização do design de móveis para salas de aula e escolar, em função de suas atuações nos anos 60, 70 e 80, em São Paulo e no Brasil. E que esses avanços não foram aproveitados generalizadamente no país, por tradição pedagógica na época (certamente influenciada pela ditadura militar vigente, 1964-1985), pelo rigorismo na contenção de custos (causada pela visão parcial da funcionalidade, ergonomia e da noção de mobiliário enquanto sistema), e enfim, interesses privados, considerando que, segundo a Prof^a. Souza Lima,

"...na especificação das compras de equipamentos, na determinação dos materiais, nos controles qualitativos dos recebimentos e, antes, nas decisões político-administrativas que envolvem custos e recursos, não apenas o poder do Estado e das suas instituições, mas principalmente dos empresários das diferentes áreas (construções, fabricação de mobiliário, de material didático, de livros) volta-se com exclusividade para os objetivos de aumento do volume de venda,

¹²⁵ Ibid., p.40.

¹²⁶ Ibid., p.40.

¹²⁷ Ibid., p.40.

prazos de dividendos políticos, preço baixo, atente-se para o fato de que não falamos em custo econômico e lucros assegurados".¹²⁸

No entanto, apesar de alguns avanços no design de mobiliário escolar, ao longo da existência do FECE e CONESP, observava ainda o problema da tradição no processo de uso:

"Hoje (1989), passados vinte anos..." (entre 1968 e 1989) "...as carteiras novas (modelos CONESP e CEBRACE), compostas de mesa e cadeira independentes, continuam sendo, geralmente, dispostas em filas indianas, cabeça olhando cabeça, e voltadas para o único centro do poder: o professor"¹²⁹.

Em tal observação, Prof.^a M. W. Souza Lima, associava seus dados ao quadro conceitual de M. Foucault, entre outros autores voltados às teorias críticas ligadas ao Maio de 68, coerentes ao contexto histórico e político da época.

Na atualidade (nos fins dos anos 90, do século XX, e início dos anos 10 do século XXI), mudanças estruturais ocorreram. A questão do poder na mobilidade do espaço funcional, torna-se relativa, mais voltada às dificuldades e condicionamentos materiais (a relação entre lotação mínima e área intra-sala de aula, por exemplo, que dificultam a mobilidade dos itens de sistemas de mobiliário).

Não obstante, tal autora, atenta ao seu tempo e ao futuro, defendia estrategicamente a necessidade de novas construções escolares públicas (dentro de conceitos modernos de ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento infantil-adolescente, com metodologias de ensino voltadas às noções de escola ativa). No entanto, nesta tese sofreu, no início dos anos 90, duras oposições (com contra-argumentos baseados em métodos quantitativos, incoerentes aos conceitos de espaço da autora). Porém, neste aspecto, a sequência de fatos históricos atuais, principalmente dos casos de necessidade de salas emergenciais (improvisadas e contêineres); falta de vagas nos grandes centros; necessidade de dinamização dos espaços (o que implica diretamente o design); convalidaram sua tese.

Em suma, na CONESP houve a padronização geral da infra-estrutura das edificações escolares, e com isso o mobiliário, acrescentando o aperfeiçoamento de seus processos e racionalização de etapas, como por exemplo, embalagem e transporte. A melhoria se deve também

¹²⁸ Ibid., p.40.

¹²⁹ Ibid., p.40.

ao aproveitamento de resultados do Concurso Nacional de 68, mas principalmente pela sistematização pioneira de estudos e pesquisas ergonômicas e psicopedagógicas infantis e adolescentes, aprofundando a noção de funcionalidade e qualidade de espaço, e a relação funcional de todos os seus elementos. Em relação ao FECE, houve aproveitamento de seus aspectos positivos, e conquistando outros, com inovações próprias. Foi um dos incentivadores e financiadores diretos do modelo CEBRACE-IDI/MAM-RJ, que representa o salto qualitativo da história do design de mobiliário escolar nacional, mas desfrutando apenas parte dos resultados, visto que os vários itens móveis e dispositivos ergotécnicos de sistemas de mobiliário, recomendados, não chegaram completos ao interior de salas de aula, gerando usos equivocados. Não obstante, a partir deste órgão técnico-executivo, estatal, houve a consolidação da questão do papel do design e da funcionalidade do mobiliário, enquanto fatores para a qualidade de aprendizagem e desenvolvimento de seus usuários, em sala de aula e outros ambientes.

A CONESP ainda buscou atender a demanda escolar obrigatória em zonas rurais (2^{met.}/70), cujos anos 60 e 70 assinalaram alterações na sociedade e ensino às crianças (entre sete e quatorze anos), com metodologias voltadas ao micro-planejamento, considerando a precariedade e as variações na disponibilidade de equipamentos escolares, e certamente mobiliário escolar¹³⁰.

6.GME: DOS-FDE/SEE-SP:

Na FDE-Fundação para o Desenvolvimento da Educação, órgão técnico criado em 1987, e mantém-se em atuação, e administração autônoma, voltado à execução dos aspectos técnicos e construtivos relacionados aos programas da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (que conta com cerca de seis mil escolas, e cerca de seis milhões de estudantes no ensino fundamental e médio). Efetuou o resgate e desenvolvimento da ciência e tecnologia produzida e acumulada no FECE, e amplamente na CONESP, com produção inovadora própria, realização de importantes eventos, e reconhecimento no setor, por meio de premiações.

Em sua organização administrativa e especialização tecnológica interna, criou-se também a primeira Gerência de Mobiliário Escolar vinculado ao Departamento de Obras e Serviços (GME-DOS/FDE-SP), permanente, no âmbito estadual de São Paulo, embora a gerência precursora de

¹³⁰ CONESP. Introdução de mapa escolar em zona rural de São Paulo. Venezuela, s/d.p.39. Cópia datilografada.

mobiliário (GEQ-Gerência de Equipamentos) tenha sido criada temporariamente, no contexto do acordo federal PREMEN-MEC/USAID e BIRD, em 1974, do programa federal de desenvolvimento de escolas de ensino médio nas regiões norte e nordeste do Brasil.

Infelizmente, essa importante gerência estadual, apesar de sua grande produção e obtenção de prêmios no setor, foi desativada nos anos 90, por razões governamentais.

Participam dessa gerência, o arquiteto-designer Ricardo Grisolia Esteves e Horácio Ferragino Júnior, experientes autoridades no setor, com atuação coordenada em equipes especializadas¹³¹.

O autor Ferragino Jr., por exemplo, coordenou o primeiro programa de recuperação manual de carteiras e cadeiras escolares inutilizadas no Estado, apresentada em *Manual de Instruções* (publicado em 1990), com indicação de modelos principais, etapas de trabalho, procedimentos, equipamentos e ferramentas, baseados na simplicidade, viabilidade e acessibilidade de materiais. Paralelamente, inovou, a gerência, com a introdução de unidades volantes regionais (equipe de técnicos em transporte), que atendiam à solicitações de unidades escolares com problemas materiais, inclusive mobiliário. Infelizmente, tais unidades volantes não mais existem. Como alternativa, na atualidade, kits de componentes de móveis, para substituição, são fornecidos.

A produção de equipamentos e mobiliário da FDE, é amplo e diversificado. No aspecto de móveis para sala de aula, por exemplo, o conjunto de carteira-cadeira (**Figs. 5 A-N e Figs. 6, A-K**), possui também padronização dimensional em três tamanhos diferentes, a exemplo do modelo CEBRACE-IDI/MAM-RJ, de 1978, porém, com dispositivo de identificação dimensional cromática. Inovou com a aplicação do conceito operacional de design de empilhamento, em suas cadeiras, para racionalização de espaço intra-sala de aula. Possui controle de padrão de qualidade e *show-room* de sua produção.

Tal gerência de design industrial, representou a colocação do problema do design de mobiliário, em plano mais elevado, visando o conforto ergonômico do usuário, iniciando atenções também à questão do ecodesign.

Em termos de valores, segundo quadro de realizações e investimentos da FDE, que inclui o item mobiliário escolar, no período compreendido entre junho de 1987 à fevereiro de 1994, totaliza

¹³¹ Vide diversas publicações da FDE/SEE-SP, sobre mobiliário escolar, e inclusive anais do *I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade*, de 1994, realizado pela FDE, IAB e IE-SP, incluindo ambos autores, uma das fontes primárias desta pesquisa. O arqº.R.Grisolia Esteves (doutorado-FAU/USP) gentilmente permitiu em 1994, conhecer o *show-room* de mobiliário, com protótipos gerados por esta importante gerência, cujas publicações e produtos são referência nacional de qualidade.



US\$ 70.363.000,00 , sendo, somente em carteiras e cadeiras novas US\$ 60.098.000,00, e, carteiras e cadeiras recuperadas, US\$ 10.265.000,00, constituindo 29 mil conjuntos de carteira e cadeira, conforme dados de 1994¹³². Pode-se verificar, em tais dados, a importância do mobiliário também a partir do fator custo (já observadas desde o FECE), mas igualmente o impacto do fenômeno de danificação de mobiliário, que envolvem desgastes naturais de uso, e depredação.

Enfim, na FDE, há grande aprofundamento geral de estudos e pesquisas tecnológicas e ergonômicas (resgatando a ciência e tecnologia de órgãos técnico-executivos antecessores, estaduais e federais, desenvolvendo-a, com inovações e premiações), com vistas à obtenção de qualidade dos produtos, oferecendo garantias de uso e avaliações permanentes. Há a criação do processo de recuperação técnica de móveis danificados. Há a consolidação da aplicabilidade do conceito operacional de empilhamento de cadeiras, racionalizando o espaço intra-sala de aula, e inovação do material plástico em móveis para refeitórios. Seus produtos, publicações e especificações técnicas, são referências nacionais e de tradição no setor. Toda essa produção foi ainda independente e autônoma nos anos 80, 90 e 2000, em relação às esferas do governo federal, após o modelo CEBRACE/MEC-DF, de 1978 (apesar que os modelos FECE e CONESP, também eram, e tinham também méritos específicos).

7. GEQ-SG/PREMEN (Acordo MEC-USAID/EUA):

No aspecto dos financiamentos externos, polêmicos, um programa estabelecido entre o MEC (de 40%) e o *Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento* (BIRD, de 40% do total), órgão vinculado à ONU, foi realizado em 1973, para expansão e melhoria do ensino de primeiro e segundo graus, nos estados das regiões norte (N) e nordeste (NE) do Brasil, com convênios dos estados participantes (de 20%)¹³³. Tinha como antecedente, o Plano de Metas e Bases para Ação Governamental, de 1970. Os empréstimos dos governos militares (que hoje devem fazer parte da brutal dívida externa brasileira), foram destinados à edificação, equipamento e mobiliário, e a assistência técnica, era realizada pelo PRODEM (Programa de Desenvolvimento ao Ensino Médio) e o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), financiado pelo outro acordo da

¹³² Quadro das Principais Realizações da FDE/DOS; in: Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares, 1994. p. 38.

¹³³ Programa MEC-BIRD para expansão e melhoria do ensino (1º e 2º graus) nos estados do N e NE; diretrizes gerais. Brasília, 1973. 21 fls., mimeografado.

Secretaria Geral (SG) do MEC com a *United States Agency for International Development* (USAID/EUA), em 1974. As atividades originadas do acordo de 1973, se processaram de 1974 até meados de 1977.

O PREMEN criou a primeira gerência de mobiliário escolar, a Gerência do Projeto de Equipamento (GEQ), com projeto, concepção e design industrial de Cauby Eduardo Maya, com a colaboração de Nelson Pinto, Walter Tavares Alves, Raul Romano Rangel e Clarita Quinteiros Jorge, resultando em mobiliário para escolas polivalentes, primeira a oitava série e quinta a oitava série, o antigo primeiro grau, e manual de equipamento com nove volumes sobre o processo completo, incluindo especificações técnicas rigorosas e processos técnico-industriais diversificados, além dos próprios designs, de 1974 (**Figs. 13, 13-A**). Fora a primeira extensão dos acordos acima, abrangendo o mobiliário. Porém, embora funcionais, não houve uma maior ergonomização dos produtos, visto que tal parâmetro ainda não era disseminado.

Assim, o mobiliário escolar do CEBRACE, liderado por K.H.Bergmiller e equipe do IDI/MAM-RJ, em particular no modelo rural, provém de tais expansões do complexo de redes escolares ao norte e nordeste brasileiros, que pela taxas altas de analfabetismo da época, fruto da péssima distribuição de renda e outros fatores, chamou a atenção dos governos da época à infra-estrutura escolar.

Dada a influência das novas pesquisas científicas sobre o processo de aprendizagem, que resulta no processo de escola ativa, o design industrial passa ter papel singular no desenvolvimento físico da escola pública, principalmente no mobiliário.

Como extensão também dos programas de expansão acima, houve necessidade de um design coerente para o mobiliário escolar no norte e nordeste, tendo o CEBRACE, encaminhado o tema ao IDI/MAM-RJ, instituição de maior competência da época, também para a realização de modelos rurais, em 1981, já na terceira parte do acordo (III Acordo MEC-BIRD).

8. CEBRACE/MEC-DF e CONESP/SEE-SP: IDI/MAM-RJ e o “Design para a Comunidade”

No CEBRACE – Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares, órgão técnico-executivo vigente entre 1973-1981, no período entre 1978 e 1982, dirigida pelo arquiteto José Maria de Araújo Brandão, fomentou a racionalização nacional da produção, distribuição e uso

de mobiliário escolar, mais importante historicamente no setor. Tal órgão federal era vinculado ao MEC-DF, e realizava grandes obras de caráter nacional, estabelecendo parcerias com instituições tecnológicas de ponta, e contatos com entidades internacionais e regionais do setor, para a garantia de atuação avançada.

Tal pesquisa industrial sobre racionalização nacional do mobiliário escolar, nesse contexto, foi delegada à maior instituição de design industrial da época, hoje histórica, o IDI/MAM-RJ – Instituto de Desenho Industrial, vinculado ao MAM-RJ, vigente no período 1968-1991, que defendia o “Design para a Comunidade”, isto é, a política de design baseado no valor de uso e na racionalidade, com vistas à democratização de produtos funcionais e ergonômicos, de qualidade, dentro ainda do conceito de “design paramétrico”, que se caracterizava pela priorização da metodologia científica, e do princípio de interdisciplinaridade no método do design.

A equipe de design coordenada pelo Professor Karl H. Bergmiller (**vide biografia**), foi constituída por membros do IDI/MAM-RJ, como Pedro L. Pereira de Souza (ex-aluno, diretor e historiador da ESDI, autor de ESDI-Biografia de uma Idéia, 1996) e Silvia Steinberg (designer gráfica), como assistentes de coordenação, e, designers industriais como, Maria B. Afflalo Brandão (“Bitz”) e Mário E. Fernandez, além de estagiários, e, participação de Waldir Luz (ortopedista-consultor), Fernando C. Bueno (desenhista-técnico), secretárias e uma fotógrafa. Bergmiller, Souza e Brandão, continuaram pesquisas de mobiliário empresarial na empresa privada Escriba-SP. Contribuíram também, parcerias do CEBRACE entre o IPT S.A-SP, empresas estatais e privadas, além de indústrias do setor.

Tal pesquisa foi também incentivada, financiada e acompanhada pela CONESP. Possuiu financiamento externo do BID/ONU, Banco Interamericano de Desenvolvimento, dentro dos acordos com o MEC-DF. Correspondeu esse período, em termos mundiais, à modernização das metodologias de ensino (a escola ativa), devido às implicações de novas teorias científicas sobre os fenômenos da aprendizagem e do desenvolvimento integral, fato esse deflagrador da necessidade de novos espaços, equipamentos e mobiliário. Iniciava-se também, em paralelo, a vigência da nova LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, número 5692, de 1971 (hoje, 9495/96, com novas determinações), que instituía, por exemplo, a pré-escola e a educação artística, exigindo nova tipologia de espaços dinâmicos, e de funcionalidades de mobiliário.

Pode-se considerar, portanto, que a pesquisa realizada pelo IDI/MAM-RJ, gerando o modelo CEBRACE de mobiliário escolar, é no Brasil, a obra que representou o salto qualitativo fundamental



no desenvolvimento da produção nacional desse setor, particularmente devido à padronização dimensional do sistema de carteiras escolares, em três tamanhos diferentes, com identificação dimensional numérica em cada item de móveis, relacionada a um gráfico de estaturas, para uso racional e autônomo de usuários (**Figs.4, A-R; Anexo I**).

Tal sistema, que atende normas e recomendações internacionais, solucionou, em tese, o antigo problema antropométrico (detectado oficialmente nos anos 30, no governo de Armando Salles Oliveira - fundador da USP, no surgimento dos turnos-períodos) de crianças, adolescentes e adultos, serem obrigados pelas circunstâncias, acomodarem-se em um mesmo móvel de dimensão única, e sem mobilidade, causando consequências negativas (hoje é sabido) ergonômicas e psicopedagógicas.

Porém, tal sistema de mobiliário para sala de aula comum, foi implementado incompleto nas unidades das redes de ensino, eternizando o problema. Não há registros históricos da instalação de gráficos de estaturas (fundamental para o funcionamento do sistema de padronização dimensional) no interior de salas de aula nas unidades de redes de ensino público.

A saber, a pesquisa industrial desenvolvida pelo IDI/MAM-RJ, compreendeu a produção de itens e sistemas de mobiliário, com protótipos experimentados, para os níveis de ensino:

1. ensino fundamental e ensino médio (antigos primeiro grau e segundo grau, na LDB 5692/71), de zona urbana (1978), com adaptações para zonas rurais, particularmente da região nordeste do Brasil (1981);
2. educação infantil (devido à instituição da etapa de pré-escola, conforme LDB 5692/71), em 1980 (**Fig.4-Q; Anexo I**);
3. ensino superior (limitando-se às carteiras universitárias, em si mesma um sistema), em 1982, encerrando a série.

A metodologia empregada priorizou a interdisciplinaridade inerente ao design, considerando ainda as condições antropométricas, bem como fatores fisiológicos, psicológicos e sociológicos, e conceitos operacionais e critérios gerais, humanos, do processo de uso, e técnico-construtivos, além de requisitos primários de produto como rigidez, segurança e estabilidade. Considerou também normas e recomendações técnicas internacionais vigentes, com processos de adaptação nacional, em casos específicos. Considerou princípio de adequação tecnológica, nos aspectos de produção.

Em termos de princípios de projeto, foram considerados o valor de uso, o relativismo cultural, a mudança cultural, o esquema corporal e a ressonância afetiva.

Mais precisamente, as pesquisas foram embasadas em normas industriais internacionais (*British Standard*, a BBS/ISO; a *Deutches Industries für Normung*, a DIN - antropométricas; e a *Norma Française of Développement*, a NFD - de ensaio de materiais). Nesse processo, adaptações de tabelas antropométricas internacionais foram baseadas com as pesquisas brasileiras, na época, originadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio do Serviço de Estatística da Educação e Saúde (SEEC) e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Tais fontes, constituíam-se de estudos estatísticos de grande envergadura, dos quais, os resultados serviram às inferências. No entanto, ao final dos anos 80, precisamente em 1988, as fontes para uso genérico, de pesquisas sobre os estudos estatísticos e quantitativos nacionais foram questionados¹³⁴. Talvez, nesse aspecto, embora rigorosíssima a metodologia de pesquisa coordenada pelo modelo CEBRACE, tenha sido prejudicada pelas únicas fontes existentes na época, revisadas hoje por novos padrões metodológicos. Outro aspecto gerador de dúvidas, talvez resida também na ausência de investigações mais detidas e aprofundadas em relação ao impacto antropométrico do fenômeno de repetência e evasão, em salas de aula, materializados principalmente no período noturno nas redes de ensino público, cujo mobiliário é o mesmo do período matutino e vespertino.

Como resultados (de grande abrangência e profundidade), houve a produção de exemplificações de projetos, e de recomendações técnicas gerais e específicas, além de sistemas de mobiliário para sala de aula, oficinas, laboratórios, de múltiplo uso, de superfícies verticais (como murais, lousa, cavaletes, etc.), de armazenagem e lúdicos. Houve também a padronização dos processos de distribuição, indicação de critérios de licitação e verificação, indicação de normas técnicas de ensaios laboratoriais, testes radiológicos, e racionalização de matéria-prima.

Infelizmente, a riqueza de sistemas de mobiliário para salas de aula, laboratórios, salas ambiente, bastante diversificados e coordenados entre si, no processo de implantação nas escolas públicas nacionais, restringiram-se às carteiras, que, por sua vez, eram apenas um dos componentes de um sistema de mobiliário articulado, inteiramente móvel, suspenso (por barra horizontal, fixa na parede), composto de componentes parietais, modulares, como estante, lousa, mural e painel de ferramentas

Talvez uma lacuna em tais resultados, corresponda certamente à ausência de racionalização e articulação de lixeiras, e equipamentos de limpeza (do próprio sistema de mobiliário e do superfície do piso que o sustenta, que é de difícil acesso), considerando alcances visual e manual, embora tenha sido realizado em lousas, prateleiras e todos os itens de mobiliário. Aspecto esse mais desenvolvido nas estações de metrô e atuais "shoppings centers" (mall), com mesma mobilidade de sistema, suspenso e modular.

Contudo, o modelo CEBRACE produzido pelo IDI/MAM-RJ, como referido, representa o salto qualitativo do setor, o marco moderno e fundador, na história da produção nacional de mobiliário escolar¹³⁵, democratizando essa tecnologia, com design à luz do conceito de escola ativa, considerando assim, modernamente, o "aluno" como sujeito ativo no processo científico de ensino e de aprendizagem, em ambiente dinâmico, propício ao seu desenvolvimento integral, em tese.

Em 1978, a parceria CEBRACE-CONESP-FUNDEPAR (Fundação para o Desenvolvimento da Educação do Estado do Paraná), acrescentou aos sistemas de mobiliário, especificações técnicas de carteiras discentes e docentes, para uso duplo de indivíduos, porém, coerentes e proporcionais à linha como um todo.

A produção do IDI/MAM-RJ, realizou-se também no CEDATE-MEC/BID, devido ao encerramento de atividades do CEBRACE, porém com o acompanhamento do diretor-arquiteto José Maria de Araújo Brandão, garantindo a coerência e continuidade da linha.

9.CEDATE/MEC-DF (Acordo MEC-BID/ONU):

Com a extinção do CEBRACE, suas inúmeras funções (de grande porte e escala) foi transferida ao Centro de Desenvolvimento e Apoio Técnico à Educação (CEDATE/MEC-DF, extinta em 1982), que manteve e encerrou o trabalho da antecedente, por meio da pesquisa do IDI/MAM-RJ, sempre coordenada por Bergmiller, embora com algumas alterações na equipe de design. A última etapa da pesquisa, desenvolveu o sistema de mobiliário para escolas rurais (considerando o

¹³⁴ Vide FLETCHER, P.R. & RIBEIRO, S.C. A educação na estatística nacional; in: SAWYER, D.A.org. PNADs em foco: anos 80, 1988. p.13-33.

¹³⁵ Vide publicações desse extinto órgão, na série "Equipamentos Escolares", em 5 vs., publicados entre 1978 e 1982. Há no volume 1, "Mobiliário Escolar"-1º.e 2º.Graus", outro volume paralelo, produzido pelo próprio IDI/MAM-RJ, com o texto original da equipe e coordenação de Karl H. Bergmiller. Em tal série, houve algumas alterações para padronização como documento oficial, tornando-se demasiadamente conciso. Com a extinção do CEBRACE, o CEDATE deu continuidade ao projeto, extinguindo-se também, logo após. Contudo, encerrou-se o projeto, com a recomendação de

princípio de adequação tecnológica dos recursos e aplicação de materiais regionais, para viabilização produtiva), e a racionalização e padronização do item carteira universitária, em termos ergonômicos (Figs. 4 – O, P e R; Anexo I).

Nesse processo, o mesmo padrão metodológico sob coordenação de Bergmiller, foi aplicado, ou seja, trabalho em equipe, racionalidade ergonômica e tecnológica, e atenção às variáveis do indivíduo e sócio-culturais, com a produção de sistemas de designs, caracterizados pela funcionalidade, concisão formal, simplicidade construtiva (fabricação e montagem), coordenação morfológica e funcional, publicação do esquema construtivo dos produtos, especificações técnicas, fichas técnicas com imagens do produto em si e em uso, coerência com a materialidade, avaliação de recursos e capacidade industrial da localidade, enfim, todos os aspectos voltados à viabilidade produtiva de baixo custo, e concepção do produto em sistemas, com flexibilidade e facilidade de uso, garantindo qualidade, e funcionalidade e ergonomia voltada ao usuário como sujeito ativo do processo de ensino e de aprendizagem, em relação ao desenvolvimento integral.

Porém, na atualidade, outro aspecto negativo pode ser observado: não houve implementação generalizada da ergonomia de carteiras universitárias produzidas pelo IDI/MAM-RJ (1981), nas universidades públicas e privadas, mesmo nos dias de hoje, mesmo considerando as queixas anuais de usuários, em todo o país, ligadas à tensa (e excludente à maioria) experiência de vestibulares e concursos públicos oficiais, nas quais carteiras universitárias com design destituído de racionalidade ergonômica, prejudicam o alcance visual-manual, forçando o sistema nuca-cabeça-ombros-coluna, causando fadiga e dores (num momento socialmente crucial), fenômeno sempre destacado, por exemplo, pelo renomado ergonomista É. Grandjean. Outro aspecto reside na gravidade da escassez de recursos tecnológicos, mesmo que artesanais, e financeiros, em zonas rurais isoladas, de micro-municípios cujos designs propostos, apesar da qualidade, simplicidade e racionalidade, ainda são de difícil produção e generalização, necessitando a intervenção das esferas do Estado.

Mas, como afirmado antes, com o modelo CEBRACE-CEDATE-CONESP, produzido pelo IDI/MAM-RJ, houve grande contribuição ao desenvolvimento do setor, minimizando o que hoje é patente: em comparação aos outros ambientes funcionais nos setores produtivos, serviços e comércio, a escola teve poucas modificações. Nesse ponto, concorda na França, Seymour Chwast, fundador do grupo Emel Hahnburger, e em escolas municipais de São Paulo. O autor se dedica também à introdução de acesso de microcomputadores para crianças, por meio da redução de custo. A questão do ergodesign de carteiras universitárias, que à propósito, nunca foi implementada pelo Estado, apesar de suas inúmeras vestibulares, cursos universitários e concursos públicos, sabidamente estressantes e fatigantes.

Papert¹³⁶, docente do MIT-Massachussets (de informática escolar), ex-colaborador de Jean Piaget, no Centro de Epistemologia Genética, na Suíça.

Sobre um dos possíveis empecilhos de aproveitamento generalizado dos resultados do IDI/MAM-RJ, levanta-se a hipótese da padronização posterior demasiadamente técnica e concisa, governamental, dos textos redigidos pelo IDI/MAM-RJ, que de certa forma, involuntariamente, reduziram o destaque da funcionalidade coordenada dos sistemas de mobiliário produzidos, e do uso indissociável de certos dispositivos ergotécnicos, e sobretudo, o conceito de escola ativa pressuposto no uso dos sistemas, em comparação ao texto original de 1978 (Móvel Escolar). Porém, evidentemente, o problema fundamental partiu já nos processos de licitação nacional, e desinformação nos vários setores da administração escolar, até o usuário final. Talvez, uma ausência de manual do usuário, de redação rigorosamente simples e ilustrado, tanto para informação técnica, bem como instrumento crítico ao uso tradicional disseminado (aprofundado nas ditaduras), e disseminação complementar das novas noções científicas de metodologias de ensino, em termos de escola ativa.

Tempos depois do encerramento também do IDI/MAM-RJ, em 1991, a designer industrial Afflalo Brandão, em 1994, no *I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares*, realizado pela FDE-Fundação para Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Estado da Educação-SP, Instituto dos Arquitetos do Brasil e Instituto de Engenharia-SP, sugeriu que o tema fosse desenvolvido pelas indústrias, sendo o papel do Estado, a de supervisão, por meio do estabelecimento de parâmetros de projeto do produto industrial, e treinamento dos representantes de fiscalização. Porém, na prática, em parte tal processo já era realizado principalmente na região sudeste no Brasil, particularmente em São Paulo. Decerto, um aspecto positivo nos processos de avaliação e verificação, seria o de inclusão de condicionamentos da mobilidade física nas salas de aula padrão, e do pressuposto fundamental da funcionalidade em termos de escola ativa e crítica frente à realidade.

Em suma, tal indiferença ou fragmentação de resultados na implantação do design de mobiliário produzida na época, pelo IDI/MAM-RJ, demonstra que no setor, não basta apenas a

¹³⁶ PAPERT, S. *A Máquina das Crianças. Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994. Nela comenta o sistema LOGO, que aliás, foi implantado na Estação de Ciência/USP (primeiro museu de tecnologia brasileiro), fundado pelo físico Ernst Hamburger, e em escolas municipais de São Paulo. O autor se dedica também à democratização de acesso de microcomputadores para crianças, por meio da redução de custo. A questão do mobiliário escolar e o espaço equipado com microcomputadores, videocassetes, TV's, entre outros autores, é

geração de resultados científicos e tecnológicos de excelência. É necessário indissociavelmente uma política tecnológica de implementação, e acompanhamento de atuação de autoridades governamentais e burocráticas, e de governantes (cujos aspectos materiais da escolarização, são elementos de plataformas demagógicas ou de espetacularização, na expressão de G.Debord). Ou seja, a distribuição e a avaliação de uso, é variável primária do planejamento do design industrial, a se tratar, igualmente como as demais, envolvidas diretamente com o objetivo de democratização, caro ao "Design para a Comunidade".

Enfim, em 1979, como informação adicional, o CEBRACE, CONESP e Fundação Educacional do Estado do Paraná (FUNDEPAR), ampliaram os modelos de carteira escolar individual para uso duplo, por critério econômico (de custo e espacial) e facilidade de limpeza e manutenção (segundo folheto adicional), nos mesmos padrões dimensionais e características construtivas, complementando a linha de produtos do IDI/MAM-RJ, incluindo o conjunto docente de mesa e cadeira.

Vale ainda resgatar, na vigência do CEDATE, sob direção de Gilca Alves Wainstein, as recomendações técnicas sobre mobiliário, no *Manual da Escola*, sobre *Manutenção e Conservação de Escolas Rurais* (Manual EDURURAL-NE, 1986, v.8), que relacionavam a avaliação, o arranjo e a manutenção preventiva (procedimentos de limpeza periódica e instrução de materiais) do piso, parede com o mobiliário, sugerindo-se ainda, o impedimento de acúmulo de móveis danificados na escola, com indicação dos órgãos correspondentes, para a recuperação técnica. Observavam, embora de forma incipiente todos esses dados, o problema do pó de giz (sugerindo-se o não-batimento do apagador na lousa ou em paredes).

Outra nota importante no CEDATE, corresponde à publicação coordenada pela Prof.^a. Mayumi W. de Souza Lima (ex-superintendente da CONESP, como visto), intitulada *Espaços Educativos: Uso e Construção*, de 1988. Nela há a análise fundamental acerca da ocupação dinâmica da área intra-sala de aula, à luz do conceito de escola ativa moderna, com consequências diretas no arranjo de mobiliário e qualidade de seu design, e críticas às noções tradicionais.

Institucionais, voltadas para as escolas (Informática e TV Escola), de 1995.

12º Laboratório de Desenvolvimento de Produtos/Design Industrial/Universidade Federal de Pernambuco (LFD)

pesquisada pela FDE-SP, sob coordenação da engenheira Maria Christina de Almeida, com duas publicações

10.LDP-UFPE, Grupo Votorantim e SEE-PE:

O problema da fonte de dados estatísticos, quantitativos do modelo CEBRACE, talvez ofereça argumento favorável ao designer Ivens Fontoura¹³⁷, que afirmou em 1987 que o modelo CEBRACE (1978) já “não se adequava à realidade” daquele ano, nem ao parque industrial existente em Pernambuco, estado onde coordenou pesquisa sobre mobiliário semelhante, resultando em padronização dimensional de carteiras em três tamanhos diferentes, com dispositivo de regulação de altura da superfície de trabalho (“tampo”). Tal modelo de móveis, substitui também a carteira universitária (**Fig.14; Anexo I**).

Tal pesquisa teve a participação do MAC-PE, e de micro e pequenas indústrias moveleiras (visando também a dinamização desse setor, e o uso de recursos regionais), com financiamento do grupo privado Votorantim, por meio da Usina São José (cuja escola interna, poderia utilizar os equipamentos gerados).

A pesquisa foi realizada por meio do Laboratório de Desenvolvimento de Produtos, vinculado à Universidade Federal de Pernambuco (LDP/UFPE), sendo solicitada pela Secretaria de Estado da Educação de Pernambuco (NE), devido ao déficit quantitativo de móveis em sala de aula, dentro também de padrões modernos. Teve a participação dos designers Carlos Ramirez Righi (coordenador), Pualo Roberto Silva e do ergodesigner Ivens Fontoura (dito “Peixe”), com a colaboração do educador físico Roberto Lira nos levantamentos.

Para essa padronização dimensional, foi realizado amplo levantamento antropométrico (com o projeto de antropômetros) e análise estatística, com equipe especializada, na região.

Porém, os questionamentos em tal pesquisa, já contavam com medidas preventivas e contra-argumentos razoáveis na pesquisa do IDI/MAM-RJ, particularmente nos aspectos antropométricos futuros (aliás, a poli-padronização dimensional do sistema de carteiras foi inovação gerada pelo IDI/MAM-RJ/CEBRACE-DF, a partir da norma DIN com adaptação nacional, e redução

institucionais, voltados para as escolas (Informática e TV Escola), de 1996. .

¹³⁷ Laboratório de Desenvolvimento de Produtos/Desenho Industrial/Universidade Federal de Pernambuco (LPD-DI/UFPE). Modulados: funcionalidade no ambiente; Novidades na sala de aula; in: Design Notícias. ano I, maio n. 2, 1989. p.5-8.

de cinco para três tamanhos), e desvantagens dos dispositivos reguladores de altura, na manutenção.

Contudo, o modelo do LDP/UFPE, foi uma das iniciativas estaduais descentralizadas em relação ao governo federal, que, ao final dos anos 80, começava a se multiplicar em outros estados, além de São Paulo (que conta com maior tradição), Amazonas, Paraná (por meio da parceria da Fundação para o Desenvolvimento da Educação do Paraná-FUNDEPAR, com o CEBRACE e CONESP), e outros. No entanto, é fundamental, ao mesmo tempo, ressaltar que a metodologia utilizada no modelo CEBRACE, apesar dos problemas levantados, mantém-se intacta, sendo a mais desenvolvida já realizada, e portanto referência obrigatória no setor.

O design produzido obteve premiação no Salão de Arte Contemporânea/MAC-PE, na categoria recém-criada de design/projeto de produto.

A propósito, o LDP/UFPE já possui tradição significativa em função de pesquisas posteriores do ergonomista Marcelo Márcio Soares, na avaliação de mobiliário escolar¹³⁸.

11. CONESCAL-OEA/ONU:

No exterior, órgãos vinculados à ONU-Organização das Nações Unidas (cujas sede em Nova Iorque, foi mobiliada pelo design bauhausler de M.Breuer, com fundação em 1945, e todo seu espectro pós-guerra), promoveram mundialmente a modernização das metodologias de ensino e construções escolares e mobiliário, particularmente por meio da seção técnica da UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

Nesta, realizaram diversos projetos de design de mobiliário sob função de escola ativa em países do Terceiro Mundo, como na Tunísia (na África); em Colômbio no Sri Lanka; Ceilão; e, Banckok na Tailândia (países da Ásia), com designers e arquitetos enviados, segundo análise do escritório de arquitetura e design de J.B.Scriven, de 1975¹³⁹. Assim, os anos 70 correspondem ao advento da modernização do design de mobiliário em salas de aula, em termos de escola ativa,

¹³⁸ Vide Contribuições da ergonomia do produto ao design de mobiliários escolares: "carteira universitária", um estudo de caso; in: *Estudos em Design*. V. VI. nº.1, agosto, 1998. Rio de Janeiro: AenD; e, "Ergonomia na sala de aula: uma tecnologia na melhorada relação entre comportamento, o espaço físico e o mobiliário escolar"; in: *Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares*. São Paulo: FDE, 1994. p.151

¹³⁹ J.B.Scriven, *Concepción y Fabricación de Mobiliário Escolar*, p.3 e ss. Trata-se de uma das mais importantes publicações sobre design de mobiliário escolar no mundo, abrangendo aspectos históricos e técnicos. Pertence ao quadro da UNESCO/ONU.

simultaneamente em vários países do mundo. Na Tunísia, por exemplo, a UNESCO designou o arquiteto-designer grego P. Vocotopoulos.

No guia *School Furniture Handbook* (UNESCO, 1979, v.2), verifica-se que atuação internacional voltada aos países em desenvolvimento abrangeram o Sri Lanka (por meio dos órgãos ARISBR e AGOPA), Sudão, Zâmbia, Senegal, Etiópia, Ruanda, na África (REBIA), Argélia, Índia, Irã, Tunísia, e Bangkok, também na Ásia (ARISBR), e Morávia, no leste europeu. Na UNESCO, participaram representantes europeus, norte-americanos e de Hong Kong, Cuba e outros (**Figs.23 e 24; Anexo I**).

Países desenvolvidos, por exemplo, como a Suécia, realizaram investimentos em outras nações em desenvolvimento para o desenvolvimento do setor. Na Alemanha, a *Gütebedingungen für Schulmöbel*, possui ampla tradição, como normas próprias e grande tradição. Na Grã-Bretanha, por meio da CLASP, um convênio entre estados e municípios, gerou a parceria com a histórica Pel Ltd., para a geração de linha totalmente padronizada no aspecto da escola ativa, com o estabelecimento de normas que se tornaram também internacionais, a exemplo da alemã. Na França atual, cada unidade escolar possui fornecedores de grande tradição no setor.

Já uma influência técnica externa, muito importante no Brasil, ocorreu basicamente na arquitetura escolar, por conta também de financiamentos externos. No caso do design de mobiliário escolar, a influência ocorreu via publicações (cinco, entre 1977-1980), por exemplo da CONESCAL - *Centro Regional de Construciones Escolares para a América Latina y la Región del Caribe*¹⁴⁰, fundada em 1963, com sede no México, patrocinada pela OEA/ONU - Organização dos Estados Americanos, e do próprio governo do México. Faziam parte dessa entidade internacional, os estados-membros como Bolívia, Colômbia, Chile, Equador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Uruguai e Venezuela, além do Brasil.

Assim, o movimento mundial de modernização do design de mobiliário escolar, nos anos 70, teve a influência de cooperações internacionais e regionais. Critérios, padrões e parâmetros de mobiliário e de edificações foram bastante desenvolvidos nesse aspecto, baseados nas experiências nacionais equivalentes, ampliando o grau de conhecimentos técnicos e tecnológicos, no Terceiro Mundo, em função de tais cooperações tecnológicas internacionais e regionais. No aspecto arquitetônico, a CEBRACE e a CONESP realizaram eventos tecnológicos para contatos com a

problemas de lotação de salas de aula no Brasil, ao final dos anos 90, salvo exceções, porém com

¹⁴⁰ Produziu publicações importantes para o desenvolvimento de mobiliário escolar. Prestou assessoria técnica ao CEBRACE e CONESP, nos aspectos arquitetônicos e de engenharias, além do design.

entidade, em Brasília. Decerto, aspectos relacionados ao mobiliário, entraram em pauta, configurando a pré-história da obra do IDI/MAM-RJ.

12. ARISBR, REBIA, AGOPA-UNESCO/ONU:

Segundo F.B. Scriven (UNESCO, 1975), no Sri Lanka, entre 1968 e 1973, o ARISBR - *Instituto Regional Asiático de Investigação sobre Construções Escolares*, produziu modelos que também foram adotados em grande escala em Bangladesh, Índia, Paquistão e Indonésia. Já o modelo do REBIA - *Instituto Regional de Construcciones Escolares de Africa*, de 1973, é também usado no Sudão (**Id.; Anexo I**).

Considerando uma revisão geral, com base em problemas antropométricos, foram produzidas novas carteiras e cadeiras, além de bancos modulares polivalentes, com estudos sobre racionalidade da produção e distribuição de mobiliário de madeira, em larga escala, com projetos do designer Gammelgaard, da Dinamarca.

Antes, os móveis das salas de aula locais eram feitos artesanalmente, sem nenhum processo design, resultando em micro-mesas individuais, muito altas, rigorosamente retilíneas e rústicas.

Segundo o autor, já o modelo de carteira e cadeira ARISBR (em configuração semelhante ao modelo REBIA), de tampo e estrutura (em formato X, A e Z ou requadros em triângulos ou tesouras), típicos das chapas e sarrafos de madeira, além da inadequação antropométrica, na época, sofria problemas técnicos de produção, devido o uso de cola de acetato de polivinila que resultaram em prejuízos altos, por dificuldades de aplicação e falta do material, além da inexistência de ferramental e maquinário. A carteira modelo B (padrão dimensional) da ARISBR, permite ser utilizada como banco para o modelo A também de carteira.

Outro modelo, da AGOPA (órgão africano), de carteira e cadeira, é semelhante ao modelo ARISBR, apenas revisado dimensionalmente. Seus problemas de salas de aula (ensino fundamental, com dimensões mínimas de 6,10X6,10 e ensino médio de 6,10X8,23, com 42 carteiras, sem contar armários, mesa docente, etc.) sobrecarregadas de carteiras e cadeiras e constituídas de diversos modelos antigos e recentes, e carteiras encostadas nas paredes, assemelham-se aos problemas de lotação de salas de aula no Brasil, ao final dos anos 90, salvo exceções, porém com modelos de carteira e cadeira de materiais e processos industriais.

13. UNESCO/ONU:

Conforme o autor Scriven (UNESCO, 1975), na Tunísia, em Béja, Nabeul e Sfax, em 1969, com assistência técnica e financeira da UNESCO e financeira do governo da Suécia, com envio de um arquiteto e um designer, realizaram projetos de design de mobiliário para três escolas de ensino médio e magistério, para sala de aula, dormitório, refeitório, laboratório, ginásio, mapoteca, administração, biblioteca (**Figs.12, 12-A e 22; Anexo I**).

Entre 1956 (ano da independência tunisiana) até os anos 60 não houve desenvolvimento dos designs de móveis, sendo utilizados modelos da França, para dois alunos e respectivo banco. E o trabalho foi realizado na Direção de Construções Escolares do Ministério da Educação daquele país. Contrato com uma fábrica de Jendouba, Gozlan e Maghreb, foi realizado. O design se fez em se fez em Atenas, na oficina do designer Vocotopoulos. Diversos problemas de planejamento, elaboração e produção do design, prejudicaram os resultados finais.

14. Regional Office for Education in Asia and Pacific Bangkok-UNESCO/ONU:

Na Tailândia, em 1984, com base nas obras da *Regional Office for Education in Asia and the Pacific Bangkok*, da UNESCO, já contando com novos equipamentos audiovisuais, e redes de projetos governamentais (**Fig.22; Anexo I**).

Buscavam expandir e desenvolver radicalmente a ergonomia do espaço das instituições de ensino primário (internas e externas), sob funcionalidade da escola ativa, tanto discente como na formação de jovens docentes (cujas salas de aula foram projetadas com a quarta parede sob transparência em vidro, para outra sala anexa, com funcionalidade de observação).

Tal projeto abrangeu também complexos de redes de ensino de zonas rurais, de desenvolvimento comunitário, de centros de treinamento docente, de *educação à distância* (com amplo uso de antenas de transmissão variada), de sítios ou fazendas para fins educativos.

O design de mobiliário e de arranjo físico foram amplamente estudados, com base na funcionalidade e ergonomia necessária aos alunos e professores, utilizando-se fartamente dos novos meios da época, e de livres adaptações do espaço arquitetônico, rompendo com a tradicional noção de sala de aula, e resultando em recomendações técnicas variadas.

Cálculos abstratos também fazem parte para o dimensionamento da necessidade de uso e utilização racional e eficiente do espaço¹⁴¹. Os móveis são destinados funcionalmente a cada dependência arquitetônica escolar, conforme a disciplina e assunto tratado.

15. Dificuldades operacionais integradas e influências metodológicas de organismos internacionais:

Aspectos críticos fundamentais podem ser observados na questão de fundo da política tecnológica da modernização do design de mobiliário escolar (sob funcionalidade da escola ativa), com base na implicação da análise geral da produção de ciência e tecnologia, gerada pelas agências ou órgãos internacionais da ONU - que são *"um dos principais meios de interações científicas e tecnológicas"*, segundo Cabral, Jamison & Baark¹⁴². Porém, afirmam que *"...cada agência desenvolveu sua própria linguagem operacional e, portanto, tem dificuldade em comunicar-se com as outras agências"*.

Com base nesta afirmação, pode-se deduzir que problemas tecnológicos de integração, ocorrem também a partir dos órgãos da ONU, e suas ações no plano mundial. Não se trata apenas de dificuldades internas nos países.

Os mesmos autores relatam que a importante conferência realizada em 1979, em Viena, sobre C&T mundial, em 1988, pode ser considerada:

*"...um fracasso, por que não pôde atingir seu principal objetivo, isto é, a transferência de substanciais recursos tecnológicos dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento. A conferência foi parte da tentativa de criar uma nova ordem econômica internacional. Dada a falta de condições econômicas para apoiar tal projeto maior, a nova ordem científica e tecnológica também entrou em colapso. Entretanto, Viena 79 não foi um fracasso completo, pois criou as condições para um novo diálogo entre pessoas e instituições interessadas na função da ciência e da tecnologia no desenvolvimento sócio-econômico"*¹⁴³.

Tal diálogo se efetuou principalmente durante a preparação para a conferência, em conferências regionais e preparação de trabalhos. Nas agências da ONU isto resultou na

¹⁴¹ UNESCO. *Educational Building Digest, Efficient utilization of space; Calculation of space needs*, 1984.p.4-5.v.15.

¹⁴² O estudo histórico da ciência e tecnologia nas agências das Nações Unidas: esquema teórico; in: D.Ambrósio, U..(org.). *Anais do 2.Congresso Latino-Americano de História da Ciência e Tecnologia*, 1988. p.475-490.

¹⁴³ *Ibid.*, p.479. Grifo meu.

reorientação das prioridades para um *esforço de criação de capacidades endógenas*, segundo os autores. Este foi um dos principais pontos do *Programa de Ação de Viena* e que articulou e orientou muitos dos projetos das agências da ONU. Este consenso foi contudo, desde o princípio desarticulado pelo surgimento das novas tecnologias: microeletrônica, biotecnologia e novos materiais. Estas novas tecnologias foram totalmente ignoradas em Viena 79. Quando o Programa de Viena 79 foi reavaliado em 1985, a maioria das agências já davam a ele menos importância que às novas tecnologias".

No caso da UNESCO (1946), segundo os mesmos autores (ibid., p.485), são três suas raízes institucionais e influências de paradigma científico e tecnológico: O *International Bureau of Education*, de 1922, liderada por Jean Piaget (e este fato histórico é radicalmente importante no estudo sobre *design* de mobiliário sob função de escola ativa) e a Conferência dos Ministros de Educação dos Países Aliados, de 1942, com o "*com o objetivo de promover, através das relações educacionais, científicas e culturais dos povos do mundo, os objetivos da paz internacional e o bem-estar comum da humanidade*" (apud. p.485). Porém, "*excluiu as ciências sociais e tratou principalmente das ciências básicas. Pode ser caracterizado como um estudo positivista...*"¹⁴⁴.

Particularmente, essa revelação de caráter metodológico (a dificuldade de interação entre os órgãos, e a tendência positivista) favorece uma compreensão maior das causas da contradição entre assimilação mundial da necessidade de dinamização do uso do espaço físico intra-sala de aula, e da defesa de política de modernização da funcionalidade dos novos designs de sistemas de mobiliário modernos, mas com os critérios quantitativos de ocupação e lotação de sala de aula tradicionais, por exemplo, impedindo a conquista do ideal de mobilidade do uso de salas de aula. A própria frase de Piaget, de outros tempos, que "somente o educador profissional conhece a realidade didática no cotidiano", é cabível nesse processo, pois, de que adianta a produção de sistemas de mobiliário mais avançados, se o padrão de ambientes, lotação de sala de aula, funcionamento burocrático de tais espaços, permanecem os mesmos?, tendo em vista que o objetivo da ONU, era nivelar o grau de escolarização no mundo (então, polarizado), para avanço da economia política mundial (expressando-se no Brasil, por meio dos acordos MEC e agências internacionais, e seus investimentos).

Um dos argumentos de seus vários documentos de grandes eventos de C&T, parte da resposta à Viena 1979, dizia segundo os autores, que

¹⁴⁴ Ibid., p.485.

"...a ação das multinacionais e o surgimento dos conceitos de nova ordem econômica internacional e das economias de integração havia tornado irrelevante a controvérsia sobre tecnologias apropriadas. Fez um apelo para uma mudança radical nas perspectivas das políticas de C&T como um mecanismo necessário para trazer os países em desenvolvimento a uma nova ordem econômica"¹⁴⁵.

E, conforme o comentário final dos autores, sobre a atuação das várias agências internacionais, e suas relações, entre elas a UNESCO:

"Podemos dizer que a evolução da C&T na ONU apresenta o quadro característico de cada agência, ou programa dentro destas. É fundada a partir de debates ou conjunturas econômico-sociais que fazem parte do ambiente internacional onde a ONU está inserida. Por isto, cada agência ou programa tem seu estilo e linguagem própria. De certa forma, estas entidades são um espelho da realidade internacional. Entretanto, é um espelho que devolve sua imagem com um certo atraso. Este atraso pode ser resultado da própria mecânica, ou inércia em alguns casos, da ONU. Portanto, os programas promovidos muitas vezes apresentam uma defasagem em relação à realidade internacional. Isto não impede que em muitos casos, bons trabalhos sejam feitos e ótimas entidades criadas. O que é importante – e fica óbvio neste estudo – é que a história da C&T na ONU, e, portanto de seus programas na América Latina, vai depender do momento em que cada agência ou programa foi criada, da linguagem adotada, de objetivos aceitos. Portanto, depende de uma compreensão do significado da C&T dentro de um discurso que pretende ser universal, e muitas vezes o é. Depende também da inserção desta C&T dentro do quadro de relações internacionais. Isto feito fica definida a dinâmica que governará a agência ou programa e sua atuação numa determinada região"¹⁴⁶.

Esse aspecto, revela também a possibilidade de variação de resultados nos vários países, inclusive na questão do mobiliário (que até então, era apenas um apêndice na questão da infraestrutura escolar).

No caso do Brasil, a existência da política avançada de parcerias e cooperações do CEBRACE-MEC/BID, e a existência do IDI/MAM-RJ, possibilitaram assim, a garantia de qualidade tecnológica, porém critérios eficientes de distribuição e avaliação de uso permanente, faltaram, prejudicando a implantação dos novos designs nas escolas, para sua chegada ao usuário final. O modelo do GEQ-PREMEN-MEC/USAID e BIRD (escolas de ensino fundamental e ensino médio, para a região nordeste), possivelmente tiveram tais dificuldades (além de que, em si mesmo, os acordos internacionais do MEC-DF, já eram polêmicos, no período das ditaduras latinas - que no

¹⁴⁵ Ibid, p. 486.

¹⁴⁶ Ibid., p.490.

Brasil abrangeu o período entre 1964-1985 -, influenciando políticas educacionais e culturas escolares, inclusive no processo de uso do mobiliário).

16. Pel Ltd.- LEA/CLASP (UK):

Na Inglaterra e País de Gales, segundo F.B.Scriven¹⁴⁷, a *Secretary of State for Education and Science* e a *Secretary of State of Wales*, em meados de 1975, resolveram determinar a normalização do serviço educacional.

Porém, a competência não era de sua Administração Central, e sim das chamadas LEA - *Local Educational Authorities*, centenas, que descentralizadamente, e em diálogo com as instituições estatais, logo foram incumbidas na questão normativa e de desenvolvimento do mobiliário, e dos demais aspectos da construção escolar.

Estabeleceram, como solução, consórcios ou associações com fornecedores fabricantes, processo denominado CLASP - *Consortium of Local Authorities Special Programme* (mais de trinta), com um sistemas de construção próprios, e, fundamentalmente, estabelecendo colaboração com os fabricantes, por meio de um representante, um arquiteto enviado, para a normalização dos itens construtivos, reconhecimento de seus processos para eficiência, redução de custos e tempo, além de economias de escala, a partir das possibilidades geradas no contato com os programas da LEA, no sentido de adequar a produção aos novos métodos docentes ou escola ativa.

No passado, até antes dos anos 60, fase anterior dos consórcios, cada escola se encarregava do mobiliário com base em catálogos dos fabricantes. A descoordenação verificada, nos aspectos da escola ativa, nas defasagens funcionais, desproporcionalidade antropométrica, suprimimento funcional heterogêneo, oriundo de produtos de várias fábricas em uma mesma escola, etc. Antecede a CLASP, a CFG- *Countries Furniture Group*, de 1962.

Para a orientação em design dos consórcios e atenção à escola ativa, foi criada um órgão paralelo às Administrações Central e Local, produzindo uma série de produtos (denominada linha "Forme", com logotipo específico e selos de qualidade) e ofertando-a aos membros organizados na CLASP, ganhando em economia para a aquisição em grande quantidade, libertando-se das imposições industriais, obtendo vantagem no aumento de qualidade, funcionalidade devido à

¹⁴⁷ F.B.Scriven & Associados, Estudo de um Projeto e Fabricação de uma Gama de Móveis para Centro Docente da

flexibilidade da gama intercambiável e coordenada (em design, material, cor e dimensão) do mobiliário, flexibilidade de revisão constante e incorporação de novas gamas conforme novas necessidades e técnicas.

O Ministério de Educação e Ciência (DES), atuou diferentemente em relação aos consórcios, visto que apenas função de assessoramento e não possui poder aquisitivo para esse fim específico, razão pela qual se associou ao *Property Services Agency, Supplies Division* do Ministério do Meio Ambiente (DOE), o comprador mais importante do Reino Unido (UK), que se ocupou da tramitação de contratos, controle de qualidade e prescrições técnicas ao fabricante. Encarrega-se do equipamento de amplas gamas de edifícios públicos (hospitais, polícia, centros culturais, etc.).

A DOE, segundo Scriven, selecionou a empresa particular Pel Ltd. (uma das empresas mais renomadas, na história do design de mobiliário moderno, desde os anos 20 relacionando-se com as vanguardas), de Oldbury, devido capacidade de produção (600 operários e 50 de administração, direção e designers, com departamento específico) e comércio, estabilidade financeira, e disposição de ampliação de gama posterior.

O produto tinha de possuir a marca "Forme" (**Fig.15; Anexo I**), isto é, a patente, cujo 1% das vendas livres (alcançava em 75, dois milhões de libras anuais, em expansão, sendo 49% de mobiliário escolar), correspondia ao DOE. A exportação da série é ínfima, devido a opção do licenciamento de técnicas e componentes de montagem. O mercado inicial foi a CLASP, para também a realização de ensaios e ampliação da gama. São comprados com independência pela LEA e membros da CLASP, segundo do autor.

Conforme F.B.Scriven, um dos aspectos fundamentais do mobiliário da Inglaterra e Gales, nesse processo, é uso da normalização dimensional e sistema de codificação cromática, da BSI - *British Standards Institute*, a partir de 1950.

Trata-se, a BSI, de uma entidade autônoma de normas metrológicas, ensaios laboratoriais e tecnológicas da Grã-Bretanha, segundo o autor, membro da ISO - Organização Internacional de Unificação de Normas.

As normas são definidas pelos comitês da entidade na Administração Central e Local, usuários industriais e órgãos investigativos. Sua prescrição técnica a *Standard Specifications* (BBS - *Bulletin Board System*) estão presentes em diversificados e tipologia de produtos escolares. Seu logotipo corresponde a um cometa, como registro no produto.

¹⁴⁷ F.B.Scriven & Associados, *Estudio de un Proyecto a Fabricación de una Gama de Muebles para Centro Docente del*



Na linha de mobiliário escolar "Forme", utilizava-se a norma em vigor, a BS 3030, de 1959, substituída em 1972, pela BS 3030 Part 3 (Metric Units), realizada por fabricantes, professores e órgãos.

O autor esclarece que a BBS não são normas obrigatórias, e sim adaptadas, conforme consensos e confirmação por uma autoridade.

A pesquisa antropométrica foi realizada pela FIRA - *Furniture Industry Research Association*, o *Building Bulletin*, órgão de moveleiros industriais e subvenção estatal), de ensaios minuciosos, rendimento do produto, estudos de material, métodos de fabrico, etc., oferecendo serviços de assessoramento e biblioteca técnica, bem como quadro de vinte e seis funcionários com regime de dedicação plena ou exclusiva.

Abrangeu sujeitos de três e meio a dezoito anos, em doze medidas corporais básicas da população britânica, dentro das atividades de aprendizagem com uso do mobiliário e materiais, custando três mil libras, e pesquisador em dedicação exclusiva durante quinze meses.

Seus resultados foram publicados em diversos artigos no periódico tecnológico *Building Bulletin*, cujos conteúdos posteriormente, foram aplicados também no modelo CEBRACE, de K.H.Bergmiller e equipe de design, em 1978, no Brasil, com cruzamento de resultados de estudos antropométricos nacionais, disponíveis na época (todos do MEC e do IBGE), e da Alemanha, a partir da norma DIN 68970 e 4552 (*Deutsches Institut für Normung*) e adaptação do número de padrões de tamanhos, que de cinco (DIN) ou seis (BBS, *British Standard*), reduziu-se a três, provavelmente incluindo o fator viabilizante de custo. Os precusores estudos antropométricos infantis, do designer norte-americano Henry Dreyfuss (1904-1972), foram também utilizados.

O autor indica que a série "Forme" entre 1970 e 1975, ampliou-se do ensino fundamental, para o jardim de infância, ensino médio e depósitos escolares, em catálogos de mais de 150 produtos diversificados funcionalmente.

Apenas para um efeito comparativo, em salas de aula comuns de públicas, em São Paulo, encontram-se, em 1999, apenas o conjunto carteira-cadeira, um armário e lousa integrada à parede, excluindo o jardim de infância, que substitui carteiras por mesas pequenas. No Brasil, o modelo CEBRACE pré-escolar, surgiram apenas em 1980, e a ergonomização do item carteira universitária, somente em 1982. As racionalização geral, de sistema de mobiliário a partir de carteiras, para o ensino fundamental e médio, em 1978. Ainda hoje, não há, em 1999-2000, uma produção e

estandardização para mobiliário escolar, de berçário, de creche e de jardim de infância, bem como para a educação especial (deficiências visual, auditiva, mental e motora), que se integra atualmente às redes regulares, na medida do possível.

Conforme observações das fontes da pesquisa CEBRACE, a norma inglesa BBS/ISO aplicado na série "Forme", ainda levantou as recomendações técnicas essenciais para design do todo-antropométrico da relação superfície de trabalho e assento, que também influenciaram o modelo brasileiro CEBRACE.

De acordo com Scriven, somente após estudos abrangendo toda a cadeia produtiva do mobiliário, com aprovação final, há a deliberação pelo DES e da DOE, para a produção definitiva, em uma relação sistemática e ininterrupta entre design e produção, que leva em torno de seis a dois anos (dados anteriores ao ano de publicação, de 1975), incluindo provas e ensaios prévios na fabricação antecipando anos de uso, para avaliação do desempenho do produto.

O autor revela que manuais de instrução não acompanham os produtos na entrega, devido à múltipla variação de usos escolares. A Pel Ltd. oferecia maquetes em escala 1:20 para demonstração de arranjos físicos, apesar do custo alto (350 libras cada, porém foram demandadas 7000 até a data da publicação).

Revela também, na época, certas dificuldades de cadeiras plásticas conquiriformes, de incorporação das normas de acomodação antropométrica do usuário, porém não fazia parte substancial da série.

Nesse aspecto, dentro da questão do material termoplástico, analisaram que de mil incêndios ocorridos em escolas da Grã-Bretanha, a terceira parte foi intencional. Do problema, foi gerado um estudo pela RAPRA - *Rubber and Plastics Research Association* e a DOE, sobre propriedades ignífugas do mobiliário plástico, e a *Porton Medical Center*, sobre a toxicidade plástica, e, enfim, da *Supplies Department del Greater London Council*, em provas de combustibilidade do polipropileno, porém sem apresentação dos resultados na época.

Sabia-se apenas que o material tratado dispndia fumaça tóxica, e o problema básico dos fabricantes era de equilíbrio entre flexibilidade, solidez e incombustibilidade do produto, observando também o empilhamento de móveis plásticos se queimam completamente, na época de seu estudo, devido ao derretimento e difusão ascendente.



A estimação exata do custo industrial do produto só era obtida após levantamentos exaustivos de em fase de concepção e design. O preço era baseado no custo material, de funcionamento, administrativo, e de benefício.

Anualmente, a Pel e a DOE, determinam os benefícios, expressados como rentabilidade do capital empregado, segundo o autor, e, dentro de tais limites, a Pel buscava preços competitivos com outros fabricantes similares.

Já a colorimetria, segundo Scriven, do mobiliário da DOE e Pel, era definida de acordo com o formato, dimensões, marca ou itens de sistemas, para o padrão de identificação dimensional.

Mas, o autor indica a importância da classificação numérica estabelecida pela PSA *Supplies Division* da própria DOE, diferentes da BSI, que assegura maior eficiência de identificação dimensional e classificação. Conforme o exemplo do autor, o número de referência 02.66.4832 significava *"mesa com dois compartimentos nas extremidades, uma na superfície horizontal de 1500mmX900mm, na altura de 600mm e um plano de chapa de aço"*, essencial para o inventário em banco de dados informatizado, que naquele momento, somente a DOE utilizava e não as LEA.

Na atualidade, devido ao avanço da informática, talvez a animação do sistema de mobiliário em termos de uso, poderia substituir o manual de usuário (que não acompanham o produto), esclarecendo aos usuários (unidades escolares das redes públicas em todos os pontos do país), possibilidades funcionais e racionais dos sistemas de mobiliário para sala de aula comum.

Em seus apontamentos e análise, Scriven indica ainda a possibilidade de utilização de apenas quatro tamanhos de assento e encosto para cobertura de gama de seis cadeiras, alterando somente a geometria da estrutura tubular, cujas junções entre um componente e outro, se fazem por chapas dobradas, numa racionalidade inteiramente de design moderno e funcional.

Já o peso é distribuído aos pés por meio de tubos plásticos. Revela também que a Pel Ltd. realiza sua linha de montagem em lotes, na qual cada um deles, conforme os itens, são montados a partir de um ponto fixo, com exceção de partes específicas, ao contrário da cadeia móvel de produção da indústria automobilística, mais articulada e dinâmica.

A produção é realizada conforme encomendas, devido custos, lembrando que a fabricação se opera em lotes, e isso condiciona a não-fabricação da gama completa reguladas por mais de uma remessa por escola, o que pode prejudicá-la devido remessas com largos espaços de tempo de prazos de entrega entre uma e outra.



Nesse aspecto, um dos problemas repousa no design não considerado o fator transporte e empilhamento intra-carroceria para um carregamento em número de móveis suficiente, que influi nos prazos.

Outro fator de influência no preço reside na entrega e descarga, considerando que a Pel Ltd. se situa em área central não exigindo entrega superior a 800km., estabelecendo um preço único aos compradores. Nos meses de maior demanda veículos adicionais são alugados.

A instalação fica como incumbência das LEA, com recebimento e custódia, mesmo antes da abertura da escola, geralmente efetuada por representante local, que comprova apenas a quantidade.

O autor indica a importância de listas de verificação (*check-lists*) e tabelas com representação gráfica das etapas de produção, com fases de pesquisa e desenvolvimento, para o fomento de consórcios e grandes organizações de compras e design próprio conforme necessidades docentes e discentes, em colaboração com fabricantes para redução de custos e flexibilidade funcional da gama de mobiliário. Esse instrumento, foi padronizado no modelo CEBRACE, do IDI/MAM-RJ.

Scriven ainda aponta o problema da continuidade de condições favoráveis de entrega do mobiliário, à escola, com remessas dentro de prazos com margens de segurança quanto ao calendário escolar, e de professores que desconhecem possibilidades funcionais de instalação e exploramento da mobilidade do design, o que conviria buscar novos meios de instrução de uso.

Enfim, o caso britânico de produção de mobiliário à luz do conceito de escola ativa, embora a partir de dados referentes aos anos 70, oferece um panorama bastante amplo e articulado da ciência e tecnologia específica gerada naquele país, em relação ao design de mobiliário de escola ativa.

Tal produção foi ainda uma das fontes múltiplas de estudo antropométrico do modelo CEBRACE, coordenada por K.H.Bergmiller, se encontra na experiência de design industrial de mobiliário de escola pública inglesa, na referida norma BBS 3030 - Part 3/ISO, revisada em 1972, mas analisada com cruzamento de outras (a alemã DIN 68970 e informações do IBGE, inclusive nacionais).

No aspecto da identificação dimensional, o modelo CEBRACE contou com a alternativa objetiva de leitura numérica pelo usuário, de um gabarito de estatura (semelhante ao utilizado em instituições policiais) em parede de sala de aula, e indicação correspondente no móvel, ao contrário

da série "Forma", que utilizou a alternativa de identificação dimensional cromática (questionada por Scriven).

Para a sistemática de distribuição percentual dos padrões dimensionais do modelo CEBRACE, nas redes de ensino público, foi criado um método com procedimentos gerais e específicos, para cada necessidade de instalação complementar de reequipamento completo ou parcial, com inclusão do gráfico de estaturas, além de critérios para licitação com modelo padrão de *check-list*.

Para ensaios laboratoriais, no modelo CEBRACE optou-se pela norma francesa NFD 60-511, específico para o item cadeira, em termos de estruturas, e verificação de segurança, rigidez estrutural, estabilidade, e resistência física, recomendando complementarmente ensaios de anti-oxidação, anti-ferruginosos e contra deformações, realizados em instituição tecnológica especializada, no caso do avançado Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT S.A/SCTDE-SP), para a racionalidade de produção, com previsibilidade de desempenhos.

Assim, é possível verificar grandes qualidades tanto nos modelos "Forme" (Pel/CLASP, do Convênio Britânico), bem como do modelo CEBRACE-CONESP (IDI/MAM-RJ), de certa maneira influenciada pela primeira, e com superações positivas, principalmente no aspecto da identificação dimensional numérica, ao invés da cromática, também defendida pelo autor F.B. Scriven, na UNESCO, nos anos 70.

17. Jean Prouvé (UAM):

No caso de designers autônomos, é importante destacar que na França, os itens de mobiliário escolar do engenheiro-designer parisiense Jean Prouvé (1901-1984)¹⁴⁸, supriram por muito tempo várias escolas francesas, com produtos de grande durabilidade, especializados no uso do metal e madeira, com soluções modernas de projeto (**Figs. 26-31; Anexo I**).

Tais itens de mobiliário eram caracterizados por grande racionalidade de materiais, particularmente de junções em solda e dispositivos de regulagens na estrutura, detalhes funcionais nas superfícies de trabalho e assentos (em geral de madeira).

Em seu escritório de design, produziu carteiras de estrutura compacta (carteira e cadeira conjuntas), com regulagens de comprimento e altura.

¹⁴⁸ PROUVÉ, Jean. *Möbel/Furniture/Meubles*. Germany, Taschen, 1991.



Seus produtos pertencem ao imaginário de sua geração, e as simbolizam. Como referido, seus produtos se caracterizam pela criatividade técnica (soldagem) na estrutura e junções, racionalidade do uso do espaço intra-sala de aula (em edificações em *plein-air*, semelhante à Fábrica Fagus de W.Gropius, que compreendia a transparência de paredes e elementos vazados), além da durabilidade dos mesmos. Destaca-se a relação precisa entre projeto e produto.

18. Le Corbusier e Charlotte Perriand (UAM):

Além de Jean Prouvé, na França, Le Corbusier também um dos fundadores da UAM, *Union des Artistes Modernes*, em 1930, mantinham-se contato com a tendência racionalista de edificações, equipamentos e mobiliário. Nesse sentido, Le Corbusier também contribuiu com o design de mobiliário escolar dentro dessa ótica¹⁴⁹, dentro de sua proposta de humanização de escolas maternas, no sentido radical da escola ativa (**Fig. 21; Anexo I**).

Para Corbusier, considerando ainda sua famosa frase “a casa é uma máquina de morar”, tratou o mobiliário como um equipamento funcional. Nesse sentido, na escola maternal humanista, a proporção humana (a partir de seu padrão “modulor”) deveria se adaptar ao universo infantil.

A arquiteta e designer Charlotte Perriand, sua principal colaboradora, produziu o design de mobiliário infantil, aplicando de madeira processada nos componentes, e estrutura tubular de aço curvado, valendo-se também de conceitos da arquitetura de interiores e das características infantis.

Assim, toda a cultura material escolar para Corbusier, e sua devoção apaixonada por crianças nessa faixa etária, recebeu metodologia específica, por exemplo, em elementos vazados em paredes, a priorização da iluminação e ventilação natural, formas orgânicas (complementares à racionalidade da edificação) e investigações cromáticas, adquiriram grande destaque.

Enfim, na atualidade, após Prouvé, Corbusier e Perriand, na França, fornecedores de grande tradição de design com tecnologia especializada e superior, como são os casos das indústrias **Manathan (Fig.32; Anexo I)** e **Lafa (Figs. 11, 11-A,B e C; figs. 33-36; Anexo I)**, com produção de linhas diversificadas e atuais de mobiliário para todos os ambientes escolares, e atendem a escola pública, cuja administração é descentralizada, porém com acompanhamento governamental específico.

¹⁴⁹ JEANNERET-GRIS, C.E. *Maternelles vous Parlent: pour une Pédagogie plus Humaine*. Marseille, L.Siciarli, s/d.



19. *Nihon Mombushô* (Ministério da Educação - Japão):

No Japão atual, há a mudança de política educacional nacional devido à atual fase histórica, superando a antiga plataforma baseada em "economia de guerra", do pós-guerra mais especificamente, que se baseava em rigorosa noção de coletividade, desde a infância, com vistas à inserção ao mundo industrial, capitalista, desde a era Meiji (meados de 1890).

O fim desse rígido período histórico, com base nas mudanças estruturais econômicas e culturais atuais no mundo, e revoltas estudantis, gerou a necessidade de mudanças políticas, principalmente na questão da personalidade da criança, enfatizando-se assim, a individualidade, além da busca pela flexibilidade no processo de escolarização, no sentido de escola ativa.

No aspecto do mobiliário, o Ministério de Educação do Japão, em 1999, estabeleceu prescrições técnicas relacionada à padronização dimensional do sistema de carteiras de salas de aulas mistas, de cinco para oito tamanhos diferentes (do menor à maior estatura do aluno), com adaptações às funções didáticas. Tal medida governamental surgiu em função da diversidade atual e aumento de dimensões de materiais escolares e didáticos¹⁵⁰. Outro aspecto, reside na informatização (incluindo periféricos) de salas de aula, no país (Figs. 39-42; Anexo I).

20. Lina Bo Bardi (IAC & EP/MASP):

Arquiteta e designer, ítalo-brasileira, fundadora do IAC & EP/MASP- Instituto de Arte Contemporânea e Escola de Propaganda (hoje, ESPM-SP), em 1951, voltada ao design, que contou com alunos e docentes renomados, e ex-docente da FAU/USP, também produziu design de mobiliário original, dentro de conceitos de ocupação dinâmica e lúdica do espaço funcional, incorporando informações da cultura e matéria-prima regional.

Sua criação dos anos 80, baseia-se no sistema de móveis modulados que intitulou "caixotinho", e se caracteriza pelo uso de chapas de madeira, formando quatro pequenos cubos, com corte transversal, e dobradiças em um dos lados (uma metade corresponde ao assento com encosto, e a outra, a superfície de trabalho).

¹⁵⁰ Cf. NikkeiShimbun, 06.08.1999.



Tanto assento quanto superfície de trabalho possuem formato triangular, cuja vista de topo correspondem a um quadrado). Assim, cada cubo permite a modularização frontal de quatro crianças.

Assentos e superfícies de trabalho possuem cores diferentes, e cada item é equipado com rodízios.

Seu caráter geral é baseado na ludicidade. Foi inicialmente projetado para adultos, para uso na ocupação de antigos prédios para fins culturais, especialmente por trabalhadores.

21. “Projeto, Arte e Sociedade” - FAAC/UNESP:

Em tal unidade universitária, a Faculdade de Artes e Comunicação da UNESP “Júlio de Mesquita Filho” (um dos três sistemas estaduais de ensino superior, do Estado de São Paulo, com unidades sediadas no Interior Paulista, em sua maioria), em sua seção de pós-graduação, pesquisas de design de mobiliário sob conceito de escola ativa, e análises antropométricas infantis, foram realizadas.

Uma delas corresponde à dissertação de mestrado dos anos 90, do designer industrial Paulo Kawauchi, hoje docente da mesma, sobre mobiliário escolar em uma EMEI (Escola Municipal de Educação Infantil), e do primeiro ciclo do ensino fundamental, denominada NER-Núcleo de Ensino Renovado, com sede no município de Bauru, bairro E. Geisel, no Estado de São Paulo, de caráter experimental, baseada na teoria psicopedagógica do francês Célestin Freinet (1896-1966). Tal pesquisa foi orientada pelo Prof.Dr. José de Arruda Penteado, também coordenador pedagógico de tal estabelecimento de ensino experimental, e responsável pela disciplina “Design na Didática”, em que analisa o papel do design na educação escolar, no IA/UNESP. A etapa experimental do design de Kawauchi foi realizada *in loco*, em aulas reais, para demonstração da viabilidade e vantagens do design alternativo, em relação ao mobiliário oficial.

Embora pedagogo, o autor Freinet produziu equipamentos baseados em baixo custo, num processo de “*do it yourself*”, visando a participação ativa da criança em um ambiente tecnicamente organizado, a partir de uma imprensa de tipos móveis, e estações coordenadas de trabalho (denominada “cantinhos pedagógicos”, a partir de trabalho livre, embora metodologicamente organizado), de caráter popular. É de sua autoria a famosa frase, “Por uma escola risonha e franca”.

O designer Kawauchi desenvolveu um sistema de mobiliário infantil, polifuncional (uso interno e externo às salas-ambiente), modular, para uso individual e grupal, baseado em madeira cedrinho (reciclável), com racionalidade de recursos e materiais, valendo-se de *softwares* gráficos para projeto e análise de uso, possibilitando a participação de usuários na análise.

Outra pesquisa importante corresponde ao levantamento exaustivo de antropometria infantil regional (no referido município), do designer L.C.Pasquarelli¹⁵¹, a partir de antropômetros especialmente projetados para essa pesquisa, em nível de mestrado, sob orientação do Prof.Dr. J.C. Plácido da Silva.

O designer Pasquarelli, que acumula experiências na questão ergonômica de ônibus públicos e equipamentos para deficientes físicos, produziu também um modelo alternativo de carteira de estrutura compacta (assento-superfície de trabalho), tubular, com componentes de assento e superfície de trabalho em madeira processada, e revestimento em laminado melamínico. Trata-se de um produto de forma poligonal, baseada em jogo de modularidade, pois qualquer lado pode se tornar a base principal de apoio sobre o piso. Nesse sentido, cada opção de lado do móvel poligonal, determina uma altura diferente (três no total) para o usuário. Possui de certa maneira, também um caráter lúdico.

22. Iniciação Científica - FAU/USP:

Embora não se trate da questão de um produto em si, resultados importantes de pesquisa científica divulgados no Simpósio de Iniciação Científica, realizado em 1995, de autoria de G.Wiedman¹⁵², na FAU/USP-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de São Paulo, convergem a questão do mobiliário escolar à formas alternativas de produção industrial, dentro de recursos nacionais.

A pesquisa de Wiedman, orientada pelo Prof.Dr. C.R.Z. Costa, baseou-se na aplicação de fibras de coco, na produção de chapas de aglomerado para móveis escolares.

Tal material possui aplicações variadas em produtos típicos diversos, provenientes da região nordeste, muitos produzidos em escala, como p.ex., em acessórios no setor têxtil, e produtos

¹⁵¹ Vide de L.C.Pasquarelli e Prof.Dr.J.C.Plácido da Silva, "Levantamento antropométrico com crianças da pré-escola da cidade de Bauru-SP"; in: *Estudos em Design*, v.III, nº.2 (dez.), 1995. p.99-114.

¹⁵² Vide G. Wiedman. "Estudo exploratório do uso de fibras de coco na confecção de chapas de aglomerado para mobiliário escolar"; in: *Simpósio de Iniciação Científica - USP*, 3. São Carlos, 1995. Res.2.4.

residenciais para o interior arquitetônico. Decerto, trata-se de inovação importante e estratégica, dentro da categoria de materiais processados, coerentes tecnologicamente ao meio ambiente.

Insere, concretamente, a questão do mobiliário escolar à tendência atual e estratégica do ecodesign. FUNDESCOLA-FUNDEFMEC-DF:

23. SUPEME-EDIF/SME-SP (CEQUIPEL)

Em escolas urbanas municipais, paulistanas, o setor de mobiliário escolar corresponde às atribuições da SUPEME-EDIF/SME-SP- Superintendência de Equipamentos e Mobiliário Escolares, do setor de Edificações da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (que conta com cerca de setecentas escolas, e atualmente, salas emergenciais).

Nos anos 90, tal órgão técnico-executivo municipal de São Paulo, implantou após experimentação *in loco*, durante determinado período, um novo sistema de carteiras equipadas com superfícies de trabalho plásticas, produzido pelo fornecedor CEQUIPEL (de alcance nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina) . Em geral, as centenas de unidades escolares da rede paulistana, utiliza-se do mobiliário produzido pela FDE/SEE-SP, e antecessoras como o FECE e CONESP, além do CEBRACE/MEC-DF , logo o recente modelo CEQUIPEL encontra-se apenas em algumas salas de aula nas escolas (Figs. 7, A-M/Anexo I).

Considerando a história do mobiliário escolar, a aplicação do termoplástico em componentes é inovadora. Possui ainda certo grau de inclinação da superfície de trabalho para a facilitação de escrita, e convexidade horizontal (borda frontal do tampo) cuja função corresponde à porta-canetas ou estojo. Todos os componentes plásticos, como assentos, encostos, superfícies de trabalho, possuem cor branca. Enfim, alunos e funcionárias de limpeza chamam-na de “carteira-verde”, devido à cor de suas estruturas.

Porém, é importante ressaltar que no período anterior à tal inovação, no início da gestão democrática e popular do governo Luiza Erundina (1989-1992), - no qual houve participação, por exemplo, da arquiteta Prof^a. Mayumi W. de Souza Lima (ex-CONESP e CEDATE) -, houve ainda a necessidade de quinze mil carteiras ser submetidas ao processo de recuperação técnica, acumuladas anteriormente, prejudicando a funcionalidade de salas de aula comuns.

Importa nesse fato, a atenção direta de uma prefeita, nesse setor de design e tecnologia escolar, considerando simultaneamente a qualidade de aprendizagem, socialização e

desenvolvimento integral, do educando, em unidades escolares públicas, cuja cidade administrada alcança a população de dez milhões de cidadãos, e, portanto, milhares de usuários diariamente.

24. FUNDESCOLA-FUNDEF/MEC-DF:

Atualmente, há o importante programa de racionalização de mobiliário escolar vinculado ao FUNDESCOLA/MEC, em 1999, e abrange coordenadamente, as regiões nordeste, norte e centro-oeste do país¹⁵³, com enfoque especial ao design, nos aspectos tecnológicos e ergonômicos. Esse recorte geográfico, demonstra a independência de produção e maiores facilidades, encontradas nos Estados do sudeste e do sul.

Em tal programa federal, no aspecto tecnológico e metrológico, para análises, ensaios e testes laboratoriais de protótipos, há a sólida atuação do IPT S.A-SP - participação essa já presente historicamente no modelo CEBRACE (devido sua grande política de parcerias de instituições especializadas), produzido pelo IDI/MAM-RJ.

A propósito, líderes da produção desse modelo, como o diretor José Maria de Araújo Brandão, do CEBRACE/MEC-DF, além de Pedro L. Pereira de Souza e Maria Beatriz Afflalo "Bitiz", ex-membros do IDI/MAM-RJ, participam no vídeo-documentário oficial sobre o programa referido. Porém, aspectos de sua produção e contradições, na implantação dos sistemas produzidos pelo IDI/MAM-RJ, não são abordados.

Já nos aspectos ergonômicos, especialistas universitários de diversas áreas, além de representantes de entidades, entre outros, destacam alguns fatores fundamentais.

São consideradas ainda, opiniões de usuários em escolas.

Destaca-se, em tal programa, ao mesmo tempo, a existência da ABIME – Associação de Mobiliário Escolar, que certamente demonstra organização maior do setor na produção nacional, a exemplo da alemã *Gutebedingungen für Schulmöbel* (Associação de Fabricantes de Mobiliário Escolar), com antiga tradição na Europa. Já em 1978, o IDI/MAM-RJ constatou razoável desenvolvimento do setor e da produção.

¹⁵³ Vide o documentário oficial em vídeo, do FUNDESCOLA, sobre "Mobiliário Escolar", produzido pela TVE dentro do Programa de Ensino à Distância, da Secretaria de Audiovisual, vinculada ao MEC-DF, com base no FUNDEF, de 1999. Possui depoimentos de Pedro Luiz Pereira de Souza (ex-diretor da ESDI/UERJ) e Maria "Bitiz" Afflalo Brandão, ex-membros da equipe especializada do IDI/MAM-RJ, coordenada por Karl H. Bergmiller. Possui também depoimentos do arquiteto José Maria de Araújo Souza, ex-diretor da CEBRACE/MEC-DF.

Considerações gerais:

Com base no levantamento e análise da produção de mobiliário gerada ao longo da história da escola pública no Brasil, é possível verificar que importantes conquistas de design foram realizadas, nos aspectos da funcionalidade, ergonomia e tecnologia.

É necessário destacar, particularmente, o design do modelo CEBRACE (IDI/MAM-RJ) e o modelo GME:DOS-FDE/SEE-SP (que, lembrando, possui experiência científica e tecnológica acumulada do FECE e CONESP, incluindo inovações autônomas), pelo fato de ambas assegurarem simultaneamente, a qualidade de design, tecnologia, racionalidade estética e ergonomia.

Neste último aspecto, é fundamental assinalar a importância primária da racionalidade de *padronização dimensional* em vários tamanhos diferentes (para o menor ao maior usuário, em termos de estatura), no sistema de assentos e superfícies de trabalho, com correspondente dispositivo de *identificação dimensional* para o usuário (cujo modelo CEBRACE é caracterizado pelo esquema numérico, e o modelo FDE, cromático).

Trata-se de uma das várias normas internacionais, com séries de recomendações técnicas inclusas (utilizados inicialmente no Convênio Britânico, no modelo Pel/CLASP-UK, e na Alemanha, a partir da norma DIN), portanto, critério primário para seleção, principalmente em salas de aula de escolas públicas.

Importante destacar também o conceito operacional de *empilhamento* no design de itens de mobiliário, aplicado concretamente, por exemplo, em cadeiras do modelo FDE, além da modularidade básica presente em quase toda a história do mobiliário escolar, pois contribuem à racionalização da área intra-sala de aula comum, deixando o piso livre para outras funções. O empilhamento de cadeiras era também previsto em um dos vários protótipos de cadeiras do modelo CEBRACE (IDI/MAM-RJ), porém não há registros de seu uso real.

Cumprir destacar a redução drástica da diversidade de itens de mobiliário e sistemas de mobiliário ao longo da história da escola pública, certamente devido à relação estabelecida entre padrão de área intra-sala de aula, e lotação mínima discente. Essa é uma das dificuldades principais da funcionalidade e ergonomia do design em termos de escola ativa. Há também o impacto antropométrico de um dos critérios técnicos da metodologia de financiamento federal às escolas públicas, do atual FUNDEF/MEC-DF, baseado no número de alunos em sala de aula, entre outros critérios conjuntos, dificultando em parte, a mobilidade física em sala de aula comum.

Brasil Fundamental observar também, a contradição entre avanços de design de mobiliário (em termos de tecnologia e ergonomia), referidos, e a existência de problemas de acesso e uso dos mesmos (o avançado sistema do modelo CEBRACE, por exemplo, chegou fragmentado em seus dispositivos, e reduzido à um único item, nas salas de aula comuns de escola pública). A questão do design de mobiliário escolar, necessita, assim, metodologicamente, a análise crítica complementar do fator ideológico em tal objeto de estudo, como qualquer disciplina ou ciência. Nesse aspecto, de positivo, seria necessário paralelamente, uma análise específica das dificuldades nos processos burocráticos da escola pública (considerando a relação entre metas de plataformas políticas, governantes, parlamentares, e como bem observou a Prof^a. M.W. de Souza Lima, aspectos do fornecimento).

Brasil Um aspecto observado, reside na ausência de *manuals de instruções* e *catálogos de mobiliário*, para a informação panorâmica da produção e qualidade da oferta existente, e, sobretudo, da informação plena da funcionalidade e microfuncionalidade dos itens e sistemas de mobiliário, aos usuários - instrumentos básicos para uma seleção superior, e esgotamento real de todas as vantagens funcionais e ergonômicas no uso do equipamento. Tal lacuna, como hipótese, propiciou negativamente sub-utilizações ou mesmo desinformação das vantagens específicas dos produtos e sistemas.

Brasil Já no pano de fundo da produção nacional do mobiliário de sala de aula comum, é possível observar que tal setor inicialmente se desenvolveu também ao longo da história da escola pública, com investimentos e política de organismos financeiros, vide por exemplo, os casos do modelo rural CEDATE-CEBRACE/MEC-DF, com influência do BID/ONU; modelo GEQ-PREMEN/MEC-DF, com influência do USAID/EUA; e, o programa (que inclui o mobiliário escolar) do FUNDESCOLA/MEC-DF, com a influência do BIRD/ONU. Mas, ao mesmo tempo, é nítido o grau de desenvolvimento do design, da tecnologia, a organização social do setor, e do conhecimento ergonômico nacionais, na atualidade do setor. Logo, tais influências externas, na atualidade, mostram-se dissonantes, devido a grande capacidade de design e tecnologia existente, sendo válido ainda lembrar que investimentos externos relacionam-se à frações da dívida externa nacional. Se porventura, essa questão não inclui capital financeiro, monetário, relaciona-se decerto a um capital simbólico (categoria de P.Bourdieu), rigoroso, pois o mobiliário de sala de aula, trata de parte do aparelho escolar (e, por sua vez, a escola pública, ao aspecto essencial no regime democrático). Evidentemente, o desenvolvimento de tecnologia de ponta auxiliada pelo design no setor, corresponde à parte também do papel social do

Brasil (RFB) frente ao bloco regional do MERCOSUL, e à América Latina como um todo. Tal questão se torna menos abstrata, ao lembrar as primeiras cooperações regionais na modernização do mobiliário escolar no mundo, efetuadas pela CONESCAL e UNESCO.

No aspecto específico do desenvolvimento do design de mobiliário à luz do conceito de escola ativa, possíveis problemas podem ser previstos na produção de mobiliário de sala de aula. Em síntese, observa-se que os aspectos tecnológicos correspondem à ênfase maior dos programas existentes – aspecto evidentemente fundamental e necessário. Mas, aspectos da funcionalidade dos produtos e sistemas em termos de *escola ativa*, e condicionamentos do espaço funcional (área padrão intra-sala de aula comum e lotação mínima oficial), aparentemente não são destacados. Inclui-se nesse contexto, a ausência de discussão sobre lacunas burocráticas e dificuldades econômicas entre Estado e produtores, que dificultam o acesso e uso de tecnologias superiores, aos usuários diretos nas escolas públicas, no aspecto do mobiliário.

Outro aspecto incompatível fundamental, relaciona-se à abordagem metodológica da ergonomia, um tanto tradicional: destaca-se a (fundamental) “engenharia do sentar” (expressão de E.Grandjean, para a minimização do sedentarismo moderno *no trabalho*), que envolve posturas, apoios, dimensionamentos, etc., em prejuízo à noção de “escola ativa” [ou seja, às condições físicas discentes no design necessárias para circulação física discente favorecendo a comunicação dinâmica; ligados à metodologia do “aprender a aprender” (J.Dewey) ligadas ao interesse e experiência, atitude científica de pesquisa/novas descobertas, etc.], em salas de aula comuns de escola pública. Em outras palavras, conceber o aluno como um mero “indivíduo sentado” revela o conservadorismo da escola tradicional subjacente à análise¹⁵⁴.

Tal problema já foi superado há mais de vinte anos no país, com o salto qualitativo (e, portanto, uma etapa tecnológica já concluída) já conquistado anteriormente pelo IDI/MAM-RJ, em 1978 [poli-padronização dimensional/identificação dimensional alfanumérica (norma internacional), e diversificação de sistemas funcionais de salas de aula comuns, conforme tarefas], apesar da necessidade de adaptações atuais para alunos maiores de 1,80 m, existentes já no ensino fundamental, e não apenas no ensino médio (ou ensino superior).

¹⁵⁴ É bastante interessante o fenômeno de “amnésia” na qual adultos passam a defender a tradição na escola pública, sendo que em infância e adolescência, os mesmos certamente a deploravam. Além disso, já existem infinitas demonstrações científicas e experimentais dos efeitos bloqueadores ao desenvolvimento e à inteligência humana, gerados pelos processos conservadores de ensino. Há demasiada obsessão nos milímetros do conforto anatômico, ao invés da análise de conjunto (e da relativização da posição sentada), na dinamicidade física geral da escola ativa.

A permanência portanto, dos problemas acima, facilita a previsão de que resultados futuros de produção, corresponderão à (necessária) modernização dos aspectos básicos do conforto sentado, e da engenharia (segura-rígida-estável-durável), do mobiliário para salas de aula comuns do país (algo que pioneiramente o IDI/MAM-RJ já buscava ir além em 78, com a interdisciplinaridade radical do design). Porém, esse fator já é solucionado nas regiões sudeste e sul (nessas o problema maior repousa na distribuição), bastando economicamente aproveitá-las.

A tendência presente deveria, com base na história do design de mobiliário escolar, voltar-se aos fatores (funcionais, técnicos e ergonômicos) específicos do *design* de escola ativa (aspecto esse intrínseco à relação entre lotação mínima oficial e padrão de área intra-sala de aula comum, além do impacto antropométrico do fenômeno de repetência e evasão escolar – como, por exemplo, adultos nas séries do ensino fundamental, principalmente nos períodos noturnos). Neles estão relacionados, sobretudo, os fatos específicos e peculiares do fenômeno de aprendizagem e desenvolvimento integral (considerando os processos de influência do meio e socialização), de cada aluno, em cada uma de suas idades (principalmente na fase do ensino fundamental, na qual há as mudanças lógicas drásticas), e conseqüentemente, séries escolares, como demonstravam experimentalmente especialistas (Vygotsky e Piaget, por exemplo, embora com certas divergências metodológicas).

Particularmente, no ensino fundamental (cerca de sete a quatorze anos, em princípio), ocorrem transformações do pré-adolescente e adolescente, muito acentuadas tanto ergonômicas quanto psicopedagógicas.

Historicamente, o problema dimensional de carteiras possui registro oficial desde 1936, no governo do engenheiro "Armando de Salles Oliveira" (S.Paulo, 1887- id., 1945), do Estado de São Paulo, que fora membro do Partido Democrático, e fundador da USP, cuja política incluiu processo amplo de expansão de grupos escolares públicos no interior e desenvolvimento das escolas existentes, por meio de equipe multidisciplinar de cientistas e tecnólogos notáveis (vide o título oficial "Novos Grupos Escolares", 1936). Em tal equipe, o problema do mobiliário foi detectado pelo biólogo A.Almeida Jr., autor de "Elementos de Anatomia e Fisiologia Humanas para Ginásios, Colégios e Escolas Normais", de 1969, podendo-se afirmar que tal autor corresponde ao primeiro "ergonomista" escolar no país.



IV – ERGONOMIA ESCOLAR E DESIGN DE MOBILIÁRIO: NECESSIDADES QUANTO AO FATOR HUMANO NO PROCESSO DE USO DE ITENS MÓVEIS EM SALAS DE AULA COMUNS DE ESCOLA PÚBLICA

Problemas ergonômicos elementares no uso relacionado de componentes como assentos, encostos e superfícies de trabalho (deve-se incluir tipos variados de prateleiras), constitutivos da estrutura de itens básicos de mobiliário, na rotina diária de salas de aula comuns em escola pública, são observáveis, principalmente por professores (educadores profissionais) e alunos (educandos).

Um dos problemas repousa no dimensionamento de móveis (acima ou abaixo do necessário), fato causador de desconforto anatômico o que conduz à dores no usuário, com influências importantes no desempenho e rendimento no processo de ensino e do fenômeno da aprendizagem, o que, enfim, produz dificuldades ao processo de desenvolvimento integral, considerando a noção de tempo da educação escolar, de cinco horas diárias no caso paulista, ao longo de cerca de doze anos, sem contar o ensino superior. Nesta perspectiva, possíveis patologias de natureza ortopédica podem ocorrer, porém não há metodologia de total confiabilidade para assegurar essa tese, devido ao diversos fatores envolvidos. No entanto, a presença de dores localizadas geradas por uso, e expostas por número significativo de usuários infantis e adolescentes, corresponde a um indício semiológico fundamental, um fato ergonômico.

Particularmente, no ensino fundamental (cerca de sete a quatorze anos, em princípio), ocorrem transformações do pré-adolescente e adolescente, muito acentuadas tanto ergonômicas quanto psicopedagógicas.

Historicamente, o problema dimensional de carteiras possui registro oficial desde 1936, no governo do engenheiro “Armando de Salles Oliveira” (S.Paulo, 1887- id., 1945), do Estado de São Paulo, que fora membro do Partido Democrático, e fundador da USP, cuja política iniciou processo amplo de expansão de grupos escolares públicos ao interior e desenvolvimento das escolas existentes, por meio de equipe multidisciplinar de cientistas e tecnólogos notáveis (vide o título oficial “*Novos Grupos Escolares*”, 1936). Em tal equipe, o problema do mobiliário fora detectado pelo biólogo A.Almeida Jr., autor de “*Elementos de Anatomia e Fisiologia Humanas para Ginásios, Colégios e Escolas Normais*”, de 1969, podendo-se afirmar que tal autor corresponde ao primeiro “ergonomista” escolar no país.

A solução funcional da época, consistiu na utilização generalizada de dispositivos de regulagens de três alturas, em carteiras do modelo "Pé-de-Ferro" (caracterizado por estruturas maciças inicialmente de ferro fundido e posteriormente aço, e, superfície de trabalho e assento em placas maciças de madeira) geralmente presentes nos modelos britânicos, importados, cuja qualidade em tal período histórico, correspondia ao estado-da-técnica de sistemas escolares de assentos e superfícies de trabalho, mais avançado existente. Certamente era desenvolvimento específico dos equipamentos móveis ligados à engenharia de pré-fabricação e produção-em-série ferroviária, como assentos de vagões, bancos de estações (ulteriormente, componentes da genérica categoria técnica de mobiliário urbano). Porém, tal dispositivo técnico-antropométrico necessitava ferramentas como chaves de porca ou grifos, e biomecânica adulta (além de demasiadamente lenta e fatigante) para o usuário infantil.

Considerando que tal registro ocorreu em 1936, pode-se afirmar que tal problema antropométrico (*anthopos*, i.e, homem + *metros*), existe há mais de seis décadas, ou três gerações de educandos escolares.

Contudo, verifica-se que o parâmetro fundamental de design de mobiliário para esse aspecto, como é sabido, repousa na ergonomia, mais precisamente no *princípio de todo-antropométrico* entre o usuário e o móvel, já dotado de solução técnica satisfatória, positiva, e aceito internacionalmente, como é o caso da padronização dimensional em 1978, no modelo CEBRACE, portanto há duas décadas, ou uma geração de educandos.

Na Europa, o atendimento ao princípio de todo-antropométrico, na Grã-Bretanha (região de origem da ergonomia e da Revolução Industrial), ocorreu em 1959 (utilizadas pelo CLASP-UK, ou Convênio Britânico entre o Ministério da Educação, secretarias e autoridades locais, empresas e entidades metrológicas), e na Alemanha (norma e metrologia industrial DIN - *Deutsches Industrieforschung Normung*, por meio do Ministério da Educação Nacional, e parceria à "Associação Nacional de Fabricantes de Mobiliário Escolar", ou *Gütebedingungen für Schulmöbel*), em 1960. No Japão de 1999, ampliou-se de cinco para oito variações na padronização dimensional (in: *Nikkei Shimbun*, 1999), mesmo levando-se em conta a constituição étnica menos diversificada (base antropológica da antropometria, com Marco Polo) em comparação às do Brasil, e dos EUA.

No entanto, não há registros de que esse sistema antropométrico internacional gerado pelo CEBRACE (por meio do IDI/MAM-RJ), tenha sido plenamente implementado em salas de aula comuns de escola pública nacional.



Tal sistema (CEBRACE) consistia na padronização dimensional de sistema de carteiras em tamanhos diferentes, gradativos (do menor ao maior usuário), sintetizado no Brasil em três tamanhos (na Alemanha eram cinco), devido adaptações baseadas nos levantamentos estatísticos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Cada conjunto móvel de carteira e cadeira possuía determinada numeração, que correspondia cada uma à determinada faixa de altura do usuário (cada componente e suas relações funcionais, seguiam ainda diversas recomendações e normas antropométricas integradas, para uso satisfatório).

Porém, para a correta instrução técnica de uso de tais padrões dimensionais (1,2 e 3), era necessária a consulta de um *gabarito de estaturas*, de leitura extremamente simples (constituído de três linhas horizontais, que representava cada uma delas, determinada faixa de altura; e, por sua vez, cada faixa de altura, um correspondente número dos padrões dimensionais).

O gabarito deveria ser diretamente impresso em uma parede interior, porta, ou anexado como painel. E, o número, registrado com legibilidade e racionalidade gráfica, em cada item de móvel, denominado *identificação dimensional*.

Atualmente, há duas variações básicas: o caracterizado por número ou letras (alfanumérica), ou cores (cromática). O padrão cromático de identificação dimensional, tornou-se mais difundido.

Na história da implementação de tal sistema de mobiliário em salas de aulas comuns de escola pública, não há registro de sua utilização completa dos dispositivos ergotécnicos do sistema de mobiliário principal do CEBRACE-IDI/MAM-RJ: padronização dimensional tripla e gradativa + identificação dimensional + gabarito de estaturas.

Houve, sim, apenas a existência da padronização dimensional tripla proposta no modelo CEBRACE, no entanto, a falta do (indissociável) dispositivo de identificação dimensional, anulou quase por completo, a funcionalidade desse sistema. E a ausência do gabarito de estaturas, causou a anulação total desse sistema antropométrico de acomodação, tornando-o irracional.

Decerto, críticas desfavoráveis posteriores, de “obsoletismo” do equipamento, foi causada por esse fato. Na realidade, ele ainda não foi implementado nas salas de aula, e é atual. Seria legítimo apenas o aumento do número de padrões para usuários (acima e 1,75m).

No caso da identificação cromática sem quadro de correspondência de cores à faixa de altura do usuário, também dificulta a opção correta. Nesse caso, há sempre a vantagem do usuário relacionar uma cadeira à sua respectiva carteira (ou mesa), mas sem tal quadro, ocorre completa

desinformação quanto à relação entre faixa de altura do usuário e sua respectiva cor (que corresponde a um determinado padrão dimensional).

A implantação fragmentada do sistema de mobiliário principal do CEBRACE e IDI/MAM-RJ, desses dispositivos ergotécnicos, ocorreu também com redução drástica de seus componentes (talvez por considerá-los "acessórios" pelas autoridades), que se constituía tecnicamente do referido sistema de conjuntos móveis de carteira-cadeira, com respectivo sub-sistema de mobiliário (parietal - suspenso) de componentes (móveis) de estante, lousa, mural, quadro de ferramentas (todos modulares), que substituem os móveis de solo, como armários e estantes (que ocupam parte da área intra-sala de aula comum) e racionalizam a área funcional existente.

Pode-se deduzir, assim, que tecnicamente a questão ergonômica elementar da "engenharia do sentar" (expressão de E. Grandjean) no mobiliário de sala de aula comum, ainda não foi plenamente solucionada, mas sim minimizada (no caso das grandes cidades).

No entanto, há especialistas que centralizam equivocada e obsessivamente suas atenções ao dimensionamento de móveis, e outros à postura do aluno. Tal abordagem ao usuário e ao equipamento, no caso da sala de aula, involuntariamente torna estática a dialética ergonômica da "didática ativa" (expressão de Hans Aebly, metodólogo experimental). Ora, conceber o aluno sentado permanentemente (cinco horas diárias, com previsão de aumento para o período integral), revela uma noção subjacente básica da escola tradicional, cientificamente oposta às teorias recentes sobre o fenômeno da aprendizagem/desenvolvimento integral, e ocorrência superior da inteligência.

Na escola ativa, a criança e o adolescente utiliza espontaneamente diversas variações de posições do corpo (caso das antropometrias dinâmica e, em certos casos, funcional), conforme suas necessidades ergonômicas e psicomotoras (vide Vayer e Le Boulch, o "pai da psicomotricidade", e autor do princípio de projeto do IDI/MAM-RJ, de *esquematismo corporal*).

Aspectos do funcionamento do aparelho digestivo também é outra variável importante, também observada por A. Almeida Jr. em 1936, pois, a posição sentada (antropometria estática condicionada por tradição), principalmente para o período vespertino de aula, pós-refeição, gera sonolência devido gastos energéticos do organismo para o funcionamento do aparelho digestivo parcialmente bloqueado pela posição referida. Logo, há geração de fadiga ao usuário, visto que o sistema digestivo (responsável pela energia geral do organismo, cara ao coração e cérebro), está intimamente relacionada ao movimento físico moderado.



Com base na análise histórica da produção e implementação do mobiliário, o problema central do sistema de mobiliário de sala de aula comum, reside na fragmentação do sistema e seus dispositivos ergotécnicos (padronização dimensional variada + identificação dimensional + gabarito ou quadro de estaturas do usuário) gerando usos incorretos ou sub-solicitações funcionais, e, conseqüentemente, a permanência de antigos problemas dimensionais, embora atenuados.

Decerto, a variação da padronização dimensional do IDI/MAM-RJ/CEBRACE, já possui mais de vinte anos, portanto, uma geração de usuários jovens. Neste aspecto, torna-se legítima parte das críticas desfavoráveis ao modelo CEBRACE e IDI/MAM-RJ. De 78, para os dias de hoje (2000), houve nítida evolução antropométrica da população jovem.

Além disso, deve-se haver a consideração dos novos problemas escolares tais como alunos com mais de 1,80 m já em salas de aula de ensino fundamental (e não no somente no ensino superior), ainda por conta do impacto antropométrico do fenômeno de repetência escolar e retorno de alunos outrora evadidos, junto com menores estaturas infantis.

Haveria nesse sentido, a necessidade de ampliação da padronização dimensional variada (de três para cinco, ou mais, cujas diferenças métricas ocorrem por módulos de cerca de dez em dez centímetros), e não necessariamente repetidos e obsessivos levantamentos antropométricos (afinal, a pesquisa do IDI/MAM-RJ, já havia realizado adaptações e, sobretudo, já previa ainda a evolução antropométrica de gerações ulteriores).

Mas, ao mesmo tempo, há em tal processo da didática ativa, inerente problema, que reside na funcionalidade do design de mobiliário de escola ativa, na relação entre a lotação mínima oficial de sala de aula comum, e a área padrão intra-sala de aula de escola pública, o que torna difícil a mobilidade ativa de usuários em sala de aula, cara ao processo de aprendizagem e desenvolvimento infantil.

A ausência de análise mais detida desse fator, e do paralelo fenômeno de depredações, certamente colaborou à redução do sistema de mobiliário principal do CEBRACE e IDI/MAM-RJ, e à não-implantação dos demais sistemas coordenados de mobiliário, conforme tarefas e níveis de ensino.

Somente a superação de ambos problemas ergonômicos conjuntos, da relação funcional entre dispositivos ergotécnicos de sistemas de mobiliário (padronização dimensional-identificação dimensional alfanumérica-gabarito de estaturas), e da relação funcional na racionalidade de espaço físico (mobiliário-lotação oficial-área interna padrão de sala de aula comum), que influencia o grau de



dinamicidade das relações entre usuários, haverá de modo definitivo, a dinamicidade de uso e operacionalidade dos sistemas de mobiliário, conforme noções de escola ativa experimental (cf. Aurélien Fabre), em salas de aula comuns de escola pública nacional, e consequentemente, a contribuição do design ao processo de ensino e de aprendizagem, no contexto do desenvolvimento integral de educandos. E, ao mesmo tempo, melhor condição física para a prática de ensino por educadores profissionais (geralmente prejudicados com a contradição entre determinações psicopedagógicas e as condições físicas/especializadas ao alunado infantil e adolescente, existente).

Para uma melhor noção do fator ergonômico no design de mobiliário para sala de aula comum, segue-se um estudo de tópicos básicos em tal questão.

1. Fator ergonômico no design de mobiliário para sala de aula comum:

De acordo com o autor Itiro lida, o termo “ergonomia” corresponde à ciência experimental de caráter interdisciplinar, fundada em 1949, por um grupo de especialistas na Inglaterra, após a II Guerra Mundial, com utilização dos recursos gerados neste contexto. A primeira utilização do termo ocorreu pela primeira vez pelo polonês W. Yastembowsky, no artigo “*Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza*”, de 1857¹⁵⁵.

As primeiras observações sobre a necessidade de adaptação do trabalho ao homem, surgiu em meados do século XVII, com a influência da razão no processo de trabalho, e o surgimento dos primeiros conflitos relacionados à economia moderna, particularmente com o advento da Revolução Industrial, em 1760.

Etimologicamente, *ergon*, em grego, significa “trabalho”. *Nomos*, “leis”. Tal ciência pode ser ainda intitulada como “engenharia humana”, “fator humano”, etc., com nomenclatura variável conforme o país. No currículo da antiga ESDI-Guanabara, o termo era definido como ergologia. Popularmente, o termo “ergometria” é mais difundido em função das bicicletas “ergométricas”, e dos termos correntes em situações de diagnósticos cardíacos. Porém, sugere-se o termo “ergonomia”, por sua abrangência.

Em termos de definição e conceitos, a entidade *Ergonomics Research Society*, com sede na Inglaterra, fundada em 1950, enuncia que “*Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem*

e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”¹⁵⁶.

Uma vez obtida uma primeira noção de tal fator no design, pode-se observar que ao longo da história moderna da educação escolar, é possível verificar que as primeiras necessidades ergonômicas do ambiente de aprendizagem e desenvolvimento integral, foram tratadas pela médica italiana Maria Montessori (apesar de alguns momentos, sofrer influência de seu viés religioso), na qual buscava a adaptação total de equipamentos e mobiliário à necessidade infantil, obtendo as primeiras patentes industriais de produtos ergonômicos do setor.

Outros autores também verificaram o problema, como é o caso do “eco”-educador popular francês Célestin Freinet (Gars, 1896-Vence, 1966), que estabeleceu recomendações técnicas de arranjo, tipologia, quantidade e dimensões, baseadas na simplicidade de acesso e racionalidade organizacional, confortos, acomodações e alcances favoráveis, e contra as influências materiais do pensamento escolástico infantil, a favor da educação científica baseada na realidade. Seu conceito básico de ambiente, consistia na radical mobilidade física e de comunicação, baseada no trabalho cooperado, a partir de uma imprensa de tipos metálicos, em um ambiente funcional e aberto, organizado e instrumentalizado tecnicamente. Defendia o uso de mobiliário voltado ao que definia como “cantos pedagógicos”, ou várias mini-áreas internas em um mesmo ambiente, cada qual baseado em um determinado labor e pesquisa de interesse da criança, porém sempre coordenado entre as partes, e socializadas e documentadas as experiências e emoções, metodologicamente, divulgadas por meio de correspondências interescolares.

Nos Estados Unidos, o filósofo John Dewey constatou que o mobiliário escolar existente no mercado norte-americano, pressupunha em termos funcionais, a passividade discente na aprendizagem, em um processo basicamente de escuta, prejudicando o suprimento de sua escola-laboratório.

No Brasil, no caso de São Paulo, o problema do tamanho dos móveis e dos alunos, como visto, remonta aos anos 1930, pelo menos, visto que no período matutino crianças serviam-se dos mesmos móveis de crianças maiores matriculadas no período vespertino¹⁵⁷.

¹⁵⁵ IIDA, I. O que é Ergonomia; in: *Ergonomia. Projeto e Produção*. 2ª reimpr. São Paulo: Edgard Blücher, 1993. Vide também IIDA, I. & WIERSBICKI, H.A.J. *Ergonomia. Notas de Aulas*. São Paulo, CUC-FEI, 1973.

¹⁵⁶ Ibid., p.1. O renomado autor Etienne Grandjean por exemplo, enfatiza a fisiologia.

¹⁵⁷ ALMEIDA JR., A. Dados Essenciaes para a Solução do Problema; in: SECRETARIA DOS NEGOCIOS DA EDUCAÇÃO E SAUDE PUBLICA. DIRECTORIA DO ENSINO. *Novos Predios para Grupo Escolar* (Estudos da Directoria do Ensino e da Directoria de Obras Publicas). São Paulo, 1936. p.36. Gov. Armando de Salles Oliveira.

Tal problema apenas é solucionado, em 1978, com o modelo CEBRACE (produzido no IDI/MAM-RJ), cuja racionalização proposta, de padronização dimensional, generalizou-se nos principais centros de uso, embora fragmentadamente em termos técnicos, visto que seu dispositivo de identificação dimensional para os usuários, não possui registros de implantação, anulando a funcionalidade dos sistemas de mobiliário. Assim, na prática, o antigo problema da inadequação dimensional permaneceu aos dias de hoje.

Outro fator adicional, do problema de tamanhos de móveis para uma heterogêneo alunado, reside no suprimento heterogêneo de itens de mobiliário em sala de aula comum e salas ambientes. Em atuais salas de aula comuns (célula funcional arquitetônica existente em todas as edificações escolares), é possível constatar, ainda, quase todos os modelos da história de produção de mobiliário escolar (com exceção do modelo "pé-de-ferro", por transformar-se, um objeto, no estigma da era repressiva, na história da educação ocidental), resultando em descoordenação funcional e ergonômica plena entre os itens de mobiliário, e a anulação da funcionalidade dimensional e funcionalidade modular, no caso de modelos e sistemas atuais.

Outro aspecto importante, repousa no suprimento regional diverso entre escolas das capitais capitais, com melhores meios, e municípios menores, mais carentes, destituídos dos designs e tecnologias recentes, sob normatizações técnicas-ergonômicas atualizadas.

Neste aspecto, a falta de maior integração entre esferas governamentais, e continuidade de programas de maior relevância, resumem-se no fator principal da diferença de suprimentos de mobiliário e sua delicada influência no processo de ensino-aprendizagem e desenvolvimento integral.

Afinal, desde 1978 com a instituição do modelo CEBRACE, há sólidos critérios e tecnologia na produção brasileira de design de mobiliário, que atendem às principais normatizações técnicas internacionais do setor, com adaptações à realidade brasileira. E, além da abrangência e profundidade da pesquisa geradora do modelo CEBRACE, atingindo o design de mobiliário para todos os níveis de ensino na educação formal, ainda houve a consideração dos fatores ergonômicos relacionados ao mobiliário enquanto sistema coordenado, na relação entre mobiliário e lousa no modelo CEBRACE, a partir da análise dos alcances infantis e, ao mesmo tempo, adultos.

Assim, é possível afirmar a necessidade de resgate de soluções técnicas conquistadas no modelo CEBRACE, nunca implementadas, como é o caso da padronização e identificação



dimensional completa, e a investigação de novas outras, considerando o contexto atual e novos fatores ergonômicos.

1.1. Funcionalidade antropométrica de móveis para sala de aula comum:

Uma das disciplinas fundamentais da ergonomia corresponde à antropometria, além da fisiologia e biomecânica, cuja origem histórica remonta à uma constatação antropológica do navegador Marco Polo na África¹⁵⁸, da existência do menor e ao mesmo tempo do maior ser humano em um só local, caracterizando heterogeneidade antropométrica com extremos superiores e inferiores distantes. Em uma origem histórica mais longínqua, é possível localizá-la na obra de Vitruvius, em I aC., a partir da introdução da proporção humana em edificações. Tal obra também deflagrou o funcionalismo e o racionalismo na produção da cultura material.

Em termos de definição, de acordo com os renomados Roebuck, Kroemer e Thomson (1975), a *"engenharia antropométrica é a aplicação da ciência física de métodos de dimensionamento humano, para o desenvolvimento da engenharia de padrões no design e outras necessidades específicas, e para a avaliação da engenharia de desenhos, 'mock-ups' e produtos manufaturados, com o objetivo de assegurar conveniência dos produtos à população de usuários"*¹⁵⁹.

Segundo I. Iida e E. Grandjean, a antropometria ainda pode ser discriminada em estática, dinâmica e funcional (em micro-movimentos de uma tarefa, p.ex.), relacionada ao usuário em um determinado posto de trabalho, em termos de alcances visual, manual, posições corporais e movimentos específicos. Sobretudo, é ainda necessário a atenção às diferenças individuais, entre os sexos e, principalmente no caso do mobiliário escolar, também a faixa etária, em função dos saltos de crescimento em relação à puberdade¹⁶⁰, como afirma Croney.

Uma das contribuições técnicas mais consistentes da antropometria, fundamentais na rotina diária, reside na superação do conceito abstrato de "média", como critério dimensional de projetos,

¹⁵⁸ ROEBUCK JR., J.A.; KROEMER, K.H.E.; THOMSON, W.G.. *Historical Development of Engineering Anthropometry*, in: *Engineering Anthropometry Methods*. New York, John Wiley & Sons, 1975. p.2

¹⁵⁹ ROEBUCK, J.A. et al.. *Ibid.*, p.6.

¹⁶⁰ Neste ponto de discussão, ampla na pesquisa do IDI/MAM-RJ, pode ser aprofundada na esclarecedora publicação técnica de CRONEY, J.. *Crecimiento, Madurez y Vejez*; in: *Antropometría para Diseñadores*. Barcelona, Gustavo Gili, 1978. p.21-49. Ainda sobre antropometria infantil, o projeto de pesquisa do consagrado designer Henry Dreyfuss, concretizado pelos designers da H.Dreyfuss Associates DIFFRIENT, N.; TILLEY, AR. & BARDAGJY, JC. *Humanscale!*

para o percentil (ou “por cem” ou “por cento”), que se relaciona às medidas de produtos ou artefatos baseados nos extremos superiores ou inferiores, atendendo, no mínimo, 97,5% da população de usuários, com os restantes 2,5%, supridos de produtos complementares ou outros dispositivos. Vestuário e calçados correspondem a uma clara exemplificação, considerando a necessidade específica e peculiaridades dimensionais para cada usuário. Uma peça de roupa ou um modelo de sapatos, se cotado à partir da “média”, não atenderia a população de usuários. Logo, o design de móveis também é baseado no conceito de percentil, para fundamentação de suas dimensões, implicando assim, tamanhos de móveis coerentes a cada usuário.

Analisando as fontes de investigação do modelo CEBRACE (1978), é possível verificar algumas semelhanças de fontes ergonômicas subjacentes ao modelo Pel, produzido em função do Convênio Britânico (instituições e órgãos governamentais de educação e da empresa moveleira multinacional Pel¹⁶¹), que concretizou uma consistente racionalização na produção e distribuição de mobiliário escolar, na região britânica, a partir de 1962¹⁶², bem como da norma DIN referente à padronização dimensional de todo-antropométricos de assentos e superfícies escolares. Baseado em tais fontes, e atenciosas adaptações antropométricas à realidade brasileira¹⁶³, houve o dimensionamento do modelo CEBRACE, dotado de padronização antropométrica no conjunto dos designs de sistemas de mobiliário propostos para a educação infantil; para os ensinos fundamental e médio (escolas urbana e rural) e ensino superior. Tal padronização antropométrica superou tecnicamente e em conforto anatômico, a solução do modelo “Pé-de-Ferro”, avançada nos anos 30.

1.1.1 Relação dimensional entre usuários e móveis: o princípio de todo-antropométrico e a necessidade de poli-padronização dimensional

O princípio de “todo-antropométrico” corresponde à relação dimensional antropométrica entre usuários e móveis.

1/2/3Cambridge, MIT Press, 1974, é obra fundamental sobre antropometria infantil e adolescente, e inclui dados relacionados à inclusão social e democratização de uso, de portadores de deficiências e idosos.

¹⁶¹ Uma das grandes indústrias moveleiras na era moderna, com sede na Inglaterra, e que editavam os designs com estruturas tubulares, na inovação de M.Breuer e Mies van der Rohe. Vide LUCIE-SMITH, E.. 1914-1942; in: *Furniture. A Concise History*. Reprint. London, Thames and Hudson, 1995 (1979). p.177.

¹⁶² Vide a importante publicação da UNESCO, realizada pelo escritório SCRIVEN, F.B. y ASOCIADOS. *Estudio de un Proyecto de Fabricación de una Gama de Muebles para Centros Docentes del Reino Unido*; in: *Concepción y Fabricación de Mobiliário Escolar: Una Evaluación*. London, UNESCO, 1975.

¹⁶³ No Brasil, há a ABIME, Associação Brasileira de Mobiliário Escolar, de caráter industrial, que também enfatizam a questão.

foram. Como tal ainda depende também da posição do usuário, e da biomecânica do mesmo, se em pé, sentado ou deitado, bem como da tipologia de atividades e tarefas ("trabalho") que exerce, pois cada musculatura fina e ou grossa (peculiares conforme o sexo do usuário), é utilizada conforme o tipo de solicitação funcional em cada tarefa.

As dimensões do usuário parado ou em movimento, em tais situações, determinam, então, as dimensões gerais e específicas da superfície de trabalho (horizontais e verticais), do assento e encosto¹⁶⁴, e outros componentes de mobiliário ou equipamentos (como cavaletes, containeres, etc.). Baseado nestas necessidades ergonômicas e condições físicas, há a necessidade de constituição um todo-antropométrico razoável, entre os itens e componentes do sistema de mobiliário¹⁶⁵.

Para atendimento de normas ergonômicas internacionais, e racional adaptação à realidade brasileira, no modelo CEBRACE, foram utilizadas fontes britânicas do modelo Pel, como referido, baseadas em informações provenientes da *Furniture Industry Research Association* e da norma BS (*British Standard*) 3030, de 1959, e, BS 3030 part 3-Metric Units¹⁶⁶. No modelo CEBRACE, ainda

¹⁶⁴ Para um estudo detalhado de componentes da estrutura de móveis, recomendo as publicações: McCORMICK, E. *Uso de dados antropométricos*; in: *Ergonomia*. Barcelona, Gustavo Gili, 1980. p.243-256; PALMER, C. O assento na indústria; in: *Ergonomia*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1976. p.131-163. TICHAUER, E.R. *Chairs and Sitting Posture*; in: *The Biomechanical Basis of Ergonomics. Anatomy Applied to the Design of Work Situations*. New York, John Wiley and Sons, s/d. 71-85; PISANO, E. *La Progettazione dei requisiti dimensionali*; in: *Progettare, stare, fare: lineamenti di ergonomia per la progettazione dell'ambiente e dei componenti ambientali*. Milano, Franco Angeli, 1987. p.53-87 (este inclui aspectos secundários da distância subjetiva interpessoal); WOODSON, W. *Furniture and Appliances*; in: *Human Factors Design Handbook: information and guidelines for the design of systems, facilities, equipment and products for human use*. New York, McGraw-Hill, 1981. p.675-700; e, finalmente, do didatíssimo GRANDJEAN, E. *Elbow Room; The Physiological Design of Household Furniture*; in: *Ergonomics of the Home*. New York, John Wiley & Sons, 1973. P.68-91 e p.95-136. O autor E.Pisano assinala ainda a importância da proxêmica (ciência da tolerância variável de distâncias entre pessoas, baseadas na cultura e tradição), nos projetos.

¹⁶⁵ A relação não-coordenada dimensionalmente entre usuário, estrutura do móvel e componentes, nas tarefas, pode causar problemas importantes. A professora Amélia Pasqual Marques (Depto. de Clínica Médica:Fisiologia-Faculdade de Medicina/USP), aponta o problema de carteiras de alturas consideradas baixas por crianças, como uma das causas, entre outros fatores, de desvios na constituição da coluna vertebral, com sintomas de dor, levando em consideração, a variável tempo, sendo, pois, necessário, o tratamento preventivo. GREGÓRIO, M. Mochila pode prejudicar coluna; in: *Jornal da USP*. p.8.26.06 a 02.07.1995. Na mesma linha, outra pesquisa é de autoria da fisioterapeuta Raquel Aparecida Casarotto (Instituto de Ciências Biomédicas/USP), sobre o problema da ausência de critério dimensional de aquisição de mobiliário para biblioteca universitária e a inadequação para mobiliário *pré-escolar*, na pesquisa "Dados antropométricos de pré-escolares no município de São Paulo, 1993", indicada em edição do *Jornal da USP*, por Laércio J. Franzão. Nela, a autora também afirma os efeitos à coluna. Por fim, é necessário esclarecer a consciência sobre o fenômeno físico, desde a CONESP, no caso de São Paulo, principalmente aprofundada no modelo produzido pelo IDI/MAM-RJ, por meio do CEBRACE, aos dias de hoje. O programa relacionado ao mobiliário escolar do FUNDESCOLA (FUNDEF/MEC), de 1999, também esclarece a necessidade da relação precisa entre usuário e mobiliário. É possível deduzir então, que o problema, na realidade repousa certamente na necessidade de implementação da solução realizada pelo CEBRACE, e novos complementos, o que se pretende expor neste estudo. Em resumo, corresponde ao resgate do sistema de padronização dimensional com identificação alfanumérica do IDI/MAM-RJ, mais o conceito operacional de design de empilhamento de carteiras, o que já é possível em cadeiras do modelo FDE, desde os anos 1980.

¹⁶⁶ CEBRACE. Mobiliário Escolar – 1 °e 2 °.Graus. Rio de Janeiro, 1978. (S.Equip.Escolares, 1). p. 81.



foram utilizadas as fontes alemãs, também já referido, como a norma DIN 68970, responsável pela poli-padronização dimensional (DIN-*Deutsches Institut für Normung*), com adaptações à realidade brasileira com informações do ENDF-PNAD/IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)¹⁶⁷. Em síntese, tais recursos de informação tecnológica-ergonômica, dão origem à tripla padronização dimensional, existente no modelo em questão, e seu indissociável dispositivo de identificação dimensional alfanumérica. Para assegurar de rigidez estrutural, material e segurança ao usuário, houve aplicação da NFD 60511¹⁶⁸ (*Norma Française de Development*), norma francesa de ensaios laboratoriais, realizados no IPT-SP (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A., na Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"/USP), instituição avançada de tecnologias de ponta. Diversas outras obras clássicas e periódicos científicos e tecnológicos principalmente europeus, foram consultados como fontes primárias.

A norma DIN 68970 forneceu os parâmetros para utilização de cinco padrões de tamanhos¹⁶⁹. No modelo CEBRACE, foram utilizados três deles, com experimentações *in loco* em regiões no Brasil. Na época, decidiu-se pela redução devido demanda existente. O triplo padrão dimensional cumpria assim, o princípio de todo-antropométrico (carteira-cadeira) para a população de usuários escolares.

¹⁶⁷ Problemas estatísticos do SEEC/IBGE e outras fontes utilizadas, foram levantados na obra da Assoc. Bras. de Estudos Populacionais-ABEP: SAWYER, D.O(org)PNAD's em Foco. Anos 80. Nova Friburgo, 1988.

¹⁶⁸ CEBRACE. Métodos de Ensaio para Móveis Escolares; in: *Mobiliário Escolar – 1º. e 2º. Graus*. Rio de Janeiro, 1978. p.77 (S.Equipamentos Escolares, v.1).

¹⁶⁹ Ibid., p.93. Importante observar que este documento oficial é posterior à publicação do IDI/MAM-RJ, e possui alterações no texto, no sentido de padronização técnica à linguagem das publicações do CEBRACE. A excessiva concisão técnica do texto do CEBRACE, talvez tenha dificultado a compreensão do mobiliário escolar como "sistema" dotado de importantes dispositivos. O dispositivo de identificação numérica proposto dentro da padronização dimensional do sistema, aparentemente nunca foi compreendida, visto da sua contribuição técnica não ter sido aplicada. Sugere-se assim, a fluidez do texto original do IDI/MAM-RJ, isto é, CEBRACE; CONESP & IDI/MAM-RJ. *Móvel Escolar: Documento Básico*. Rio de Janeiro, 1978. 116 p.; que acompanha as especificações técnicas do sistema de carteiras, que foi, posteriormente, incluído um item de carteira dupla, pela CONESP e CEBRACE, em 1978. Para uma melhor compreensão da obra do IDI/MAM-RJ, coordenado pelo designer Karl Heinz Bermiller, formado na HfG-Ulm, e um dos fundadores da ESDI-Guanabara, sugere-se a leitura completa da série referida, que inclui o mobiliário pré-escolar; mobiliário escolar para zonas rurais (CEDATE); e, carteira universitária. Tal série visou a racionalidade da produção e de uso de móveis escolares, sob a política do Design para a Comunidade e o conceito de design paramétrico. Trata-se da obra mais importante sobre design de mobiliário no Brasil. Recomenda-se também a leitura do artigo institucional do IDI/MAM-RJ na publicação de BARROSO N.º, E. (org.). *Desenvolvimento de Produto: Oferta Brasileira de Entidades de Projeto e Consultoria*. Df, CNPq, 1982. p.34-35. Sobre Bermiller, sugere-se BERGMILLER, C.H. A Formação do Desenhista Industrial; in: ABDI. *Produto e Linguagem*. Ano 1. 1ºtrim., 1965, no.1. p.3-5; BERGMILLER, KH. et.al.Sobre Sentar; in: *Design. Interiores*. 31.ano5.19991. p.45-46. Na série "Equip.Escolares", o v.2 não é de autoria do IDI/MAM-RJ, e trata da questão do lay-out do mobiliário em diferentes espaços.

Seu sistema de identificação dimensional de cada um dos tamanhos consistia em um gráfico de verificação de altura, que podia ser afixado ou impresso atrás da porta da sala de aula por exemplo. Cada faixa de altura estabelecida, um número de um a três era definido, correspondendo esses, a um dos conjuntos de carteira-cadeira, para uma acomodação ergonômica favorável, considerando recomendações técnicas variadas da BS, e outras complementadas pelo IDI/MAM-RJ. Em resumo, abrangiam as elementares necessidades de movimento livre dos joelhos sob o tampo (aluno sentado diante de carteira); correto apoio plantar dos pés sobre o piso (aluno sentado); o apoio dos cotovelos em noventa graus (sentado diante da carteira); a altura do encosto correto em relação à coluna cervical; a largura do assento e do encosto com referência à largura dos ombros; a profundidade do assento, sem obstrução da traseira da dobra do joelho; e análise de limites de alcances manual e visual ótimos, em cada um dos três todo-antropométricos estabelecidos.

No entanto, como dito, o sistema não foi implantado com o dispositivo de identificação numérica, nem seu gabarito de estaturas. Professores, diretores e alunos não podiam então saber como utilizá-los corretamente. Logo, salas de aula foram supridas de forma a acarretar sub-utilizações ou mesmo usos equivocados. O principal usuário, o aluno, desse modo, não pôde se orientar.

Além disso, como o modelo CEBRACE não era dotado de operação funcional de empilhamento dos itens, não era também possível realizar a oferta do triplo padrão dimensional no interior de uma mesma sala de aula. Na prática, sem o sistema de identificação numérica, o suprimento de mobiliário de sala de aula, acabou por repetir o conceito de “média” antropométrica, i.e, de um único padrão dimensional de carteira, para uma população heterogênea antropométrica. E ao longo dos anos, com a evolução da geração em termos antropométricos, necessitou-se os dois padrões DIN não considerados à época (o triplo padrão atendia alunos até cerca de 1,75 m, sendo que alguns adolescentes ultrapassaram os 1,80m, já no ensino fundamental, e não no ensino médio ou superior, além disso, foi esquecido a realidade do fenômeno de repetência e evasão, cujos períodos noturnos de ensino, geralmente possuem demandas de adultos com constituição antropométrica em seu auge).

¹⁹ IDA, I. & WIERSECKI, HAJ. Antropometria, in: *Ergonomia, Notas de Aula*, São Paulo, CUCFEI, 1973, p.20; IDA, I. Antropometria, Aplicações, in: *Ergonomia, Projeto e Produção*, São Paulo, E.Bucher, p.139; GRANDJEAN, E. O Dimensionamento do Local de Trabalho, in: *Manual de Ergonomia, Adaptando o Trabalho ao Homem*, 2ed. Porto Alegre: Artmed, 1998, p.47.



1.1.2. Tuberosidades isquiáticas e região lombar da coluna vertebral:

Um critério fisiológico e biomecânico fundamental no design de assentos, encostos e superfícies de trabalho, repousa no conhecimento da função dos ísquios da região lombar (dupla protuberância óssea; uma em cada nádega, grosso modo), revestidos pelas tuberosidades (pele específica para apoio, constituída de tecidos, vasos sangüíneos, etc.)¹⁷⁰.

As *tuberosidades isquiáticas* servem naturalmente para apoiar o peso do tronco, cabeça e braços do usuários na posição sentada, e equivalem a mais de 75% do peso total do corpo, segundo especialistas. O correto apoio desses elementos, por certo tempo, tomam a posição sentada, confortável e saudável ergonomicamente. E, o apoio incorreto gera a dificuldade local de circulação sangüínea, e mais dispêndio de energia ao coração. Os efeitos imediatos correspondem às dores localizadas, e enfim, a fadiga do usuário.

A correta instalação do assento, para um correto apoio das tuberosidades isquiáticas depende da altura e do ângulo do assento, correspondente à altura da região poplíteia (superfície traseira das coxas) do usuário, com apoio plantar pleno (planta inteira dos pés sobre o piso). A profundidade é importante tendo em vista o livre movimento das pernas e joelhos.

Outro aspecto importante, repousa na correta instalação do encosto em determinada localização da região lombar, entre a segunda e quinta vértebras lombares (cf. IIDA) ou 42 a 52 cm acima do assento (segundo Grandjean), servindo como um apoio permanente, independente se com o tronco inclinado à frente ou em descanso (lembrando que um parcial curvamento frontal da coluna é natural, e a retidão rigorosa, ou "postura", é resquício da doutrina militarista, e o curvamento exagerado talvez indícios de cifose ou lordose). Em suma, o encosto de cadeiras é eixo permanente de movimentos e rotações do tronco do usuário, minimizando o peso à coluna vertebral (e seus delicados discos intervertebrais), em fenômeno demonstrável por eletromiografia e radiologia. Sua negligência pode acarretar patologias ortopédicas sérias.

¹⁷⁰ IIDA, I. & WIERSBICKI, HAJ. Antropometria; in: *Ergonomia. Notas de Aulas*. São Paulo, CUC/FEI, 1973. p.20; IIDA, I. Antropometria: Aplicações; in: *Ergonomia. Projeto e Produção*. São Paulo, E.Blücher, p.139; GRANDJEAN, E. O Dimensionamento do Local de Trabalho; in: *Manual de Ergonomia. Adaptando o Trabalho ao Homem*. 4ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p.47.

A consideração de ambos fatores primários, entre vários outros, como p.ex., os alcances manuais e visuais, e a tipologia das tarefas e atividades, constituem fatores básicos para acomodação razoável. Porém, é sabido que atualmente, o ser humano, bípede por natureza, gasta mais de 70% do dia na posição sentada, caracterizando o sedentarismo. Tarefas demasiadamente repetitivas, também são prejudiciais.

1.1.3. Sistemas de mobiliário escolar e patologias ergonômicas (LER-DORT): dores e problemas dermatológicos, acústicos e das vias aéreas do usuário no processo de limpeza

Por conta de tal situação, descrita acima, diversas patologias físicas modernas são observadas, entre elas aquelas ligadas às siglas mnemônicas LER (lesões por esforços repetitivos, como bursite, tendinite, etc.) e DORT (distúrbios ósteo-musculares relacionadas ao trabalho). Na escola pública, essa situação não é diferente. Salas de aula, refeitórios, escritórios técnico-administrativos, são espaços funcionais com ocorrências semelhantes.

Em órgãos técnicos de saúde governamental do setor, e hospitais para o funcionalismo público, em grande escala, são encontrados funcionários de limpeza, funcionários administrativos e professores, já em casos patológicos consolidados, e muitas vezes irreversíveis.

Problemas em músculos de mãos, dedos, casos crônicos de inflamações em tendões, patologias olfativas (rinites e alergias crônicas) do pó gerado em limpeza e giz, patologias dermatológicas e pneumológicas (bronquites e alergias crônicas) do pó e produtos químicos de limpeza (peles, unhas, etc.), e da tarefa de escrita com giz sobre lousa, limites de alcances de lousa equivocados (bursites e afins, dores no sistema nuca-cabeça, e outras), etc., não possuem medidas preventivas¹⁷¹. Acrescenta-se a esses fatores, o problema auditivo, nas quais as centenas de colisões de estruturas metálicas, e arrastamentos de pés (sem as sapatas) de móveis sobre o piso, causam grande poluição sonora vigorosa, conduzindo ao estresse e graus de surdez e perturbações auditivas causadas por inflamações.

Patologias ergonômicas consolidadas, conduzem aos riscos de demissões, licenças médicas ou, meramente, mudanças de funcionários para outras atividades, após a consolidação e

¹⁷¹ Além da verificação empírica desses fatos, e da literatura ergonômica geral, recomenda-se a leitura atenta de SOTO, J.M.OG.; SAAD, I.F.deS.D. & FANTAZZINI, M.L. *Riscos Químicos*. 2ed. São Paulo, FUNDACENTRO-SP/MTb, 1985; da Fundação "Jorge Duprat Figueiredo" de Segurança e Medicina de Trabalho.

irrecuperabilidade da patologia ergonômica (como perda de movimentos em dedos ou partes de mãos, antebraços, problemas de manuseio, etc.)¹⁷².

No caso de alunos, pais ouvem depoimentos de dores localizadas, em geral relacionadas ao mobiliário e mochilas (cuja quantidade de material e de livros, nitidamente tem crescido).

Já funcionários de limpeza (categoria social sempre abandonada) na bruta faxina diária das dezenas de salas de aula equipadas com centenas de móveis, em curto espaço de tempo, e instrumentos de limpeza e insumos químicos (quase sempre improvisados e geralmente de péssima qualidade), enfrentam dificuldades na limpeza entre as centenas de itens de mobiliário, e a superfície do piso, forçando inclinações forçadas de colunas (áreas do piso sob centenas de móveis, dezenas de lixeiras baixíssimas, manuseios desconfortáveis, carregamento de baldes-cujas alças ferem as mãos, cabos de vassoura não articuláveis, cerdas de vassouras de péssima qualidade, etc.).

Sendo o conceito de *escola tradicional*, essencialmente uma noção de trabalho sedentário e repetitivo (distante da realidade concreta e socialmente excludente, como demonstrou Paulo Freire), pode-se deduzir e observar diversas conseqüências ergonômicas, gerando a necessidade especificidade da categoria de *ergonomia escolar*, para auxílio em seu combate, e contribuição direta ao avanço da racionalidade do design industrial em escola pública.

Um dos equívocos da escola tradicional sobre problemas de "postura" do aluno, reside na idéia tradicional que se trata de um ato voluntário da criança ou do adolescente, e não a deficiência ergonômica resultante do design do móvel, e negligência da não-constituição do todo-antropométrico ou dimensionamento de alcances. Tal erro em geral, leva seus representantes a repreender periodicamente alunos, para uma suposta verticalização da coluna (posição plenamente anti-natural), em lugar da não a substituição do equipamento.

Enfim, o processo de ensino e de aprendizagem científico, é complexo e envolve diversas variáveis, ligadas ao educando e ao contexto.

A acomodação ergonômica do educando no processo de escola ativa, não pode ser reduzida e simplificada às necessidades da pessoa sentada, e estática. Pelo contrário, em termos

¹⁷² Realizou-se estudo de observação em campo, em 1998, em instituições e órgãos estaduais e municipais, para averiguação de depoimentos espontâneos, verificando-se graves situações de saúde nas quais envolvendo o problema de exonerações de serviços terceirizados ou "adaptação funcional" (mudança de cargo) devido traumatismos irrecuperáveis. Em tais locais, há problemas ergonômicos e administrativos também na relação entre paciente e setores de atendimento, nas quais pacientes são desumanamente tratados, além de já suportarem tais patologias e salários indignos.

ergonômicos o usuário na escola ativa vale-se de diversas posições espontaneamente, conforme a atividade, tarefa ou até mesmo a execução dos processos de jogo e brinquedo individual e coletivo. Em tais circunstâncias ocorre-se movimentação geral e dinâmica, cooperada, dinamicamente ergonômica. Nessas, há a necessidade da variedade e coordenação de sistemas de mobiliário funcional. Outros setores, como indústria, comércio e serviços, devido aos seus maiores recursos, desenvolveram o design de mobiliário ergonomicamente, para um maior desempenho e rendimento.

Deve-se ainda, além do aluno, considerar as necessidades ergonômicas de funcionários de limpeza (o termo corrente “servente”, é sociologicamente revelador) e professores, em variados fatores para muito além da antropometria estática.

1.1.4. Lotação mínima oficial e padrão de área intra-sala de aula comum: atualidade do conceito operacional de *empilhamento* para a funcionalidade real do sistema de mobiliário ativo em sala de aula comum (racionalidade espacial)

Um critério primário para a funcionalidade real do item de móvel, bem como o sistema completo dentro de uma sala de aula comum em escola pública, reside na consideração do fator vinculado ao atendimento à demanda real do alunado.

Em termos governamentais, no caso de São Paulo, a Secretaria de Estado da Educação, em 1998, estabeleceu organização definida de salas de aulas comuns (ou, popularmente, “classes”)¹⁷³, além de baseada no conceito de sala-ambiente. Tal resolução de lotação mínima oficial (lembrando que na praxe de aplicação de leis, o mínimo se torna o número básico), resume-se em:

- trinta e cinco alunos para salas de aula do primeiro ciclo do ensino fundamental;
- vinte e cinco alunos para salas de aula de aceleração em escolas particulares;
- quarenta alunos do segundo ciclo do ensino fundamental, regular ou supletivo;
- quarenta e cinco alunos para o segundo ciclo do ensino médio, regular ou supletivo; e,
- dez alunos para salas de aulas de diferentes atendimento de educação especial.

A aplicação do conceito de “sala-ambiente” em salas de aulas comuns, implica diretamente na mudança do arranjo físico tradicional do mobiliário, uma medida positiva, que vai ao encontro do conceito de escola ativa, de dinamização do espaço funcional de trabalho, de acordo com as necessidades atuais do processo científico de ensino, aprendizagem e desenvolvimento. Implica-se

¹⁷³ Resolução SE-125, 23.11.1998; in: DOE-SP. Poder Executivo, Seção 1. São Paulo, 108(222), 24 nov., 1998-9.



também o pressuposto do equipamento do mobiliário, conforme as atividades exclusivas da disciplina ministrada.

Porém, na prática, a chamada “sala-ambiente”, na atualidade, apenas corresponde à liberdade de uso heterodoxo de salas de aulas comuns, e exclusivo para cada matéria específica, necessitando pois o deslocamento de alunos, entre aula e outra, para mudança de ambiente, minimizando o sedentarismo. Mas, ajustes e adaptações funcionais arquitetônicas, substituições de mobiliário de salas de aula, introdução de novos equipamentos e tecnologias de sala de aula na escola pública são sabidamente difíceis dentro das condições nacionais (antigos mimeógrafos à álcool, por exemplo, ainda são equipamentos diários). Trata-se mais, portanto, a “sala-ambiente” mais um princípio, do que conceito operacional concreto, de uso do espaço existente.

E, em função do número oficial de alunos na sala de aula padrão, centenas de móveis e inúmeros materiais pessoais em sala de aula, o mobiliário de escola ativa em tal contexto, acaba por se tornar tradicional, devido a dificuldade de mobilidade física em sala de aula.

Importante lembrar, sobretudo, a necessidade de grande dinamicidade psicomotora de alunos na fase do ensino fundamental, em tal contexto, e que caracteriza a necessidade básica da escola ativa.

Mais especificamente, observa-se que cada sistema de mobiliário no ensino fundamental, deve atender simultaneamente, entre trinta e cinco e quarenta alunos, em área padrão e que, evidentemente, em uso real, comporta além de carteiras, armários, mesa e cadeira docente, módulos, espaço de circulação entre carteiras e lousa da parede central, materiais discentes em mochilas e nas mãos, roupas no inverno (principalmente nos períodos matutino e noturno), e, evidentemente, os próprios movimentos corporais (em tese), cuja heterogeneidade antropométrica é ampla – ainda aprofundada pela influência do fenômeno de reprovação escolar, em que crianças e adultos necessitam compartilhar o mesmo espaço e móveis, no período noturno, em maior grau.

Em paralelo, um decreto da Secretaria da Saúde de 1978¹⁷⁴, determina que a área intra-sala de aula deve corresponder, no mínimo (leia-se “nem mais, nem menos”, na prática) a um metro quadrado por aluno, lotado em carteira dupla, ou um e vinte metros quadrados, em carteira individual.

¹⁷⁴ Resolução 55-493, de 2.2.1994. Normas Técnicas para Elaboração de Projetos de Escolas de 1ª e 2ª Graus e 3ª Dimensão Mínima dos Ambientes: Sala de Aula.

¹⁷⁵ Projeto de estudo de autoria de CARNEYALLI, Helene de S. (et al.). Ofício nº 1603/SEE-SP. Cópia gentilmente cedida

¹⁷⁴ Decreto 12.342/78. Cap. VI. Art. 102.; in: DOE-SP. Poder Legislativo. p. 755.



Na resolução governamental de 1994¹⁷⁵, também da Secretaria de Saúde, reafirma-se que a sala de aula deve possuir o dimensionamento da área mínima de um metro quadrado por aluno.

Tais condições normativas técnicas gerais, interrelacionadas, junto ao padrão de área de sala de aula existente, produzem casos concretos até de inviabilidade de ocupação, quanto mais de escola ativa, como por exemplo, em 1998¹⁷⁶, em uma escola pública:

"A Diretora....solicita a V.S *.autorização para formação, nesta data, de mais (grifo nosso) duas classes: uma de 1 *.série e outra de 3 *. série.

A Escola passa a contar com 04 (quatro) salas de 1 *.série, com 30 alunos por sala e 04 (quatro) salas de 3*.série, sendo 02 (duas) com 31 alunos e 02 com 30 alunos.

Justifica-se o número de alunos em cada série, considerando-se, principalmente, a dimensão das salas de aula, como explica o histórico a seguir:

'As salas de aula da escola...., tem as seguintes medidas: 6,95mx6,95m, num toda de 48,30m quadrados. Cada sala possui no fundo, armários e prateleiras que ocupam 10,425 m quadrados. Além desta dimensão que será excluída, temos ainda 9,75m de espaço de circulação entre a lousa e as carteiras e a mesa da professora. Excluindo estas duas dimensões restam para distribuição das carteiras 28,125 m quadrados. Cada jogo de carteiras com espaço para o aluno sentar ocupa 0,50 m quadrados, acrescentando a esta medida 0,50mquadrados para a circulação do aluno, cada um necessitará de 1,00m quadrados.

Com estas dimensões, as salas de aula desta U.E. tem condições de colocar no máximo 30 alunos, o que diminui de circulação do aluno em 0,44 m quadrados. Se colocarmos 35 alunos teremos então, o espaço de circulação do aluno diminuído para 0,30 m quadrados, o que dificultaria em demasia a circulação do professor entre as carteiras (grifo nosso).

Com isto, concluímos que as salas da nossa U.E., não comportam nem mesmo os 35 alunos, muito menos 40/42 alunos numa sala.

Solicitamos, portanto, uma reavaliação do Q.E., em relação à ocupação máxima de cada classe e o número de alunos por classe.

Área total:.....48,30 m2.

Área de circulação do professor:..... 9,75 m2.

Área ocupada pelos armários (fundos):..... 10,43 m2.

Área útil para os alunos:..... 28,12 m2.

Área ideal por aluno:..... 1,00m2.

N °.ideal de alunos/sala: 28 a 30 alunos"¹⁷⁷.

¹⁷⁵ Resolução SS-493, de 8.9.1994. Norma Técnica para Elaboração: Projetos de Escolas de 1°.e 2°Graus/Item 5: Dimensionamento Mínimo dos Ambientes; Sala de Aula.

¹⁷⁶ Precioso estudo de autoria de CARNEVALLI, Heliane de S. (et.al.). Ofício nº.18/98/SEE-SP. Cópia gentilmente cedida por esta diretora, que muito contribuiu nesta pesquisa, por meio de comentários e permissão de estágios de observação. Contém anexo, esquema gráfico do arranjo espacial de mobiliário.

Nesse processo, segundo a autora deste estudo, prof.^a e diretora H. Carnevalli, ainda há a cotação da abertura tradicional de armários com dobradiças, que necessitam área adicional para o usuário e materiais. Trata-se de um estudo institucional extremamente importante, e revela a dificuldade da questão da dinamização de uso do mobiliário, e atualização constante de design.

Historicamente, é importante também ressaltar que na história da escolarização, o número de alunos em sala de aula, sempre foi um tema controverso, e autores voltados aos novos fundamentos científicos de escola ativa, sempre defenderam um número menor de alunos em turmas discentes, visando resultados de qualidade.

No contexto do período do estudo citado, com certos traços do Maio de 68 parisiense (embora reformista), em 1998, na França, uma manifestação violenta de protesto estudantil com quatrocentos mil estudantes secundários em Paris, Bordeaux, Toulouse, Marselha, Lyon, Metz e Rouen, protestaram contra a superlotação de salas de aula francesas – 30 alunos! - além da falta de professores e más condições de ensino (incluindo o mobiliário), sob presença de tropas de choque. Tal protesto, foi imediatamente reconhecido pelo próprio ministro da educação francês, Claude Allègre, em Paris (cuja média é de 27 alunos p/sala), que afirmou: *“Teoricamente, deveríamos ter 20 alunos por sala (grifo nosso), mas já vi salas com 39 alunos” (!)*¹⁷⁸. Verifica-se que a noção de “superlotação” para a realidade francesa da escola pública, corresponde praticamente, à lotação mínima oficial de alunos, em salas de aula comuns, na escola pública nacional.

Na questão do design de mobiliário escolar, o número oficial de alunos por sala de aula, determina, então, a quantidade de itens de mobiliário, principalmente mesas, carteiras e cadeiras. Até meados dos anos 70, havia a tradição de fixação de carteiras ao piso, constituindo um sistema fechado de mobiliário, minimizava tal problema, a ponto de não constituir questão mais premente.

Porém, com o surgimento da necessidade dinamização e mobilidade da escola ativa, inversamente tornou-se necessário o mobiliário como sistema aberto e dinâmico, passível de inclusão e substituição de componentes. Conceitos operacionais de design como modularidade, coordenação, empilhamento, portabilidade, facilidade de limpeza, padronização dimensional,

¹⁷⁷ Trata-se de rigoroso estudo técnico da experiente diretora Prof.^a Heliane CARNEVALLI e equipe da unidade, que gentilmente cedeu, sob compromisso científico, este documento que resume alguns de seus resultados objetivos, além de depoimentos, materiais e observações fundamentais para esta pesquisa.

¹⁷⁸ Cf. SANGRONI, M. Protestos reúnem 400 mil na França; in: F. de S.Paulo-Cad.FolhaMundo.16.10.1998. ano 78, nº 25398. p.12; e, Violência marca manifestações na França; in: JT-Cad.Política. 15.10.1998. ano 33, nº.10282. p.5.

identificação dimensional, inclusão de uso, e outras funções e dispositivos, ampliaram a noção de mobiliário enquanto sistema, de caráter aberto.

Sobretudo, é condicionado objetivamente pelas características da sala de aula comum padrão, e seus fatores inerentes como visto acima. Decerto, várias soluções de design, já foram criadas.

No modelo FDE, por exemplo, houve a instituição do conceito operacional de design de *empilhamento* em cadeiras (no conjunto carteira-cadeira), com maior ênfase, facilitando a racionalidade de espaço em sala de aula comum, e permitindo o suprimento e a oferta de três padrões antropométricos de cadeiras em uma única sala de aula, por meio de colunas (com cerca de quatro ou cinco cadeiras empilhadas). A função de empilhamento também pode ser vista nos modelos PREMEN e CEBRACE (não implementado). Porém, no modelo FDE ocorre-se sua sistematização (como p.ex., em mesas para refeitório, que adquiriu premiação no setor, nos anos 90).

No entanto, em termos de escola ativa, tal solução de design de sala de aula, na atualidade, restringe-se apenas às cadeiras. Seria, pois, necessária a generalização dessa funcionalidade ao restante dos itens do sistema de mobiliário principal. Nesse sentido, certamente a racionalidade dinâmica de salas de aulas comuns seria elevada em grau significativo, com a possibilidade de empilhamento do item carteira, aspecto inexplorado no país e no mundo. Seria, pois, a principal solução de design de mobiliário, para o problema da racionalidade do espaço funcional de salas de aula comum, de escola pública, e fundamentalmente, a possibilidade do suprimento e oferta de, pelo menos, três padrões dimensionais em cada uma das salas de aula comuns, para atendimento da população heterogênea de usuários. Tal conceito operacional, inclui móveis discentes e docentes, e outros grupos de usuários escolares.

No entanto, apesar da racionalidade desse conceito operacional aplicado ao item carteira, seu resultado caracteriza-se apenas como minimizador. Afinal, a situação do número oficial de alunos em sala de aula comum, de cerca de trinta e cinco alunos, no mínimo (que do ponto de vista de países como a França, tal número pode ser considerado um caso surpreendente de superlotação), permanecerá inalterado, aparentemente, a longo prazo, considerando ainda que os

89 A Comissão de Mobiliário vinculada à FDE-SP, defende esse ponto de vista desde 1993 (vide FDE, Introdução to Mobiliário Escolar, Especificações Técnicas, São Paulo, 1993). A carteira do modelo FDE e o modelo PREMEN, de Cauby Maia, foram inovações de grande importância funcional, pois permitiu a instalação dos padrões dimensionais em uma mesma sala de aula, a disposição dos usuários, conforme suas necessidades individuais. Sem a, resta a aplicação do empilhamento ao item carteira, para a oferta variada também no mesmo espaço. Vide introdução de FDE, Mobiliário Escolar, Especificações Técnicas, São Paulo, 1993.

atuais critérios financiamento complementar de escolas, possuem caráter quantitativo na prática, baseado no número de alunos matriculados¹⁷⁹.

Nesse contexto, como novidade recente em alguns municípios, há a controversa solução de salas de aula emergenciais (como alternativa à novas construções), como containeres, ou improvisações construtivas em pátios, e outros espaços intra-muros escolares¹⁸⁰.

Consequentemente, a questão do design de mobiliário, dentro das condições atuais do presente momento histórico, reside em minimizar o problema da mobilidade funcional e ativa, o que certamente se orienta decisivamente para o conceito operacional de design, como o empilhamento¹⁸¹, mais precisamente no item carteira de mobiliário.

2. Fator administrativo no design de mobiliário para sala de aula comum:

O ponto de vista de diretores escolares na questão do mobiliário, favorece a visão de outras articulações em listas de verificação (ou *check-list*) do design de mobiliário de sala de aula, e revela

¹⁷⁹ Vide p.ex. SOUZA, P.R. O Fundef e a fiscalização dos recursos do ensino; in: *F.de S.Paulo. Cad. Opinião: Tendências e Debates*. Ano 79; nº.25645, p.3. Refiro-me apenas à implicação ao design de mobiliário e sua mobilidade em termos de escola ativa em sala de aula comum, visto que o referido é pautado pelo critério de número de alunos matriculados, para a redistribuição de recursos estaduais e municipais. Neste aspecto, seria importante ressaltar o programa de mobiliário escolar relacionado também ao FUNDESCOLA, cujo documentário em vídeo de 1999 (TVE), possui depoimentos muito importantes dos designers Pedro L. Pereira de Souza e Maria Beatriz Affalo Brandão (ambos ex-IDI/MAM-RJ, membros da equipe especializada coordenada pelo designer ulmiano Karl Heinz Bergmiller) e José Maria Araújo (ex-diretor CEBRACE, que delegou a pesquisa ao IDI/MAM-RJ, na política de grandes parcerias tecnológicas, que no caso do mobiliário escolar, houve a parceria ao IPT-SP, para o aspecto dos ensaios laboratoriais, e que hoje possui continuidade). A questão da mobilidade funcional dos itens de mobiliário em sala de aula comum, dentro das atuais condições da escola pública, não é comentada.

¹⁸⁰ Neste questão também relacionada ao design, importa a antiga crítica da arquiteta Mayumi W. de Souza Lima (ex-CONESP), que defendia criticamente a expansão da rede escolar, devido, principalmente, as necessidades infantis e adolescentes do espaço, do ângulo da escola ativa. Uma de suas críticas principais relacionava-se ao design de mobiliário escolar, e observava, na época, que o único design de carteiras mais coerente, correspondia ao concurso nacional de design de carteiras (FECE), conquistado pelo próprio Karl H. Bergmiller, de 1968, porém apenas utilizado a partir de 1978 (CONESP). Na atualidade, com a necessidade crescente de salas emergenciais para a demanda, concretiza-se a previsão da arquiteta, da necessidade de construção de novas escolas, tendo também como pano de fundo, a possibilidade de melhor qualidade na aprendizagem infantil e adolescente, o que pressupõe espaço funcional e a dinamização de seu uso, incluindo o mobiliário. Vide Espaço e Poder; in: *A Cidade e a Criança*. São Paulo, Nobel, 1989. p.39.(Col. Cidade Aberta). Sobre a polêmica da necessidade de novas escolas, vide a comunicação Planejamento de Escolas em Tempo de Crise; in: *I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares*. São Paulo, FDE, 1994. p.51-54., e oposições.

¹⁸¹ A Gerência de Mobiliário vinculada à FDE-SP, defende esse ponto de vista desde 1993 (vide FDE. Introdução; in: *Mobiliário Escolar: Especificações Técnicas*. São Paulo, 1993). A cadeira do modelo FDE e o modelo PREMEN, de Cauby Maia, foram inovações de grande importância funcional, pois permite a instalação dos padrões dimensionais em uma mesma sala de aula, à disposição dos usuários, conforme suas necessidades individuais. Seria o, resta a aplicação do empilhamento ao item carteira, para a oferta variada também no mesmo espaço. Vide introdução de FDE. *Mobiliário Escolar: Especificações Técnicas*. São Paulo, 1993.

antigas e novas necessidades, passíveis de solução pelo design industrial conforme parâmetros e fatores atualizados.

Entre elas, há o aspecto fundamental observado na relação mobiliário, lotação mínima oficial e área padrão intra-sala de aula comum, que determina o grau de dinamização ativa no processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento.

Em termos pouco explorados, há o enfoque do mobiliário enquanto patrimônio público, com importantes efeitos na relação durabilidade e atualização funcional e ergonômica, do design.

Outras exigências novas e importantes, residem na necessidade de mobiliário específico para usuários portadores de deficiências infantis e adolescentes, e suas distinções motoras, mentais, auditivas e visuais (a propósito da oferta da educação especial em redes regulares, como indica a LDB 9394/96), além da constatação de problemas fundamentais de seleção, aquisição e manutenção (que envolve o fenômeno social e pedagógico de vandalismo e depredação, com conseqüências diretas ao complexo trabalho de funcionários de limpeza ou “serventes”, também chamados na rede municipal paulistana de “agentes escolares”).

E, baseado no grau tecnologia atual, verifica-se novas necessidades de coordenação funcional e ergonômica do design de mobiliário aos novos audiovisuais, apesar que tal questão em si, revela-se paradoxal, por conta da trágica e histórica dificuldade de acesso da escola pública, às novas tecnologias audiovisuais e informatizadas.

2.1. O mobiliário enquanto “bem patrimonial”:

Tal fator é ligado aos estatutos e regulamentos institucionais, de patrimônio estatal, do qual a categoria de mobiliário faz parte.

Trata-se, antes de tudo, de mecanismos legais de proteção ao patrimônio comum, cujo conteúdo aplicado defende o que é público, porém de certo modo, influencia o processo de uso real do mobiliário de sala de aula comum. Um dos aspectos básicos desse processo, repousa na permanência de itens de mobiliário em seus respectivos locais e em número determinado (até mesmo em eventos cívicos, como festividades), passíveis de fiscalização e auditoria, para controle do patrimônio. Em tal processo, arrola-se ainda a dificuldade de recuperação técnica (consertos) e substituições para atualização ou coordenação técnica de itens de sistemas.

Nesse aspecto, porém, em termos de flexibilidade funcional do design para escola ativa, ocorrem tais empecilhos operacionais. Portabilidades de itens de mobiliário entre pavimentos, em ambientes funcionais e pátios, incorre em contradição às normas dadas. É evidente, que tal liberdade de uso (fundamental à dinâmica da escola ativa), por meio de escadas, por exemplo, gera-se o risco de acidentes graves ao usuário ou funcionário, porém trata-se de um princípio de flexibilidade funcional inerente ao design, este, por sua vez, passível de adaptações preventivas em redesign. Tais normas também preservam coerentemente a funcionalidade do equipamento, ao seu ambiente funcional, ou arquitetônico (que requer rigoroso relacionamento), porém entram em contradição com a versatilidade intrínseca ao design.

Por certo, no aspecto do mobiliário, estatutos e regulamentos ainda seguem a cultura gerada pelo modelo "Pé-de-Ferro", que eram sobretudo componentes estáticos da própria arquitetura escolar, do início da racionalização das construções, cujos parâmetros eram da escola tradicional. O mobiliário da escola ativa, deflagrou renovação radical da cultura de uso e ocupação do espaço, e sua "superestrutura" (artigos de estatutos e regulamentos, normas de uso, e outros instrumentos legais comuns, aparentemente não seguiram a modernização funcional e ergonômica do design).

No caso da escola pública, a aquisição de móveis sob licitação, portanto, envolve diversos deveres externos às possibilidades embutidas do design, no uso do móvel no cotidiano racional. Já mobiliário e equipamentos adquiridos com receita proveniente de APM's - *Associações de Pais e Mestres* (apenas destinada ao acessório, pois representam evidentemente, fração ínfima da receita estatal, logo, insuficientes), instáveis devido rigorosa realidade e condição sócio-econômica das comunidades, atendendo apenas às necessidades complementares, no entanto, adquirem maior flexibilidade na cultura de uso, desde o processo de baixa administrativa e contábil do bem patrimonial (dotados de fichas técnicas para especificações), e flexibilidade burocrática para processos coletivos decisórios.

Mas, fundamentalmente, o aspecto mais complexo na relação entre design industrial dos milhares de itens de mobiliário de sala de aula comum, repousa no processo de recuperação técnica, reciclagem e necessidade de substituição do equipamento – a fase pós-uso no ciclo de vida do produto industrial.

Em casos de danificação sem a possibilidade de recuperação técnica (geralmente improvisada por marcenaria) deve permanecer na unidade, até o seu recolhimento por agentes



autorizados, em um processo lento, devido a raridade de instrumentos, gerando pilhas (que alcançam tetos) em “almoxarifados” (geralmente salas improvisadas como depósitos), devido a não existência ou permanência de um serviço especializado.

Para a solução deste problema técnico, uma pequena receita é destinada a esse fim, no entanto, geralmente sem instruções técnicas, razão pela qual, a recuperação “técnica” improvisada ou conserto, altera a forma-função industrial do item de mobiliário, descoordenando o sistema funcional do móvel em relação aos demais, particularmente no aspecto da padronização dimensional, apesar de suas intenções sociais subjacentes, exemplares. Toma-se necessário, assim, a incorporação desse fato ao planejamento do design, medidas facilitadoras desse processo.

Enfim, verifica-se que o mobiliário enquanto patrimônio, contribui dialeticamente. Por um lado gera proteção ao bem público, democraticamente. Por outro, dificulta sua recuperação técnica, reciclagens, e não promove solidamente uma cultura de uso atualizada à versatilidade gerada pelo design. A rigidez de interpretação e aplicação de bens patrimoniais como um todo, em relação ao mobiliário, tolhe ações de manuseio em relação ao objeto, condicionando usuários à passividade em relação à cultura material escolar: espera de recuperação técnica e reciclagem (serviços muitas vezes inexistentes), de substituição de modelos (processo ainda estranho aos aparelhos essenciais do Estado). Produz liberdades como o envio de recursos financeiros à pequenos reparos ou consertos, porém, sem instruções técnicas e indicação de assistências autorizadas para manutenção da forma-função industrial, o que determina o envio do produto metrológico à modestas marcenarias, cujos instrumentos manuais são voltadas à madeira, e não aos novos materiais, colamentos, tratamentos superficiais, etc.. Em suma, o conceito de bens patrimoniais, no caso de design, é também parte do objeto de estudo, pois envolve etapa importante no ciclo de vida do produto especializado, requerendo parâmetros atuais.

2.1.1. Relação entre durabilidade e funcionalidade de móveis, no processo de manutenção de bens patrimoniais:

Um dos aspectos principais dentro do processo de uso do patrimônio escolar coletivo, com impacto ergonômico, encontra-se na relação entre funcionalidade e durabilidade.

Muitos modelos de móveis de sala de aula comum existentes, já ultrapassam trinta anos, ou uma geração e meia de usuários.

Nem sempre os móveis existentes são funcionais e ergonômicos, porém não há como simplesmente substituí-los, visto se tratar de um bem patrimonial, dentro de um quadro de permanente escassez (principalmente em pequenos municípios cuja arrecadação é baixa).

Neste sentido, durabilidade e funcionalidade, nem sempre são compatíveis, tanto do ponto de vista técnico quanto estético (uma em questão bastante desenvolvida pelo autor francês Yves Deforge-*Université de Technologie-Compiègne*).

Além disso, processos de recuperação baseados em improvisações também dificultam esse processo, visto da mudança da forma-função industrial do artefato, como já visto.

Assim, o conceito de bem patrimonial do design de mobiliário de sala de aula comum, necessita ser conduzido à noção também industrial, envolvendo diretamente o planejamento do ciclo de vida do produto, para a elevação constante da durabilidade porém, rigorosamente dotado de dispositivos de compatibilidade funcional e estética do sistema de mobiliário, à geração do usuário, sem a necessidade de novas aquisições e desuso do patrimônio do Estado.

Há em suma a necessidade de equilíbrio do design, o fator de durabilidade, e permanente atualização da funcionalidade científica e tecnológica do mobiliário de sala de aula comum, o que certamente orientaria à necessidade de design de estruturas e componentes, com possibilidade de desmontagem e recomposição, para atualização da funcionalidade e superação de entraves burocráticos (talvez, extinguindo a necessidade de processos de aquisição, sob noção tradicional).

2.1.2.Coordenação funcional e antropométrica entre design de mobiliário, papelaria, instrumentos gráficos, audiovisuais e microinformática:

O desenvolvimento de mobiliário em relação ao design de equipamentos audiovisuais e de informática¹⁸², implicam correlações funcionais e evidentemente, antropométricas, com o design de mobiliário no ambiente funcional, bem como de instrumentos gráficos (lápiz, canetas, borrachas,

¹⁸² Neste aspecto do tema sobre mobiliário escolar, fatores importantes podem ser considerados em função da adaptação realizada por Seymour Papert (MIT e Instituto de Epistemologia Genética), que relacionou a tecnologia com fatores da aprendizagem do ângulo da operacionalidade formulada com diálogos com J.Piaget, resultando no sistema LOGO, implementado na rede de ensino municipal de São Paulo, e demanda o uso dos computadores de forma dinâmica, e, evidentemente, com implicações funcionais e ergonômicas do design de mobiliário. Papert ainda se dedica ao design acessível de computadores portáteis, de menor poder aquisitivo. Tal sistema pode ser acessado e observado empiricamente na Estação Ciência-Lapa/USP (fundado pelo físico Ernst Hamburger), e se caracteriza pelo acionamento em rede e auto-orientado por um personagem gráfico, animado. No ensino superior, o cientista contábil Antoninho M. Trevisan defende, atualmente, o uso exclusivo e diário de *notebooks*, *laptops*, *palmtops* e rede *internet*, e correspondente design de mobiliário configurado como estações de trabalho.

líquidos corretivos, réguas, compassos, etc.) e suportes padronizados (folhas no formato A/DIN, cadernos, brochuras, livros, jornais, fichários, etc).

Mas, é possível observar em campo, a dificuldade sócio-econômica de grande parte do alunado, em que mesmo simples folhas de sulfite A4, e lápis de grafite 2 sem secção hexagonal, por exemplo, são materiais de acesso difícil, devido ao seu consumo é constante, daí a importância de oferta gratuita de materiais e instrumentos gráficos à população escolar, pelo Estado.

Porém, tais materiais e instrumentos possuem funcionalidades e microfuncionalidades ergonômicas específicas, que determinam a configuração de mobiliário e de espaço. Lápis 2, por exemplo, de secção hexagonal, possui a função de acomodação sem deslizamentos sobre uma superfície. A rigidez do grafite 2 (na escala padrão A1 até B6), evita quebras, desgastes e apontamentos constantes como o 6, porém, determina maiores aplicações de força infantil da musculatura fina das mãos, e consequentemente calcamentos e relevos demasiados de escrita na superfície de folhas (furos às vezes). Tal rigidez ainda gera necessidade maior de borracha (que se não forem específicas para o papel, conduz à rasgamentos), até também pela dificuldade de acomodação infantil ao sistema de pautas de cadernos (que na escola tradicional, possuía função principal da caligrafia). Sobretudo, produz inscrições gráficas de baixa legibilidade, forçando a visão (geralmente prejudicada com a iluminação artificial existente).

Todo esse processo, em todos os seus aspectos, implicam no design de mobiliário. Não se reduzem apenas, à padronização dimensional dos formato A/DIN. Relacionam-se à ergonomia infantil, em todas essas microfuncionalidade e funcionalidades embutidas na relação entre instrumentos e suportes gráficos, em uso em salas de aulas comuns.

Tal relacionamento complexo, em tese, seria facilitado pela reprografia atual, porém, é possível observar nos dias de hoje, a utilização de antigos mimeógrafos, por falta do processo "seco", ou xerográfico, criado por C. Carlson há décadas em escolas públicas. Porém, em estabelecimentos de ensino privados nota-se a introdução de carteiras escolares informatizadas por meio de microcomputadores, que aliás, a Microsoft Inc. de Bill Gates, propunha como missão corporativa, "um computador em cada mesa, e em cada casa". A relação entre informática e mobiliário de sala de aula não é estranha, portanto.

Em escola pública, verifica-se a introdução de audiovisuais de TV, antenas de TV a cabo, e videocassetes, demandando mobiliário e ambientes funcionais específicos, como rack's e telessalas (salas de aula comuns usadas para exibição).

Fora do contexto da sala de aula comum, ao mesmo tempo, ainda é possível verificar a presença de pólos computacionais (salas de microcomputadores), para uso coletivo, embora com um número geralmente aquém de computadores (um equipamento para mais de um aluno)¹⁸³, e mobiliário de escritório ao invés de escolares específicos da tarefa.

Tal situação exige o papel do design e de critérios ergonômicos passíveis de avaliação cotidiana, visto que o mobiliário existente no mercado, geralmente possui destino funcional doméstico ou para escritórios, nos quais as solicitações funcionais não possuem características coletivas semelhantes à escolar¹⁸⁴. A utilização ativa, coletiva, em período integral, pressupõe botões, consoles, gabinetes, teclas, legendas, maiores e mais resistentes, além de constituições de todo-antropométrico real, bem como critérios de alcances visuais e prevenção contra ofuscamentos, principalmente em suportes parietais de TV's. Considerando que audiovisuais geralmente pressupõe, em parte, a passividade dos espectadores, estabelecimento de tempos de duração máxima de exibição contínua também são necessários, aspecto esse da ergonomia cognitiva. O mobiliário nesse aspecto, requer evidente coordenação funcional e antropométrica, visando-se confortos e melhores rendimentos.

O principal problema antropométrico do mobiliário escolar de pólos computacionais ou laboratórios de informática, encontra-se nos apoios de punhos, bem como a altura do alcance visual (que envolve a relação nuca-cabeça), principalmente pelo fato da variação ampla de alturas de usuários no ensino fundamental, entre os períodos matutino, vespertino e noturno.

Ao mesmo tempo, a acomodação de adolescentes é complexa tendo em vista o salto de crescimento das pernas, pois joelhos adolescentes esbarram-se na superfície de trabalho para o teclado de digitação (um dos principais fatos antropométricos do design de mobiliário escolar), e a cultura de uso de tênis com largos encabeçamentos laterais, o que conduz aos esbarramentos constantes de pernas nos caóticos cabeamentos de computadores, cujos designs de móveis para informática escolares e não-escolares, não possuem a funcionalidade de canalizá-los com segurança e dispositivos de controle da poluição visual do acúmulo caótico de cabos.

¹⁸³ Recomendações técnicas importantes podem ser consultadas nas obras de ALMEIDA, Maria C. de (coord.); CASTILHO, Rita e KUIN, Silene. *Informática. Orientações para o Uso do Microcomputador na Educação*. São Paulo, FDE, 1996; ALMEIDA, M.C. (coord.); CARON, Gilberto e CASTILHO, R. *TV Escola. Orientações para o Uso da Televisão e do Vídeo em Sala de Aula*. São Paulo, FDE, 1996.

¹⁸⁴ GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia. Adaptando o Trabalho ao Homem*. 4ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. Trabalhos de Precisão.p.95; A Luz no Meio Ambiente. p.217 e ss.; O Local de Trabalho dos Monitores, p. 238 e ss. A relação desses fatores constitui alguns dos fatores fundamentais no design de mobiliário para sala de aula comum.



Nesse mesmo contexto, embora no escritório escolar, funcionários administrativos enfrentam efeitos da desatualização ergonômica de mobiliário (em postos de trabalho computadorizado), resultando em consequências de LER¹⁸⁵.

Enfim, todos esses fatores convergem à exigência de unidade na análise e projeto de design de mobiliário.

2.2. Inclusão de usuários portadores de deficiências (educação especial): itens específicos nos sistemas de mobiliário para sala-ambiente

No modelo CEBRACE, a lei subjacente ao modelo CEBRACE, fora a LDB 5692/71, na qual se instituía como novidade a pré-escolarização e a educação artística, conduzindo-se, então, à variedade de design de sistemas de mobiliário, e a adaptação ergonômica necessária, dentro de um contexto de ampla mobilidade e funcionalidades distintas.

Na atualidade, novas exigências precisam ser atendidas, baseadas na recente LDB 9495/96, na qual inclui a novidade do atendimento à alunos portadores de deficiências, nas redes regulares de ensino público, cujo mobiliário de sala de aula comum, nem sequer ainda foi solucionada, dentro dos atuais parâmetros científicos de escola ativa¹⁸⁶. A ergonomia infantil e adolescente em tal contexto é mais complexa, envolvendo o fator relacionado aos saltos de crescimento antropométrico, principalmente das pernas, além das peculiaridades físicas relacionadas à cada uma das deficiências. Na rede municipal paulistana, há classificações de salas-ambiente de atendimento específico, em deficiências motora, mental, auditiva e visual, categorias futuras, portanto, de mobiliário para educação especial, sob escola ativa.

¹⁸⁵ Na empresa Escriba, o designer Karl Heinz Bergmiller também realizou pesquisas sobre a racionalização de mobiliário para postos de trabalho informatizados, bibliotecas e auditórios, também úteis para o setor escolar. No IDI/MAM-RJ, além da pesquisa sobre mobiliário escolar, o tema da embalagem industrial também foi desenvolvida. Vide catálogo da exposição sobre design industrial, de projeto e curadoria de Júlia Peregrino, no CCSP, realizada em 4.5. a 5.6.1998, "Mostra Internacional de Design: Método e Industrialismo", no capítulo sobre o Karl Heinz Bergmiller.

¹⁸⁶ Neste aspecto, acrescenta-se a observação dos obstáculos no acesso de deficientes físicos em votações, por obstruções arquitetônicas, em 1998. Vale lembrar neste aspecto, a NBR 9050 (ABNT. Adequação das Edificações e do Mobiliário Urbano à Pessoa Deficiente. 2ed. Rio de Janeiro, 1991). Em tal norma, há recomendações antropométricas para cadeira de rodas e muletas, nos aspectos da circulação e alcances, bastante importantes para a questão do design de mobiliário para sala de aula comum. No entanto, a nova LDB 9495/96 ("lei Darcy Ribeiro") inclui as diferentes deficiências como a mental, auditiva e visual, além da física, com enormes implicações técnicas, funcionais e ergonômicas ao design de mobiliário escolar. Para uma melhor informação técnica da lei referida, há a publicação da Secretaria de Estado da Educação-SP. Programa de Educação Continuada. Diretrizes e Bases da Educação Nacional; apres. e coment. João Cardoso Palma Filho (CTE). São Paulo, Cooperativa Técnico-Educacional, 1997, com respectivo curso de extensão universitária "A Nova LDB e a Realidade Educacional Brasileira", na UNESP.

Uma pesquisa inicial foi realizada já na antiga estatal CONESP, com algumas especificações no segmento de equipamentos e mobiliário para escolas especiais destinadas ao atendimento de deficientes auditivos¹⁸⁷.

Na rede estadual de São Paulo e outros Estados, já são existentes escolas de atendimento especializado, nas quais o mobiliário por conta de seu múltiplo uso, é utilizado. Porém, mobiliário específico para deficiência motora, mental e visual são equipamentos ainda não verificados.

Na questão auditiva, a implicação ao mobiliário se fundamenta na adaptação aos equipamentos de ensino. No caso da deficiência mental, há necessidades da forma-função "cavalo", para apoio do usuário, e solução de alcances e anatomia de manuseios, bem como estantes e prateleiras, *flip-charts*, quadros para escrita hidrográfica. Decerto, além de mobiliário, revestimentos de pisos especiais para o uso confortável da superfície é também uma exigência ergonômica clara. Porém, há a necessidade de levantamentos atuais, dentro de novas problematizações, especialmente da relação de tarefas e peculiaridades ergonômicas, ligadas ao desenvolvimento de educandos em tais circunstâncias. No aspecto da deficiência visual, a percepção tátil é função primária, e o mobiliário e outros artefatos nos espaços funcionais existentes servem de orientação e sua autonomia no uso do espaço funcional. A qualidade de superfícies e suas funcionalidades são, por certo, de características técnicas e ergonômicas, e necessitam racionalização específica.

No caso da deficiência física, há a importante contribuição de designer industrial de Gui Bonsiepe (designer alemão formado também pela HfG-Ulm, e pesquisador do CNPq e fundador do LBDI/SENAI-SC), de equipamentos e mobiliário para portadores de deficiências¹⁸⁸. Porém, na questão da escola pública, sua estrutura e funcionamento, além de limitações e condicionamentos, tal questão adquire maior complexidade, em função de seus fatores específicos ainda relacionados à escola ativa.

Complementarmente, importantes dados também se encontram na normatização arquitetônica e de engenharia da norma NBR9050/ABNT (Norma Brasileira da Associação Brasileira

¹⁸⁷ CONESP. Apêndice IV. Educação Especial; in: *Manual de Equipamentos para Construções Escolares de Primeiro Grau*. São Paulo, 1978. p.88 e 90. Na questão do mobiliário escolar, a equipe técnica da pioneira Unidade de Mobiliário e Equipamento, era chefiada pela arquiteta Maria Elizabeth Peirão Correa, com autorias das arquitetas Cleuza Gutierrez Lopez e Marilene da Silva Ennsner. Fichas de especificações técnicas tiveram elaboração pelo prof. Antonio Gugliotti (Secr. de Educ.).

¹⁸⁸ BONSIEPE, Gui & YAMADA, Tamiko. *Desenho Industrial para Pessoas Deficientes*. Brasília: CNPq, 1982. Trata-se da publicação relacionada ao Ano Internacional do Deficiente (1981), resultado de um concurso nacional de design industrial, patrocinado pelo CNPq. O júri contou com a presença de Karl Heinz Bergmiller (ESDI-Guanabara; IDI/MAM-RJ; ABDI e Bienais Internacionais de Design), também formado pela HfG-Ulm como Bonsiepe, e João Bezerra de

de Normas Técnicas, dos anos 80, facilitando esse processo (em termos visto que seus dados são voltados à população adulta), principalmente relacionadas aos alcances, manuseio e áreas de circulação. Porém, em várias escolas públicas o acesso ao deficiente físico, é inviável. A complexidade do design de mobiliário para educação especial, se destaca devido à relação do problema às limitações de salas de aula, em que a ocupação é coletiva, e o uso necessita ser dinâmico.

2.3. Mobiliário docente: a outra “ponta” do sistema

Em geral, conjuntos de mesas e cadeiras docentes não possuem padronização dimensional diversificada, dificultando o todo-antropométrico docente, em prejuízo ao usuários dentro da faixa dos extremos antropométricos¹⁸⁹.

Por tradição conceitual¹⁹⁰, conjuntos de mesa e cadeira e os armários são dispostos nos arranjos internos (*lay-out*) de sala de aula comum, em localizações distantes, opostas, condicionando o professor a deslocar-se ao longo da sala de aula, para alcançar o armário ou sua própria mesa.

Em geral, armários existentes não foram padronizados dimensionalmente tendo em vista o desenvolvimento e a diversificação de papelaria, encadernações e instrumentos gráficos recentes, forçando o usuário a dobrar, enrolar e empilhar a diversidade de materiais no interior de armários devido ausência de prateleiras, quando há espaço suficiente. Materiais na base inferior acabam por danificar-se.

Em termos numéricos, a redução de itens como armários e outros móveis específicos para acondicionamento de materiais, causa a necessidade de transportá-los consigo, e, consequentemente, condiciona o usuário à utilização de materiais cada vez menores, dificultando atividades didáticas com suportes de maiores dimensões. Tal situação favorece, em termos, a

Menezes (FAU/USP), designer formado pela ESDI/UERJ, especialista em ergonomia, que contribuiu com o design de assentos do metrô-SP, entre outros.

¹⁸⁹ Considerações gerais docentes no aspecto da saúde do trabalho do professor, encontram-se na obra de ESTEVE, J.M. *O Mal-Estar Docente. A Sala de Aula e a Saúde dos Professores*. Bauru: EDUSC, 1999. Tais considerações possuem algumas implicações funcionais e ergonômicas ao design de mobiliário e equipamentos.

¹⁹⁰ O autor Célestin Freinet (França, Alpes Marítimos-Gars, 1896-Vence, 1966) relacionava tal tradição à escolástica, e a criticava em suas várias obras sobre a organização técnica e material do espaço funcional de ensino-aprendizagem. O problema atual, talvez, esteja mais relacionado à complexidade de fatores integrados e inerentes ao funcionamento da sala de aula, embora a opção pelos modelos tradicionais sejam ainda existentes.



execução de aulas expositivas, procedimento incoerente às peculiaridades do educando das primeiras séries do ensino fundamental.

Ainda há o problema dos alcances em lousas, nas quais se torna necessário o uso de plataformas, apesar da racionalização já ter sido realizada no modelo CEBRACE, em 1978. Para sua visualização, escolas públicas européias instalam luminárias exclusivas para a superfície vertical de trabalho da lousa, assim como para a mesa docente.

No aspecto disfuncional da lousa, na tarefa de escrita, prejuízos ergonômicos ocorrem devido ao giz distribuído em escolas públicas, que geralmente possuem baixa qualidade, implicando maiores esforços manuais, e dores, bem como patologias alérgicas dermatológicas e das vias respiratórias, e ocorrência de dores (colunas, braços e mãos). Ao mesmo tempo, outras implicações graves ocorrem no processo de limpeza do mobiliário, em relação ao revestimento do piso, devido à produção sistemática e acúmulo de pó, cujos ventos o transportam à superfície do piso. Nesse processo surgiu o antigo “guarda-pó”, capa funcional ao vestuário em relação a esse processo de geração de residualidade da escrita e apagamentos (cujo CEDATE/MEC-DF, recomendava tecnicamente evitar o espanamento de apagadores em paredes).

No ensino fundamental, com a necessidade de maior interação docente-discente, surgem também dificuldades de acompanhamento individual docente ao material discente sobre carteiras, com a necessidade de curvamento de tronco do professor em pé, para observação da escrita e desenho de alunos sentados. O mesmo atendimento individualizado conduz à permanência docente em pé por tempo demasiado, ao longo da sala de aula. Assim, essas e outras tarefas docente, conduzem às dores localizadas na coluna, nuca, ombros e pernas, que num prazo mais longo podem gerar patologias importantes, de terapia delicada.

Esses e outros fatores compõem a funcionalidade e a ergonomia do design de mobiliário docente para sala de aula comum, gradativamente mais complexa em direção às primeiras séries de ensino, e que se relacionam coordenadamente com o mobiliário discente de sala de aula comum de escola ativa.

Fundamentalmente, o mobiliário docente de sala de aula comum não se reduz às relações funcionais apenas nos fatores estético, configuração morfológica e composição de materiais, mas sobretudo ergonômica e em suas várias funcionalidades correlacionadas na relação professor-aluno de ensino fundamental, sob escola ativa.



2.4. Mobiliário ergonômico para funcionárias de limpeza: item facilidade de limpeza no design

A realidade do processo de manutenção e limpeza é bastante complexo ao considerar seus efeitos na saúde do trabalho relacionado aos profissionais funcionários de limpeza, chamados comumente “serventes”, em um quadro geral constituído na totalidade de mulheres.

O mobiliário nesse processo é bastante importante tendo em vista que cada sala de aula comum em escola pública, é equipada com dezenas de conjuntos de carteiras e cadeiras (pelo menos, trinta e cinco conjuntos, quarenta ou quarenta e cinco), além de um conjunto docente de mesa e cadeira e um ou dois armários.

No trabalho geral de limpeza, cada item de móvel recebe tratamento de limpeza, inclusive no interior de suas partes. Logo, centenas, milhares de carteiras, cadeiras, armários, mesas e pisos, são limpos diariamente, em cada inter-período escolar, lembrando ainda que em cada edificação há pelo menos, dez salas de aula, sem contar outros ambientes intra e extra-muros escolares, e todo o processo de coleta e dispensa do lixo produzido.

Apesar de tal complexidade, a duração de tempo da tarefa de limpeza é demasiadamente reduzido (cerca de dez minutos nos interperíodos de atendimento escolar, ou entre uma aula e outra), abrangendo a difícil solução de limpeza na relação entre a imensa quantidade de móveis (pesados) e a superfície da área total do piso interno da sala de aula, sem contar, como já dito, os outros espaços funcionais da edificação, como sanitários, recolhimento de lixo, refeitório, pátio, etc..

Considerando que carteiras constituem a maioria de itens de mobiliário escolar, fica-se claro que este é o problema central de funcionárias de limpeza, no qual dispendem grande carga de força e de movimentos repetitivos, sempre realizados com grande dificuldade tendo em vista a redução permanente de quadros de funcionários no setor público.

Ora, se cada escola pública possui cerca de dez a vinte salas de aula comuns, cerca de, no mínimo, trezentos e cinquenta conjuntos de carteira-cadeira são higienizados e organizados diariamente, um a um, sem contar os demais itens do sistema de mobiliário para sala de aula comum. Se contados individualmente, correspondem a setecentos itens de móveis por escola, pelo menos, recebem limpeza diária, seja em suas superfícies de componentes e estruturas (em maior ou

menor grau), ou na superfície do piso sob ele (o que determina sua movimentação para alcance de vassouras).

Não somente os itens de mobiliário são fontes de trabalho constantes, como, principalmente, o revestimento geral da superfície do piso, cujo acesso é dificultado pelo próprio sistema de mobiliário, e o peso de cada um dos itens, além da dificuldade de manuseio sem alças, forçando a coluna e impelindo a carregamentos de móveis sistemáticos, geralmente por mulheres acima de quarenta anos, em geral.

Dificuldades ainda surgem em função da incompatibilidade funcional (ou simplesmente de sua qualidade) de equipamentos meramente domésticos, como vassouras (cujos cabos não são articulados, e suas cerdas possuem baixa durabilidade), pás (com cabos abaixo de trinta centímetros), tecidos velhos e esgarçados (restos de roupas), baldes (alças de arame ferem as palmas), dezenas de lixeiras de escritório (abaixo de quarenta centímetros de altura, totalmente fora de alcance manual, e do alcance para depósito de lixo), na relação fundamental entre mobiliário e pisos, que no caso escolar, demandam trabalho em escala, sistemático e diário, para a manutenção da limpeza do ambiente escolar e de salas de aula.

Tal situação de faxina bruta, e em escala, se torna mais dramática, ao considerar as características ergonômicas da musculatura da mulher adulta, acima de quarenta anos, praticamente sem design de equipamentos e instrumentos desenvolvidos para esse fim.

É possível observar ainda que grande parte da residualidade sobre os revestimentos de pisos intra-sala de aula, são provenientes de ambientes externos, transportados pela solagem de calçados, principalmente dos tênis, cuja função de seus designs residem no “agarramento” ao chão, para esportes. Tal residualidade é também agravada em zonas urbanas sem asfaltamentos, principalmente em dias chuvosos, em que crianças e adolescentes moradores de periferias urbanas, em locais não pavimentados e, muitas vezes, destituídos de saneamento básico, não possuem alternativa digna, a não ser caminhar em áreas alagadas, para chegar à escola, alagando seus calçados¹⁹¹. Soma-se à dificuldade, um inusitado fenômeno de estigma social intra-sala de aula, em que tais vítimas de descaso social, são além disso chamadas “pés-de-barro”, visto que seus calçados sinalizam seu caminho, assinalando em terra o revestimento de pisos, principalmente o entorno do conjunto carteira-cadeira, área na qual passa maior tempo da jornada diária de aula.

¹⁹¹ Historicamente, mesmo em geografias urbanas como São Paulo, esse fenômeno é bastante comum. A toponímia da rua “Lavapés”, no Cambuci, no centro histórico dessa capital, por exemplo, revela essa condição material geográfica – cujo dado se observa em função de implicações ao design.



A residualidade geral impregnada sobre o piso e sob o mobiliário após secagem natural, passa a circular em forma de pó, por superfícies do piso, mobiliário e áreas inferiores de paredes. O processo de faxina causa seu levantamento em forma de nuvens de pó e outras residualidades, afetando aspectos de saúde de funcionários de limpeza, e conforto aos alunos e professores.

Decerto, outras fontes de residualidades estão ligadas à própria ventilação natural proporcionada por elementos vazados, janelas, portas e portões. No entanto, residualidades transportadas por solados é bastante significativa, aspecto esse fortalecido pela extinção atual de capachos em escolas.

Essa realidade técnica, explica a tendência inusitada da escola pública atual, de substituir revestimentos de pisos em madeira, de salas de aula comuns, para revestimentos cerâmicos semelhantes aos azulejos, que favorecem a limpeza, mas subtraem rigorosamente o conforto térmico do usuário sentado, principalmente a partir dos pés e região próxima aos tornozelos, independente do apoio plantar calçado. Nesse aspecto, vale lembrar ainda, a importância do piso livre no ensino fundamental, sob escola ativa, na qual o desconforto térmico do piso, afasta espontaneamente usuários de seu uso funcional.

No processo geral de limpeza de mobiliário, possui como consequências ergonômicas de grande incidência, problemas de alergias dermatológicas (infecções, inflamações químicas, etc.) e das vias aéreas (rinites, bronquites, etc., causadas pela absorção diária de nuvens de pós e residualidades), e surgimentos de dores físicas facilmente enquadradas em LER (Lesão por Esforços Repetitivos) e DORT (Distúrbios Ósteo-Musculares Relacionados ao Trabalho) – especialidades que racionalizam também conhecimentos voltados à semiologia da dor, para auxílio de diagnósticos, elemento importante para a análise ergonômica do design, não só no aspecto da acomodação confortável, mas dos serviços que cada um dos equipamentos demandam, como é o caso do mobiliário de sala de aula comum.

Além dos aspectos voltados à dermatologia, às vias aéreas, e dores localizadas, problemas e consequências auditivas na acústica do mobiliário também são verificadas, devido às centenas de colisões de estruturas tubulares de aço, assim como o estridente som gerado pelos arrastamentos de cadeiras e carteiras, cujas sapatas possuem baixa durabilidade, ou são retiradas indevidamente (muitas vezes, para aprofundar o conflito entre alunos e professor), cujos sons possuem ressonância à grande distância do local, o que, por vários, tal som involuntário indica a presença escolar, semelhante a uma metalurgia.

Sendo tradicionalmente os parâmetros do trabalho de limpeza, a sala-de-estar e cozinha burguesa, mobiliário e equipamentos escolares não possuem desenvolvimento de design, em suas várias articulações e necessidades ergonômicas rigorosas.

Produtos químicos de limpeza, por exemplo, adquiridos pelo Estado em escala, em geral, possuem baixo custo mas péssimos em qualidade de prevenção à saúde do trabalhador¹⁹². O mesmo se aplica à vassouras, rodos, pás, recipientes de lixo, tecidos, escovas, etc.

Em aspecto contrastante, produtos químicos para sala-de-estar burguesa e cozinha, já se desenvolveram até por meio da percepção olfativa (com variações de essências perfumadas, para cada ambiente e temperamento do proprietário) e visual (graus de brilhos, cores e tons) para aplicação em móveis. Houve grande desenvolvimentos também em designs de embalagens em termos de conforto anatômico, porém, nunca tais qualidades industriais voltaram-se à escola pública, funcionalidades totalmente necessárias ao processo de limpeza do mobiliário para sala de aula.

Consequentemente, é diária e maciça a presença de funcionárias de limpeza de redes públicas nos órgãos de saúde emissores de laudos médicos, e hospitais do servidor público estadual e municipal, nas quais geralmente enfrentam outros fenômenos sociais de discriminação, em seus guichês de atendimento.

Em tal contexto, conseqüências ergonômicas às serventes chegam aos extremos da "readaptação funcional" (ou mudança de função devido grau variado de invalidez), certamente relacionadas ao fator limpeza de mobiliário para sala de aula comum.

Todos os itens de sistemas de mobiliário para sala de aula, necessitam portanto, incluir funcionalidades de prevenção e minimização do impacto ergonômico de tal trabalho, já no design de mobiliário e equipamentos complementares de limpeza, a uma categoria profissional desvalorizada social e historicamente, mas fundamental para o funcionamento da escola pública.

Outro aspecto importante, repousa no fator estético, afinal geralmente ambientes funcionais (sem serviços administrativos escolares entre outros afins), possuem aspectos demasiadamente

¹⁹² Maior aprofundamento na questão de intoxicações e alergias, vide: SOTO, José M.OGana.; SAAD, Irene F.de S.Duarte; FANTAZZINI, Mário L. *Riscos Químicos*. 2ed.São Paulo, FUNDACENTRO, 1985 (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho/MTb).

2.5. Mobiliário para escritório escolar: necessidades de funcionários administrativos

Parte do sistema de mobiliário escolar se encontra nos postos de trabalho no interior da seção administrativa, de grande importância devido à saúde ergonômica de funcionários administrativos.

Tal grupo de usuários escolares enfrentam problemas relacionados à antigos modelos de móveis para escritório, como mesas demasiadamente grandes e pesadas, que dificultam a circulação no interior do escritório escolar (ou secretarias).

Nesse contexto, gavetas de arquivos modulares de aço geralmente possuem alcance difícil, que forcem a musculatura localizada e alças não-anatômicas que ferem a pele ou causam dores nas mãos. Outras vulnerabilidades típicas se encontram em fechaduras de portas de armários de aço modulares, em geral, quebram-se debilmente, causando problemas de circulação devido ao seu espaço ocupado. E no caso de salas de aula, ângulos de abertura de portas de armários, são prejudicados pela superlotação discente e de mobiliário.

A questão do mobiliário administrativo, envolve toda os aspectos ergonômicos comuns de outros setores, cujo tema é bastante desenvolvido, bastando apenas a aplicação do conhecimento ergonômico existente no âmbito da escola pública.

No entanto, há também a necessidade de racionalização e coordenações entre os designs de sistemas de mobiliário, em todos os espaços funcionais do estabelecimento de ensino, recuperando a unidade de design.

Essa coordenação não se limita aos aspectos externos dos itens, mas em toda sua estrutura funcional, levando em conta ainda a diversidade de papelaria e instrumentos gráficos, e equipamentos de organização de fichas e formulários, estes também relacionados aos sistemas de classificação decimal da biblioteconomia de Melvin Dewey, racionalizando o espaço e implicando a dimensionalidade interna do mobiliário, com dimensões de prateleiras e espaços entre-prateleiras (considerando alcances ergonômicos), em termos de padronização geral dos itens padronizados para estocamento e arquivamentos, com o *standard* do mobiliário de acordo com normas internacionais.

Outro aspecto importante, repousa no fator estético, afinal geralmente ambientes funcionais como seções administrativas escolares entre outros afins, possuem aspectos demasiadamente monótonos, burocráticos, redundando em desconforto.

E enfim, embora elementar, é pouco explorado ainda a consolidação do princípio de todo-antropométrico em postos de trabalho informatizados ou datilográficos (cujo design adquiriu, nos anos 90, desenvolvimento importante a partir da obra do designer Karl Heinz Bergmiller, após a extinção do IDI/MAM-RJ).

É comum observar em vários escritórios administrativos escolares, luvas ortopédicas em funcionários administrativos, certamente por razões ergonômicas voltadas à relação entre mobiliário, equipamento e antropometria, com incorreções semelhantes nos casos de pólos computacionais discentes, nos quais superfícies de trabalho possuem dispositivos de regulagens de altura, porém, sem instruções antropométricas para seu correto uso, conforme biótipo do usuário. Nesses casos, alguns dos chamados "móveis para informática", podem ser considerados uma categoria de simulacro comercial, negativos à escola pública.

2.8. Comissão interdisciplinar para seleção, aquisição e avaliação de mobiliário e equipamentos:

Durante o FECE/SENE-SP, em 1975, foi instituído comissão técnica multidisciplinar¹⁹³, para a especificação, seleção e aquisição de mobiliário e equipamentos.

Seguindo este raciocínio, fatores relacionados ao mobiliário, como funcionalidade, baixo custo, anti-inflamabilidade (analisada por representantes do COBOM - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo), aspectos ergológicos, durabilidade, rigidez e estabilidade estrutural, segurança do usuário, outros elementos constituíam então, aspectos e critérios de verificação ("check-list"), à vista de especialistas e representantes dos setores envolvidos, além de membros da comunidade.

Mostra-se assim, nos dias atuais, a atualidade desse processo democrático decisório e de planejamento, principalmente com a participação de designers industriais, além de seus usuários diretos como educadores profissionais, funcionários de limpeza (serventes), profissionais de reciclagem e recuperação técnica, entre outros profissionais envolvidos com a questão, em processos de licitação pública para seleção e aquisição, bem como a avaliação permanente de

¹⁹³ Resoluções SE, 13.8.1975; in: DOE-SP, 14.8.1975, n.º 63, arts.1-10; durante a vigência do FECE, com participação de coordenadorias de ensino e do CERHUPE, ou, cf. Prof. João Cardoso Palma Filho (CEE/SEE-SP), Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais "Professor Laerte Ramos de Carvalho" (ex-docente da USP, em História da Educação, e ex-reitor da UnB).

desempenho dos sistemas de mobiliário escolar, em todo o seu ciclo de vida, enfatizando-se também seu impacto ambiental, sob enfoque do ecodesign.

A transparência do processo democrático para seleção técnica, aquisição e avaliação permanente de mobiliário escolar possui grande importância também como combate ao fenômeno político, de mero suprimento pragmático de salas de aula comuns, fatais ao ideal e operacionalidade da noção de escola ativa, e ao ideal de investimentos mínimos constitucionalmente obrigatórios em escola pública, à luz do critério de qualidade superior.

Como recurso mnemônico complementar, para a análise fatorial do design, dentro dos parâmetros ergonômicos e itens de análise como padronização dimensional, identificação dimensional, modularidade, peso, conforto anatômico (portabilidade e manuseio), baixo custo, segurança, durabilidade, empilhamento, facilidade de limpeza, eficiência de transporte e entrega/prazo, facilidade de recuperação e reciclagem (produto e embalagem), etc., acrescenta-se o acrônimo mnemônico VITA (ventilação, iluminação, temperatura, acústica), para consideração de variáveis pouco consideradas em projetos, mas de direta percepção ergonômica no processo de uso diário por educandos e professores. Por exemplo, no aspecto da ventilação, opta-se por estruturas vazadas, ao invés de painéis; em iluminação, previne-se contra problemas de ofuscamentos e reflexos de superfícies, além de colorimetria ergonômica e diversificada; em temperatura, observa-se o conforto térmico e a qualidade de superfícies e materiais, de assentos e encostos durante o inverno especialmente de períodos noturnos; acústica, como prevenção à poluição sonora geradas pelas colisões de estruturas metálicas e arrastamentos de pés também metálicos de móveis sobre o pisos, causadas por sapatas vulneráveis.

E, respeitando-se a estratégia do design atual, o ecodesign, destaca-se o critério de recuperação técnica, facilidade de reciclagem, facilidade de adaptação funcional e estética permanente.

Tais elementos, em conjunto, podem facilitar uma melhor seleção de design de mobiliário, baseado na mobilidade do processo de ensino e aprendizagem, com critérios científicos e empíricos, com vistas à qualidade superior.

No aspecto do conforto - como afirma a antiga equipe do IDI/MAM-RJ (Instituto de Design Industrial/Museu de Arte Moderna) em atuação na empresa industrial de mobiliário para escritório Escrita, em 1991¹⁸ -, trata-se do mesmo modo, de uma questão cultural, e, portanto, não existe um

¹⁸ BERGUELLER, K.H. (et al.). "Por que se fazem tantas cadeiras?" Escrita. In: Design e Interiores. 1991. (5).31.p.45-8.

V – ECODESIGN E FATOR CULTURAL EM DESIGN DE SISTEMAS DE MOBILIÁRIO PARA SALAS DE AULA COMUNS DE ESCOLA PÚBLICA:

Na questão do mobiliário e escola ativa, o chamado ecodesign corresponde, na atualidade, à sua principal tendência a explorar sistematicamente, e diferencial de qualidade, sobretudo na produção (matéria-prima, energia, processos e ambiente), mas também na distribuição (embalagem e transporte motorizado de lotes). Trata-se sobretudo, de uma questão de estratégia e atenção ao princípio de viabilidade, principalmente fora dos centros desenvolvidos.

No processo de uso em salas de aulas comuns - o principal aspecto do tema -, o ecodesign contribui do mesmo modo, em racionalidade e desenvolvimento, sem esquecer também o fator cultural.

Já na etapa de pós-uso de itens de mobiliário de salas de aulas comuns, de escola pública, relaciona-se com o processo de uso, afinal, cada item pode, em tese, atender às solicitações funcionais de mais de uma geração de usuários, muitas vezes abreviadas pelo fenômeno social e pedagógico de depredação de bens.

Processos de recuperação técnica (consertos) surgem em função desse problema, no entanto, a ausência de processos industriais e incorporação do fenômeno no design, conduzem à alteração da forma-função do item de sistemas, particularmente na padronização dimensional antropométrica, e do tratamento superficial de componentes (em superfícies de trabalho, a lisibilidade é fundamental na tarefa de escrita).

Enfim, todos esses fatores e outros, pertencem ao ecodesign de mobiliário de sala de aula comum, sob conceito de escola ativa.

1. O fator cultural no design de mobiliário para escola ativa:

Dentro do ecodesign e da ergonomia ainda há o aspecto relacionado ao fator cultural, um dos detalhes relacionados à questão do conforto, e engloba por sua vez, também o aspecto estético.

No aspecto do conforto - como afirma a antiga equipe do IDI/MAM-RJ (Instituto de Desenho Industrial/Museu de Arte Moderna) em atuação na empresa industrial de mobiliário para escritório Escriba, em 1991¹⁹⁴ -, trata-se do mesmo modo, de uma questão cultural, e, portanto, não existe um

¹⁹⁴ BERGMILLER, K.H. (et.al.). "Por que se fazem tantas cadeiras?"/Escriba; in: *Design e Interiores*, 1991. (5).31.p.45-6.



design absoluto neste aspecto, mas relativo conforme o contexto geográfico, cultural e histórico. Essa tese explica por exemplo, a diversidade de modelos de cadeiras, ou mesmo a inexistência desse equipamento em certas culturas, cuja posição sentada é apoiada no próprio solo, em diversas posições anatômicas.

Assim, torna-se evidente que o fator cultural dentro das várias regionalidades, na atualidade, é uma das variáveis industriais mais importantes, e que se integra às demais no design. Tal consideração se destaca, especialmente a partir dos anos 80.

Já em 1978, no aspecto da funcionalidade do design de itens de mobiliário escolar, como bem ponderava os representantes do "Design para a Comunidade" (IDI/MAM-RJ), o design de móveis de sala de aula, em função de seus variados parâmetros e fatores de projeto e uso, também possui caráter relativo se considerado a relação entre vantagem-desvantagem no dinâmico processo de uso, havendo a necessidade de equilíbrio entre suas funções.

Nesse "jogo" de funções integradas, um aspecto pouco explorado na história de produção, entre os vários aspectos do fator cultural no design de mobiliário, há na atualidade, oportunidade de melhoria de qualidade no aspecto da colorimetria, devido ao seu amplo desenvolvimento tecnológico (fundamentados em estudos e pesquisas ergonômicas sobre o fenômeno da luz e da fisiologia da visão no trabalho), também importante para a questão do conforto, cultura e desempenho.

Tal aspecto no mobiliário de sala de aula, já possui algumas racionalizações, em termos de conforto em trabalho, como em superfícies de trabalho do modelo CONESP (voltando-se racionalmente aos tons claros de verde), dos anos 70, ou como forma de identificação gráfica, como no modelo FDE, nos anos 80.

Particularmente, aspectos da cor no design de mobiliário para sala de aula, possuem grande importância, devido a grande quantidade de itens no espaço, correspondente ao número de alunos, visto ainda que a cor e tons dos itens (em grande quantidade) caracterizarão o interior da sala de aula como um todo e promoverão a identidade do usuário ao ambiente, fenômeno ligado intimamente ao conforto. Nesse processo, o aspecto cromático do produto se relaciona, além das necessidades fisiológicas e psicológicas básicas do usuário, com peculiaridades necessárias de crianças e adolescentes.

No entanto, apesar da possibilidade de obtenção de padrões e gamas de tonalidades infinitas, em alguns casos no design, alguns pigmentos embutidos em matéria-prima comercial geram variações de preços, elevando o custo de produção, condicionando nesse caso, a oferta e o



consumo de produtos às cores e tonalidades de menor custo, mais acessíveis nesse sentido, gerando possivelmente, tradição condicionada, ao invés de racionalidade ergonômica e cultural.

Outro aspecto do design, que não se reduz à colorimetria, volta-se ao caso de funcionalidades de componentes de mobiliário para sala de aula comum, reside na angulação e inclinação de superfícies de trabalho de carteiras, o que otimiza relativamente a tarefa de escrita, gerando conforto do usuário, porém, dificulta a modularidade frontal, típica da escola ativa, em salas de aula, para tarefas e atividades grupais, na leitura de folhas abertas de jornais, programação de cartazes ou utilização de folhas no formato A1/DIN (*Deutsches Industrieforschung Normung*).

A equipe do IDI/MAM-RJ, em 1978, ainda alertava ao fenômeno de “ressonâncias afetivas” do usuário ao objeto, na qual o design deveria prevenir influências negativas, ou condicionamentos, ao educando, buscando-se sempre a racionalidade na forma-função, respeitando-se o fenômeno de “esquematismo corporal” (relação consciente entre corpo, movimento e espaço/objetos), ligada à psicomotricidade.

No aspecto geral, é importante relembrar, em paralelo, que o adolescente, por variadas razões intrínsecas ao processo de socialização e crítica, revoltam-se contra elementos infantilizatórios e estigmatizantes embutidos em determinados produtos. Nesse aspecto, cores, *gadgets* escolares e formas de cosmetização de produtos no mercado, são deplorados por grupos, embora, ao mesmo tempo, o fenômeno de modismo também possam ser observados também no consumo escolar.

Muitos outros exemplos poderiam ser arrolados em tal questão de design, porém aspectos importantes poderiam ser mais analisados mais detidamente, como no caso do fator cultural das regionalidades latinas, e inerentes graus de facilidade comunicativa da população (aparentemente mais ampla, em relação ao Velho Mundo), o que pode ser convertido em funcionalidade objetiva importante para a exploração na mobilidade ativa dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum. Soma-se a esse fator as próprias características dinâmicas, investigativas e contestatórias do adolescente. Nesse sentido, a funcionalidade de dinamização física do mobiliário para a comunicabilidade e atividade grupal e intergrupal (geralmente improvisados em sala de aula, por meio da modularidade quádrupla de carteiras), pode se tornar em instrumento central no nível de ensino fundamental em escola pública, o que teria base justificativa em ciência se levada em conta o processo de operacionalização de diálogos, com socialização de experiências concretas, e seu

¹⁰ A importância da escola pública reside em sua importância na disseminação da educação científica, tecnológica, cultural e ambiental, para avanço social e democrático. Sua crise pertence mais ao retrocesso histórico.



papel positivo nos saltos qualitativos de aprendizagem e desenvolvimento, proposta pelo autor Vygotsky.

Em suma, equipamentos, mobiliário, ambiente perfazem um todo, e nela está presente o fator cultural, simultaneamente à exigência permanente de atendimento às necessidades específicas e peculiares dessa população (ensino fundamental), e às características das atividades, com base em fundamentos e critérios ergonômicos, porém com flexibilidade às peculiaridades da faixa etária e do contexto. O fator cultural nesse processo, produz a identificação social necessária ao seu uso, e se traduz no respeito ao *princípio de aceitabilidade* no design.

Porém, esse “todo” no espaço funcional básico da escola ativa, embora denominada “sala-ambiente”, na realidade, trata-se de uma sala de aula comum (mesmo em centros desenvolvidos), e toda sua cultura de uso, do espaço funcional, mobiliário, equipamentos e organização, correspondem a esse ambiente funcional, por razões funcionais. Mas, altera-se de substancial no aspecto do uso exclusivo da sala de aula comum para uma única disciplina, ao invés da sistemática de uso múltiplo, e conseqüente necessidade de deslocamento físico de alunos de sala em sala, ao invés de professores, minimizando o sedentarismo condicionado pela escola tradicional, a esses usuários. No entanto, a dinâmica ou cultura de uso interno, devido suas condições físicas torna-se semelhante à sala de aula convencional. Logo, trata-se a “sala-ambiente” antes de um conceito, do que realidade empírica.

Assim, nessas condições, a incorporação do fator cultural em sistemas de mobiliário para escola ativa real, constitui *parte* do design, dentro de um processo de análise dotado de unidade, levando-se em conta outros fatores ergonômicos infantis em sala de aula, e tecnológicos existentes.

A qualidade de design nesse contexto (integrando fator cultural, funcionalidade e ergonomia problematizada à sala de aula comum), do conjunto relacionado de sistemas de mobiliário, equipamentos e espaço funcional, em suas diversas variáveis, auxiliaria a uma cultura de uso superior, ativa, estratégica à escola pública¹⁹⁵.

Em parte, a alienação do fator cultural no passado da escola pública, surgiu em função de que a noção de “escola tradicional” se caracteriza basicamente pelo distanciamento da realidade, assim, aspectos culturais e ecológicos do espaço, mobiliário e equipamentos, se tomaram preocupações inexistentes ou abstratas.

¹⁹⁵ A essencialidade da escola pública reside em sua importância na disseminação da educação científica, tecnológica, cultural e ambiental, para avanço social e democrático. Sua crise gera o risco de retrocesso histórico.

De forma mais profunda, empiricamente, a atual sala de aula comum pode ser caracterizada pelo uso coletivo e de frequência intensa, permanente e diária. Esse “ambiente funcional” (o entorno), a sala de aula comum, é caracterizada pela interação entre fatores de área padrão, tipos de superfícies, aspectos da iluminação, ventilação, acústica, temperatura, e outros fatores, ao lado das características de mobiliário e de equipamentos existentes. Sua influência repercute no conforto do usuário, e em casos extremos, se torna nitida sua influência nos resultados do processo de aprendizagem e desenvolvimento do educando, além do desempenho do educador, e graus de satisfação de ambos.

Assim, o fator cultural integrado com racionalidade aos outros fatores e variáveis, na metodologia de obtenção da forma-função, pode constituir outro detalhe de desenvolvimento. Justifica-se essa noção, considerando-se que o mobiliário no ambiente funcional ativo, devido sua solicitação funcional mais imediata, de acomodação confortável, de equipamento funcional em tarefas cooperadas, e elemento material (centenas de itens) ergonômico na visualidade e linguagem do ambiente funcional, aos usuários no interior da sala de aula comum (e em outros ambientes da escola como um todo, coordenados), caracteriza-se como fator positivo à identificação do educando no ambiente, e instrumento positivo na funcionalidade do mobiliário, se lembrado que as características da cultura adolescente e sobretudo latina, é caracterizada pela dinamicidade comunicativa, aspecto inerente à socialização, este por sua vez, ao fenômeno da aprendizagem, desenvolvimento integral. Portanto, o primeiro aspecto do ambiente a ser racionalizado, conforme necessidades e peculiaridades reais do educandos, superando padronizações rígidas e homogeneizantes, com pretensões supra-históricas, culturalmente neutras.

2. Ecodesign de mobiliário para sala de aula comum:

A consideração do fator ecológico no design de mobiliário para sala de aula comum, é estratégico por conta da racionalidade econômica e funcional do equipamento, e, sobretudo, da consciência da racionalidade ambiental, implicada na produção.

O eco-design enfoca o mobiliário em todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a matéria-prima e formas de energia gastas, amenizadas com o emprego de materiais processados, ao destino pós-uso do produto. Esta última etapa é caracterizada ainda por subdesenvolvimento, na atualidade.



Desse ângulo, no aspecto específico do mobiliário de sala de aula comum, o eco-fator é decisivo para a focalização da racionalidade de fluxo de itens de mobiliário, no interior do estabelecimento e suas inúmeras redes.

Metodologicamente, procedimentos baseados na simplicidade de aplicação de conceitos operacionais de design, como modularidade, empilhamento, durabilidade, concisão morfológica, racionalidade de uso, leveza, baixo custo, etc., tomam concretos tecnologicamente princípios e parâmetros relacionados ao ecodesign, na questão do mobiliário, e outros produtos, como precisamente analisou o francês Yves Deforge em pesquisas experimentais de design, na *Université de Technologie-Compiègne*, nos anos 80 e 90, com resultados substanciais, positivos, na racionalidade na cultura de uso de produtos (inovadores), com preservação ao ambiente e qualidade de vida, somando-se ainda, nova e consciente cultura de uso¹⁹⁶.

Na história da produção de mobiliário escolar, no aspecto dos antecedentes de ecodesign, pode-se assinalar uma das principais pesquisas corresponde mais uma vez ao modelo CEBRACE-CEDATE, por meio do IDI/MAM-RJ, nos anos 80, também coordenada pelo designer Karl Heinz Bergmiller e equipe especializada, que seguiu o princípio de adequação tecnológica, e seus resultados se caracterizaram pela racionalidade de produção de sistema de mobiliário para sala de aula comum rural, baseada na aplicação de recursos locais, destinada principalmente à região do nordeste brasileiro¹⁹⁷.

¹⁹⁶ A primeira sistematização sobre a principal tendência na questão da forma-função, o ecodesign, pode ser historicamente relacionado às pesquisas iniciais do designer argentino radicado na Alemanha, Tomás Maldonado, na HfG-Ulm, com a coletânea de ensaios *Meio Ambiente e Ideologia*. Lisboa, Socicultur, 1971. (Col.Ágora). O ecodesign já era desenvolvido com o engenheiro de estruturas Richard Buckminster Fuller, e com pesquisadores da biônica do reino animal e vegetal, com a aplicação de geometrias, por exemplo, em produtos têxteis e estruturas arquitetônicas modernas. Na continuidade da análise da questão, o designer ulmiano Gui Bonsiepe publicou *La Proyección entre la (Crisis de Ambiente) y el Ambiente de la Crisis*; in: *Teoría y Práctica del Diseño Industrial: Elementos para una Manualística Crítica*. Barcelona, Gustavo Gili, 1978(75). p.47-57 (e outros artigos no periódico *Design e Interiores*). Também é importante citar o designer norte-americano PAPANÉK, V. *Peligro de Contagio: El Diseño y el Medio Ambiente*; in: *Diseñar para el Mundo Real. Ecología Humana y Cambio Social*. Madrid, H.Blume, 1971 (introd. de R.Buckminster Fuller), e, o mais atual e abrangente, *The Green Imperative. Ecology and Ethics in Design and Architecture*. London, Thames and Hudson, 1995. De modo mais objetivo e específico na questão do produto, há o professor da Universidade de Tecnologia de Compiègne, DEFORGE, Yves. *Por um Design Ideológico*; in: *Estudos em Design*, 1994. Rio de Janeiro, AenD, v.I. p.15-22. A atualidade do ecodesign de mobiliário para sala de aula de escola pública, reside na ênfase de revelação da complexidade do ciclo de vida desse produto, tendo em vista o acúmulo de fatores envolvidos. A contribuição imediata do ecodesign ao mobiliário escolar, na atualidade, encontra-se na superação do problema do produto pós-uso, geralmente depredado, e que se acumula em depósitos de estabelecimentos de ensino, durante vários anos. Sobre ecodesign de um ângulo da produção, há o conceito de DfE (design for environment), relacionado aos processos normativos de avaliação (vide TIBOR, T. e FELDMAN, I. *Life Cycle Assessment*; in: *ISO 14000: a guide to the new environmental management standards*. Chicago, Irwin, 1996. p.131).

¹⁹⁷ Outra variável importante neste design de mobiliário escolar-rural, corresponde ao fator cultural no design, de utilização de matéria-prima e recursos locais, elementos de identificação regional. A propósito, no artigo de Karl Heinz Bergmiller (et.al), "Sobre Sentar" (in: *Design. Interiores*, 1991;5,31.p.45-6), destaca justamente este fator, e a relatividade

Pesquisas da UNESCO e CONESCAL, em países em desenvolvimento, nos anos 70, também seguiram tal estratégia, analisando alguns de seus modelos funcionais, baseados em madeira tropical, bambus e outros passíveis de reciclagem, embora esse aspecto também tenha se baseado no conceito de adequação tecnológica, e não um enfoque detido de racionalização desta etapa de design.

Assim, após os anos 90, na história do processo de uso mobiliário de sala de aula, destaca-se a fase do destino pós-uso no ciclo de vida industrial e de uso do produto, cuja baixa racionalidade tem gerado ao longo das redes escolares modernas principalmente da segunda metade do século XX, imensa geração de pilhas de móveis inutilizados, geralmente por razões artificiais no processo de uso, especialmente pela influência do fenômeno social depredatório, cujas causas são muito amplas, e jamais se reduzem à questão da disciplina.

Este fato no ciclo de vida do mobiliário de sala de aula comum, sugere a incorporação desse problema social, bem como da previsibilidade da ocorrência do fenômeno de depredação e suas conseqüências, no próprio design, implicando em conceitos operacionais de design para superação dos efeitos desse fenômeno, tecnicamente nas estruturas e componentes, então passíveis de desmontagem e resistência individual de seus elementos.

Tal possibilidade dinâmica de design, fortaleceria indiretamente a percepção e consciência dos custos gerados pelo desperdício da matéria-prima e energia, nos processos de impossibilidade recuperativa de móveis danificados em escala, devido inexistência atual de processos pós-uso.

Nesse sentido, o desenvolvimento da resistência do móvel contra formas da tipologia comum atos depredatórios e de pichações (que implica direta e rigorosamente no processo de manutenção diária do produto e conforto do usuário), converte-se em prioridade funcional na atualidade, incorporado no próprio design, garantindo facilidade de remontagem, ou em casos mais graves, a sistematização de recuperação técnica e processos de reciclagem, também dentro das

do conceito "conforto", dependendo do contexto cultural, embora destacasse tal questão já na primeira pesquisa de sua coordenação, sobre mobiliário escolar, em 1978, entre outros aspectos primordiais. Ainda sobre o fator cultural no ecodesign, algumas pesquisas importantes se encontram nos anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural (Florianópolis, LBDI/SENAI, 1995), embora não trate do design de mobiliário escolar, há temas indiretamente contributivos. Nessa mesma condição, há a listagem de madeiras florestais brasileiras de baixa exploração em SOUZA, Maria H. *Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para a Fabricação de Móveis*. Brasília, LPD/IBAMA, 1997; e, BRUNELLI, Aldenir A. (coord., et al.). *Programa SP Design. Madeiras: Material para o Design*. São Paulo, 1997. No entanto, tratam-se de programas destinados ao mobiliário doméstico ou empresarial. O design de mobiliário escolar industrial, geralmente, utiliza-se de madeira processada com revestimentos laminados, e estruturas tubulares em aço e pintura epóxi.

necessidades e dinâmica do funcionamento da escola ativa (que em si mesmo reduz a ocorrência do fenômeno, dada a elevação do grau de identificação do aluno à escola), nas redes regulares.

Nesse aspecto, há então, a necessidade de desenvolvimento de processos complementares que aprofundem a eficiência do processo de recuperação técnica de itens danificados, porém, tal “necessidade” seria dependente do grau de eficiência do poder de assimilação da ação depredatória pelo próprio design. Afinal, o design não é o orgânico a processo, possui intrínseca uma ação didática. O grau de eficiência dessa funcionalidade eliminaria a necessidade de oficinas e assistências técnicas, resultando em economia. Em termos, esse processo já é verificável no modelo FDE, com peças em kits de auto-reposição.

O ecodesign do mobiliário de salas de aula comuns em redes, possui então a prioridade a facilidade do processo de reciclagem técnica de itens danificados e inviabilizados de recuperação técnica, ou simplesmente em desuso por razões ergonômicas ou de funcionalidade, para a racionalidade do reaproveitamento de sua matéria-prima, em outros produtos funcionais escolares.

Em paralelo, há a necessidade anterior de desenvolvimento tecnológico específico de processos e técnicas de recuperação, tendo em vista a existência atual de milhões de móveis, produzidos e ou importados, desde o início do século XX, destituídos de ecodesign. Outra alternativa complementar, reside na reutilização do item ou do sistema de mobiliário em outros espaços funcionais. Porém, essa alternativa poderia gerar sub-utilização do design, tendo em vista a funcionalidade (e micro-funcionalidade) específica para as solicitações funcionais do processo de ensino-aprendizagem e desenvolvimento em sala de aula comum, de escola pública.

2.1.Fenômeno social de danificação de mobiliário:

A observação de amontoados de móveis depredados em escolas públicas, revela indícios, em geral, de ações depredatórias, sendo raras vezes danificações resultantes de desgaste de uso previsto.

Em circunstâncias estáveis de uso, cada item móvel desenvolve durabilidade por mais de uma geração de educandos, no mínimo. Tal observação ainda demonstra a qualidade de resistência estrutural de modelos nacionais.

No modelo CEBRACE, do IDI/MAM-RJ, houve base tecnológica da norma francesa NFD 60511, garantindo segurança dos protótipos processados por design. Paradoxalmente, na França,



respeitada sua avançada indústria do setor, alta qualidade e tradição, há casos de rupturas débeis atuais, em casos de solicitações não-funcionais como “balançamentos” em pés traseiros de cadeira (típico prazer e ludicidade de uso infantil e adolescente), apesar da principal norma de ensaios, a NFD 60511, ser francesa, como referido.

No caso de modelos nacionais mais antigos, observa-se muitos casos de ferrugem e lascamentos de pinturas, nos modelos “pé-de-ferro” e outros, resultando em grave reação negativa de usuários, devido à péssima aparência (fator estético) causada por tais fenômenos físico-químicos no equipamento em sala de aula comum. Somam-se a esses fenômenos físico-químicos, fatores sociais como pichações, destacando-se como um dos fatores primários, no impacto ao usuário.

Decerto, o fator limpeza em estruturas, componentes e junções é de operacionalização complexa (pela tarefa em si, e pela imensa quantidade de itens de mobiliário, nas dezenas salas de aula). A utilização de recursos líquidos, detergentes e solventes (e do próprio local), para manutenção e conservação de limpeza e tratamento superficial, deterioram as superfícies. Processos de sobreposição e demãos artesanais e a olho nu de pintura, muitas vezes não eliminam plenamente focos ferruginosos, ressurgindo exteriormente em bolhas, e consequentemente, lascamentos, que causam traumatismos dermatológicos. Já a vulnerabilidade de separação indevida de partes da estrutura e de componentes, pode gerar o risco de improvisação como armas, como exemplo mais grave e funesto. Porém, é meta preventiva da racionalidade de design.

No entanto, a tradição da rigidez estrutural nacional é comprovada. Não há registros de casos de rompimentos estruturais, relatados em postos de saúde ou hospitais públicos, o que configura a qualidade de segurança e durabilidade do produto nacional, quando ausente o fenômeno social de depredação.

Já o requisito de estabilidade sobre o piso ainda é aspecto passível de desenvolvimento, particularmente de itens de apoio em quatro pontos (ou quatro pés), e centralização do eixo de gravidade do peso total, no processo de uso, o que geralmente é satisfeito pela geometria natural e econômica de três pontos, porém solução nem sempre generalizável.

Embora recaia em observação de um fenômeno extra-design, no pano de fundo da questão da escola ativa, se observada a quantidade de mobiliário danificado em escolas públicas, com melhores condições para a aplicação do processo de escola ativa, e em outras escolas com a ênfase dos processos de aprendizagem passiva, pode-se afirmar que na medida em que há maior

grau de tradicionalidade de ensino, maior a ocorrência do fenômeno de depredação, em função da identificação e consciência social em relação ao patrimônio funcional comum.

Em termos de design propriamente dito, o eco-mobiliário de sala de aula comum, pode-se voltar tecnicamente à incorporação do efeito predatório, com fim didático no uso, por meio de funcionalidade preventiva no próprio design em modelos novos, e desenvolvimento tecnológico de processamento material de modelos atuais em seu pós-uso, seja por depredação em alto grau, ou desgaste natural ocasionado ao longo do ciclo de vida do produto e seu sistema.

2.2. Resistência à vulnerabilidades como entortamentos, pichações, quebraamentos e poluição sonora, no uso de mobiliário de sala de aula comum:

Problemas como entortes e trincamentos por depredações de estruturas tubulares, poluição sonora de colisões e arrastamentos de tubulações metálicas, e poluição visual gerada pelas generalizadas pichações, são algumas das dificuldades discentes e docentes, que necessitam novas análises, particularmente sob enfoque do design, para soluções técnicas, positivas e empíricas.

Desses, um dos principais problemas se observa na conservação de superfícies de móveis, tanto nas estruturas quanto nos componentes, prejudicadas pelo fenômeno social de pichações (inscrições gráficas pessoais ou anônimas), que causa grave impacto no conforto e bem-estar do usuário, um fator relacionado ergonomicamente ao problema da poluição visual e seus distúrbios semânticos, também como ruído de informação.

Materiais de componentes como laminados melamínicos de superfícies de trabalho, em princípio solucionam problema de pichamentos, com sua anti-porosidade higiênica e lisibilidade para tarefas posteriores de limpeza. Porém, há em simultaneidade, facilitação de pichações, principalmente à grafite, que constitui a causa de elevação da carga de trabalho repetitivo para serventes. Já tintas de esferográficas e hidrográficas geram menores graus de dificuldades de limpeza, pois solúveis à água e solventes. No caso de inscrições à pontas secas, em termos de tratamento superficial de recuperação, não há técnicas correspondentes mais imediatas de recuperação superficial. Soluções como áreas de cores escuras, próximas ao preto (geralmente a cor utilizada em recuperações manuais), impedem inscrições gráficas à canetas, porém não impedem aplicações dos atuais líquidos corretivos e outros elementos contrastantes, próximas ao branco. Sendo um fenômeno extra-design, as pichações, assim como o fenômeno de depredação,



além disso inevitável socialmente e ligado à cultura de uso dominante, somente a incorporação de seus efeitos no design seria solução no momento, a partir de elevação do grau de facilidade de limpeza superficial.

É sabido que historicamente o fenômeno social de pichação do bem público, possui caráter sociológico e antropológico, e acompanha o modo de vida do ser humano em sociedade, desde a antiguidade, e mais visível na pré-história. Neste aspecto, são ações previsíveis com efeitos absorvíveis ao método do design, e a justificativa central no caso da categoria de mobiliário de sala de aula comum, reside em seus drásticos impactos ergonômicos ao usuário, em termos de poluição visual, gerador de agressiva ressonância afetiva, contra a identificação racional do usuário ao equipamento (patrimônio público), redundando em desconforto e reações psicológicas (ou mais uma causa à depredação, daí uma interrelação).

Dificuldades de manutenção semelhante ocorrem a partir de entortamentos e quebras estruturais, sendo que tal fenômeno ocorre geralmente por ação consciente, e mais raramente por razões naturais. Decerto, uma vulnerabilidade paralela, primária, na depredação pode ser observada em junções (geralmente por rebites – já uma evolução técnica e econômica em relação aos padrões de parafusagem, e que evita retiramentos indevidos, porém dificulta instalações de peças de kits de reposição, sob o método “do it yourself”) entre componentes e estruturas, resultando em inutilizações. Em tais circunstâncias, componentes em geral, são desinstalados manualmente, e ou golpes com os pés (gerando danificações em graus variados), ou alavancas improvisadas. Quedas provocadas e colisões violentas contra o piso, sobre outros móveis, e parede, são outras constantes do fenômeno. Trata-se de um processo fetichista¹⁹⁸, mas, por assim dizer, “reverso”, também incorporável tecnicamente ao design.

Nesse processo, além da influência dos fenômenos depredatórios e de pichações, acrescenta-se a propriedade materialmente inerente, e ligado ao processo de uso real, a grave produção involuntária de som (ou voluntária por conflitos professor-aluno), a partir do arrastamento de carteiras e cadeiras, cujas sapatas ou fechos de topo, das estruturas tubulares, pela fragilidade ou facilidade de retiradas indevidas, causam poluição sonora. E considerando a grande quantidade

¹⁹⁸ O termo “fetichismo” é proveniente da era dos grandes descobrimentos marítimos, cujos colonizadores estranharam o comportamento indígena aos artefatos europeus, cujos portugueses denominaram “feitiço”, disseminando-se pela Europa como “fetish”, em pronúncia local. Para esse fenômeno de estranhamento, explicações científicas e acepções diversas foram aplicadas. Em termos de design, trata-se de um fenômeno intrínseco ao artefato, necessitando pois, sua racionalização. Vide DENIS, Rafael C. “Design, cultura material e o fetichismo dos objetos”; in: *Arcos. Design, Cultura*

de estruturas metálicas em processos de uso e de manutenção de limpeza, causam sons agudos e em decibéis altos. Somam-se a essa circunstância, em ação involuntária, mas muito freqüente, colisões de estruturas metálicas, e efeitos incômodos ao usuário (que ao longo dos anos se acomodam), principalmente nos trabalhosos processos de limpeza, em prejuízo à saúde ergonômica de funcionárias de limpeza ou serventes. Colisões e arrastamentos metálicos, portanto, produzem grande poluição sonora, devido a grande quantidade de itens de mobiliário dotados de tais materiais, destituídos de proteções.

Assim, a percepção do conjunto desses problemas complementares, causam aos usuários, nos processos de uso de manutenção, grandes desconfortos ergonômicos, constituindo fatores significativos de influência ao processo de aprendizagem e desenvolvimento, sob escola ativa, e desestímulo à escola pública. Metas atuais, portanto, de solução positiva por meio do design.

3. Recuperação técnica de móveis danificados:

A primeira gerência estadual de produção e racionalização de mobiliário escolar (GME-Gerência de Mobiliário Escolar), do órgão técnico-executivo DOS-FDE/SEE-SP (Departamento de Obras e Serviços, da Fundação para Desenvolvimento da Educação, da Secretaria de Estado da Educação), elaborou pela primeira vez na história do design de mobiliário escolar nacional, processo manual de recuperação técnica¹⁹⁹ de móveis danificados, especialmente destinado aos modelos FECE, "Pé-de-Pato", CONESP e CEBRACE (itens mais comuns no fenômeno depredatório, à época), demonstrando equipamentos e instruções técnicas, e etapas de trabalho em sequência, e todas as operações necessárias para reparos e consertos.

Em campo, ainda hoje, alguns modelos recuperados em sala de aula, possuem registrados em seus versos a sigla FUNAP²⁰⁰, Fundação Estadual de Apoio ao Preso "Prof. Manoel Pedro Pimentel" - SP, possível indício de aproveitamento das técnicas, em programas sociais importantes e construtivos.

Material e Visualidade. Rio de Janeiro: PPPGD-ESDI/UERJ, ContraCapa, v.1, nº.único, out.1998.p.15-38. Vide também STALLYBRASS, Peter. *O casaco de Marx. Roupas, memória dor*. Belo Horizonte, Autêntica, 1999.

¹⁹⁹ Cf. *Programa de Recuperação de Mobiliário Escolar. Roteiro para Recuperação de Carteiras e Cadeiras Escolares. Processo Manual*. FDE, 1990.

²⁰⁰ Fundação "Prof. Manoel Pedro Pimentel" de Apoio ao Preso, relacionado ao COC (Centro de Observação Criminológica); FUSSESP (Fundo Social de Solidariedade do Estado de São Paulo) e Secretaria da Administração Penitenciária. Produtos gerados em programa são distribuídos em loja própria. Seus participantes exercem atividades artísticas e culturais. Sede próxima à r. Maria Antônia, USP.

A gerência de design da DOS/FDE inovou também na elaboração de unidades-volantes²⁰¹ para serviços técnicos, incluindo em suas atribuições, a função de reparos ou instalação de componentes substituíveis. Porém, mudanças de governos e alterações políticas, trouxeram provavelmente dificuldades ao setor.

Já no ângulo de diretores escolares, em rotina diária de trabalho, verificam-se dificuldades específicas e burocráticas de recuperação técnica, às comuns pilhas de móveis danificados em escolas públicas. Em particular, observa-se na atualidade pequena fração ínfima de recursos financeiros para esse processo técnico, porém sem assistência técnica de caráter industrial, o que conduz diretores municipais à solicitação de profissionais ou amadores em marcenaria, carpintaria e serralheria, cujos instrumentos nem sempre são compatíveis à precisão da forma-função do item de mobiliário, anulando funções de sistema como padronização dimensional, ou lisibilidade de superfícies de trabalho, para escrita. Decerto, tal realidade é alternativa ao simples abandono de bens danificados. Diretores estaduais possuem a alternativa de recebimento de kits simplificados de auto-reposição, porém nem sempre habituais aos profissionais escolares.

Observa-se em campo, portanto, no ângulo de design, a dificuldade de graus maiores de integração entre setores, na questão do mobiliário de sala de aula comum, e outras categorias. Tal problema conduz à necessidade de elevação de graus de facilidades e funcionalidades embutidos no design, de modo a superar necessidades técnicas de contatos à terceiros, para a solução da relação danificação (ou desgaste previsto de uso)- recuperação técnica, em novos designs. Para os produtos existentes se torna necessária a geração de procedimentos precisos de recuperação técnica modelo a modelo, sem alteração da forma-função (ou inclusão da possibilidade de atualização funcional e ergonômica). A inutilização plena conduz à necessidade de processos de reciclagem técnica e reaproveitamento material. Enfim, novos designs e designs já existentes, necessitam racionalização dessa etapa pós-uso.

Tal processo ainda requer unidade de ação de design, entre as redes estadual, municipal e federal (escolas técnicas), levando em consideração a semelhança de necessidades e dificuldades na questão do design de mobiliário para sala de aula comum.

²⁰¹ Cf. Principais Realizações da Diretoria de Obras e Serviços; in: anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e



4. Reciclagem técnica de móveis danificados:

Tal processo é bastante complexo e exige engenharias e técnicas precisas para o processo de desmontagem técnica, decomposição racional de estruturas e componentes, e discriminação rigorosa de materiais e pigmentos para processamentos de reciclagem técnica e reaproveitamento de matéria-prima, e renovação de ciclo.

Considerando o contexto de uso do mobiliário de sala de aula comum, tal categoria possui em princípio, responsabilidade de situar-se na dianteira ou vanguarda do setor moveleiro. Porém, a decomposição de materiais corresponde à grande dificuldade considerando a diversidade de materiais em componentes como superfícies de trabalho que são constituídas complexamente, de chapas processadas (compensado, aglomerado, etc.) e colagem técnica de revestimentos de laminados, de peças de *nylon*, entre outros, além de tintas na superfície de estruturas, vernizes em componentes, etc.. A harmonia na relação de materiais de design, é substituída por total oposição e incongruência nos processos de reciclagem técnica.

Daí, a necessidade atual já no design, de simplificação de aplicação de materiais, e a relativização da aplicabilidade de materiais processados tradicionais, que apesar de sua mais alta racionalidade, no momento, simultaneamente, são de difíceis processamentos à etapa de reciclagem comum, devido à composição diversificada de vários de seus elementos. Novos designs então, necessitam análise do processo de simplificação técnica, dada a dialética de facilidades e complexidades, vantagens e desvantagens funcionais no mesmo design, com vistas à posterior reciclagem técnica pós-uso.

Alternativa a esse complexo processo, há a reutilização do item ou sistema de mobiliário, em outros locais, porém nesse processo ainda há a necessidade de adaptação funcional à atividade, aspecto que o design pode no futuro próximo, solucionar com a modularidade, para reinstalação ou rearranjo de componentes ou estruturas.

Em termos de ecodesign, todos esses aspectos em novos designs de sistemas de mobiliário podem prever uma facilidade e simplicidade em tais processos, valendo-se da racionalidade dos conceitos operacionais de modularidade, empilhamento, redução de peso, uso de materiais naturais ou não-poluentes, e recicláveis. Trata-se do design em todo as etapas do ciclo de vida do produto e sistema.

No caso de localidades ausentes de matérias-primas industriais, há exemplos de modelos criados pela UNESCO²⁰², em países em desenvolvimento na Ásia, nos anos 70, constituídos de estruturas de bambu (vegetal gerador de centenas de produtos e sub-produtos, inclusive alimentares). Como fomento universitário à jovens pesquisadores, na FAU/USP, houve uma pesquisa de aplicações de fibras de coco²⁰³, para a produção de superfícies de trabalho no setor de mobiliário escolar. Em termos especulativos, haveria também a possibilidade de aplicação de tubulação de papel, baseado na observação do alto grau de rigidez de bobinas de insumos fotográficos, que superam em casos, tipos de madeira. No entanto, trata-se de um produto industrial. Em suma, esses exemplos e outros, devem abranger indissociavelmente a embalagem do mobiliário e a motorização do transporte, considerando o ciclo geral do produto.

Tais aspectos, embora aparentemente não-ligados à questão do mobiliário no interior da sala de aula comum, fazem parte da facilitação do fluxo racional do mobiliário dentro da escola, e da rede escolar. Em geral, móveis convencionais, pela dificuldade de recuperação e reciclagem técnicas, tornam inconvenientes e anti-econômicos materiais acumulados de depósitos improvisados, dotado de burocracia específica.

Considerações gerais:

Se os efeitos de fenômenos sociais de depredação e pichações repousam na inutilização funcional do mobiliário, com efeitos ao processo de aprendizagem e desenvolvimento do usuário, o design baseado em eficiência de recuperação e reciclagem técnica do móvel danificado, proporcionada pelo ecodesign, contribuiria positivamente à cultura de uso e produção atual. O ecodesign de mobiliário resultaria, assim, em instrumento de conscientização construtiva à questão da cultura material escolar, e, sobretudo, na eficiência do design na racionalidade do fluxo dos milhões de itens de mobiliário de sala de aula comum de escola pública, aspectos integrados à questão da escola ativa, dado o corpo estranho e impressões negativas do mobiliário danificado ou inutilizado que se acumulam nos estabelecimentos.

²⁰² Vide importante publicação da UNESCO. *Categories of School Furniture; in: School Furniture Handbook. Vol. Two. Practical Examples and Illustrations.* p.19. (Col. Educational Buildings Equipment) Provavelmente um design aplicado em Bangkok.

²⁰³ Solução obtida em pesquisa divulgada e registrada nos resumos do Simpósio de Iniciação Científica – USP: WIEDMAN, G. *Estudo Exploratório de Uso de Fibras de Coco na Confecção de Chapas Aglomeradas para Mobiliário Escolar*; in: ----. São Carlos, 1995. (res. 2.4.).

VI – DIFICULDADES ATUAIS NO PROCESSO DE USO DE MÓVEIS, EM SALAS DE AULA COMUNS DE ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA PÚBLICA: O PONTO DE VISTA DE USUÁRIOS

Trata-se, este capítulo, de parte de pesquisa de campo, para análise de dados atuais, a partir da opinião de usuários, e seus pontos de vista. Ao mesmo tempo, busca-se a demonstração de bases empíricas da análise geral do tema “design de mobiliário e o conceito de escola ativa” (Vide Ilustrações/Anexo II).

Como resultados de análise foram verificados grande insatisfação de usuários. Suas causas se resumem à categorias funcionais de problemas de uso e necessidades, como manutenção diária, funcionalidades dimensionais e de componentes, nessa mesma ordem de fatores, a partir das quais, sob interpretação, foram estabelecidas *recomendações técnicas* para design, sob noção de escola ativa.

Sob ângulo de funcionárias de limpeza (ou “serventes”, “agentes escolares”), causas de dificuldades de uso podem ser observadas principalmente no processo de manutenção (item de facilidade de limpeza no design), com efeitos dolorosos (LER-DORT) e alérgicos diversos (pele, olfato, etc.). Para *alunos*, observaram-se principalmente, problemas dimensionais (item padronização dimensional), além de problemas de conforto térmico (gelidez de assentos e encostos, principalmente em períodos noturnos, no inverno), problemas funcionais de componentes (grades vazadas de porta-livros, cujos materiais sofrem quedas; peso de itens, para crianças menores; etc.). Para *professores*, verificou-se a dificuldade de mobilidade dos sistemas discentes (relação entre área e lotação mínima), problemas com móveis docentes, além de problemas acústicos, causados pelo sons produzidos pelas estruturas metálicas, problemas de estocamento de materiais em prateleiras corretas de armários (quando há), em forma e número, etc.. Para *funcionários administrativos*, observou-se problemas ergonômicos elementares de escritório atual. Para *diretores*, novamente foram observados problemas de mobilidade (área e lotação), bem como de problemas de recuperação técnica de mobiliário danificado, etc.. A síntese de pontos de vista de usuários, sugere aprofundamento da noção de design de mobiliário de sala de aula comum, considerando novos problemas e percepções de uso, que constitui base para nova etapa de desenvolvimento de design e tecnologia atual.

Como síntese fundamental de resultados, do design de mobiliário para salas de aula comuns, destaca-se a fundamentação da necessidade da relação integrada e - indissociável - entre dispositivos ergotécnicos de *padronização dimensional* (com tamanhos diferentes do conjunto carteira-cadeira), *identificação alfanumérica* e *gabarito de estaturas*, que demonstra também a atualidade do design paramétrico gerado pelo "Design para a Comunidade" do IDI/MAM-RJ, por meio do CEBRACE/MEC-DF e CONESP/SEE-SP, de 1978, ainda nos dias atuais.

Como condição objetiva para uso real e ativo desse sistema de mobiliário de sala de aula comum, é imprescindível a aplicação do conceito operacional de design de *empilhamento*, no item carteira do conjunto. Tal condição se deve à possibilidade de oferta ao usuário de diferentes tamanhos em uma mesma e única sala de aula comum de ensino fundamental. E para inclusão de uso de alunos mais altos (mais de 1,80 m), torna-se necessário o aumento de três para cinco tamanhos diferentes, no mínimo, como medida de atualização da padronização dimensional.

O levantamento ocorreu durante os dois semestres de 1998, em cinco (5) estabelecimentos municipais e estaduais localizadas em pontos diferentes da capital de São Paulo (centro-sul, leste e oeste), enfocando eventuais dificuldades no processo de uso de móveis, em períodos distintos e localidades diferentes, com observações entre realidades específicas e dinâmicas eventualmente exclusivas entre redes municipal e estadual.

A metodologia no aspecto da coleta de dados, foi baseada no contato inicial para informações sobre a pesquisa, metodologia e uso de resultados. Posteriormente, deu-se a realização de estágios de observação de aulas reais (e contato com membros docentes e discentes), em salas de aula comuns destinadas ao ensino fundamental em escolas públicas, nos três períodos básicos (matutino, vespertino e noturno), para coleta e registro de dados gerais sobre o estabelecimento, e outras informações. Não houve coleta em inter-períodos (existentes quando há altas demandas por vagas).

Executada essa etapa, realizou-se a coleta de opinião de usuários, para obtenção de dados e informações específicas sobre eventuais dificuldades objetivas atualizadas, no processo de uso do mobiliário de sala de aula disponível. Tal etapa, permitiu o levantamento dos principais dados e nova percepção de problemas e dificuldades de uso.

A técnica de registro do conteúdo das opiniões, teve como procedimento básico a aplicação de questionários com questões abertas (para identificação das necessidades do usuário), e itens para preenchimento de dados pessoais (para a identificação de variáveis primárias, como altura,



sexo, idade, série, período e peso – esta última, no caso das primeiras séries). Cada grupo de usuários recebeu - após aperfeiçoamento devido a dinâmica escolar - questionários com linguagens e perguntas específicas, conforme faixa etária e função. Ainda, após correção de procedimento, questionários foram aplicados e recolhidos logo no momento seguinte ao término de preenchimento do questionário pelo voluntário. Para coerência de análise, aplicou-se questionários aos professores relacionados aos alunos consultados, e, diretores e funcionários de seus referidos estabelecimentos.

Foram consultados alunos de quarta (4^a.) a oitava (8^a.) séries do ensino fundamental (7 a 14 anos, em raro princípio na realidade nacional presente) em escola pública. Já alunos de primeira (1^a) até terceira (3^a.) séries do mesmo nível, deixaram de ser consultados, em função da necessidade de especialização metodológica e técnica, para levantamento de suas opiniões de uso. Porém, foram realizados registros por meio de notas simples de observação presencial. Como tais, indicam proximidades diretas de design industrial, às necessidades da pré-escola, e não necessariamente do II ciclo do ensino fundamental, em funções de fatores ergonômicos (delicadas fisiologia e biomecânica infantis) e psicopedagógicos (primeira etapa do processo de alfabetização, com base na natureza da operacionalidade e reversibilidade específica no estágio do fenômeno de aprendizagem e desenvolvimento, principalmente na idade de 7, 8 e 9 anos, e fatores intrínsecos como afetividade, linguagem, etc.).

Para a captação de percepções sobre problemas e necessidades, e sobretudo de suas razões objetivas, mais de uma questão aberta foi realizada, visando-se também a minimização de possibilidades de respostas demasiadamente concisas, respostas de conclusão contraditória e respostas de conteúdo diverso à questão. Tecnicamente, questões principais foram expostas em primeiro e segundo lugar, em função da fadiga comum ao término de questionários. Buscou-se nos termos das questões enunciadas, objetividade e informalidade, com ênfases ergonômica e técnica.

A amostra total foi constituída de 238 sujeitos, de ambos sexos, voluntários. Desses, 205 pertencem ao grupo de usuários discentes (alunos). Para interação de percepções e síntese de problemas de uso, 33 profissionais de educação escolar, foram da mesma maneira consultados, 12 professores, 9 funcionárias de limpeza ("serventes"), 6 funcionários técnico-administrativos e 6 diretores ou afins (vice-diretores, auxiliares de direção ou coordenadores).

Vinte (20) voluntários no grupo discente, foram consultados em escola pública na França, em mesmo período e ano, e em série equivalente à amostra nacional, sob mesma metodologia, para a revelação da diferença de realidades no processo de uso.

Os estabelecimentos de ensino, unidades de redes de ensino público, considerando localidades diferentes, a saber:

EEEF (Escola Estadual de Ensino Fundamental) "Adelina Issa Ashcar" (31 alunos):

13 alunos/4ª. série regular/matutino;

18 alunos/4ª. série aceleração/vespertino.

EMEF (Escola Municipal de Ensino Fundamental) "Heraldo Barbui" (32 alunos):

32 alunos/5ª. série suplência/noturno;

EMEF "Euclides Custódio da Silveira" (42 alunos):

25 alunos/6ª. série regular/noturno;

17 alunos/7ª. série suplência/noturno;

École de La Republique (25 alunos), unidade da rede estadual parisiense:

25 alunos/correspondente à 6ª. série regular/matutino;

EMEF "Imperatriz Dª. Amélia" (75 alunos):

16 alunos/7ª. série regular/noturno;

15 alunos/7ª. série/noturno;

22 alunos/8ª. série/noturno;

22 alunos/8ª. série/noturno.

Evidentemente, trata-se de amostra ínfima dentro do universo da escola pública. Visa-se com os resultados, apenas ilustrar uma realidade local e específica, por meio de análise qualitativa.

Já a metodologia para a análise dos dados coletados, teve como procedimento inicial a tabulação, e em seguida, a análise de dados e interpretação do conteúdo das opiniões, tendo como parâmetros a ergonomia, com ênfase nos aspectos fisiológicos e antropométricos, como indica a literatura especializada do setor, e a coerência em relação à *hipótese de trabalho*, o design e a escola ativa.

A formulação dos questionários padronizados se resumem em:

No processo de tabulação de dados para análise, para simplificação de conteúdos diversos registrados de problemas e necessidades, distinguiu-se com base nos indicadores obtidos, três categorias funcionais de uso, como de *Manutenção* (que reúne a maioria de problemas e necessidades), de *Dimensionamento* (outro problema bastante indicado, histórico, mas com solução já normatizada) e *Funcionalidade de Componentes*. Tais categorias de problemas de uso e necessidades, foram então, definidas por meio de processo de discriminação e agrupamento simples.

Ature: Com base na interpretação de dados e indicadores em relação aos parâmetros referidos, e em coerência ao *objetivo da pesquisa* (de tentativa de contribuição à continuidade de desenvolvimento do design de mobiliário de sala de aula comum, sob conceito de escola ativa, no ensino fundamental, em escola pública), estabeleceu-se *recomendações técnicas* para design de mobiliário, visando adaptações ao mobiliário de sala de aula comum existente, e dados complementares para novos designs, considerando as categorias resumidas de manutenção, dimensões e função de componentes. *... se quiser! 24. O que falta? Como pode ser melhorada?*

Evidentemente, em termos de ciência e tecnologia, há a necessidade de conferência e questionamento interdisciplinar de seus conteúdos e replicabilidade de pesquisa, perante a comunidade do setor, de especialistas, considerando, sobretudo, a execução de etapa científica de metodologia experimental e demonstração de resultados. Ao menos, se eventualmente inválidas, o conteúdo levantado das opiniões revelam aspectos técnicos novos, na percepção de problemas e dificuldades de uso real, relevantes ao domínio do design, instrumento este decisivo ao desenvolvimento do mobiliário relacionado aos métodos ativos, críticos, em escola pública.

1. Quest: Esclarece-se que a noção de “uso” e de “usuário” contidas na pesquisa, leva em consideração além do ponto de vista discente, outros sujeitos ativos envolvidos no mesmo processo de uso, conservação e manutenção, como é o caso dos pontos de vista do professor, servente, diretor e de funcionários administrativos, cuja interação sintetiza a funcionalidade real dos sistemas de mobiliário, e implicam em efeitos na ciclo de vida do produto.

4. Pos: Esclarece-se que o público-alvo da pesquisa corresponde principalmente ao segundo ciclo do ensino fundamental, embora subsídios centrais desta pesquisa sejam também importantes para designs de móveis do primeiro ciclo do mesmo nível e seguintes, devido a relação empírica que se trava no uso múltiplo da sala de aula comum padrão de escola pública.

A formulação dos questionários padronizados se resumem em:

24. 1ª e 2ª questões: Anexo II. Material coletado e anexado à dissertação.



Funcionárias de Limpeza (ou "servantes", na rede estadual e, "agentes escolares", na

Alunos:

Nome: _____

Sexos: () masculino ou () feminino.

Período: () manhã; () tarde ou () noite.

Série: _____

Idade: _____

Altura: _____

Peso: _____

2. Há problemas nos equipamentos (vassouras, rodos, pás, esfregões, recipientes de lixo,

1. Qual sua opinião sobre a carteira escolar (incluindo a cadeira), que você usa em sala de aula? _____

2. Quais são as características "boas" ou positivas do móvel?

3. Quais são as características "ruins" ou negativas do móvel? _____

4. Como deveria ser? (também desenhe, se quiser!)²⁰⁴. O que falta? Como pode ser melhorada? _____

satisfazem as necessidades? O que seria útil? _____

Professor:

Sexos: feminino () masculino ().

Idade: _____

Altura: _____

Peso: _____

9. Existem outros problemas em relação aos móveis, equipamentos e produtos de limpeza? Quais? _____

1. Qual sua opinião sobre os móveis em sala de aula?. Colaboram funcionalmente ao processo de ensino e de aprendizagem em sua disciplina?.

2. Quais são suas necessidades e dificuldades?.

3. O mobiliário em outros espaços escolares, satisfazem suas necessidades de uso?. Que problemas observa?.

4. Possui sugestões?.

5. Alguma outra observação crítica pode ser feita em relação ao passado, presente ou futuro, na questão do mobiliário escolar?.

Altura: _____

Peso: _____

²⁰⁴ Vide Ilustrações; Anexo III. Material coletado e anexo à dissertação.

Funcionárias de Limpeza (ou “serventes”, na rede estadual e, “agentes escolares, na rede municipal”):

Sexos: feminino () masculino ()

Idade:

Altura:

Peso:

Sexos: feminino () masculino ()

1. Qual sua opinião sobre carteiras e cadeiras escolares? São fáceis ou difíceis de limpar e organizar em sala de aula?. Por quê?
2. Há problemas nos equipamentos (vassouras, rodos, pás, esfregões, recipientes de lixo, enceradeiras, panos, etc.) e produtos de limpeza (detergentes, sabões, etc.). São pesados, ferem, intoxicam, provocam dores?.
3. O tempo para limpeza e organização é suficiente?. Quanto seria ideal?.
4. Os móveis (cadeiras, mesas, armários, prateleiras, cabideiros, etc.) para agentes escolares satisfazem as necessidades?. O que seria útil?.
5. Outros equipamentos de apoio seriam úteis para (luvas, aventais, uniformes, botas, máscaras anti-pó, contenedores, carrinhos-de-mão, bancadas, baldes, escadas, etc.)?. Quais?. Por quê?.
6. Rodas em móveis pesados seria necessário?. Por quê?.
7. Quais são as maiores dificuldades na função de agente escolar?. Por quê?.
8. Você possui algum problema de saúde causada pelo trabalho?. Quais?.
9. Existem outros problemas em relação aos móveis, equipamentos e produtos de limpeza?. Quais?.
10. Possui idéias ou sugestões para solução ou melhoria?. Quais?.

Diretores, vice-diretores, auxiliares de direção, coordenadores pedagógicos e outros especialistas:

Sexos: feminino () masculino ()

Idade:

Altura:

Peso:

comum", é indicada suas dimensões em altura, largura e comprimento (h x L x C), para registro do

1. Como o (a) Sr(-a). analisa a questão do mobiliário escolar, na escola municipal ou estadual (salas de aula, ambientes de trabalho e outras áreas)?. Quais os problemas e dificuldades?. O que deveria ser desenvolvido?. Escola "Adelina L'Ashcar".

Funcionários Administrativos:

Sexos: feminino () masculino ().

Idade:

Altura:

Peso:

1. Sobre os móveis que utiliza em seu espaço, são funcionais?. Quais são os problemas?. O que deve ser melhorado?.

2. Os móveis existentes, de algum modo, causam problemas de saúde física?. Quais?.

3. Possui sugestão?.

1. Caracterização e localização sumária de escolas públicas consultadas:

A seleção e distribuição da amostra para a análise é composta de cinco (5) estabelecimentos de ensino público. Quatro (4) estabelecimentos se localizam nas zonas centro, sul, leste e oeste da capital de São Paulo (região sudeste do Brasil), em 1998. Essa distribuição entre unidades localizadas no centro e periferias, visa abranger todas as realidades no processo de uso urbano. Não abrange a realidade rural, no entanto, sendo a sala de aula comum, uma célula funcional padrão em edificações escolares, considera-se que dificuldades básicas de um espaço e outro sejam equivalentes. O quinto estabelecimento de ensino público é situado em Bourg-la-Reine (cerca 20 km de Paris), região central da França. Dados obtidos em tal local (por meio de colaboradores) visam apenas demonstrar contrastes no processo de uso nacional.

Dados relacionados às características físicas do interior de salas de aula comum, bem como de identificação e quantificação de itens de mobiliário, foram dispostos em tabelas para visualização. Constituem-se bases importantes de informação para a análise seguinte. Sub-item "sala de aula

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Heraldo Barbui”- DREM ²⁰⁶ 08/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Quinta/Suplência
5. Nível de ensino	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Noturno
8. Dimensões de sala de aula comum/ambiente	(2,90 e 3,55/laterais)x6,90x7,05m (ou 48,64 m2)
9. Modelos de móveis	5 mesas Alberflex (tampo circular ^{207/1} perna central/base em cruz), com três pilhas de padrões dimensionais de cadeiras (de carteira) FDE, empilháveis, a disposição do usuário
10. Local	Zona oeste - Capital/SP

TABELA III – Escola “Imperatriz Dona Amélia”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Imperatriz D ^a . Amélia”-DREM 09/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Sétima
5. Nível de ensino	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Noturno
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	3,05 x 8,75 x 7,80 m (ou 68,25 m2)
9. Modelos de móveis	56 carteiras CEQUIPEL
10. Local	Zona leste - Capital/SP

²⁰⁶ DREM - Delegacia Regional de Ensino Municipal/SME - Secretaria Municipal de Ensino.

²⁰⁷ Geometricamente em design, a obtenção em escala do dimensionamento do formato circular, obtém-se por meio da equação 2. (ou 3,1415..).r., em processo aplicável tanto às nanodimensões quanto megadimensões construtivas. Em itens de móveis, é importante a aplicação às fitas de encabeçamento da superfície de trabalho, sob colagem industrial.

TABELA III-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Imperatriz D ^a . Amélia”-DREM-09/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Sétima
5. Nível de ensino	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Noturno
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	3,00 x 5,75 x 7,80 m (ou 44,85 m²)
9. Modelos de móveis	36 carteiras CONESP, CEBRACE e FDE
10. Local	Zona leste – Capital/SP

TABELA III-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Imperatriz D ^a . Amélia”-DREM-09/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Oitava
5. Nível de ensino	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Noturno
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	3,05 x 5,90 x 7,80 m (ou 46,02 m²)
9. Modelos de móveis	42 carteiras CEQUIPEL, CONESP, CEBRACE e FDE
10. Local	Zona leste – Capital/SP

TABELA III-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Imperatriz D ^a . Amélia”-DREM 09/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Oitava
5. Nível	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Noturno
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	3,05 x 5,90 x 7,80 m (46,02 m²)
9. Modelos de móveis	46 carteiras CEQUIPEL, CONESP, CEBRACE e FDE
10. Local	Zona leste – Capital/SP

TABELA IV – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Des. E.C. da Silveira”- DREM-04/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Sexta
5. Nível	Fundamental
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Matutino
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	2,95 x 5,90 x 7,00 m (ou 41,3 m2)
9. Modelos de móveis	FECE
10. Local	Zona leste – Capital/SP

TABELA IV-A – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”:

1. Estabelecimento de ensino	EMEF “Des. E. C. da Silveira”-DREM-04/SME-SP
2. Rede	Municipal
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série	Sétima/Suplência
5.Nível	Fundamental
6. Turma	Mista
7. Período	Noturno
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	2,95 x 5,90 x 7,00 m (ou 41,3 m2)
9. Modelos de móveis	FECE
10. Local	Zona oeste – Capital/SP

¹⁰⁸ Fontes: levantamento direto, com exceção do sub-Item 9, tabela V (“Modelos de Móveis”), obtido em prospectos industriais da empresa francesa “Lafit” de 1958. O levantamento contou ainda com a colaboração de profissionais dos estabelecimentos, bem como da equipe responsável pelo intercâmbio Brasil-França, realizado na escola “Des. Euclides C. da Silveira” em 1987. A equipe também doou o relatório material, semelhante aos dos arquivos da escola francesa (seção descentralizada). Vide Agradecimentos. A identificação genérica dos móveis foi levantada a partir das especificações técnicas publicadas pelos órgãos técnico-executivos e institutos FECE, CONESP, CEBRACE e FINE (por exceção, vide Bibliografia).

TABELA V – “École de la République”²⁰⁸:

1. Estabelecimento de ensino	École de La République
2. Rede	Estadual
3. Modalidade de ensino	Regular
4. Série (sistema francês)	Equivalente à Sexta
5. Nível	Fundamental (idem)
6. Turma discente: gêneros	Mista
7. Turnos: período de atendimento	Matutino
8. Dimensões interiores de sala de aula comum	S/ dados
9. Modelos de móveis	Lafa
10. Local	Z. central-Bourg-la-Reine, próx. a Paris/França

Se considerados todos os nove (9) itens de “dimensões interiores de sala de aula comum”, em metros quadrados (45,52; 45,52; 48,64; 68,25; 44,85; 46,02; 46,02, 41,3; e, 41,3), cotados *in loco*, torna-se possível admitir como noção *abstrata*, que o “padrão” de interior de sala de aula comum, corresponde a 47,49 m². No entanto, cada caso corresponde a uma realidade única, se considerada a relação entre lotação mínima oficial e adicional, e a quantidade de itens de móveis em sala de aula comum, além das características físicas do alunado (sempre heterogêneo, já com a presença de adultos no ensino fundamental). A décima sala francesa, para 25 alunos, não foi cotada (corresponde concretamente, à função de sala-ambiente).

²⁰⁸ Fontes: levantamento direto, com exceção do sub-item 9, tabela V (“Modelos de Móveis”), obtido em prospectos industriais da empresa francesa “Lafa”, de 1998. O levantamento contou ainda com a colaboração de profissionais dos estabelecimentos, bem como da equipe responsável pelo intercâmbio Brasil-França, realizado na escola “Des. Euclides C. da Silveira”, em 1997. A equipe também doou o referido material, semelhante aos dos arquivos da escola francesa (aquisição descentralizada). Vide Agradecimentos. A identificação genérica dos móveis foi levantada a partir das especificações técnicas publicadas pelos órgãos técnico-executivos e históricos: FECE, CONESP, CEBRACE e FDE (em atuação). Vide Bibliografia.

componentes, necessidade de assentos giratórios e rodízio, reclamações de cores de pinturas e componentes, vantagens e desvantagens de materiais, etc..

2. Agrupamento de respostas sobre o processo de uso de móveis para sala de aula comum, em categorias funcionais e ergonômicas: manutenção, dimensionamento e funcionalidade de componentes

A partir de uma primeira etapa de análise geral e discriminação de dados coletados em respostas das questões abertas, três categorias funcionais e ergonômicas básicas foram definidas para simplificação de análises posteriores. *salas de aulas comuns referidas nas tabelas. Foram*

consult Seus conteúdos são relacionados às causas do surgimento de opinião desfavorável sobre o uso do móvel de sala de aula comum. Resumem-se em processo de manutenção, problemas dimensionais, e funcionalidade de componentes na estrutura, nessa mesma ordem de ocorrência e importância para novas etapas de desenvolvimento de design do setor. *de 205 alunos voluntários,*

A categoria de "Manutenção" envolve aspectos de funcionalidade de componentes e de estruturas, que se relacionam a outros aspectos de natureza ergonômica específicas dessa tarefa, com efeitos negativos ao conforto visual e asséptico do usuário, e agentes de determinadas patologias às funcionárias de limpeza. Envolve do ângulo de diretores, dificuldades de recuperação técnica de móveis danificados, com preservação técnica da forma-função industrial do item do sistema de móvel, e dificuldades de processamento de pós-uso do item.

Já a categoria de "Dimensões" relaciona-se à padronização dimensional (ou ausência de) e constituição de todos-antropométricos em conjuntos de assento e superfícies de trabalho. Liga-se também às necessidades dimensionais de componentes como superfícies de trabalho, grades de porta-livros (prateleira inferior à superfície de trabalho), largura, profundidade, ângulos, inclinações de outros componentes na estrutura (que causam dores), e solicitação eventual de dispositivos como regulagens de altura na estrutura de móveis (em geral devido à desinformação da poli-padronização).

Enfim, em "Componentes" itens passíveis de desenvolvimento ou dotados de problemas como prateleiras de porta-livros, sapatas ou fechos de topo, apoio para pés, funções complementares de superfícies de trabalho (porta-canetas, etc.), funções complementares de assentos e encostos (conforto térmico, estofamento racional, etc.), materiais lascáveis de

Alunos
Total

18
32

componentes, necessidade de assentos giratórios e rodízio, reclamações de cores de pinturas e componentes, vantagens e desvantagens de materiais, etc..

3. Perfis discentes: séries, sexos, idades, alturas e pesos:

Neste item, são consideradas as principais variáveis do usuário, destacando-se a estatura, cuja literatura técnica aponta como base para o dimensionamento de móveis discentes. Os dados correspondem ao usuários das mesmas salas de aulas comuns referidas nas tabelas. Foram consultados alunos de quarta (4ª.) a oitava séries do ensino fundamental, nos três períodos do dia letivo (matutino, vespertino e noturno).

3.1. Sexos: a amostra geral, como referida, é composta de 205 alunos voluntários, no total. Desses, 111 pertencem ao sexo masculino (54,1%), e 94 ao sexo feminino (45,9%), caracterizando-se, pois, um grupo discente de caráter *misto*, razoavelmente equilibrado.

TABELA I – Escola “Adelina Issa Ashcar”/ 4ª.série regular/matutino:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	3
Alunas	10
Total	13

TABELA I-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª.série aceleração/vespertino:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	8
Alunas	10
Total	18

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”/5ª.série suplência/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	16
Alunas	16
Total	32

TABELA III – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”/6ª.série regular/matutino:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	14
Alunas	11
Total	25

TABELA III-A – Escola “Desembargador “Euclides Custódio da Silveira”/7ª.série suplência/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	9
Alunas	8
Total	17

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	9
Alunas	7
Total	16

TABELA IV-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	10
Alunas	5
Total	15

TABELA IV-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	13
Alunas	9
Total	22

TABELA V-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia/8ª.série regular/noturno:

SUJEITOS	VOLUNTÁRIOS
Alunos	14
Alunas	8
Total	22

A variável em questão deve ser analisada em função das naturais diferenças e peculiaridades físicas de cada um dos indivíduos. Nesse aspecto, influências importantes na funcionalidade ergonômica do design de mobiliário, em salas de aula comuns de escola pública, em nível de ensino fundamental, podem ocorrer, particularmente em relação ao fator estatura no processo de adolescência (de ocorrência anterior às meninas, no entanto em processo mais demorado aos meninos), cuja pesquisa do IDI/MAM-RJ, observou o salto de crescimento de pernas. O número equilibrado entre alunos (96) e alunas (84), então, nesses casos, não influem significativamente no conjunto.

Porém, pode ser observado paralelamente, a existência ainda na atualidade, de modelos CEBRACE, CONESP, FECE e outros, devido ao rigor e qualidade do item durabilidade desse bem patrimonial, para mais de uma geração discente. Porém, como efeito, salas de aula comuns se tomam supridas de modo heterogêneo: aspecto negativo em termos de padronização e coordenação dos itens de sistemas, principalmente em aspectos dimensionais e morfológicos, contando com diversos modelos de carteiras e armários produzidos na história do design de mobiliário escolar. Tal fenômeno, resulta em caos funcional e dificuldades operacionais de escola ativa (constituição de todo-antropométricos; modularidade exata para tarefas inter-grupais; padronização estética e morfológica, para racionalidade semântica, etc.) no interior de salas de aula comuns.

3.2. Idades: na amostra geral, a idade mínima observada corresponde a 10, e, a máxima, dentro daquelas indicadas por escrito, 48 anos (entre outras omitidas pelos voluntários).

TABELA I – EEEF Adelina Issa Ashcar/4ª.série regular/matutino:

IDADES	PORCENTAGEM
10	76,9%
11	15,3%
Em branco	7,8%

Idade predominante: 10 anos (76,9%).

TABELA II – EEEF Adelina Issa Ashcar/4ª.série aceleração/vespertino:

IDADES	PORCENTAGEM
11	5,5%
12	33,3%
13	44,4%
14	11,1%
15	5,5%
Em branco	0,2%

Idades predominantes 12 (33,3%) e 13 anos (44,4%). Juntas perfazem 77,7%.

TABELA III – Heraldo Barbui/5ª.série suplência/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
≥ 14 e < 21	46,8%
> 21 e < 28	15,6%
≥ 28 e < 35	12,5%
> 35 e < 42	3,1%
> 42 e < 49	9,3%
Em branco	12,7%

Menor idade 14. Maior idade 48.

Faixa predominante: maior ou igual a 14 e menor que 21 anos.

TABELA IV – Euclides Custódio da Silveira/6ª.série regular/matutino:

IDADES	PORCENTAGEM
12	12%
13	80%
15	4%
16	4%

Idade predominante 13 anos (80%).

TABELA V – EMEF Euclides Custódio da Silveira/7ª.série suplência/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
≥ 17 e < 24	58,8%
> 24 e < 31	11,7%
> 31 e < 38	5,8%
≥ 38 e < 45	23,5%
Em branco	0,2%

Menor idade 17. Maior idade 44.

Faixa predominante: maior ou igual a 17 anos e menor que 24 anos (58,8%).

TABELA VI – EMEF Imperatriz Dª. Amélia/7ª.série regular/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
13	33,3%
14	40%
15	20%
Em branco	6,7%

Idade predominante: 14 anos (40%).

TABELA VII – EMEF Imperatriz Dª. Amélia/7ª.série regular/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
14	25%
15	37,5%
16	18,7%
17	6,2%
18	6,2%
Em branco	6,4%

Idade predominante: 14 anos (25%) e 15 (37,5%). Juntas perfazem 62,5%.

TABELA VIII – EMEF Imperatriz D^a. Amélia/7^a.série regular/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
14	9,1%
15	31,8%
16	22,7%
17	18,1%
18	9,1%
19	9,1%
Em branco	0,1%

Idades predominantes 15 anos (31,8%) e 16 (22,7%). Perfazem juntas 54,5%.

TABELA IX – EMEF Imperatriz D^a. Amélia/8^a.série suplência/noturno:

IDADES	PORCENTAGEM
14	4,5%
15	36,3%
16	40,9%
17	18,1%
Em branco	0,2%

Idades predominantes: 15 (36,3%) e 16 (40,9%). Juntas perfazem 77,2%.

A partir da análise geral dos dados levantados, a variável etária revela a existência de alunos com diferentes idades -em uma mesma turma, e em uma mesma sala de aula comum, em idades distintas, em princípio, às ideais em programas de séries já no nível de ensino fundamental, por razões diversas, entre elas o fenômeno social e pedagógico de reprovação. Assim, já no ensino fundamental é possível observar usuários não somente infantis e adolescentes, mas adultos também, cuja antropometria já se revela plenamente formada. Esse detalhe, não está relacionado à modalidade da série (regular, supletiva ou de aceleração semestral), afinal dentro da amostra observada, há ocorrência comum do fenômeno. Não importa também, o período de ensino, visto que também há ocorrência comum.

Esse fato, implica que *em uma mesma turma de alunos, e em uma mesma sala de aula*, independente do período matutino ou noturno, há em geral, variação de idades (ou faixas

predominantes de idades, no caso de variações totais), em relação à idade ideal do público-alvo do programa de ensino das séries.

Pode-se deduzir desse fato, que, na medida que há diferenças muito grandes de idades, há, em paralelo, e em geral, diferenças físicas importantes, especialmente altura, que, como referido, corresponde à principal variável para o dimensionamento de móveis, no conjunto carteira-cadeira, que segundo a literatura especializada (considerando autores de vários países) em antropometria/ergonomia, deve configurar um todo-antropométrico, para o atendimento de, pelo menos, 97,5% da população de usuários, com *obrigatórias* adaptações específicas aos excluídos²⁰⁹.

Assim, casos de diferenças etárias em uma mesma turma de alunos em uma mesma sala de aula comum (ou “classe”), para ensino fundamental, configuram heterogeneidade física (importante ao design), com extremos de idades infantis e adultas, em simultaneidade.

Uma peculiaridade no ensino fundamental, como referido, repousa em efeitos da ocorrência do fenômeno de *puberdade* (entre 10 e 17 anos, para o sexo masculino, e, entre 9 e 16, para o sexo feminino – portanto, a partir da 3ª. ou 4ª.séries). Nesse processo orgânico e psicológico, dentro do ângulo antropométrico/ergonômico, pode-se levar em consideração que há aceleração de crescimento físico (“saltos”, às vezes) mais acentuadamente entre 11 e 13 anos para o sexo feminino, e, 12 a 15 anos, para o sexo masculino (logo, entre 5ª. e 6ª.séries), empiricamente observável, nas pernas (na primeira e segunda adolescência), além do tronco e cabeça (na etapa final). Mas, é válido observar que o crescimento físico pode ocorrer, na realidade, até 25 anos de idade, aproximadamente, considerando ainda transformações físicas específicas de tendências (endomorfias, ectomorfias, longilíneas, etc.), peculiaridades e referentes à tipos de deficiências físicas. *O detalhe padrão do crescimento das pernas é bastante importante, tendo em vista que influem diretamente no uso do todo-antropométrico do conjunto carteira-cadeira, e outros móveis.*

Assim, em termos de design de mobiliário, há a necessidade de diferentes padrões dimensionais de mobiliário, que atendam dimensionalmente 100% dessa população de usuários, em uma mesma turma de alunos, e em uma mesma sala de aula, independente se em períodos distintos.

Logo, tal problema do design de mobiliário para sala de aula comum, dentro das políticas administrativas-governamentais de reorganização de redes de ensino, de adaptação de uma única edificação atender especificamente um único nível de ensino é positivo no aspecto do mobiliário,

²⁰⁹ Em outro aspecto complementar, o da *localidade*, há em vigor no municipal determinando o suprimento em locais públicos, como de 10% de área para unidades escolares, em casos de turmas universitárias, por exemplo.



porém insuficiente ergonomicamente em face do problema observado em questão. Ou seja, uma mesma carteira poderia ser utilizada tanto por crianças, adolescentes e adultos de diferentes estaturas, como desde 1936, como atentamente observou A.Almeida Jr., no governo de Armando de Salles Oliveira, em São Paulo. Razão pela qual em uma mesma sala de aula, observa-se a necessidade de uso de padrões dimensionais diversos de carteiras, para solicitações funcionais e acomodações ergonômicas simultâneas de crianças, adolescentes e adultos, solucionando o problema.

Tais usuários discentes distintos antropometricamente, necessitam de tipos de identificação dimensional de conjuntos móveis corretos, dentro da poli-padronização dimensional existente. Considerando que a identificação dimensional *numérica* do modelo CEBRACE-CONESP (IDI/MAM-RJ) não foi implantado em sistema completo (padronização dimensional + gabarito de estaturas + identificação dimensional numérica), verifica-se que na atualidade apenas o sistema de identificação dimensional *cromática* se encontra disponível. Tal sistema facilita a relação de carteira com respectiva cadeira, mas sem um respectivo quadro de identificação de cores à respectiva estatura do usuário, torna-se o sistema funcionalmente parcial.

Percepção exata da questão de heterogeneidade antropométrica extrema no interior de uma mesma sala de aula comum - já no ensino fundamental -, pode ser demonstrada a partir da análise da variáveis de estatura, em seguida.

3.3. Alturas: variável principal para constituição do todo-antropométrico do design

Demonstra-se neste sub-item, a partir da mesma amostra geral, com extremos antropométricos correspondentes à menor altura, igual a 1,30 m, e maior altura registrada, 1,82 m, fora casos omitidos (ênfatizando a importância primária da variável estatura, assinaladas na literatura técnica e especializada no design de mobiliário para sala de aula comum, constituindo um todo-antropométrico). Padrões dimensionais de número três (3), correspondem à usuários de 1,75 m.

> 1,58 e ≤ 1,75	25%
> 1,75 e < 1,82	6,2%
Em branco	18,9%

²⁰⁹ Em outro aspecto complementar, o da lateralidade, há em vigor lei municipal determinando o suprimimento em locais públicos, cerca de 10% de itens para usuários canhotos, em casos de carteiras universitárias, por exemplo.



TABELA I - EEEF Adelina Issa Ashcar/ 4ª. série/matutino:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,40$ e $\leq 1,47$	61,5 %
$> 1,47$ e $< 1,54$	7,6%
$> 1,54$ e $< 1,61$	23,1%
Em branco	7,8%

Menor altura 1,40. Maior altura 1,60.

Faixa de altura predominante: maior ou igual a 1,40 m, e menor ou igual 1,47 (61,5%).

TABELA II - EEEF Adelina Issa Ashcar/4ª.série aceleração/vespertino

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,30$ e $< 1,37$	11,1%
$> 1,37$ e $< 1,44$	5,5%
$> 1,44$ e $\leq 1,51$	33,3%
$> 1,51$ e $< 1,58$	5,5%
$> 1,58$ e $\leq 1,65$	22,2%
$> 1,65$ e $< 1,72$	11,1%
Em branco	11,3%

Menor altura 1,30. Maior altura 1,70.

Faixas predominantes: maiores que 1,44 e menores ou iguais a 1,51 (33,3%) e maiores que 1,58 e menores ou iguais a 1,65 m (22,2%). Juntas perfazem 55,5%.

TABELA III - EMEF Heraldo Barbui/5ª.série suplência/noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,40$ e $< 1,47$	3,1%
$> 1,47$ e $\leq 1,54$	6,2%
$> 1,54$ e $< 1,61$	15,6%
$> 1,61$ e $\leq 1,68$	25%
$> 1,68$ e $\leq 1,75$	25%
$> 1,75$ e $< 1,82$	6,2%
Em branco	18,9%

Menor altura 1,40. Maior altura 1,79.

Faixas predominantes: maiores que 1,68 e menores ou iguais que 1,75 (25%), e maiores que 1,75 e menores que 1,85 (25%). Juntas perfazem 50%.

TABELA IV - EMEF Euclides Custódio da Silveira/6°.série/matutino:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,40$ e $< 1,47$	8%
$> 1,47$ e $\leq 1,54$	60%
$> 1,54$ e $< 1,61$	12%
$> 1,61$ e $< 1,68$	12%
$> 1,68$ e $< 1,75$	4%
Em branco	4%

Menor altura 1,40. Maior altura 1,72.

Faixa predominante: maiores que 1,47 e menores ou iguais a 1,54 (60%).

TABELA V - EMEF Euclides Custódio da Silveira/7°.série suplência/noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$> 1,50$ e $< 1,57$	17,6%
$> 1,57$ e $\leq 1,64$	47,1%
$> 1,64$ e $< 1,71$	17,6%
$> 1,71$ e $< 1,78$	5,8%
$> 1,78$ e $\leq 1,85$	11,7%
Em branco	0,2%

Menor altura 1,50. Maior altura 1,85.

Faixa predominante: maiores que 1,50 e menores que 1,85% (47,1%).

TABELA VI - EMEF Imperatriz D^a. Amélia/7°.série/ noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,44$ e $< 1,51$	6,6%
$> 1,51$ e $< 1,58$	20%
$> 1,58$ e $< 1,65$	26,6%
$> 1,65$ e $\leq 1,72$	13,3%
$> 1,72$ e $\leq 1,79$	6,6%
$> 1,79$ e $\leq 1,86$	6,6%
Em branco	20,3%

Menor altura 1,44. Maior altura 1,85.

Faixas predominantes: Maiores que 1,51 e menores que 1,58 (20%), e maiores que 1,58 e menores que 1,65 (26,6%). Juntas perfazem 46,6%.

TABELA VII - EMEF Euclides Custódio da Silveira/ 7ª.série/noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,53$ e $\leq 1,60$	25%
$> 1,60$ e $< 1,67$	31,2%
$> 1,67$ e $< 1,74$	12,5%
$> 1,74$ e $< 1,81$	18,7%
Em branco	12,6%

Menor altura 1,53. Maior altura 1,80.

Faixas predominantes: maiores ou iguais a 1,53 e menores ou iguais a 1,60 (25%). Maiores que 1,60 e menores que 1,67 (31,2%). Perfazem juntas 56,2%.

TABELA VIII - EMEF Imperatriz Dª. Amélia/8ª.série/noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,55$ e $< 1,62$	18,1%
$> 1,62$ e $< 1,69$	22,7%
$> 1,69$ e $< 1,76$	36,3%
$> 1,76$ e $< 1,83$	9,1%
Em branco	13,8%

Menor altura 1,55. Maior altura 1,78.

Faixas predominantes: maiores que 1,62 e menores que 1,69 (22,7%), e maiores que 1,69 e menores que 1,76 (36,3%). Juntas perfazem 59%.

TABELA IX - EMEF Imperatriz Dª. Amélia/8ª.série/noturno:

ALTURAS	PORCENTAGEM
$\geq 1,52$ e $< 1,59$	9,1%
$> 1,59$ e $< 1,66$	18,1%
$> 1,66$ e $< 1,73$	36,3%
$> 1,73$ e $< 1,80$	13,6%
$> 1,80$ e $< 1,87$	4,5%
Em branco	18,4%

Menor altura 1,52. Maior altura 1,81.

Faixas predominantes: maiores que 1,59 e menores que 1,66 (18,1%), e maiores que 1,66 e menores que 1,73 (36,3%). Juntas perfazem 54,4%.



Considerações fundamentais para o design de mobiliário em sala de aula comum:

Observa-se que na coleta de dados em nove (9) salas de aulas comuns de ensino fundamental, sobre a variável estatura, apenas uma (1), permanece, em tese, dentro da faixa de estatura da padronização dimensional existente. *acima de 1,60 m.*

Já em oito (8) salas de aulas comuns, a situação se altera negativamente: na sala dois, 11,1% de alunos de ensino fundamental possuem *acima de 1,60m*. Na sala três, 56,2%. Na sala quatro, 16%. Na sala cinco, 35,1%. Na sala seis, 26,5%. Na sala sete, 31,2%. Na sala oito, 68%. Na sala nove, 54,4%.

Todos esses alunos, portanto, utilizam móveis de dimensões menores à sua necessidade. Hipóteses sobre suas razões, voltam-se possivelmente à ausência de padrões dimensionais de móveis compatíveis; ausência de instruções de uso; ou, eficiência parcial de funcionalidade de identificação dimensional. Por observação empreendida em campo, todas as hipóteses são parcialmente válidas. *na sala, a padronização deve atingir os 2,00m, para casos eventuais não captados na amostra.*

Independente do conhecimento exato de suas causas, demonstra-se, portanto, a heterogeneidade de estaturas de indivíduos *em uma mesma turma discente de ensino fundamental, em uma mesma sala de aula comum*, afirmada na análise da variável etária.

Dentro da amostra, a menor altura observada corresponde a 1,30m e a maior altura, 1,85m, entre 4ª. e 8ª. séries do ensino fundamental público.

E, considerando padrões existentes, pode-se observar a necessidade complementar de dois padrões dimensionais de carteiras, baseado nos dados acima. *de estaturas correspondentes, como menores.*

De 1978 aos dias atuais, a padronização dimensional foi baseada em três todo-antropométricos diferentes, gradativos, de um mesmo modelo de móvel (conjunto carteira-cadeira).

Cada todo-antropométrico possui ainda a exigência de verificação de recomendações técnicas fundamentais de projeto, como a instalação correta de assentos que assegure distância exata entre os apoios de tuberosidades isquiáticas e plantar do usuário sentado; mobilidade de pernas; exato apoio lombar; nivelamento de superfície de trabalho ao correto apoio de cotovelos, etc.. *condições de parafusos). Tal regulação, pode gerar ainda possíveis desconfortos de rigidez estrutural, interferindo no fator segurança. Regulagens de altura são indicadas para itens de*



No modelo CEBRACE, foram estabelecidos:

Padrão dimensional 1: para usuários de 1,18 m até 1,40 m;

Padrão dimensional 2: para usuários de 1,41 m até 1,60 m;

Padrão dimensional 3: para usuários maiores de 1,60 m.

Assim, com base na análise e fatos observados, sugere-se a necessidade – complementar – dos dois padrões dimensionais complementares referidos, então de números 4 e 5 (no mínimo):

Padrão dimensional 3: para usuários de 1,61 m até 1,70 m (reatualização).

Padrão dimensional 4: para usuários de 1,71 m até 1,80 m; e,

Padrão dimensional 5: para usuários acima de 1,81 m até 1,90 m.

Em termos ideais, a padronização deve atingir os 2,00m, para casos eventuais não captados na amostra, porém, sabidamente existentes. Logo, sugere-se padrões 6 e 7:

Padrão dimensional 6: para usuários de 1,91 m até 2,00m.

Padrão dimensional 7: para usuários acima de 2,00m.

Cada padrão dimensional, deve ser rigorosamente equipado com o dispositivo de identificação dimensional e respectivo gabarito ou quadro de estaturas correspondentes, como meios de auto-instrução de uso ou uso autônomo pelo usuário.

Importante ressaltar que o sistema de padrões dimensionais superam racional e tecnicamente dispositivos reguladores de altura, que elevam o custo de produção industrial e o preço final do produto. Regulagens de altura ainda dificultam processos de manutenção e recuperação técnica, e se tomam foco de vulnerabilidade frente ao fenômeno depredatório e retirada indevida de componentes. Elevam ainda o peso do móvel (quando utilizadas soluções tradicionais de parafusos). Tal regulagem, pode gerar ainda possíveis decréscimos de rigidez estrutural, interferindo no fator segurança. Regulagens de altura são indicados para itens de



mobiliário de escritório ou residenciais, cuja frequência de uso é menor e individual, ao contrário da realidade coletiva e permanente de uso em salas de aula comuns de escola pública.

Evidente que em termos ideais, a solução de dispositivos de regulação de altura seria preferível. No entanto, em termos empíricos, na atualidade, somente a poli-padronização dimensional propicia maior racionalidade de uso, em aspectos de durabilidade, segurança, facilidades de manutenção e recuperação, economia, etc..

Importante ressaltar também que a justificativa fundamental da poli-padronização dimensional é resultante do conceito estatístico de percentis, baseado na incorporação de dados dimensionais extremos, superior e inferior, segundo a literatura ergonômica. O método de percentis (*per cento*, i.e., “a cada cem”) serve ao projeto racional de artefatos utilizáveis por 97,5 % da população de usuários, no mínimo. Porém, simultaneamente, torna-se com rigor, o atendimento funcional aos 100% dos usuários, sendo os 2,5% da população excluída, atendida por adaptações de projeto ou dispositivos complementares. Supera o conceito de percentil, o critério tradicional e abstrato de “média”, que empiricamente inviabiliza o uso pela maioria da população de usuários. Como citação de exemplo clássico - calçados - não nesses um número único para todos, ou “médio”, pelo contrário, há dimensões do menor pé (em seus vários aspectos) existente, até o maior, em largura, altura, e outras variáveis.

Os padrões dimensionais são recomendações de entidades de normatização e metrologias internacionais, como a alemã DIN (que estabelecia cinco padrões, mas no Brasil decidiu-se por três, como demonstrado acima), a inglesa BS, a suíça ISO (*International Standard Organization*) entre outras. A propósito, no Japão, em 1999, estabeleceu-se governamentalmente, oito padrões dimensionais (e não mais cinco), devido mudanças antropométricas, e aumento de dimensões de materiais escolares.

Enfim, sugere-se a implementação adicional dos padrões dimensionais 4 e 5, no mínimo, com base na análise dos dados obtidos na amostra, que revela grande heterogeneidade antropométrica em estatura, dentro de uma mesma turma discente já no ensino fundamental, em uma mesma sala de aula, com agravante no período noturno de escola pública.

Observando-se que uma carteira, em geral, pesa entre 8 a 10 kg (somente a carteira, excluindo-se o conteúdo), e considerando-se que as crianças das primeiras séries do ensino fundamental, visto que o menor peso observado (de 4ª série do primeiro ciclo do ensino fundamental) corresponde a 33 kg. Ou seja, cada carteira equivale a um terço (1/3) do seu peso.

3.4. Pesos: em amostra parcial, o menor peso de aluno observado corresponde a 33 kg, e o maior peso 75 kg:



TABELA I – EEEF Adelina Issa Ashcar/4ª.série/matutino:

PESOS	PORCENTAGEM
≥ 33 e ≤ 40	53,8%
> 40 e < 47	23,1%
> 47 e < 54	7,6%
Em branco	15,5%

Menor peso 33. Maior peso 49 kg.

Faixa predominante: maiores ou iguais a 33 kg e menores e iguais a 40 kg (53,8%).

TABELA II – EMEF Euclides Custódio da Silveira/6ª.série/matutino:

PESOS	PORCENTAGEM
≥ 33 e < 40	8%
> 40 e ≤ 47	24%
> 47 e ≤ 54	40%
> 54 e < 61	16%
> 61 e < 78	12%

Menor peso 33. Maior peso 75 kg.

Faixa predominante: maiores que 47 e menores ou iguais a 54 kg (40%).

TABELA III – EMEF Euclides Custódio da Silveira/7ª.série/noturno:

PESOS	PORCENTAGEM
≥ 48 e < 55	23,5
> 55 e ≤ 62	17,6
> 62 e ≤ 69	35,2
> 69 e < 76	23,5%
Em branco	0,2%

Menor peso 48. Maior peso 75 kg.

Faixas predominantes: maior que 62 e menor ou igual a 69 (35,2%), e maior que 69 e menor que 76 (23,5%). Juntas perfazem 58,7%.

Considerações:

Observando-se que uma carteira, em geral, pesa entre 8 a 10 kg (somente a carteira, excluindo a cadeira), pode-se afirmar que itens como carteiras são pesadas para uma fácil portabilidade efetuadas por crianças das primeiras séries do ensino fundamental, visto que o menor peso observado (de 4ª.série do primeiro ciclo de ensino fundamental) corresponde a 33 kg. Ou seja, cada carteira equivale a um terço (1/3) de seu peso.

Deve-se ainda levar em conta, em termos biomecânicos, a diferença de forças físicas infantis de alunos de ambos sexos para a portabilidade, função especialmente necessária para a dinâmica da escola ativa intra-sala de aula comum. Já no caso adulto, com a frequência de carregamento, arrasto e empurramento efetuado por funcionárias de limpeza ("serventes") ou, em menor caso, professores (considerando o fator etário e a tendência feminina em seu grupo), também permite afirmar-se que para tais usuários, conjuntos de carteira-cadeira também são pesados. No caso de funcionárias de limpeza, esse fato se torna agravante em suas saúdes físicas, dada a quantidade de itens de mobiliário (cerca de dez salas de aulas por escola, no mínimo).

Certamente, a variável peso também se apresenta importante para análise de facilidade de empilhamento, com estabilidade de colunas, segurança contra tombamentos de colunas, e prensamento de membros do corpo físico.

B - Opiniões desfavoráveis:

4. Respostas discentes: amostra da coleta de dados em entrevista

"Na minha opinião as carteiras são muito baixas. No caso da cadeira, deveria ser mais alta um pouquinho." Demonstra-se neste item, por meio de amostra parcial de respostas, exemplos de frases ou trechos de frases de usuários, além de palavras-chave, expressões (com espontâneas escalas subjetivas de valor), entre outros aspectos indicativos de opinião: *"...que elas são muito apertadas. Eu mesmo sinto várias dores nas costas".*

4.1. Questão 1: "Qual sua opinião sobre a carteira escolar (incluindo a cadeira), que você usa em sala de aula?" *"...as cadeiras são baixas e as carteiras são ruins".*

EEPG "Adelina Issa Ashcar"/4ª séries regular e aceleração/matutino e vespertino:

A - Opiniões favoráveis: *desconfortáveis e duras. São um cúmulo".*

"...as carteiras são muito confortáveis e bem projetadas, e sem elas ficaria bem difícil de estudar, porque teríamos que estudar no chão".

"...ruim porque é suja"

"Eu acho que é boa e confortável".

"Muito ruim são as carteiras".

"A minha opinião é (que ela é) muito boa. Excelente".

"Boas, porque são resistentes". *na opinião do aluno:*

"Minha opinião é que eu adoro as carteiras e cadeiras".

"Ótimo". *na opinião eu acho que está muito bom.*

"Fora as pichações, estão em estado regular". *Quanto a minha opinião está o.k.*

"A carteira é ótima, mas a cadeira podia ser um pouco macia".

B - Opiniões desfavoráveis:

"Na minha opinião as carteiras são muito baixas. No caso da cadeira, deveria ser mais alta um pouquinho".

"Na minha opinião, está ótima".

"Para mim, a carteira da escola deveria mudar tudo, porque ela são muito apertadas. Eu mesmo sinto várias dores nas costas".

"A minha opinião é que as cadeiras são baixas e as carteiras são sujas".

"Muito desconfortáveis". *é aprovado.*

"Eu acho que são péssimas, muito desconfortáveis e duras. São um cúmulo".

"Ruim". *o que deveria ser um pouco mais modernas.*

"...ruim porque é suja" *que coloquem outra melhor.*

"Muito ruim são as carteiras". *confortável porque é muito pequena. Deveria ser maior e mais confortável.*

Escola "Heraldo Barbui"/5ª série suplência/noturno:

A - Opinião favorável:

"Desproporcional".

"Na minha opinião eu acho que está muito bom".

"Melhorar".

"Para mim não tenho nenhuma crítica a fazer. Quanto a minha opinião está o.k..

"São ruins".

"São muito boas, pois só falta limpá-las...".

Escola "Des. Euclides Custódio da Silveira"/5ª série regular e 7ª série

suplência "Gosto da sala e da carteira da sala...".

"A cadeira e a carteira para mim está boa".

"Na minha opinião, está ótima". *Alta, a cor dela é creme, gosto muito dela, a cadeira também é baixa e a cor dela é marrom".*

"É proporcional".

"Ela é baixa como deveria ser para mim, é lógico que sou bebêzinha. Mas para os adultos do período da noite as carteiras são bem grandes, bem maiores que eu e não se acomodam nas carteiras".

B - Opinião desfavorável:

"Carteira redonda é mais aprovado".

"É nela que eu escrevo. Sem ela onde eu escreveria?. No chão?. Onde eu iria sentar sem a

minha". "As carteiras precisam ser mais limpas".

"Eu acho que deveria ser um pouco mais modernas". *(universitária)*

"Está péssima. Espero que coloquem outra melhor".

"Eu acho que é muito desconfortável porque é muito pequena. Deveria ser maior e mais confortável".



"As nossas carteiras não são tão altas e isso é bom porque eu sou baixinho e a maioria das vezes...
 "A carteira tem que ser quadrada. No lugar que escrevemos tem que ser mais inclinada porque a nossa coluna dói muito. A cadeira tem que ser mais um pouco alta".

"Desproporcional".

"Melhorar".

B - Opinião desfavorável:

"São ruins".

Escola "Des. Euclides Custódio da Silveira"/6ª.série regular e 7ª.série
 suplência/matutino e noturno:

A - Opinião favorável:

"A minha carteira é boa, ela é baixa, a cor dela é creme, gosto muito dela, a cadeira também é baixa e a cor dela é marrom".

"Ela é baixa como deveria ser para mim, é lógico que sou baixinha. Mas para os adultos do período da noite é um pouco ruim, pois eles são bem grandes, bem maiores que eu e não se acomodam nas carteiras".

"É nela que eu escrevo. Sem ela onde eu escreveria?. No chão?. Onde eu iria sentar sem a minha cadeirinha?".

"...é melhor do que aquelas de bracinho" (carteira universitária).

"Eu acho que a carteira é muito útil".

"A cadeira é boa porque dá para eu sentar, só isso".



"As nossas carteiras não são tão altas e isso é bom porque eu sou baixinho e a maioria das vezes consigo enxergar muito bem" (alcance visual da lousa por aluno acomodado em conjunto carteira-cadeira em arranjo de mobiliário convencional, de sala de aula comum).

A - Opinião favorável:

"A minha carteira só é um pouco pequena para mim, mas com o tempo me acostumei".

"A carteira escolher o que eu acho bom é só a altura dela..."

B - Opinião desfavorável: *"Na minha opinião, também a cadeira são boas. Eu não sinto nenhuma dificuldade".*

"...são tão geladas e eu não gosto da aparência. Ela é enferrujada, pichada e muitas vezes quebradas..." *minha opinião são boas..."*

"Acho que é (a carteira) feia, pequena sem cor, e a cadeira também..."

"O problema é que ela está enferrujada, pichada e a madeira é fraca".

"Eu não gosto de nada da minha carteira. Elas estão quebradas e enferrujadas... elas são muito feias".

"São carteiras boas e resistentes. Mas depois de um tempo, ela fica feia, riscada e gasta..."

"Seguramente, enferrujam muito rápido".

"São boas em todos os aspectos, confortáveis".

"A cadeira é muito dura e baixa. E dá dor nas costas".

"Eu acho que as carteiras estão boas, mas poderia ser melhor".

"Não satisfeito com o produto".

B - Opinião desfavorável:

"Vale nada".

"...de vez em quando eu sinto fortes dores na coluna porque eu sou alto e para mim está muito ruim".

"São muito desconfortáveis".

"São sujas e velhas". *"Não conseguir mudar..."*

Escola "Imperatriz Dona Amélia"/7ª.séries regulares e 8ª.séries regulares/noturno:

A - Opinião favorável:

"A carteira escolar o que eu acho bom é só a altura dela..."

"Na minha opinião, a carteira e também a cadeira são boas. Eu não sinto nenhuma dificuldade".

"Na minha opinião são boas...".

"Não é aquela maravilha, mas dá para sentar".

"Bom essa carteira nova. Muito melhor que a outra".

"São boas e confortáveis".

"São carteiras boas e resistentes. Mas depois de um tempo, ela fica feia, riscada e gasta...".

"São boas em todos os aspectos, confortáveis".

"Eu acho que as carteiras estão boas, mas poderia ser melhor".

B - Opinião desfavorável:

"...de vez em quando eu sinto fortes dores na coluna porque eu sou alto e para mim está muito baixa".

"Eu acho que nunca vão conseguir mudar...".



"Muito anti-higiênica".

"Péssimo estado".

"Todas ruins. É igual a tortura".

"Desconfortável e tortos".

"Mau conservada pelos próprios alunos. Quebradas, pichadas, etc.".

"Na minha opinião, as carteiras escolares são muito baixas. Sobre as cadeiras deveria ter algum acolchoado".

"Olha, estão sempre um lixo...As carteiras e cadeiras estão sempre imundas".

"Eu acho que carteiras e cadeiras deveriam ser mais confortáveis, etc.. Cadeiras com almofada e carteiras mais espaçosas".

"Muito ruim porque cria dor em todo o corpo das pessoas. Eles têm que fazer carteiras melhores para nós".

"Um lixo. Parece cadeira elétrica".

"A carteira incomoda as pernas. Faz com que você fique com as pernas encolhidas. A cadeira me parece que não está na medida correta, por que me dói as costas e são muito duras".

"A carteira da sala de aula não é muito confortável. Nós precisamos de carteira e cadeira mais correta para termos uma postura melhor e mais adequada, para nós".



École de La Republique/6^a. série regular/matutino:

Amostra apenas ilustrativa no conjunto do estudo realizado, com vistas à demonstração de diferenças de realidades e percepções de design e do processo de uso em escola estadual na França:

"Minha carteira de sala de aula é dura... Ela é confortável, mas ela balance (range) e me faz mal nos ombros devido a professora" (que é responsável pelo range, na realidade involuntário)

A - Opinião favorável:

"Minha carteira não é muito confortável! Ela range muitas vezes, se destaca. A professora me dá."

"Nossa carteira de sala de aula é confortável... As cadeiras são leves e facilmente transportáveis".

"...quando nos mexemos ela range forte. Quando nos balançamos elas se resacas ou caem."

"Não há defeitos nestas cadeiras, mas quando se está um pouco atrás..." (quebram).

"É muito confortável...". Prefiro as cadeiras de minha sala, mais confortáveis e maiores".

"Penso que as cadeiras da França são muito confortáveis...Eu me balanço".

"Ela é um pouco pequena. Ela é suficientemente confortável."

"Acho minha cadeira muito confortável. Ela é suficiente para trabalhar. Ela é em madeira e é boa".

"... acho muito confortável e tem boa altura em comparação com a minha escrivaninha".

"...ela não range e é fácil de manejar".

"Elas são medianamente confortáveis, mas seriam bonitas se não fossem estragadas pelos alunos".

B - Opinião desfavorável:

"Eu as acho muito duras. O assento me dá dor nas nádegas, de resto nada contra".

"Minha cadeira de sala de aula é dura...Ela é confortável, mas ela balança (range) e me faz mal aos ouvidos devido a professora" (que o responsabiliza pelo rangido, na realidade involuntário).

"Minha cadeira não é muito confortável. Ela range muitas vezes, se desloca. A professora nos dá bronca quando nós nos mexemos. Não é nossa culpa se as cadeiras rangem!".

"...quando nos mexemos ela range forte. Quando nos balançamos elas se deslocam ou quebram. Penso que são confortáveis. Eu gosto de balançar"²¹⁰.

"Se nós não nos balançamos, as cadeiras não se quebram. Elas são confortáveis, mas pouco sólidas".

"Ela é um pouco pequena. Ela é suficientemente confortável..."

"...Estamos bem para escrever. Infelizmente quando nos mexemos ela faz muito barulho".

"Ela é suficientemente confortável, mas facilmente quebrável e dura, para que eu possa manter a atenção".

²¹⁰ fotografias desses alunos franceses acomodados em conjuntos de carteira-cadeira em sala-ambiente ativa, em arranjos grupais, indicam hábitos de apoio de um dos cotovelos sobre encosto de cadeiras, em plena informalidade. Trata-se de um exemplo de típica solicitação não-funcional totalmente passível de conversão em funcionalidade objetiva no design de encostos de cadeiras. Caso de referência histórica desse processo de conversão de hábito informal, pode ser verificado no proto-design funcional da comunidade protestante *Shaker* (EUA, XVIII), de cadeiras de tricoteadeiras, cujo hábito de balançar conduziram à criação de sapatas especiais para esse fim, em pés traseiros de cadeiras. O inevitável prazer lúdico infantil e adolescente em balançar cadeiras a partir dos pés traseiros, poderia ser convertida em

4.1.1. Análise de respostas/questão 1: “Qual sua opinião sobre a carteira escolar (incluindo a cadeira) que você usa em sala de aula?”:

TABELA I – Escola “Adelina Issa Ashcar”/alunos de 4ª.série regular/período matutino:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	23,1%	0%
Alunas	15,4%	53,8%
Total	38,5%	53,8%

Não responderam: 7,7%.

Nesta sala de aula comum, equipadas com sistemas de carteira-cadeira variados, e arranjo convencional, crianças já na quarta série do ensino fundamental, indicaram tendência desfavorável ao uso (53,8%).

TABELA I-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª.série aceleração/vespertino:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	16,6%	27,7%
Alunas	38,9%	16,7%
Total	55,5%	44,4%

Não responderam: 0,1%.

O arranjo de mobiliário desta turma discente em especial, caracteriza-se pela organização de carteiras flexível (com vista superior semelhante à letra do alfabeto “U”), ao contrário do tradicional enfileiramento simétrico ou parcialmente simétrico, em linhas horizontal e vertical de carteiras.

Tal disposição física, com base em observações, percebe-se apenas possível devido ao número menor de alunos na lotação discente em sala de aula comum (18 alunos), tendo em vista que se trata de uma série de ensino semestral, denominada “classe de aceleração”. Ausente essa condição tal mobilidade recomendada governamentalmente, relacionadas à variação física do arranjo de mobiliário em sala de aula comum (em noção de “sala-ambiente”), seria inviável.

funcionalidade no design de estruturas e sapatas, considerando-se fatores de segurança e custo baixo. Estruturas tradicionais nesse processo previniriam entortes, nessa função secundária.

Outro aspecto funcional relevante, é o fato que a sala de aula em questão, é restrita e exclusiva funcionalmente para essa modalidade de série, não necessitando o retorno do arranjo de mobiliário para o arranjo tradicional.

Esses fatos, decerto, influenciaram a opinião desses entrevistados, predominando os favoráveis (55,5%). Mesmo assim, parte significativa dos entrevistados se apresentou desfavorável (44,4%), em relação aos itens de mobiliário.

Verifica-se que com um número oficial (35, no mínimo) menor - e permanente - de alunos no padrão de sala de aula comum, há maior possibilidade de circulação física ativa dos mesmos, sendo este, outro fator de influência no presente dado, além de condição básica ao conceito de escola ativa no processo de uso.

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”/5ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	31,2%	25%
Alunas	15,6%	25%
Total	46,8%	50%

Não responderam: 3,2%.

Em tal escola, é adotado ainda o sistema de salas-ambiente, que é caracterizada pelo uso de uma sala de aula comum, para uma única matéria do currículo, facilitando, em tese, sua organização técnica-funcional de cada matéria. A necessidade de deslocamento físico de alunos de uma sala para outra, proporciona a minimização do sedentarismo (posição sentada por cerca de cinco horas diárias) e confinamento da sala de aula comum tradicional, aspecto positivo ergonomicamente.

Nesta sala de aula, observou-se mesas para cerca de quatro usuários, com superfícies de trabalho (“tampos”) de formato circular, ao invés de carteiras individuais, além de armários não-convencionais de madeira e biombos para exposição gráfica.

Atende a necessidade ergonômica fundamental de uso de sala de aula comum, sob noção de sala-ambiente (célula funcional básica da escola ativa), porém com dificuldades técnicas.

Foram observadas, sobretudo, cadeiras empilháveis de sistema de carteiras com tripla padronização dimensional. A oferta dos padrões no interior da sala de aula comum (sob uso de sala-

ambiente improvisada), realiza-se por meio de três colunas de itens empilhados – cada coluna corresponde a um padrão dimensional. Tal racionalidade funcional e ergonômica, não obstante, sofre a desvantagem do uso de mesas circulares cujo tamanho é homogêneo – fato que anula a função de todo-antropométrico do conjunto superfície de trabalho-assento.

O formato circular das superfícies de trabalho também dificulta, em parte, o correto apoio de cotovelos (responsável pelo apoio do punho que corresponde ao eixo micro-biomecânico de escrita) sobre a superfície de trabalho.

O número de usuários acima da capacidade de cada superfície de trabalho ainda provoca conflitos de alcances (antropometria) e, às vezes, pessoais (proxêmica). Porém, atividades grupais e cooperados são base fundamental no processo de escola ativa.

A modularidade de carteiras se mostra, portanto, mais eficiente, funcional (mobilidade e possibilidade de uso individual e grupal, bem como útil no armazenamento parcial de materiais pessoais) e ergonomicamente (antropometria e proxêmica).

Apesar de esforços positivos voltados à noção de sala-ambiente (base da escola ativa), dificuldades observadas tornaram-se fatores de influência nestes dados (50% desfavoráveis), considerando-se ao mesmo tempo, o impacto antropométrico de muitos usuários situarem-se bem acima dos onze anos ideais do programa regular (trata-se de classe na modalidade de suplência, com educandos ativos, em tal turma discente, com quarenta e dois anos, sem considerar itens em branco).

TABELA III – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”/6ª.série regular/matutino:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	28%	24%
Alunas	8%	36%
Total	36%	60%

Não responderam: 4%.

Sala de aula comum equipada, em sua maioria, com modelos recuperados de outras décadas (FECE). Ferrugens, estética (efeito do fenômeno de pichações, etc.), ausência de padrões dimensionais, elementos pontiagudos, aspectos de mobilidade (falta de espaço, peso, etc.), conduziram à opinião desfavorável (60%).

TABELA III-A – Escola “ Desembargador Euclides Custódio da Silveira”/7ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	5,9%	41,2%
Alunas	0%	29,4%
Total de sujeitos	5,9%	70,6%

Não responderam: 23,5%.

Mesmo processo da Tabela III, enfatizando-se ser a mesma sala de aula comum, e o mesmo mobiliário, da turma discente entrevistada.

Sendo a faixa etária e faixa de altura mais altas em relação à anterior, aprofunda-se a desfavorabilidade de opinião (70,6%).

Demonstra-se com mais precisão, o impacto antropométrico do fenômeno de reprovações escolares no processo de uso ergonômico de mobiliário, e dificuldades específicas dos períodos noturnos de aula.

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	43,7%	13,5%
Alunas	37,5%	5,2%
Total de sujeitos	81,2%	18,7%

Não responderam: 0,1%

Consta-se nas características físicas da sala de aula em questão, dimensões de área interna (3,05 x 7,80 x 8,75 ou 68,25 m2), muito acima do padrão de área interna geral (cerca de 47 m2, ou menos), e voluntários em número reduzido (apenas 16 alunos, no momento da entrevista), acomodados em itens móveis novos de carteira-cadeira (modelo CEQUIPEL), de modelos recentes (inovação histórica do setor, dotados de componentes plásticos).

Trata-se, pois, de fator de influência decisiva na opinião favorável dos entrevistados (81,2%).

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

TABELA IV-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:		
Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	6,7%	53,3%
Alunas	26,7%	6,7%
Total de sujeitos	33,3%	60%

Não responderam: 6,7%.

Neste caso, sendo o padrão de área interna dentro da média geral, e número de alunos voluntários próximo ao número oficial, e suprimento heterogêneo de mobiliário, ocorre-se a tendência desfavorável de opinião de uso (60%).

TABELA IV-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	22,7%	36,4%
Alunas	18,2%	22,7%
Total de sujeitos	40,9%	59,1%

Neste caso, segue-se o mesmo raciocínio da Tabela IV-A, porém com participação integral de usuários.

TABELA IV-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/ noturno:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	4,5%	59,1%
Alunas	9,1%	27,2%
Total de sujeitos	13,6%	86,3%

Não responderam: 0,1%.

Neste caso, sob mesmo raciocínio a partir das Tabelas IV-A e B, aprofunda-se a desfavorabilidade de opinião de uso.

TABELA V – Escola “École de la Republique”¹⁶.série regular/matutino:

Sujeitos	Opinião favorável	Opinião desfavorável
Alunos	52%	12%
Alunas	28%	8%
Total de sujeitos	80%	20%

Neste caso da escola pública da França atual, registra-se, como rigoroso fator de influência na opinião desses entrevistados²¹¹, a total inserção do conceito de escola ativa na unidade escolar, com base no conceito de sala-ambiente, e flexibilidade do mobiliário (cuja indústria do setor possui alto desenvolvimento) ocupando todos os grupos funcionais da arquitetura.

A organização técnica e estética do espaço funcional e ergonômico, embora de uso coletivo, público, é baseada na personalidade e vivência do grupo, gerando bem-estar e conforto, com uso freqüente de recursos audiovisuais e iluminação combinada (natural e artificial, ampla e dirigida).

Variável fundamental destoante ao caso nacional repousa no fator de lotação mínima oficial da França, de 25 alunos, no máximo, em uma mesma sala-ambiente ativa (contra os 35, *mínimos*, no caso nacional).

Considerando esses fatores, e ainda a baixa ocorrência do fenômeno de reprovação em tal local, ocorre-se a tendência favorável em relação ao processo de uso (80%).

Considerações gerais:

De nove (9) grupos de voluntários entrevistados em sala de aula comum, de ensino fundamental nos três períodos básicos do dia letivo, sete (7) turmas expressaram-se desfavoráveis ao móveis existentes, sendo na sala 1, 53,8% de desfavoráveis; sala 3, 50%; sala 4, 60%; sala 5, 70,6%; sala 7, 60%; sala 8, 59,1%; sala 9, 86,3%.

Apenas em duas (2) turmas de voluntários, expressaram-se favoráveis ao uso, sendo na sala 2, 55,5% (considerando a modalidade de classe de aceleração semestral, cujo número de

²¹¹ Dados apenas ilustrativos de diferenças de opinião de uso e realidades. Não foi realizada comparação item a item, devido a não abrangência e padronização dos dados coletados. A pesquisa de campo neste caso foi substituída por análise de material fotográfico atual, catálogos industriais de fornecedores oficiais enviados pela instituição, e depoimentos de profissionais em São Paulo, em 1997 e 1998. Estes, por meio de colaboração, realizaram a coleta *in loco*, no mesmo ano. Vide Agradecimentos.



alunos é reduzido e o arranjo observado, em formato U), e, sala 6, 81,2%, considerando a exceção de seu padrão de área interna, de 68,25 m², contra os 47 m², da média geral – que pode ser reduzida, na maioria dos casos, bem como da exceção da homogeneidade de mobiliário (novo) existente (cuja impressão de produto novo, também produz variações em opiniões).

Conclui-se assim, seguramente, a *opinião desfavorável de usuários discentes* em relação ao processo de uso de itens de mobiliário no interior de salas de aula comuns, de ensino fundamental, nos três períodos, em escola pública.

4.2. Questão 2: “Quais são as características ‘boas’ ou positivas do móvel?”:

Escola “Adelina Issa Ashcar”/alunos de 4ªséries regular e aceleração/períodos matutino e vespertino:

“Bastante útil à todas as pessoas”.

“O tamanho e o formato”.

“...não são menores e nem muito pesadas para levantar”.

“...lugar para colocar meu material, estojo, cadernos, livros, etc.”

“Grande, bonita, confortável, etc.”.

“Ela não é fácil de quebrar”.

“Só servem para escrever”.

“Nenhuma”

“...tem que ter a trava de subir e descer e a mesa também”.

Escola "Euclides Custódio da Silveira"/6ª série regular e 7ª série suplência/matutino e

noturno: "...acho que a carteira é boa mas a cadeira é um pouco dura para encostar".

"A cadeira é boa, mas a cadeira é horrível".

"Nada". ...para pôr os livros e apoiar os pés. Ainda bem que eu sou baixo e não dói muito

as costas. Só que a maioria dos meus colegas são altos e acaba prejudicando a coluna deles. Eu

que não. Escola "Heraldo Barbui"/5ª série suplência/noturno: ...agrade eles".

"Eu acho que as carteiras e as cadeiras estão em tamanho certo".

"Quanto a esta que uso, estou satisfeito". ...a esta que uso é um pouco bairrada. Mas não

tem problema. dá para quebrar o galho e dá para fazer as lições e trabalhos. E também quero a

tenho. "...embaixo guardo os materiais". ...tenho ela para fazer as coisas porque tem gente que não

tem e precisa ter. Mas eu adoro ela".

"Estão ótimas".

"É muito útil".

"Nenhuma é positivo...".

"A única coisa boa da minha carteira é que eu posso apoiar o meu material e fazer a minha

lição". "Nenhuma".

"Eu não achei boa porque quase toda hora eu tenho que mudar de posição para acompanhar a lição...imóvel seria bem melhor".

"...seguro meus pés, meus livros...".

"Estamos usando-as" (nada mais).

"Não tem, pois está toda suja, quebrada e rabiscada".

"Têm um bom formato".

"Eu não gosto de nada da minha carteira. Elas são quebradas, enferrujadas e elas são muito

faltas". "São confortáveis, mas muito sujas e falta organização".

"Você coloca na posição que você achar melhor".

Escola "Euclides Custódio da Silveira"/6ª.série regular e 7ª.série suplência/matutino e

noturno: *"laminha adequada para todas as folhas de liado"...*

"Ela é baixa..."

"Tem lugar para pôr os livros e apoiar os pés. Ainda bem que eu sou baixa e não dói muito as costas. Só que a maioria dos meus colegas são altos e acaba prejudicando a coluna deles. Eu que não sou alto às vezes sinto um pouco de dor nas costas. Imagine eles".

"É ela que guarda meu material".

"O problema é que a carteira é um pouco suja e a cadeira é um pouco baixinha. Mas não tem problema, dá para quebrar o galho e dá para fazer as lições e trabalhos. E também quero e tenho que dizer 'Graças a Deus' que eu tenho ela para fazer as coisas porque tem gente que não tem e precisa tanto. Mas eu adoro ela". *"o que me curvar muito e eu acho que não estão boas"*

"É muito útil..." *"boa é a altura. Não precisa ficar muito abaixada...na escola ele é do tipo escoregado. É alta e vai abaixando..."* *(tampo inclinado para a escrita)*

"A única coisa boa da minha carteira é que eu posso apoiar o meu material e fazer a minha lição..." *"o lugar de colocar o material embaixo dela é grande" (porta-livros)*

"...não são tão altas." "escrever, só"

"...segura meus pés, meus livros..." *"colocamos os pés" (Pérola)*

"Não tem, pois está toda suja, quebrada e rabiscada".

"Eu não gosto de nada da minha carteira. Elas são quebradas, enferrujadas e elas são muito feias".

"As características boas do móvel é só em cima da carteira porque dá para colocar o caderno" *"Você coloca na posição que você achar melhor".* *"bursa" (superfície de trabalho)*

"O tamanho adequado para todas as faixas de idade".

você ficar cinco aulas sentadas naquele pedaço de pé!

"Nenhuma".

"Resistente"

"Não vale nada".

"São muito poucas, porque quebram fácil e são fáceis de pintar"

"Nada de bom".

"Não tem nenhuma. São um lixo".

"Nem um ponto positivo".

"O bom é que está inteiro, [ela] nos aguenta".

Escola "Imperatriz Dona Amélia"/7ª.séries regulares e 8ª.séries regulares/noturno:

"Mais ou menos porque eu tenho que me curvar muito e eu acho que não estão boas".

4.2.1. Análise das respostas/pergunta 2: "Quais são as características 'boas' ou positivas do móvel?"

"A característica boa é a altura. Não precisa ficar muito abaixada...na escola ela é do tipo escorregador. É alta e vai abaixando...". (tampo inclinado para a escrita).

"O lugar de colocar o material embaixo dela é grande" (porta-livros).

"...a boa é que dá para escrever, só".

"As carteiras que têm apoio para nós colocarmos os pés" (Prefiro).

As dos alunos voluntários correspondem a maiores de 1,40 m, e menores ou iguais a 1,47m (61,5%), com 10 anos de idade (76,9%).

"As características não são nada boas".

as características principais.

"Nenhuma".

"As características boas do móvel é só em cima da carteira porque dá para colocar o caderno e escrever a lição que os professores passam na lousa" (superfície de trabalho).

“O móvel de bom não tem nada, mas eu queria mais conformidades porque é impossível você ficar cinco aulas sentadas naquele pedaço de pau”.

“Resistente”.

“São muito poucas, porque quebram fácil e são fáceis de pichar”.

“Não tem nenhuma. São um lixo”.

“O bom é que está inteiro, (ele) nos agüenta”.

“A única coisa boa é que tem lugar para colocar os lápis e as canetas”.

TABELA II – Escola “Heroldo Barbul”/5ª série suplência/matutino

4.2.1. Análise das respostas/questão 2: “Quais são as características ‘boas’ ou positivas do móvel?”.

TABELA I – EEEF Adelina Issa Ashcar/4ª.série regular/matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	7,6%	7,6%	0%
Alunas	30,7%	30,7%	15,3%
Total	38,3%	38,3%	15,3%

0,1% não responderam.

Levando-se em consideração que a faixa predominante de altura dos alunos voluntários correspondem a maiores de 1,40 m, e menores ou iguais a 1,47m (61,5%), com 10 anos de idade (76,9%), tais alunos destacam os aspectos dimensionais e da funcionalidade de componentes, como as características principais.

A baixa indicação de valores positivos nos itens móveis, aprofunda esses aspectos.

TABELA I-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª.série aceleração/vespertino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes
Alunos	0%	16,6%
Alunas	5,5%	16,6%
Total	5,5%	33,3%

Influi nestes dados, o arranjo físico alternativo de móveis em sala de aula (vista superior em “U”), e o qualificativo “aceleração” da série, que reduz a duração do curso para um semestre, com um número menor de alunos.

Neste caso, usuários apontam a funcionalidade de componentes em primeiro lugar como aspecto positivo do móvel em uso (33,3%), em aspectos como porta-livros, o formato e o tamanho da superfície de trabalho, etc..

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”/5ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	3,1%	3,1%	0%
Alunas	9,3%	9,3%	3,1%
Total	12,4%	12,4%	3,1%

Neste caso, aspectos positivos nos móveis em uso indicados, são baixos.

Certamente, a variável de estatura dos usuários, influi nos resultados, pois seus representantes, já plenamente formados fisicamente, situam-se entre 14 até 48 anos, aproximadamente, com predominância da faixa etária entre 14 e 21 anos, expresso em 46,8% do grupo.

A caracterização alternativa do mobiliário constituído de mesas circulares (de um só tamanho), com cadeiras empilháveis em três tamanhos diferentes (triplo padrão dimensional), como visto, não constitui plenamente a relação de todo-antropométrico, acrescentando-se ainda as dificuldades funcionais do tampo circular. Tal situação conduz à insatisfação na funcionalidade do móvel (62,5%).

A baixa indicação de fatores positivos nos itens móveis, aprofunda esses aspectos.

TABELA III – Escola “Euclides Custódio da Silveira”/6ª.série regular/matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes
Alunos	4%	24%
Alunas	8%	24%
Total	12%	48%

Na Tabela III, o aspecto positivo do móvel é expressado na categoria “componentes”, em 48% (função da superfície de trabalho, modularidade, porta-livros, apoio para pés, etc.). Tal sala de aula comum é equipada com antigo modelo da década de 60 e 70.

TABELA III-A – Escola “Euclides Custódio da Silveira”/7ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes
Alunos	5,8%	11,7%
Alunas	5,8%	11,7%
Total	11,6%	23,4%

Neste caso, na mesma sala de aula comum dos dados da Tabela III, igualmente equipada com mobiliário de décadas dos anos 60 e 70, aspectos positivos se reduzem, levando-se em consideração maiores faixas de idade e altura.

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	6,2%	12,5%	6,2%
Alunas	25%	37,5%	0%
Total	31,2%	50%	6,2%

Neste caso, em padrão de área acima da média, 68,25 m², nos aspectos positivos de itens de móveis, há o apontamento dos componentes (funções da superfície de trabalho, porta-livros, apoio para pés, canaleta para canetas e lápis, etc.), como itens favoráveis (50%).

A circunstância de novos conjuntos de carteiras, influenciam sensivelmente na categoria ‘dimensões’ (31,2%, percentual abaixo da metade da amostra).

Considerações gerais:

Verifica-se, no geral, o destaque geral à categoria de funcionalidade de componentes.

TABELA IV-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Componentes	Manutenção
Alunos	26,6%	0%
Alunas	20%	6,6%
Total	46,6%	6,6%

Neste caso, verifica-se realidade próxima ao caso anterior da Tabela IV-A.

TABELA IV-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	0%	18,2%	9,1%
Alunas	9,1%	4,5%	0%
Total	9,1%	22,7%	9,1%

No presente caso, favoravelmente, “componentes” figuram em primeiro lugar (22,7%), seguidos de “manutenção” e “dimensões” (9,1%), em mesma proporção, aspecto sem maiores alterações em relação às anteriores.

Decerto, a predominância da faixa de estatura entre 1,62 m até 1,76 m dos usuários (59%) é fator de importância neste caso, destacando-se ainda a altura máxima do usuário dentro do mesmo grupo correspondendo a 1,81 m (cuja faixa corresponde a 9,1%), cujos padrões dimensionais existentes não alcançam.

TABELA IV-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	13,6%	9,1%	4,5%
Alunas	0%	18,1%	0%
Total	13,6%	27,2%	4,5%

Assemelha-se este caso, com a Tabela IV-B, de mesma série e período, destacando-se como aspecto positivo, os componentes, novamente sem maiores diferenças funcionais, técnicas e ergonômicas.

Considerações gerais: *“bancos”*

Verifica-se no geral, o destaque geral à categoria de funcionalidade de componentes, seguido de dimensões, e ocasionalmente, de manutenção, como aspectos positivos nos itens de móveis existentes. Porém, em indicações sempre abaixo da metade do conjunto de voluntários.

Ao mesmo tempo, fica-se claro que tais indicações de opinião surgem, em geral, de maneira isoladas no conjunto dos itens do design, porém, com frequência permanente nos depoimentos.

O item fundamental do design como o dimensionamento, é pouco destacado. A facilidade de manutenção, somente em alguns casos.

Escola “Haraldo Barbul”/5ª série suplência/turno:

4.3. Questão 3: “Quais são as características ‘ruins’ ou negativas do móvel?”:

“...cadeiras muito baixas e mesas e bancos baixos”

Escola “Adelina Issa Ashcar”/alunos de 4ª.séries regular e aceleração/períodos matutino e vespertino:

“Estragam nossas coisas...” (lascamentos, ângulos metálicos, cabeças de rebites salientes, secções de tubos expostos, etc.).

“Carteiras quebradas...”

“...não pode colocar o material embaixo da mesa por que está cheia de chicletes...”.

“Elas são muito baixas, e isto dá muita dor na coluna”.

“...as cadeiras dão dor na coluna. Também a cadeira é muito baixa. Para nós que somos maiores dá muitas dores. Ex.: dor no pescoço, coluna, etc.”.

“ Suja muito rápido e deveria ser de ferro”.

“Nenhuma”. poderiam ser de outros cores”

“Não acho nada ruim”. nenhuma”

“Eu acho que as carteiras deveriam ser maiores e mais confortáveis, porque nenhuma é boa para fazer nada”.

"São pichadas e cheios de buracos".

"Sobre a carteira eu não tenho que reclamar, mas a cadeira é dura, então dói o bumbum".

"Ela é ruim porque não tem inclinação".

"São sujas".

Escola "Heraldo Barbui"/5ª.série suplência/noturno:

"...cadeiras muito baixas e mesas e lousas baixas".

"Nenhum".

"Não tem. Estão todos em bom estado".

"Carteiras quebradas...".

"Elas são muito baixas, e isso dá muita dor na coluna".

"...a cadeira tem que ser baixa".

"Elas são muito desconfortáveis".

"As carteiras poderiam ser de outras cores".

"Eu acho que não tem nenhuma".

"São boas".



Escola "Euclides Custódio da Silveira"/6ª.série regular e 7ª.série suplência/matutino e noturno:

"...não tem nenhum defeito".

"...a cadeira às vezes dá dor nas costas. É ruim quando nós pegamos mesa baixa e carteira alta é um saco e não dá para trocar porque os alunos pegam primeiro".

"...os adultos da noite...não se acomodam nas carteiras".

"...a mesa devia ser um pouco mais alta e a cadeira também porque nós temos que abaixar muito".

"São desconfortáveis".

"... é baixa e minhas pernas não entram direito. A cadeira é muito baixa e a madeira que tem debaixo da carteira (prateleira de porta-livros) não cabe quase nada. E às vezes depende da carteira que eu pego eu tenho que ficar um pouco distante.... é riscada, enferrujada e ridícula e também toda pichada".

"Várias enferrujadas..."

"...muitas vezes estão quebradas".

"...fazendo pedaços..."

"...velhas, enferrujadas, quebradas, sujas e pichadas".

"...quebradas..."

"... não tem parafuso..."

"Muito fácil de quebrá-las".

"...queria que tivesse almofada no lugar onde se encosta as costas (encosto), e para não doer o bumbum (assento) são tão geladas".

"...não dá para sentar juntos, e pôr a mochila..".

"...um menino bem grande que senta em primeiro lugar...atrapalha minha visibilidade".

"... quase todas desenhadas com 'branquinho' " (corretivo líquido para esferográficas).

"...destroem as carteiras". *...muito pequeno".*

"...não têm nenhum defeito". *...e os materiais embaixo".*

Escola "Imperatriz Dona Amélia"/7ª.séries regulares e 8ª.séries regulares/noturno:

"São totalmente desconfortáveis". *...coluna".*

"...a maioria está danificada". *...vel".*

"São desconfortáveis". *...não é muito resistente" (superfície horizontal do trabalho).*

"Não são confortáveis, são sujos, não são resistentes e estragam as roupas, por causa de seus defeitos".

...de problema na coluna, dor nas costas".

"Várias enferrujadas...".

...a sujeira dá péssima impressão".

"...faltando pedaços..."

...deveria ter uma cor mais escura, porque suja muito".

"...quebradas..."

"Muito baixas".

"Muito fácil de quebrá-las".

"Machuca muito a coluna".

"... não tem higiene ... são muito baixas".

"Ela é toda ruim pois pessoas altas machucam o joelho e é ruim de escrever".

"A sujeira é um bom exemplo".

...deveria ter o ferro embaixo da mesa para colocar o pé (espco de pé/apoio plantar).

"Nenhuma, nenhuma".

...são bonitas..."

"...rasurados..."

“O espaço da carteira é muito pequeno”. *...se ficar muito tempo sentado dói a bunda. É ruim e acho que debaixo da carteira tinha de ser feita com grade para a sujeira (não) ficar acumulada debaixo.*

“O pouco espaço para colocar os materiais embaixo”. *...chapas de compensado.*

“...ser bem mais inclinadas, para não precisar dobrar tanto as costas”. *...as expostas, etc.).*

“São muito ruins porque ele dói a coluna”.

“É gelado, duro e desconfortável”.

“...a tampa da carteira não é muito resistente” (superfície horizontal de trabalho).

“...falta conservação...”. *...questão 3: “Quais as características ‘ruins’ ou negativas do móvel?”*

“...dá problema na coluna, dor nas costas”.

TABELA 1 – Escola “Adelina Issa Ashcar”/alunos de 4ª série regular/período matutino.

“...a sujeira dá péssima impressão”.

“...deveria ter uma cor mais escura, porque suja muito”.

“Muito baixas”. *...esses dados, problemas negativos relacionados à categoria de “manutenção” (53,8%), acima da metade do conjunto dos entrevistados.*

“Machuca muito a coluna”. *...a categoria de componentes (38,5%), acima de indicadores constantes na opinião de aspectos positivos, “bons”, do equipamento.*

“Ela é toda ruim pois pessoas altas machucam o joelho e é ruim de escrever”. *...estes dados, problemas negativos relacionados à categoria de “manutenção” (53,8%), acima da metade do conjunto dos entrevistados.*

“...deveria ter o ferro embaixo da mesa para colocar o pé (apoio de pés/apoio plantar).”

TABELA 1-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª série aceleração/vesperino.

“...são horríveis...”.

	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	22,2%	5,5%	33,3%
Alunas	16,7%	16,7%	27,7%
Total	38,9%	22,2%	50%

“...é muito fácil de entortar a perna da cadeira... se ficar muito tempo sentado dói a bunda. E eu acho que debaixo da carteira tinha de ser feita com grade para a sujeira (não) ficar acumulada debaixo”. (prateleira de porta-livros, geralmente constituída de chapas de compensado)

“...tão desgastado que desfia toda a roupa que usa” (lascamentos, rebites expostos, etc.), .

“...é muito velha”.

“Eu não acho nada ruim”.

“São muito duras não contém estabilidade e é impossível... trabalhar nelas...”.

4.3.1. Análise de respostas/questão 3: “Quais as características ‘ruins’ ou negativas do móvel?”:

TABELA I – Escola “Adelina Issa Ashcar”/alunos de 4ª.série regular/período matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	18,7%	23,1%	7,6%
Alunas	12,5%	15,4%	46,2%
Total	31,2%	38,5%	53,8%

Destaca-se nestes dados, problemas negativos relacionados à categoria de “manutenção” (53,8%), acima da metade do conjunto dos entrevistados.

Em segundo lugar, surge a categoria de componentes (38,5%), acima de indicadores constantes na opinião de aspectos positivos, “bons”, do equipamento.

Em terceiro lugar, destaca-se o problema dimensional, em número bastante significativo, já em turmas de quarta (4ª.) série do ensino fundamental.

TABELA I-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª.série aceleração/vespertino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	22,2%	5,5%	33,3%
Alunas	16,7%	16,7%	27,7%
Total	38,9%	22,2%	60%

Aumenta-se neste caso, problemas de manutenção (60%).

Em segundo lugar, eleva-se o problema dimensional (38,9%), ultrapassando dificuldades da funcionalidade de componentes.

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”/5ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	25%	18,8%	21,8%
Alunas	21,9%	18,8%	12,5%
Total	46,9%	37,6%	34,3%

Neste caso, os dados comprovam as hipóteses e explicações aventadas na análise até então. Destacam-se os problemas dimensionais, superando aspectos de função de componentes e manutenção, embora estes representem também parte significativa do grupo entrevistado.

Intefere nestes dados a diferença de modelos de móveis, neste caso equipada de mesas com superfícies de trabalho de formato circular, e cadeiras sob três padrões dimensionais (atenuando o problema do todo-antropométrico, que o tamanho homogêneo de mesas e carteiras, causam). O formato circular da superfície de trabalho implica dificuldades de apoio dos cotovelos, prejudicada ainda pela quebra do todo-antropométrico entre mesa (de tamanho único) e cadeiras (embora dotada de sistema de triplo padrão dimensional). No entanto, a circularidade da superfície favorece tarefas grupais, em diálogos de grupos até quatro alunos.

Porém, fundamentalmente, a influência nos dados relacionam-se ao qualificativo de “suplência” da sala de aula comum, o que implica em diferença maior de idades e alturas, que, neste caso, parte dos 14 aos 48 anos, pelo menos, e, como consequência, a existência de alturas de 1,40 até 1,79 m., com a faixa de altura predominante entre 1,61 e 1,75 m (ou 50% do grupo entrevistado).

TABELA III – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”/6ª.série regular/matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	36%	16%	44%
Alunas	44%	28%	28%
Total	80%	44%	72%

Neste caso, o problema dimensional é expresso em maiores percentuais devido ao modelo de carteira destituído de padrão dimensional algum, originalmente fixável ao piso, ainda em uso

nesse local, por meio de recuperação artesanal. No aspecto positivo, esse modelo é caracterizado pela durabilidade, visto que sua existência já perdura mais de trinta anos de uso coletivo e diário.

O modelo é constituído de dispositivo de altura, porém ineficiente, visto que sua regulação é constituída de parafusos e porcas, necessitando duas chaves correspondentes (uma para imobilização do parafuso e outra para rotação), além de força física compatível, o que desestimula sua correção, além da característica de envelhecimento de sua estrutura, de enferrujamento das chapas de aço de tubos.

E, finalmente, o critério dimensional das alternativas funcionais na regulação de altura (quatro), em sua época de implantação não era baseada tecnicamente em metodologia antropométrica atual.

Tais detalhes conduzem às indicações *majoritárias* de causas negativas no uso de itens móveis em sala de aula comum, como os problemas dimensionais (80%) e de manutenção (72%), seguidos da funcionalidade de componentes (44%).

TABELA III-A – Escola “Desembargador Euclides Custódio da Silveira”/7ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	23,5%	23,6%	41,1%
Alunas	17,6%	0%	35,3%
Total	41,1%	23,6%	76,4%

Neste caso, considerando ser a mesma sala de aula comum, e mobiliário, a modalidade da série “suplência”, indica maior faixa etária, e, conseqüentemente, em princípio, faixa de estatura mais elevada (entre 1,57 e 1,64 m, representando 47% dos entrevistados), em relação ao da faixa etária ideal.

Em comparação aos dados da Tabela III, verifica-se que o dimensionamento coincidiu em maior grau à esse grupo de usuários com idades e estaturas maiores, reduzindo em relação ao caso anterior (de 80% para 41%). O mesmo processo ocorre na categoria funcional de componentes (de 44% para 23%).

No entanto, o problema de manutenção se eleva (de 72% para 76,4%).

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	18,7%	12,5%	31,2%
Alunas	12,5%	37,5%	31,2%
Total	31,2%	50%	62,4%

Segue, neste caso, a tendência geral de problemas funcionais e ergonômicos, destacando-se em primeiro lugar problemas de manutenção (para 62,4% de seus usuários). No entanto, figura-se em seguida a categoria de componentes (50%), e não de dimensões (31,2%).

TABELA IV-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	13,3%	46,6%	60%
Alunas	20%	0%	33,3%
Total	33,3%	46,6%	93,3%

Neste caso, o problema de manutenção se exacerba (93,3%), e seguindo o processo anterior (Tabela IV), segue-se necessidades funcionais de componentes (46,6%) e dimensionais (33,3%).

TABELA IV-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	40,9%	36,3%	27,3%
Alunas	13,6%	22,7%	36,3%
Total	54,5%	59%	63,6%

A mesma realidade dos casos anteriores (Tabelas IV e IV-A) pode ser observada nestes dados, porém, de forma majoritária. Segue, neste caso, a tendência geral de problemas na categoria “manutenção”, com números altos (63,6%), e em segundo lugar aspectos funcionais de componentes (59%), e problemas dimensionais (54,5%).

TABELA IV-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série regular/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	54,5%	31,8%	31,8%
Alunas	18,2%	13,6%	27,3%
Total	72,7%	45,4%	59,1%

Altera-se com profundidade, neste caso, a tendência geral da ordem de fatores negativos observados (Tabelas IV, IV-A e IV-B). Destoa-se problemas dimensionais (72,7%), seguido de manutenção (59,1%) e de função de componentes (45,4%).

Uma das causas possíveis para esse problema, reside na observação da presença de 46 conjuntos de carteira-cadeira, no interior à sala de aula comum (de 3,05 x 5,90 x 7,80 m ou 46,02 m2), tomando difícil a acomodação de alunos adolescentes ou adultos jovens, cujas pernas impossibilitadas de serem estendidas, bem como a dificuldade de circulação física ativa, no interior dessa sala de aula comum, provocam desconforto e fadiga.

Decerto, para este e para todos os casos analisados, a presença de mobiliário constituído de itens contrastantes e sem coordenação funcional, bem como dimensional, em uma única sala de aula comum, influi negativamente no conforto ergonômico do usuário, pois dificulta a constituição do todo-antropométrico fundamental na relação entre assentos, superfícies de trabalho e o próprio usuário (que em período noturno, pós-trabalho, possui maior nível de desgaste de energia).

Acrescenta-se ao problema fundamental das dimensões, a dificuldade de manutenção e seus componentes.

TABELA V – “École de la Republique”/6ª.série regular/matutino:

Sujeitos	Ruídos Sonoros	Estabilidade	Dimensões	Resistência	Estética
Alunos	28%	16%	4%	8%	0%
Alunas	12%	8%	4%	12%	4%
Total	40%	24%	8%	20%	4%

Neste destoante caso, de sala-ambiente de escola estadual na França atual, devido ao contexto flexível descrito anteriormente, da presença de vários espaços funcionais ativos, e sala-ambiente composta de, no máximo, 25 alunos (e não 35, no caso brasileiro, que em dias de avaliações, ultrapassam em praticamente o dobro), e itens móveis diversificados (cujo processo de escola ativa consolidado, relativiza a necessidade de assentos permanentemente) revela outras

categorias funcionais como problema: ruído sonoro (40% dos entrevistados) gerado pela estrutura da cadeira de carteira em si (elemento causador de conflitos na relação professor-alunos). Em segundo lugar, o desequilíbrio do eixo de gravidade do móvel, sobre o piso (24%). E, por fim, o problema da resistência da estrutura do móvel, que apresenta débil trincamento em junções (apesar da principal norma técnica de ensaios laboratoriais, neste detalhe técnico, ser de origem francesa).

O problema dimensional é neste caso, de ocorrência muito menor (8%), em relação à todos os casos analisados. Isso se deve à unidade e coordenação no sistema principal, com a constituição fundamental no todo-antropométrico funcional a partir de cada conjunto carteira-cadeira. Soma-se o privilégio de baixo índice de reprovação e evasão nesse país, e consequentemente, baixo impacto antropométrico na dimensionalidade do mobiliário.

Nos casos nacionais analisados, o problema de ruídos sonoros é também existente, e se incorpora na categoria funcional de componentes. Tal disfunção são gerados pelos atritos físicos entre extremidades da estrutura ("pés") e superfície do piso, e causadas pela baixa durabilidade de sapatas de *nylon*, ou retiradas desses componentes de forma indevida. São gerados também pela colisão de estruturas tubulares de aço. O conjunto da poluição sonora produz estresse e a fadiga causada pelo agudo som, além de dores, causando atritos entre professores e alunos. Casos mais graves conduzem professores e serventes à saúde pública, do setor.

Problemas no fator manutenção (item facilidade de limpeza) de alta ocorrência nos casos nacionais, é estranho no caso francês.

4.4. Questão 4: "Como deveria ser (desenhe também, se quiser²¹²)?. O que falta?. Como pode ser melhorada?

Escola "Adelina Issa Ashcar"/alunos de 4.séries regular e aceleração /períodomatutino e vespertino:

"...está ótimo do jeito que está..."

"...deveria ter computador..."

"...podia ser uma cadeira e a cadeira junta..." (carteira universitária).

²¹² Vide dados coletados em anexo.



"... devem ser limpas...falta colaboração dos alunos..."

"...deveria ter mais espaço para...lâpis e...livros. Deveria ser de madeira com almofada em cima".

"...deveriam ser mais altas..."

"Trocando as cadeiras velhas por novas" (pode ser melhorado).

"...fiscalização rigorosa para que não as suje".

"Deveria ser macia, confortável com estilo".

"...grudada com o colega" (a carteira, não a cadeira).

"...falta higiene".

"...magnética, para nossa coluna". (prevenção à dor)

"Não falta nada porque ela é muito boa".

"Limpar diariamente e mais nada".

"...não depredar".

Escola "Heraldo Barbui"/5'.série suplência/noturno:

"Por enquanto estou satisfeito..."

"...colocar armários, umas pinturas novas..."

"...melhorar a higiene..."

"...falta de carteira" (universitária).

"Deveria ter regulagens..."

"Trocar as carteiras e as cadeiras...melhoraria a qualidade".

"Uma cadeira com almofada para o aluno".

"Boa qualidade".

"...mais inclinada..."

"Mais alta, mais confortável..."



“... precisa organização e colaboração dos alunos”.

“...cadeira giratória...”.

“...uma mesa como de escritório para focarmos” (diálogos em grupo).

Escola “Euclides Custódio da Silveira”/6ª.série regular e 7ª.série suplência/matutino e noturno:

“...almofada nas costas e na bunda, e que tivesse um apoio para os pés. E que ela não tivesse esses buracos onde colocamos os nossos livros, pois o estojo após colocarmos ele cai na mesma hora!!!” (prateleira de porta-livros caracterizada por grade).

“...mini-luz para enxergar melhor...cadeira com rodinhas e almofadas nas costas e no assento para ficar bem confortável”.

“...limpa...”.

“...em vez de ferro, madeira e mais bonito...Deveria ter alguma coisa em cima da mesa, um suporte!, para colocarmos as nossas coisas”.

“...grande, bonita, que não fosse enferrujada e nem suja...nem quebrada e nem pichada”.

“...nova e não velha...”.

“...mais larga, mais comprida, um pouco mais alta e que tivesse lugar para colocar lápis e canetas. Quando eu coloco um lápis ou uma caneta em cima da carteira ele sai rolando e cai no chão”.

“... com borracha” (sapatas).

“...com espumas...um pouco maior... (e que dê para) colocar livros, cadernos, estojos, etc. e pintada de azul”.



"...banho todos os dias" (manutenção: limpeza diária).

"...outras cores...".

"...mais organizada...".

Escola "Imperatriz Dona Amélia"/7ª.séries regulares e 8ª.séries regulares/noturno:

"Deveria ter mais espaço para nós que somos altos".

"...maiores...".

"As carteiras deveriam ser altas, tem que ser mudada radicalmente".

"Tendo algum tipo de regulagem rápida para cada aluno de cada horário" (período/turno).

"Falta conforto".

"Igual a àquelas que nós chamamos 'carteiras verdes' " (modelo CEQUIPEL).

"...almofadadas...".

"...lugares maiores para guardar...material" (porta-livros).

"...não ser suja, nem sem parafusos, nem pichada, quebradas".

"Deveria ser toda renovada e falta conservação...".

"Os alunos deveriam cada semana, limpar as carteiras e alertar os alunos para não quebrar o que é nosso".

"...reformarem...".

"...um lugar melhor para colocar os cadernos".

"...mais conforto para a coluna".

"...mais resistente...".

"...não deveriam ser brancas...".

"...limpo...".

Suportes	Dimensões	Componentes	Manutenção
7,6%	7,6%	7,6%	7,6%
23,1%	38,4%	30,7%	30,7%
	46%	38,3%	

"...mais reforçado, parafusado e conservado limpo".

"...cadeiras iguais às dos professores".

"...colorido...".

"Regulável para todas as crianças".

"...encosto mais alto".

"...mais inclinadas, com apoio embaixo".

"...limpeza..." (melhor).

"...melhores encostos..."

"...verbas..." (maiores investimentos).

"...trocado a cada dois anos..."

"...durassem mais ...boas para as colunas..."

"...punindo aqueles que destroem".

"...colaboração..."

4.4.1. Análise de respostas/questão 4: "Como deveria ser? (também desenhe se quiser!)²¹³. O que falta?. Como pode ser melhorada?"

TABELA I – Escola "Adelina Issa Ashcar"/alunos de 4ª.série/período matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	7,6%	7,6%	7,6%
Alunas	23,1%	38,4%	30,7%
Total	30,7%	46%	38,3%

Do ponto de vista de voluntários discentes, entrevistados, para o desenvolvimento do design de móveis para sala de aula comum, em primeiro lugar há o assinalamento da categoria "componentes" (46,1%), seguidos do processo de "manutenção" (38,4%) e "dimensões" (30,7%).

²¹³ Vide Anexo. Destaque ao interesse de incorporação de equipamentos audiovisuais e de informática ao mobiliário.

Metodologicamente, houve na questão a influência involuntária das frases às crianças menores, cujas respostas voltaram-se à idéias de design, de incorporação de componentes funcionais. As demais questões, captaram o produto em relação ao espaço funcional (daí o destaque à manutenção/limpeza), e nesta houve a noção de produto em si mesmo (daí o destaque à função de componentes). Porém, esse conteúdo aprofunda noções dessa categoria.

TABELA I-A – Escola “Adelina Issa Ashcar”/4ª.série “aceleração”/vespertino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	11,1%	31,8%	16,6%
Alunas	5,5%	22,2%	16,6%
Total	16,6%	54%	33,2%

Segue a mesma ordem de categorias, em “componentes” (54%), “manutenção” (33,2%) e “dimensões” (16,6%), destacando o fato presente nas Tabelas I e I-A, da série inicial em questão (4ª.séries regular e aceleração), que, em princípio, corresponde a usuários muito jovens, com dinâmica de aprendizagem específica, em sua etapa de desenvolvimento, é voltada ao concreto. Os problemas dimensionais ainda não são observados por esses entrevistados.

TABELA II – Escola “Heraldo Barbui”/5ª.série suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	12,5%	6,2%	25%
Alunas	21,8%	6,2%	21,8%
Total	34,3%	12,4%	46,8%

No presente caso, a dinâmica de aprendizagem do adolescente e adulto já se amplia à aspectos abstratos, e à relação do equipamento com o espaço e uso – daí, a ordem diversa das categorias passíveis de desenvolvimento, em relação às Tabelas I e I-A.

Importante observar que em tal modalidade da série, como já referido, comporta usuários adultos, alguns na 3ª.idade (idades não declaradas nos questionários), e, portanto, fisicamente formados. Razão pela qual, as dimensões figuram em segundo lugar.

Porém, em destaque, a manutenção/limpeza e distúrbios semânticos e psicológicos gerados pela ferrugem, pó, pichamentos, e outras causas, torna-se fator primeiro para resolução e desenvolvimento.

TABELA III – Escola “Euclides Custódio da Silveira”/ 6ª.série/matutino:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	32%	20%	52%
Alunas	32%	28%	24%
Total	64%	48%	76%

Neste caso, a manutenção ultrapassa outras categorias, para a maioria de usuários no grupo (76%), depois de dimensões (64%) e componentes (48%).

TABELA III-A – Escola “Euclides Custódio da Silveira”/ sétima suplência/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	5,8%	29,4%	35,2%
Alunas	11,7%	5,8%	41,1%
Total	17,3%	35,2%	76,3%

Para a mesma sala de aula comum, o problema de manutenção se destaca (76,3%), com redução do aspecto dimensional (17,3%). O significado repousa na possibilidade do mesmo mobiliário utilizado pelas duas turmas, em termos dimensionais, ser menos incompatível com alunos em maior faixa etária e estatura.

A redução do item componentes, pode talvez ser explicada pelo fato que alunos em maior faixa etária (noturno), em geral, reduzem ao máximo a quantidade de materiais, em comparação às turmas discentes matutinas. Porém, há significativa proporção, em face da questão do conforto (tamanho de componentes, rigidez e gelidez de assento, grades pouco funcionais de porta-livros, etc.).

No entanto, há a constante do problema de manutenção, comum às duas turmas de usuários, metodologicamente.

TABELA IV – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	20%	26,6%	40%
Alunas	6,6%	0%	20%
Total	26,6%	26,6%	60%

Neste caso, em outra escola, há também o destaque à manutenção (60%) do mobiliário (limpeza, aparência degradante, pichações, etc.). Seguidos igualmente por dimensões e componentes (26,6%) de cada grupo de entrevistados.

TABELA IV-A – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/7ª.série/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	12,5%	25%	18,7%
Alunas	25%	18,7%	12,5%
Total	37,5%	43,7%	31,2%

Já neste outro caso, há diferença de resultados, porém em função de seu mobiliário novo, de modelo recente e inovador.

No entanto, apontam ainda problemas significativos em componentes (43,7%), seguidos por dimensões (37,5%) e finalmente, manutenção (31,2%), portanto, não solucionados.

TABELA IV-B – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	31,8%	36,3%	27,2%
Alunas	22,7%	4,5%	22,7%
Total	54,5%	40,8%	49,9%

Neste caso, em mobiliário com itens demasiadamente variados, destoa-se o problema dimensional (54,5%), seguidos por manutenção (49,9%) e enfim, componentes (40,8%).

Destaca-se nestes, os problemas comuns de não-constituição de todo-antropométricos, limpeza (pichamentos, dificuldades de limpeza, ferrugem, acúmulo de pó/sujidades, etc.), rigidez-gelidez de assentos e encostos, tamanhos de superfícies de trabalho reduzidos, etc..

TABELA IV-C – Escola “Imperatriz Dona Amélia”/8ª.série/noturno:

Sujeitos	Dimensões	Componentes	Manutenção
Alunos	18,1%	13,6%	18,1%
Alunas	9,1%	4,5%	22,7%
Total	27,2%	18,1%	40,8%

Destaca-se neste caso, porém em menor proporção às demais, a manutenção (40,8%), dimensões (dimensões) e componentes (18,1%), devido a uma proporção um tanto maior de móveis novos, em meio à diversidade total.

5. Considerações a partir da opinião do grupo discente entrevistado, além de parâmetros analisados e dados empíricos de uso atuais, dentro de fatores de manutenção, dimensionamento e funcionalidade de componentes: *recomendações técnicas para design de mobiliário para salas de aula comuns*

5.1. Categoria funcional de dimensionamento:

Baseado na análise e interpretação de fatores contidos de manutenção, dimensionamento e funcionalidade de componentes, na opinião de entrevistados, estabelece-se algumas recomendações técnicas complementares às já existentes.

Em condição *sine qua non*, sugere-se previamente a análise fundamental da relação entre sistema de mobiliário e a área padrão do interior da sala de aula comum, com sua lotação mínima oficial (e adicional em função do impacto da demanda local).

Ao mesmo tempo, alerta-se para a indissociabilidade fundamental dos dispositivos ergotécnicos do sistema principal de mobiliário de sala de aula comum (poli-padronização dimensional + identificação dimensional alfanumérica + gabarito de estaturas), para a auto-instrução técnica e autonomia no processo de uso pelo próprio educando e educadores.

Importa ainda considerar o mobiliário como equipamento técnico e como sistema aberto, para a inclusão e coordenação (funcional, ergonômica, morfológica, colorimétrica, etc.) de outros itens de mobiliário, além de equipamentos audiovisuais e de informática. A fixação de itens do sistema de carteiras na primeira metade do século, correspondiam a exemplo de design de sistema fechado de mobiliário. Não obstante, suas coordenações eram diversificadas²¹⁴.

Deve-se pressupor do mesmo modo, que as instruções de uso complementares devem sugerir a cultura de uso ativo, para a superação de possíveis sub-utilizações do equipamento.

Alerta-se também em condição *sine qua non*, que os fatores de manutenção, dimensionamento e funcional de componentes, são integrados. Exemplos objetivos para essa afirmação reside no impacto da dificuldade de limpeza ao conforto do usuário, ou ainda a relação antropométrica na instalação e qualidade anatômica de assentos e encostos, no dimensionamento de estruturas. E enfim, o conjunto desses fatores na aceitação do equipamento ao usuário, obrigado a utilizá-lo diariamente, talvez por diversos anos. Outro exemplo complexo, repousa na relação entre dificuldades de limpeza e saúde ergonômica atual de funcionárias de limpeza.

²¹⁴ Sugere-se a observação do (abandonado) Museu Pedagógico da antiga Escola Normal & Instrução Pública de São Paulo (XIX), de sua riqueza e qualidade.



Algumas recomendações técnicas para design, são expostas portanto, seguindo as categorias funcionais de dimensionamento, manutenção e funcionalidade de componentes, do ponto de vista discente, que devem ser coordenadas criticamente com os pontos de vista de profissionais escolares analisado no capítulo seguinte:

5.1. Categoria funcional de dimensionamento:

5.1.1. Poli-padronização dimensional em cinco gradações (recomendação fundamental):

Necessidade de produção de cinco padrões dimensionais (ou antropométricos), ao invés de três, devido a existência, em uma mesma sala de aula ou sala-ambiente, de alunos de baixa estatura (1,40 m) e alunos longilíneos (com mais de 1,80 m), nas séries do segundo ciclo do ensino fundamental, principalmente no período noturno. O modelo CEBRACE-CONESP-FUNDEPAR, em 1978, por meio do IDI/MAM-RJ, estabeleceu os padrões 1 (1,18 até 1,40); 2 (1,41 até 1,60) e 3 (maiores de 1,60). Recomendável, portanto, a produção dos padrões dimensionais 3 (1,61 até 1,71), 4 (1,71 a 1,81) e 5 (1,81 até 2 m), para atendimento à solicitação funcional de usuários de estaturas extremas superiores. Essa recomendação visa ainda, em termos de design, racionalizar o impacto antropométrico gerado pelo fenômeno de repetência e afins, que conduzem adultos já formados fisicamente, a freqüentar salas de aulas comuns, em conjunto à crianças e adolescentes.

5.1.2. Suprimento de padrões dimensionais em uma mesma sala de aula comum ou sala-ambiente (recomendação fundamental), por meio do conceito operacional de design baseado no empilhamento:

Considerando a existência de estaturas tão díspares de usuários dentro de uma mesma sala de aula ou sala-ambiente, torna-se necessário o suprimento dos cinco padrões dimensionais em uma mesma sala de aula comum, para atendimento de 100% da população de usuários. Tal necessidade pode ser operacionalizada, se carteiras, assim como cadeiras, passem a ser empilháveis, e organizados cada padrão dimensional em respectiva coluna (modular, fácil e segura). Tal funcionalidade corresponde à inovação de sistemas principais de mobiliário para sala de aula comum, sob conceito de escola ativa.

O empilhamento é o conceito operacional básico de design de mobiliário de sala de aula comum, ao lado da modularidade e mobilidade. A aplicação desse conceito operacional ao item carteira, facilitaria a racionalização do uso da área intra-sala de aula, tornando-se uma solução minimizadora frente ao fenômeno de superlotação. Permite ainda a viabilidade de suprimento dos 5 padrões dimensionais de móveis no interior de uma mesma sala de aula comum, e inclusão de outros sistemas (inclusive aqueles nunca implementados, tal como o sistema de prateleira suspenso produzido pelo IDI/MAM-RJ). A racionalidade de design nesse processo, visa à coerência da realidade do ensino fundamental, na qual é obrigatória a lotação *mínima* de qualquer sala de aula, de pelo menos 35 alunos (ciclo I: 1ª. a 4ª. séries) e 40 alunos (ciclo II: 5ª. a 8ª. séries) na escola pública. Na realidade, devido a histórica crise, tais números são superados em alguns casos, ao longo do ano letivo, em zonas periféricas.

Importante ressaltar de cadeiras (mas não carteiras) já foi realizado durante o PREMEN e o FECE, e sistematizado pela FDE.

5.1.3. Identificação dimensional alfanumérica (recomendação fundamental):

Para uso correto da padronização dimensional quintupla, torna-se necessária a substituição da identificação dimensional cromática, devido sua dificuldade de relacionamento de um dos padrões dimensionais à estatura do usuário. Como alternativa à substituição, pode ser incluído um quadro de estaturas (relação do padrão/cor com respectiva altura do usuário). Para a racionalidade de identificação alfanumérica em cada item de móvel (carteira e respectiva cadeira), deve-se considerar a legibilidade gráfica (relevo preventivo contra apagamento) e, também, a possibilidade de leitura tátil para deficientes visuais. O sistema alfanumérico permite a autonomia e independência de uso pelo indivíduo, de modo eficiente e objetivo. A identificação dimensional cromática, na rotina diária de salas de aula comuns, conduz ao mobiliamento de uma mesma sala de aula comum ou sala-ambiente, com um único padrão dimensional de móvel, em contradição à heterogeneidade antropométrica discente, principalmente do período noturno, no mesmo interior de sala de aula comum ou sala-ambiente. No modelo CEBRACE/IDI-MAM-RJ havia como um de seus dispositivos ergotécnicos indissociáveis, tal identificação dimensional numérica, porém há evidências de implantação dissociada resultando em uso incorreto (com exceção de ocasiões de experimentações técnicas do design, *in loco*, regional, à época de sua produção). Instruções técnicas de uso devem acompanhar o sistema de mobiliário. sua implementação.



5.1.4. Suprimento homogêneo de itens de mobiliário em salas de aula, conforme linhas, sistemas e padrões funcionais de design (recomendação fundamental):

Necessidade de homogeneização de mobiliário em salas de aula, devido a inexistência de padronização dimensional dos antigos modelos (e decorrente uso anti-ergonômico, principalmente aos usuários de período noturno), com prejuízos para a constituição de conjuntos formando um todo-antropométrico. A descoordenação de móveis ainda causa falta de integrações funcionais, além de distúrbios semânticos ao usuário.

5.2. Categoria funcional de componentes:

5.2.1. Redução de peso de itens de mobiliário, para uma fácil portabilidade individual e empilhamento seguro, bem como deslocável (recomendação fundamental):

Redução de peso e melhoria da portabilidade do móvel por crianças pequenas, idosos e deficientes, e para a tarefa de empilhamento viável e seguro dos móveis, em salas de aula comuns e salas ambientes.

A estabilidade de estruturas sobre o piso e o eixo de gravidade de colunas empilhadas deve se pautar rigorosamente em relação à segurança.

Deve-se estabelecer o empilhamento máximo de itens. A função de empilhamento deve prevenir riscos de prensamento de membros de usuários.

Recomenda-se o design complementar de alavancas com rodízios para a portabilidade e transporte racional de colunas empilhadas.

5.2.2. Funcionalidade em termos de confortos térmico e anatômico de assentos e encostos:

Necessidade de estofamentos racionais. Na literatura ergonômica verifica-se que a eficiência de tal componente somente possui funcionalidade, com espessuras de milímetros, para a prevenção contra o deslocamento anti-funcional das tuberosidades isquiáticas. O revestimento poderia solucionar também a subtração de calor causada pelo assento e encosto, no inverno,

principalmente, no período matutino e noturno. O revestimento deve visar anti-absorção de sudorese e outros problemas de higienização permanente.

5.2.3. Funcionalidade da prateleira de porta-livros na estrutura de carteiras:

Escaninho horizontal ou prateleira sob a superfície do plano de trabalho. Alunos se queixam da queda de materiais menores de papelaria (estojos, canetas, lápis, borrachas, etc.), devido às dimensões vazadas das grades, que substituíram a chapa de compensado, que constituía o porta-livros. O termo “porta-livros”, por sua vez, não é corrente, nem abrange a funcionalidade diversa desse componente.

5.2.4. Funcionalidade da superfície de trabalho:

Chamado “tampo” (talvez por reminiscência aos antigos baús – a primeira morfologia de móveis, que na antiguidade tanto servia como cama, recipiente, assento, mesa e mala). Necessita a paralelidade à superfície do piso, para a modularidade necessária às tarefas grupais, embora a angulação para escrita redunde talvez em conforto (vantagem secundária visto que em escola ativa, a tarefa de escrita como cópia, não é mais a única e exclusiva tarefa do processo). A qualidade de superfícies também configura outro fator importante, considerando a recorrência de pichações e necessidade constante de limpeza.

5.2.5. Racionalidade e conforto de ergodesign na relação entre mobiliário, audiovisuais e informática:

Relação ergonômica de alcances antropométricos visuais e manuais do usuário e equipamentos.

5.2.6. Inclusão e articulação de itens de mobiliário, além de carteiras, em salas de aula comuns:

Inclusão de design superiores de armários e prateleiras, de acordo com as funções, dimensões, peso do design de papelaria, bem como a frequência de suas solicitações na relação alcance-peso. Deve-se ainda considerar, a dimensionalidade do ângulo exigido na abertura de portas e suas dimensões, e se possível a eliminação de portas baseadas em dobradiças, devido ao espaço exíguo. Televisores, videocassetes e outros, por exemplo, possuem exigindo o uso paralelo

de estruturas suspensas em paredes ou teto (a exemplo dos suportes de TV, DVD, videocassete e outros audiovisuais).

5.2.7. Funcionalidade colorimétrica dos sistemas de mobiliário:

Sugere-se o desenvolvimento ergonômico da cor e de tonalidades de itens, considerando o todo do sistema do mobiliário em sala de aula comum, não se restringindo às funções simbólicas monocromáticas, aproveitando-se a infinita diversificação gerada pela tecnologia atual e à relação climática regional, com vistas também ao conforto e bem-estar dos usuários.

Deve-se ainda considerar a racionalidade sobre a geração involuntária do efeito de aproximação entre cores e tons, no sistema como um todo, além da relação com a pintura parietal interior e iluminação.

5.3. Categoria funcional de manutenção:

5.3.1. Rigorosa facilidade de limpeza na relação mobiliário-piso (recomendação fundamental):

Rigorosa necessidade de facilitação de limpeza em cada item de móveis, e do sistema do mobiliário, assim como em relação à superfície do piso. Estabelecimento de limpadores de solagem de calçados intra-muros escolares e intra-sala de aula, principal acesso de residualidades externas, afetando superfícies de móveis e, principalmente, a saúde de usuários e serventes. Umidade e produtos químicos não-neutros geralmente favorecem a corrosão, afetando a durabilidade e a forma-função do artefato.

O termo "usuário" direto de móveis em sala de aula comum, corresponde a alunos e professores. Porém, funcionários de limpeza, diretores e funcionários administrativos, também realizam interfaces ao equipamento, seja do ponto de vista da funcionalidade ativa e ergonomia do sistema de mobiliário, seja da manutenção, preservação (enquanto bens patrimoniais do Estado, que envolvem processos de baixa administrativa), recuperação técnica ou medidas pós-uso (estabelecimento de destino, transporte, reciclagem técnica, etc.) do produto.

Nesse aspecto, há pontos de vista diferentes e necessidades específicas de design, partindo de cada grupo no conjunto dos usuários, sendo preciso, então, a síntese e incorporação dessas percepções no design.

VII – DIFICULDADES ATUAIS NO PROCESSO DE USO DE MÓVEIS EM SALA DE AULA COMUM DE ENSINO FUNDAMENTAL: PONTOS DE VISTA (SOBRE O MESMO PROBLEMA) DE PROFISSIONAIS ESCOLARES (PROFESSORES, FUNCIONÁRIOS DE LIMPEZA, DIRETORES, FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS E AUTORIDADES GOVERNAMENTAIS)

Amostra de 33 sujeitos voluntários, constituída de 12 professores, 9 funcionárias de limpeza, 6 funcionários técnico-administrativos e 6 diretores ou afins (vice-diretores, auxiliares de direção e coordenadores pedagógicos), consultados igualmente sobre a opinião própria acerca do uso de mobiliário para sala de aula, em nível de ensino fundamental, de escola pública (municipal e estadual).

Tais pontos de vista de profissionais escolares são coordenados ao ponto de vista discente analisados anteriormente (205 voluntários) perfazendo, então, 238 entrevistas na amostra total). A opinião desses 33 sujeitos entrevistados, expõem funcionalidades novas em design de mobiliário de sala de aula comum, e sala-ambiente, no sentido de escola ativa.

Informa-se ao mesmo tempo, que esses profissionais escolares pertencem ao mesmo estabelecimento de ensino, e à mesma comunidade dos discentes entrevistados, i.e, relacionam-se diariamente no mesmo processo de ensino, de aprendizagem e de desenvolvimento, utilizam-se do mesmo espaço funcional, mobiliário e equipamentos.

Os resultados demonstram a complexidade da percepção sobre o processo de uso do mobiliário para sala de aula comum ou ambiente, e as diferentes e variadas necessidades de design em relação ao mesmo artefato, dependendo da função do sujeito ativo no funcionamento e estrutura do estabelecimento de ensino.

O termo “usuário” direto de móveis em sala de aula comum, corresponde a alunos e professores. Porém, funcionários de limpeza, diretores e funcionários administrativos, também realizam interfaces ao equipamento, seja do ponto de vista da funcionalidade ativa e ergonomia do sistema de mobiliário, seja da manutenção, preservação (enquanto bens patrimoniais do Estado, que envolvem processos de baixa administrativa), recuperação técnica ou medidas pós-uso (estabelecimento de destino, transporte, reciclagem técnica, etc.) do produto.

Nesse aspecto, há pontos de vista diferentes e necessidades específicas de design, partindo de cada grupo no conjunto dos usuários, sendo preciso, então, a síntese e incorporação dessas percepções no design.

Além de usuários alunos, professores, funcionários de limpeza, diretores, funcionários administrativos, há igualmente o ponto de vista de autoridades governamentais de ensino público²¹⁵, visto que em escola pública, analisa-se a questão em termos de redes, criticamente à luz da Constituição e realidade presente, considerando-se também programas políticos vigentes, mecanismos, instrumentos, percentual de receitas e atribuições das esferas administrativas e executivas do Estado. Ponto de vista inegavelmente amplo, mas que alinha-se diretamente à razão do design, como moderno instrumento de democratização da cultura material escolar, e de racionalização sistêmica de todas suas tecnologias internas, inclusive sistemas de mobiliário²¹⁶.

Afora aspectos conceituais, metodologicamente essa etapa da coleta de dados sobre a opinião de uso do mobiliário para sala de aula comum e ambiente, foi realizada sob os mesmos procedimentos de planejamento, coleta de dados (estágios de observação e entrevistas), documentação (questionário padronizado e notas), análise e interpretação (ambas baseadas na bibliografia especializada, com ênfase nos parâmetros ergonômicos), do ponto de vista do grupo de voluntários discentes, nos mesmos locais, períodos e datas, em escolas públicas.

Trata-se, portanto, da extensão do estudo de opinião discente sobre o uso de mobiliário para sala de aula comum, apresentado em capítulo complementar por razões metodológicas, para exposição das etapas analisadas em seqüência, com documentação de fatos e levantamento de resultados.

Em última análise, verificou-se necessidades complementares àquelas analisadas do ponto de vista discente. Destaca-se, por exemplo, a exigência de racionalização dos processos de recuperação técnica, reciclagem e reaproveitamento, para o fluxo de itens de mobiliário em estabelecimentos de ensino público; a rigorosa importância da facilidade de limpeza nos sistemas; necessidades funcionais acústicas nos itens (devido aos efeitos disfuncionais de estruturas tubulares de aço); design de mobiliário docente especial; ergonomia elementar em escritórios escolares, etc..

²¹⁵ Entrevistou-se o Prof.Dr. João Palma Cardoso Filho, especialista em educação escolar pública, membro do CEE/SEE-SP (Conselho Estadual de Educação da Secretaria de Estado da Educação-SP), no âmbito do antigo Depto. de Educação, em 1999. Vide Anexo e Agradecimentos.

²¹⁶ Esta questão é fundamental, visto que no caso do avançado modelo CEBRACE(IDI/MAM-RJ) de mobiliário para sala de aula, de 1978, como hipótese já comentada, os sistemas chegaram aos usuários com os dispositivos ergotécnicos dissociados, decorrendo por essa razão técnica, uso ergonômico incorreto por uma geração de usuários. Como hipótese básica à causa desse fenômeno, assinala-se a dificuldade de comunicação entre setores de produção, diversas esferas do Estado e finalmente, estabelecimentos de ensino. Tal fenômeno é também objeto de estudo privilegiado do design, devido à sua metodologia interdisciplinar, na racionalização do ciclo de vida das tecnologias (identificação e análise paramétrica da necessidade, produção, distribuição, uso e pós-uso).

A partir da interpretação dos resultados da análise da opinião de profissionais escolares, parâmetros e dados empíricos analisados, a exemplo da análise do ponto de vista discente, estabeleceram-se recomendações técnicas complementares ao mesmo design.

1. Perfis de profissionais escolares de ensino fundamental: professores, funcionárias de limpeza, diretores e afins, e funcionários administrativos

1.1. Grupo docente:

TABELA I – Faixas etárias docentes:

IDADES	PORCENTAGEM
≥ 26 e < 33	50%
> 33 e < 40	25%
> 40 e < 47	0%
> 47 e ≤ 52	25%

Dentro do conjunto de professores consultados, a faixa predominante de idade corresponde a idades maiores ou iguais a 26 anos, e menores que 33 anos (50%), seguidas da faixa entre maiores de 33 anos e menores que 40 anos (25%), e por fim, entre idades maiores que 47 e menores ou iguais a 52 anos.

Portanto, 50% pertencem aos indivíduos, relativamente, aos adultos entre 20 e 30 anos, e 50%, entre idades acima de 47 até 52 anos.

TABELA I-A – Faixas de estatura docentes:

ALTURAS (m)	PORCENTAGEM
≥ 1,50 e ≤ 1,57	25%
> 1,57 e ≤ 1,64	8,3%
> 1,64 e ≤ 1,71	41,6%
> 1,71 e < 1,78	8,3%
> 1,78 e < 1,85	8,3%
Em branco	8,5%

Em termos de alturas, as faixa predominantes correspondem aos maiores ou iguais a 1,50 m e menores ou iguais a 1,57 m (25%), e principalmente de maiores que 1,64 m e menores ou iguais a 1,71 m (41,6%).

Logo, 16,6 % pertencem à faixa de indivíduos maiores que 1,71m até 1,85 m.

TABELA I-B – Faixas de peso docentes:

PESOS (kg)	PORCENTAGEM
≥ 48 e < 55	25%
> 55 e ≤ 62	50%
> 63 e ≤ 70	16,6%
> 70 e < 77	8,3%
Em branco	0,1 %

Na variável peso, situam-se os indivíduos entre aqueles com mais de 55 kg e menores ou iguais a 62 kg (50%), porém com grandes variações.

Na variável sexo, professores do ensino fundamental em sua maioria, correspondem ao sexo feminino, fator de influência às dimensões e peso do mobiliário e seus sistemas.

Considerações:

Pode-se afirmar que perfis físicos do usuário docente, nas variáveis idade e altura e peso são heterogêneos, e nesse aspecto não se destoam da necessidade de padronização dimensional variada de mobiliário discente.

Afirma-se portanto, a necessidade de desenvolvimento de design de mobiliário docente.

Considerando o caráter de sistema que o mobiliário discente adquire em sala de aula comum, torna-se evidente que o mobiliário docente deve ser, então, coordenado funcional, ergonômica e morfológicamente.

Na variável altura, pode-se deduzir uma necessidade de poli-padronização dimensional no mobiliário, semelhante ao sistema discente, sob indissociabilidade fundamental de dispositivos ergotécnicos.

Importante salientar ao mesmo tempo, a diversidade de atividades e tarefas docentes, tais como alcances, frequência de alcances e com pesos e dimensões de materiais variados, necessitando racionalidade específica (alcances de lousas foram estabelecidos, no modelo CEBRACE), tais como funcionalidades e ergonomia baseada em designs de mobiliário tanto do professor usuário em posição em pé, quanto em posição sentada.

No caso do ensino fundamental, por exemplo há necessidades constantes de curvamento do tronco e cabeça, com o corpo em pé, ao lado de alunos sentados, para observação de desenhos ou textos de alunos nas carteiras, bem como da circulação ativa docente entre alunos e itens de mobiliário. Tal situação ergonômica e funcional destoa do arranjo convencional de conjuntos de mesa-cadeira e armários, dispostos nos antípodas do interior da sala de aula comum ou ambiente.

Na análise das variáveis etárias, de peso e sexo, pode-se cogitar a necessidade de consideração de peculiaridades biomecânicas femininas, e possíveis transformações de necessidades do professor, ao longo de sua carreira, no mesmo espaço funcional, sugerindo-se a idéia talvez, de adaptações do design de mobiliário, conforme necessidades funcionais e ergonômicas, nesse sentido.

Baseado nas variáveis acima, é possível observar, no geral, a necessidade de desenvolvimento de design de mobiliário *docente* para sala de aula comum, em coordenação ao sistema de mobiliário *discente*. Em tal design, observa-se a fundamental exigência antropométrica de considerações em relação à heterogeneidade de estaturas (poli-padronização dimensional), bem como da biomecânica, devido à predominância do sexo feminino entre esses usuários. Tal aspecto é coordenado à diversidade e dinamicidade de atividades, tarefas, e uso de materiais e equipamentos, que constituem o posto de trabalho ativo, complexo e dinâmico do educador profissional, em sala de aula comum de ensino fundamental.

1.2. Funcionárias de Limpeza (“serventes”/rede estadual e “agentes escolares”/municipal):

TABELA I – Faixas etárias de funcionárias de limpeza:

IDADES	PORCENTAGEM
≥ 42 e ≤ 49	55,5%
> 49 e < 56	22,2%
> 56 e < 63	22,2%
Em branco	0,1%

Na variável idade, há a predominância de profissionais de limpeza maiores ou iguais a 42 anos, e menores ou iguais a 49 anos (55,5%), seguidos de indivíduos entre a faixa de maiores 49 e menores que 56 anos, e enfim, maiores que 56 e menores que 63 anos.

Verifica-se o contraste da faixa etária predominante de funcionárias de limpeza, em relação ao corpo docente (50% de indivíduos entre 20 e 30 anos).

Considerações:

TABELA I-A – Faixas de estatura de funcionárias de limpeza:

ALTURAS	PORCENTAGEM
≥ 1,50 e < 1,57	44,4%
> 1,57 e < 1,64	33,3%
> 1,64 e < 1,71	11,1%
Em branco	11,2%

Em termos de altura, há predominância na faixa entre maiores ou iguais a 1,50 m e menores que 1,57 (44,4%).

Verifica-se novamente a diferença de faixas predominantes de estatura docente (41,6% entre 1,64m e 1,71m; e, 16,6% entre 1,71m e 1,85 m), mais altas em relação ao quadro de funcionárias de limpeza (44,4%, entre 1,50m e 1,57m; e, 33,3%, entre 1,57m e 1,64 m).

TABELA I-B – Faixas de peso de funcionárias de limpeza:

PESOS	PORCENTAGEM
≥ 65 e < 72	77,7%
> 72 e < 79	11,1%
Em branco	11,2%

A faixa de peso predominante corresponde aos maiores que 65 kg e menores que 72 kg (77,7%).

Nota-se nesta variável, novo contraste em relação ao corpo docente (25%, entre 48 e 55kg; e, 50%, entre 55 e 62 kg). Há maior faixa de peso no caso de funcionárias de limpeza (77,7%, entre 65 e 72 kg).

A totalidade dos sexos é feminino, aproximando-se do caso docente no ensino fundamental, em escola pública.

Considerações:

É possível observar nessa análise, que o conjunto de tarefas e atividades de funcionárias de limpeza em relação ao mobiliário de sala de aula comum, exige esforços físicos demasiados ergonomicamente, necessitando-se análise detida nesse aspecto.

Na variável de estaturas, verifica-se heterogeneidade não muito ampla, que, não obstante, conduz à necessidade de adaptações específicas tanto no item de facilidade de limpeza no design de sistemas de mobiliário, quanto no design de equipamentos correspondentes à essa atividade. Na extensão desse raciocínio, seria coerente o desenvolvimento de design de mobiliário específico, ao espaço funcional desse mesmo grupo, baseado nas diferenças observadas.

No aspecto da faixa etária, verifica-se a também importante necessidade de racionalização ergonômica do design, coerente às faixas predominantes específicas desse grupo (acima de 50%, entre 40 e 50 anos, e aproximadamente 50%, entre 50 e 60 anos).

Em termos de atribuições, funcionárias de limpeza são incumbidas da tarefa de faxina geral, processo em que o mobiliário corresponde à sua maior parte, com dificuldades na limpeza de itens isolados, bem como de sistemas completos de móveis em relação ao piso.

Nesse contexto, a ação de limpeza manual abarca grande quantidade de conjuntos carteira-cadeira, em diversas salas de aula comuns, cada qual dotada, no mínimo, de 35 conjuntos carteira-cadeira (número oficial superado no cotidiano).

Funcionárias de limpeza em tal situação, são conduzidas à manutenção diária (limpeza) de centenas de itens de mobiliário, e são prejudicadas em grande parte pelos equipamentos improvisados e produtos de limpeza de má-qualidade, além das tendências governamentais de redução de quadro de funcionários, sem contrapartidas de redução da carga de trabalho.

Tais problemas no item "facilidade de limpeza" do design de móveis, relacionam-se também com as altas taxas de incidências anti-ergonômicas de LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Distúrbios Ósteo-Musculares Relacionados ao Trabalho) nos quadros de funcionárias de limpeza, que lotam órgãos de saúde ligados à rede pública escolar, e hospitais do servidor público, gerando a necessidade de licenças médicas e readaptações funcionais (graus de invalidez, etc.) nesse grupo de profissionais-usuários.

Nota-se, portanto, a necessidade da incorporação do ângulo de necessidades desse grupo, já no design de mobiliário de sala de aula comum, associado a equipamentos e produtos correspondentes, de acordo com suas características físicas, o que redunda tal raciocínio, na necessidade complementar também, de mobiliário específico desse grupo.

1.3. Diretores e profissionais afins (vice-diretores, auxiliares de direção, coordenadores pedagógicos, etc.):

TABELA III – Faixas de idade, altura e peso de diretores e afins:

FAIXA ETÁRIA	ALTURAS	PESOS
33 a 55 anos	1,50 a 1,68 m	56 a 80 kg

- 33,4% em branco.

A predominância de idade entre diretores corresponde à faixa entre 33 a 55 anos (66,6%). Em altura corresponde à faixa entre 1,50 a 1,68 m. Em peso, de 56 a 80 kg.

Considerações:

Verifica-se em tal análise, baixa heterogeneidade nas variáveis observadas, havendo pois, a possibilidade de simplificação de padronização dimensional de mobiliário de escritórios de diretores escolares, com atenção à ergonomia elementar em seus espaços. Do ângulo da escola ativa, assinalam a dificuldade de portas de armários cujas fechaduras possuem vulnerabilidade acentuada, e débil inutilização, e mesas demasiadamente grandes e pesadas, que dificultam a circulação ativa no escritório.

Porém, é importante ressaltar que diretores e profissionais afins em estabelecimentos de ensino são também professores, em funções administrativas. No aspecto do design de mobiliário para sala de aula comum, o ponto de vista de tais profissionais abrange problemas gerenciais específicos, extra-sala de aula, além daqueles relacionados à funcionalidade ao processo de ensino-aprendizagem em sala de aula comum.

Entre eles pode-se relacionar dificuldades como dimensões corretas, coordenação de itens móveis, manutenção (processo que inclui funcionários, equipamentos e materiais), aplicação de recursos para recuperação técnica de itens danificados, regularização e preservação de patrimônio,

suprimento de itens mínimos, destino de itens inutilizados, etc., geralmente sem auxílios de assistências técnicas ou serviços especializados.

No aspecto do uso básico do mobiliário de sala de aula comum, diretores voltam suas atenções aos fatores de adequação antropométrica entre usuários extremos, mobilidade ativa do sistema, resistência à depredações, superlotação, etc.

Em suma, o ponto de vista de diretores e profissionais afins, corresponde à visão panorâmica do processo pleno de uso de itens de mobiliário, desde sua aquisição, uso e pós-uso, abrangendo todas as gamas de necessidades e dificuldades, sob enfoque executivo.

1.4. Funcionários Administrativos:

TABELA IV – Faixas de idade, alturas e pesos de funcionários administrativos:

FAIXA ETÁRIA	ALTURAS	PESOS
31 a 63 anos	1,52 a 1,70 m	49 a 85 kg

33,3% em branco.

Considerações:

Em tal grupo, observa-se heterogeneidade plena na variação de idades, alturas e pesos.

Pode ser, então, verificado que o design de mobiliário para escritório, em escola pública, com base nesses dados, também deve ser alvo também de desenvolvimentos específicos (padronização dimensional, redução de peso, mobilidade ativa, etc.), principalmente pelo fato que os sistemas de móveis existentes (conjunto mesa-cadeira, escrivaninhas, fichários, estantes, escaninhos, mesas de computadores, etc.), do espaço referido, em geral não possuem racionalização específica, ergonômica, causando o surgimento de dores e dificuldades na execução de tarefas e circulação ativa no local.

O conjunto desses fatores do design de mobiliário de escritório, no posto de trabalho desse grupo de usuários, compõem ainda a necessidade de coordenação de design desses sistemas móveis com os de sala de aula comum (unidade de design no conjunto dos sistemas de mobiliário escolar).

Em geral, itens de mobiliário de escritório escolar segue a mesma realidade dos sistemas de sala de aula comum, devido suprimento improvisado de itens de diversos sistemas de décadas passadas, sem coerência funcional com as tarefas técnicas e burocráticas modernas, bem como da nova papelaria, instrumentos gráficos, mecânicos e informatizados.

No ponto de vista do funcionário administrativo, o mobiliário para sala de aula comum, há ainda a necessidade de rigorosa documentação burocrática dos bens patrimoniais (localização e permanência do item no local; caracterização e data de aquisição; processo burocrático para aquisições e recuperações técnicas; etc.).

2. AMOSTRA DE RESPOSTAS DOCENTES:

2.1. Questão 1: "Qual sua opinião sobre os móveis em sala de aula?. Colaboram funcionalmente ao processo de ensino e de aprendizagem, em sua matéria?":

"...além de malfeitos e de tamanhos não adaptáveis às necessidades e biótipos dos alunos, não favorecem um remanejamento para o trabalho em grupo".

"Falta espaço para que se possa adequar o mobiliário".

"...alunos de 20 anos se acomodando em carteiras para alunos de 7 anos...fica pouco confortável".

"...na sua maior parte estão de acordo com o perfil do aluno de 1ª. a 4ª. série, apenas algumas cadeiras diferem quanto a altura dificultando uma postura correta por parte dos alunos".

"...colaboram no processo de ensino-aprendizagem, em vista que há a possibilidade de mudá-los conforme a necessidade. O que atrapalha é o tamanho desses móveis, elas deveriam ser maiores".

"...não contribuem ao processo de ensino-aprendizagem, pois já sabemos que esse processo não ocorre individualmente".

...precisamos ter mais professores na hora de serem anunciadas para os trabalhos em grupos. ...observo principalmente...ausência de conforto...". *Carteiras são pequenas para eles*.

"...são muito ruins, principalmente para aulas de História e Geografia...deveriam haver outros móveis, além das cadeiras de alunos e a mesa do professor".

"...não colaboram ao processo de ensino-aprendizagem, pois são desconfortáveis...". *Os estão presentes não dá para sentir*.

"Não levando em conta o desconforto, os móveis em sala de aula apresentam um bom estado de conservação, embora o tamanho da cadeira e mesas, às vezes, não é compatível ao tamanho e peso dos alunos". *Idade ou risco demais ou insegura*.

-Mesa dos alunos e professores (tamanhos inadequados)

"Na aula de Educação Artística seria muito mais adequado a utilização de bancadas com pia para a limpeza ao material".

- Maior ventilação e iluminação.

2.2. Questão 2: "Quais são as suas necessidades e dificuldades, em relação ao mobiliário de sala de aula?": *À quanto a grande quantidade de cadeira e carteiras em sala de aula... Proporção... diferentes para trabalhos em grupo*.

"Carteiras mais leves e "silenciosas" de vários tamanhos ou se possível adaptáveis aos biótipos dos alunos. Além das carteiras, há necessidade de mesas e prateleiras, mas para tanto faz-se necessário um espaço maior também". *Alunos de alunos próximos à lousa, devido ao calor. Quando alto demais (tendinite e bursite). Deveríamos ter microfones (evitando fôlego-suado ou ruído)*.

"Mais leves e menos barulhentas e adaptáveis aos alunos...". *móveis ruins (para afundar o aluno tem que levantar)*.

"... o material é bom, pois favorece o trabalho em grupo. Os armários de sala de leitura que deveriam ser apropriados". *as dificuldades, apenas gostaria que fossem mais confortáveis e que houvesse uns modelos diversificados para acomodar todos os alunos*.

"...muita sala é numerosa e precisaria de um maior espaço físico para uma melhor organização de trabalhos grupais". *altes ambientes para cada matéria específica*.

"...precisamos ter mais prateleiras na hora de serem arrumadas para os trabalhos em grupos. Neste ano, os meus alunos são adolescentes e as carteiras são pequenas para eles".

"Todos os dias precisamos ajuntar carteiras e cadeiras que acabam acarretando trabalho, transtornos e perda de tempo (mais ou menos 30 a 35 minutos)".

"- Tamanho da sala de aula (tenho que ficar em pé, pois quando todos os alunos estão presentes não dá para sentar).

- Disposição da lousa (tenho que escrever no alto o braço e não posso escrever embaixo senão forço a coluna).

- Giz (de péssima qualidade ou risca demais ou esfarela).

- Mesa dos alunos e professores (tamanhos inadequados).

- Armário (atrapalham o andamento da aula, é necessário pedir licença ao ...aluno para utilizá-lo).

- Maior ventilação e iluminação".

"Minha real dificuldade é quanto a grande quantidade de cadeira e carteiras em sala de aula... Proponho...diferentes para trabalhos em grupo".

"Mesa do professor muito baixa (dor nas costas, nuca). Giz de cera de péssima qualidade (rachaduras na mão, problemas respiratórios de alunos próximos à lousa, devido ao calor). Quando alto demais (tendinite e bursite). Deveríamos ter microfones (evitando licenças-saúde ou readaptações). Maior ventilação e iluminação... Disposição dos armários: ruins (para utilizá-lo o aluno tem que levantar)".

"Não tenho grandes dificuldades, apenas gostaria que fossem mais confortáveis e que houvesse uns modelos diversificados para acomodar todos os alunos".

"Gostaria que houvessem salas ambientes para cada matéria específica".

2.3. Questão 3: “O mobiliário em outros espaços, satisfazem suas necessidades de uso?. Que problemas observa?”:

“O maior problema que enfrentamos na escola pública é que os espaços não se modificaram, continuam pequenos para a quantidade de alunos...não podemos pensar só no mobiliário, o espaço reservado para ele também tem que sofrer alterações...”.

“...salas ambientes...possuem também um mobiliário adequado” (referência às escolas particulares). “...Os armários são muito pequenos, mas não têm espaço físico para colocar mais armários”.

“...outros recintos escolares têm um espaço amplo, o mobiliário é adequado, novo e possuem materiais diversos e de qualidade”.

“As cadeiras da Sala de Projeções são desconfortáveis e provocam dores nas costas. Os da biblioteca são muito funcionais, mas baixo demais para os alunos maiores. As mesas e os bancos da Oficina Pedagógica são muito boas, apesar de achar os bancos muito baixos”.

“Na Biblioteca...as mesas são circulares, e facilitam o trabalho coletivo”.

“...a Sala dos Professores cabe em média 10 pessoas, possui cadeiras desconfortáveis, armários disputados e uma pequena ventilação; a Sala de Leitura ...quase não dá para todos os alunos e os livros não ficam visíveis...precisamos lavar as mãos constantemente devido a qualidade do giz” (salas de aulas comuns se situam nos andares superiores, e lavatórios no térreo da edificação, dificultando o uso de giz, ateliês e oficinas com argila e pigmentos, etc.).

“...não me agradam. Não há bons armários em sala de aulas...armários de professores também são muito pequenos não cabendo o material. Há também uma grande desorganização na disposição do mobiliário”.

“Sala dos Professores: pequena, pouco ventilada e iluminada. Sala de Leitura: pequenos; os livros ficam escondidos; poucas prateleiras”.

"Os armários da Sala dos Professores são pequenos e mal aproveitados. Retangulares, verticais, sobrepostos e sem prateleiras. Como pegar ou conservar materiais que ficam na parte inferior?".

Questão 3: "Alguma outra observação crítica pode ser feita em relação ao passado, presente ou futuro na questão do mobiliário escolar?"

2.4. Questão 4: "Possui sugestões?"

...Nossas escolas ainda funcionam como na época dos jesuítas. Há muito a ser feito. Demos por "...salas ambientes...possuem também um mobiliário adequado" (referência às escolas particulares).

"Não". o que os móveis velhos (armários, cadeiras, carteiras, etc.), sejam renovados por...mais adequados e de boa qualidade".

"...adequar...os móveis para os alunos".

"Acredito que o mobiliário precisa ser modificado, pois desde que era criança o mobiliário é ruim. E "cadeiras mais confortáveis (assento macio); encosto de cadeiras (mais macio); carteiras mais largas". essa evolução".

"...depende de investimentos do poder público que deveria fornecer mais qualidade na estrutura desse mobiliário e assim economizaria com as licenças médicas". Programa Curriculares Nacionais, extensão do anterior).

"...mudança total na estrutura de sala de aula, o que culminaria com as salas ambientes com mobiliário adequado (mesas redondas, TV e vídeos em suportes, suportes para trabalhos, suportes para mapas e outros)". a culpa somente nos professores. Acho que melhorar a educação seria fornecer primeira e verdadeiramente, um ambiente e condições melhores de trabalho para funcionar.

"Salas para reuniões confortáveis, ventiladas e com vários equipamentos audiovisuais. Maior investimento por parte dos governantes".

"Quanto ao passado podemos citar épocas (Ditadura Militar e logo após) em que os alunos eram os".

"Os armários dos professores são pequenos demais e não têm prateleiras". Cadeiras e carteiras grudadas uma a outra, eram pesadas e em algumas escolas eram pregadas no chão. Hoje podemos dizer que houve apenas uma pequena mudança nas características dos móveis, mas continuam enfiados. Espero que no futuro não possa mudar.

2.5. Questão 5: “Alguma outra observação crítica pode ser feita em relação ao passado, presente ou futuro na questão do mobiliário escolar?”:

3. Análise das respostas: Professores

“...Nossas escolas ainda funcionam como na época dos jesuítas. Há muito a ser feito. Damos por satisfeitos quando há carteiras e cadeiras suficientes para nossos alunos e para professores”.

“Espero que os móveis velhos (armários, cadeiras, carteiras, etc.), sejam renovados por...mais adequados e de boa qualidade”.

“Acredito que o mobiliário precisa ser modificado, pois desde que era criança o mobiliário é igual. Existem pesquisas que provam que as crianças de hoje crescem mais, por isso é preciso acompanhar essa evolução”.

“Espero que no futuro os móveis possam se adequar à nova proposta pedagógica” (LDB 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e PCN's – Programa Curriculares Nacionais, extensão da anterior).

“Nunca houve uma preocupação com isso, o governo está interessado apenas em melhorar a educação, colocado a culpa somente nos professores. Acho que melhorar a educação seria fornecer primeira e verdadeiramente, um ambiente e condições melhores de trabalho para funcionários e alunos. Como podemos sentir prazer em um local com tantos obstáculos?”.

“Quanto ao passado podemos citar épocas (Ditadura Militar e logo após) em que os alunos eram obrigados a sentarem-se enfileirados e em muitas outras escolas tinham cadeiras e carteiras grudadas uma a outra, eram pesadas e em algumas escolas eram pregadas ao chão. Hoje podemos dizer que houve apenas uma pequena mudança nas características dos móveis, mas continuam enfileirados. Espero que no futuro isso possa mudar.

“...acredito que o início disto, são...condições melhores no próprio ambiente escolar. Quando temos um ambiente agradável, facilita e até incentiva a vinda e permanência do aluno na sala de aula”.

3. Análise de respostas: Professores

3.1. Questão 1: “Qual sua opinião sobre os móveis em sala de aula?. Colaboram funcionalmente ao processo de ensino e de aprendizagem em sua matéria?”:

Opinião Favorável	Opinião Desfavorável
23,1%	76,9%

Da amostra coletada, 76,9% de professores possuem opinião negativa, desfavorável em relação ao mobiliário de sala de aula comum, afirmando não contribuir no processo de ensino-aprendizagem.

3.2. Questão 2: “Quais são suas necessidades e dificuldades?”:

NECESSIDADES E DIFICULDADES	PORCENTAGEM
Dimensões	46,1%
Componentes	30,7%
Arranjo	69,2%

No interior de salas de aulas comuns, Professores de ensino fundamental entrevistados, consideram como dificuldades maiores, a mobilidade do arranjo físico do mobiliário (tarefas intergrupais e circulação ativa) em primeiro lugar (69,2%).

Em segundo lugar, assinalam problemas no dimensionamento dos móveis (46,1%), tais como carteiras e armários.

E finalmente, em terceiro lugar (30,7%), apontam dificuldades com componentes de móveis (ausência de sapatas, causando ruídos insuportáveis no arrasto de carteiras e cadeiras; peso; necessidade de prateleiras racionais, em armários, estantes; problemas na relação giz/lousa, devido ao pó gerado bem como suas dimensões, etc.).

3.3. Questão 3: “O mobiliário em outros espaços escolares satisfazem suas necessidades de uso?. Que problemas observa?”:

MOBILIÁRIO EM OUTROS ESPAÇOS	PORCENTAGEM
Satisfeitos	15,3%
Insatisfeitos	76,9%
Em branco	7,8%

Professores se mostram também insatisfeitos a respeito dos demais sistemas de mobiliário escolar: 76,9% são desfavoráveis, e apenas 15,3% estão satisfeitos.

3.4. Questão 4: “Possui sugestões”:

SUGESTÕES	PORCENTAGEM
Componentes	15,3%
Dimensões	15,3%
Investimentos	15,3%
Arranjo	23,1%
Manutenção	7,6%
Não responderam	23,4%

23,1% dos professores sugerem que o mobiliário e o respectivo espaço funcional sugerem que hajam facilidades na mobilidade de arranjos do mobiliário em sala de aula, para tarefas grupais e coletivas.

O desenvolvimento de componentes (ausência de estofamento em assentos e encostos; ausência de prateleiras em armários, etc.); dimensões (carteiras, lousas e armários) e necessidade de maiores investimentos financeiros no setor, para desenvolvimento, são sugestões mais comentadas nas respostas (15,3%, cada item, que juntos perfazem 45,9%).

A manutenção é item pouco considerado no grupo docente (7,6%), sendo mais evidente no caso do grupo discente e de funcionárias de limpeza.

Destaca-se também que no aspecto de móveis docentes da escola pública, seus profissionais permanecem no local em toda uma carreira, o que representa transformações ergonômicas em suas características físicas e necessidades relacionadas ao conforto, ao longo desse processo (aproximadamente três décadas a mais).

3.5. Questão 5: “Alguma outra observação crítica pode ser feita em relação ao passado, presente ou futuro na questão do mobiliário escolar?”:

OBSERVAÇÕES E NECESSIDADES	PORCENTAGEM
Modernização	53,8%
Dimensões	7,6%
Não responderam	38,6%

53,8% dos professores observam necessidades de modernização do mobiliário para sala de aula comum, em termos de dinamização interna. 7,6% apontam problemas dimensionais já antigos.

Considerações:

Dos Professores consultados, a maioria possui opinião negativa em relação ao mobiliário para sala de aula comum e ambiente, apontando principalmente, dificuldades para tarefas grupais ou coletivas, ativas e dinâmicas, aspecto inerente à noção de escola ativa.

Indicam também, o problema do desconforto causado pelas más dimensões de móveis e qualidade de componentes (ausência de sapatas nos pés, causando ruídos sonoros insuportáveis; necessidade de estofamentos para o aluno, e necessidade de prateleiras em armários).

Alguns ainda apontaram, problemas elementares como ventilação, iluminação, etc., que, indiretamente fazem relação com o uso do mobiliário.

4. Considerações gerais a partir das respostas docentes, parâmetros e dados empíricos: recomendações técnicas para design de mobiliário

Importante salientar que do ponto de vista docente, há freqüentemente a relação entre mobiliário docente e discente, razão pela qual tais recomendações muitas vezes abrange ambos aspectos, de modo a estabelecer coordenação nos sistemas, com unidade funcional, ergonômica, técnica e estética.

Destaca-se também que no aspecto de móveis docentes de escola pública, seus profissionais permanecem no local em toda uma carreira, o que representa transformações ergonômicas em suas características físicas e necessidades relacionadas ao conforto, ao longo desse processo (aproximadamente três décadas e meia).

Como visto na análise da amostra em questão, há a predominância de indivíduos do sexo feminino, entre 26 e 52 anos, com estaturas entre 1,50 m e 1,85 m, tratando-se pois do ponto de partida do design, com parâmetros específicos.

Pressuposto fundamental no design de mobiliário docente, assim como no grupo discente, repousa na relação indissociável de análise entre área interior da sala de aula comum, lotação mínima oficial (e impacto de demandas adicionais) e quantidade (e dimensionamento) de itens de mobiliário, no espaço funcional. No caso docente, deve-se ainda considerar armários (e abertura de portas), prateleiras, e outros móveis de acondicionamento ou estocagem.

Em paralelo a esse processo, deve-se considerar adaptações à dinâmica física inerente às propostas pedagógicas em vigor e em exercício, sempre voltadas às noções de escola ativa.

4.1. Mobilidade do sistema de mobiliário e racionalidade de arranjo: tarefas intergrupais, cooperadas

Recomenda-se a flexibilidade e mobilidade do sistema de mobiliário docente e discente de sala de aula comum de ensino fundamental, tendo como princípio o conceito de escola ativa, criando condições melhores de circulação ativa e racionalização de arranjo, facilitadas no aspecto da modularidade básica de carteiras. Trata-se de uma das maiores reivindicações de educadores profissionais no ensino fundamental. Em termos de alcances ergonômicos, haveria talvez a necessidade de proximidade entre conjuntos docentes de mesa-cadeira e respectivos armários, ao contrário do arranjo convencional, a exemplo de uma sala de aula francesa, de mesmo nível de ensino observada. Para a racionalização do espaço funcional intra-sala de aula comum, em coerência técnica do que já se realizou em itens como cadeiras do sistema, sugere-se a aplicação do conceito operacional de design, baseado em *empilhamento*, então, no item *carteiras*, generalizando-se e completando-se tal operacionalidade no sistema de mobiliário como um todo, em unidade. Em decorrência desse sistema e de toda a mobilidade funcional visada no sistema, observa-se ainda a necessidade de redução de peso dos itens para melhor portabilidade. O processo como um todo, facilitaria também o uso direto do piso, sem o sistema de mobiliário.



4.2. Todo-antropométrico e poli-padronização dimensional do mobiliário docente:

Considerando a heterogeneidade do grupo docente, observa-se a necessidade de padronização dimensional dos conjuntos docentes de mesa-cadeira, dentro do padrão do sistema discente, com indissociabilidade também dos dispositivos ergotécnicos.

4.3. Coordenação funcional do design de mobiliário docente e discente, e relação com equipamentos audiovisuais e de informática:

Como já referido, há a necessidade rigorosa de coordenação entre o design de mobiliário para escola ativa, tanto docente quanto discente. Trata-se na realidade de um sistema único e integrado, com relações diretas com o espaço existente e o condicionamento exercido pela lotação mínima oficial + impacto da demanda adicional na comunidade, além do ensino experimental ("prático") ministrado, isto é, das características de atividades e tarefas exercidas.

4.4. Coordenação funcional do design de mobiliário docente e discente na relação com equipamentos audiovisuais, informatizados e de terminais hidráulicos:

Nesse processo inclui-se a necessidade de adaptação do design dos sistemas de mobiliário para o uso simultâneo de equipamentos audiovisuais e informática, mecânicos e eletrônicos. Exemplo extra-aula dessa relação, pode ser verificada no acondicionamento de urnas eletrônicas nos sistemas móveis e modulares de carteira-cadeira, necessitando o curvamento de votantes na posição em pé ou sentado, por adultos. Outro exemplo reside no surgimento de suportes metálicos de TV e videocassetes (de estruturas parietais suspensas e articuláveis) e rack's (acondicionamento de videocassetes e fitas audiovisuais), e relação entre cabeamentos de microinformática e antropometria adolescente (principalmente pernas), no design de mobiliário. Além dos audiovisuais e informatizados, no contexto experimental, pode-se acrescentar terminais hidráulicos (relação torneira-pia-ralo), em investigações de metodologia experimental envolvendo noções de educação científica (saúde, química, biologia, física, etc) e artística (ateliês e oficinas).

4.5. Fator acústico no design de mobiliário: sapatas, fechos de topo e tubulação exposta das estruturas de aço

Funcionalidade (e durabilidade) de sapatas preventivas contra baixa durabilidade ou facilidade de retirada manual indevida desse componente, visto que sua ausência é responsável direto de agudos ruídos sonoros causados no arrasto de extremidades ("pés") de estruturas metálicas, contra a superfície de pisos. Outra causa de geração de ruídos sonoros agudos, reside nas freqüentes colisões das estruturas metálicas umas às outras. Considerando que no interior de cada sala de aula comum possui dezenas ou centenas de itens de mobiliário, pode-se afirmar a existência de poluição sonora causada pelo mobiliário, tanto no processo de uso, quanto de manutenção diária (limpeza), sendo pois, um dos fatores básicos de causas de estresse e fadiga de professores e funcionárias de limpeza.

4.6. Desenvolvimento do sistema de armários, estantes e prateleiras docentes e discentes intra e extra-sala de aula:

Uma das maiores reivindicações docentes, com detalhamento de identificação de problemas quantitativos de itens existentes intra e extra-sala de aula, bem como da funcionalidade de acondicionamento racional e ergonômico de documentos, mapas (mapógrafo), livros, papelaria, suportes discentes em processo de uso, instrumentos gráficos, e materiais didáticos em geral. Em geral, armários existentes apenas possuem desenvolvimento parcial da modularidade, excluída suas outras funções ergonômicas. Deve-se considerar o ângulo de abertura (tradicional) de portas e a sub-área exigida para a tarefa de uso desse equipamento, que em geral na relação área interna padrão, lotação mínima e adicional, e mobiliário completo, é inviabilizada. Na Europa e Japão, itens como carteiras possuem gancho lateral para o acondicionamento de mochilas, cujo uso é disseminado e apreciado por adolescentes. A ausência de tal componente, gera a necessidade de acondicionamento desse equipamento diretamente ao piso (o porta-livros é exíguo), considerando a inexistência tradicional de cabideiros, armários e prateleiras em salas de aulas comuns.

²⁰ Baseado em pesquisas do modelo CENFACE, coordenadas pelo designer Karl Heinz Bergmüller, por meio do IFT-UFPA P.J. com equipe especializada.

como exemplo, a introdução de suportes de leitura para comentários orais, a partir de documentos escritos, livros, jornais, etc.

4.7. Alcances ótimos de lousa e disfunções funcionais inerentes ao giz:

Relação da funcionalidade da lousa²¹⁷ considerando a antropometria e ergonomia geral docente (em geral feminina, em várias faixas etárias, dos vinte aos sessenta anos), e ao mesmo tempo o alcance antropométrico e visual discente, em distância máxima em sala de aula (esse aspecto leva em conta o arranjo físico do mobiliário, a exemplo do mobiliário de cinemas e auditórios). A função visual da lousa no caso de uma sala de aula francesa, é equipada com luminária de foco dirigido à área da lousa. A lousa obrigatoriamente deve possuir componentes de acondicionamento do pó gerado na escrita (canaletas largas com facilidade de limpeza e acondicionamento direto ao recipiente de lixo), incluindo dispositivos de revestimento do giz e apagadores que não gerem dispersão do pó gerado. O efeito dessa funcionalidade é direto ao professor, funcionária de limpeza e alunos.

4.8. Informações e instruções de uso dos itens e sistemas de mobiliário:

Demonstração panorâmica e específica de funcionalidades e micro-funcionalidades técnicas e ergonômicas dos itens e sistemas de mobiliário para professores, por meio de manuais, folhetos, etc. (ou no futuro, via rede, com animações), evitando-se a sub-utilização do equipamento, e informando-se a respeito dos modelos mais avançados, no país e no exterior.

4.9. Inclusão de novos itens e sistema de mobiliário de sala de aula:

Diversificação de itens e sistemas de móveis e mobiliário (prateleiras, armários, lousa, giz, mesas, etc.), para atendimento funcional e ergonômico de todas as solicitações e necessidades da escola ativa, além do convencional sistema carteira-cadeira.

4.10. Itens de móveis nas posições em pé e sentada do usuário

Com base na dinamicidade do ensino fundamental, sugere-se designs de itens móveis para a acomodação do usuário-professor, sob padrões dimensionais corretos, para a freqüente avaliação de materiais do aluno acomodado no conjunto carteira-cadeira, com o professor em pé, ou, ainda

²¹⁷ Aspecto desenvolvido nas pesquisas do modelo CEBRACE, coordenadas pelo designer Karl Heinz Bergmiller, por meio do IDI/MAM-RJ, com equipe especializada.



como exemplo, a introdução de suportes de leitura para comentários orais, a partir de documento escrito, livros, jornais, etc.

4.11. Fator ventilação no design:

Professores criticam problemas de design (dispositivos de janelas) e arquitetura (janelas) relacionados à ventilação em sala de aula, especialmente em casos em que a lotação é grande em relação ao espaço, particularmente no clima de verão. Logo, no aspecto do mobiliário, estruturas abertas para a facilitação da ventilação do espaço funcional, constitui-se aspecto importante especialmente no caso de móveis constituídos de painéis. Nesse contexto, estruturas abertas de itens do sistema de mobiliário, contribuem ao bem-estar do usuário devido melhor circulação do ar e prevenção contra acúmulos de residualidades e fungos.

5. AMOSTRA DE RESPOSTAS: FUNCIONÁRIAS DE LIMPEZA

5.1. Questão 1: “Qual sua opinião sobre carteiras e cadeiras escolares?. São fáceis ou difíceis de limpar e organizar em sala de aula?. Por quê?”.

“São difíceis pois são pesadas e nunca ficam limpos. Os alunos destróem e sujam. É como tentar enxugar água do mar”.

“Muito difícil. Eles sempre desarrumam. Na classe tem mais ou menos 45 ou 50 carteiras de alunos”. (obs.: conjuntos carteira-cadeira que somados individualmente resultariam então, em 90 ou 100 itens móveis em sala de aula comum, sem a inclusão do conjunto docente de mesa-cadeira).

“Sempre sujos de caneta e muito pesados. Precisam “cândida”, cloro, “ajax”, para limpar”. (solventes).

“Não são fáceis de limpar não. Em algumas escolas ainda têm aquelas carteiras parafusadas no chão, e eu acho que são ideais”. (obs.: a mobilidade do sistema, por outro lado, dificulta o processo de limpeza)

"...a fórmica é difícil de limpar. As de madeira são mais fáceis e não são pesadas. Há problemas de altura". (trata-se do lado oposto dos laminados melamínicos).

"São pesados".

"...muito pesados e difícil organização". (problema atual relacionado à cultura conflitante de uso entre professores, alunos e funcionárias de limpeza)

"Quanto seria ideal?"

"As carteiras leves são difíceis de limpar e fáceis para manusear. As pesadas não, mas deveriam ser mais leves".

"...pesadas e tem que se abaixar para limpar embaixo".

5.2. Questão 2: "Há problemas nos equipamentos de limpeza (vassouras, rodos, pás, esfregões, lixeiras, enceradeiras, tecidos de limpeza, etc.), bem como os outros produtos (detergentes, sabões, etc.). São pesados, ferem, intoxicam ou provocam dores?"

"...são pesados. Dói a coluna e os braços. E os produtos me causam alergia...precisando ir ao pronto-socorro".

"...removedores do governo causam problemas. Mas a diretora ajuda comprando ela mesma produtos melhores".

"Não, mas o tempo não depende de nós...".

"Dor nas costas, nos braços, na coluna".

5.4. Questão 4: "Os móveis (cadeiras, mesas, armários, prateleiras, cabideiros, etc.) para limpar..."

"...são pesados, ferem, intoxicam e causam muitos problemas à nossa saúde".

"Não".

"Cândida e sabões ressecam a pele".

"...são todos pesados".

"...faltam recursos" (móveis, equipamentos e materiais para nós).

"...todos os equipamentos são inadequados".

"...não acho que satisfazem não! Além do quê, tem móveis demais" (para limpar em curto

tempo) "São pesados".

5.3. Questão 3: "O tempo para as tarefas de limpeza e organização, são suficientes?.

Quanto seria ideal?":

"Os ambientes são pequenos".

"O tempo é corrido. Há poucas pessoas".

"São muito poucos...".

"Pouco tempo (10 min.: só dá para varrer), nos intervalos".

"...armários deveriam ser um pouco maiores".

"Pouca gente...Muitos ambientes".

"...armário maior".

"...sempre em números menores de funcionários e temos muitos trabalhos dentro de uma escola" (acúmulo de tarefas diferentes e não-relacionadas entre si, devido falta de funcionários).

máscaras anti-pó, contenedores, carrinhos de mão, bancadas, baldes, escovas, etc.) seriam

úteis? "É suficiente. As serventes ajudam".

"É demorado. Não é difícil, mas trabalhosos por causa da quantidade".

"Não, mas o tempo não depende de nós...".

5.4. Questão 4: "Os móveis (cadeiras, mesas, armários, prateleiras, cabideiros, etc.)

para funcionários de limpeza satisfazem as necessidades?. O que seria útil?":

"Não temos cadeiras nem mesas. Só temos um armário pequeno".

anti-pó e outros, seriam muito bem vindos para proteção de nossa saúde, e mais comodidade para trabalhar".

"Não tem nada de especial. No armário só cabe a bolsa e olhe lá. Os agentes são desvalorizados".

"...faltam recursos" (móveis, equipamentos e materiais para nós).

“...não acho que satisfazem não!. Além do quê, tem móveis demais” (para limpar em curto tempo).

“É”. *Questão 6: “Rodas em móveis passados seria necessário?. Por quê?”:*

“Os armários são velhos”.

“São muito pequenos...”. *limpeza*

“...armários deveriam ser um pouco maiores”.

“...armário maior”.

5.5. Questão 5: “Outros equipamentos de apoio (luvas, aventais, uniformes, botas, máscaras anti-pó, contenedores, carrinhos de mão, bancadas, baldes, escadas, etc.) seriam úteis?. Quais?. Por quê?”: *a locomoção (deslocamento dos móveis de uma posição para outra, para fins de limpeza).*

“Tudo isso seria necessário”.

“...na hora de empurrar... não forçaria as costas...”

“Tudo é necessário, caixas para merenda também”.

“...para facilitar a limpeza”.

“...baldes nos dá dores nas mãos e a enceradeira (também de escovar e polir), não corre, sacode (alta carga de vibração) e precisa de muita força” (carregá-la e usá-la). *do de profissionais limpeza. Por quê”.*

“Botas e luvas nós já usamos, mas aventais, uniformes, máscaras anti-pó e outros, seriam muito bem vindos para proteção de nossa saúde, e mais comodidade para trabalhar”. *os e atores”*

“É suficiente”. *foto d’água (não lava muito e quebra fácil), e carteiras soltas”.*

“As luvas rasgam fácil”.

"Necessitamos todos para melhorar, facilitar o trabalho".

5.6. Questão 6: "Rodas em móveis pesados seria necessário?. Por quê?":

"...em armários".

"...em armários durante limpeza".

"Não".

"...seria preciso porque temos que puxar tudo no braço".

Qual? "...seria melhor para a locomoção" (deslocamento dos móveis de uma posição para outra, para fins de limpeza).

"...para facilitar a limpeza".

5.7. Questão 7: "Quais são as maiores dificuldades na função de profissionais limpeza. Por quê":

"...a classe, o pátio. Para faxina pesada necessita a colaboração de professores e alunos".

"....lavar pátio, jato d'água (não lava direito e quebra fácil), e carteiras soltas".

"Tudo".

"Rinite alérgica por causa do pó, gr e moedores. Formigamento na mão direita e antebraço, talvez p...poucos funcionários na limpeza, e o grande número de salas que acumulam para limpar".
uma cirurgia... [senão] dor nas costas".

"A água gelada e depois quente" (frequentes contrastes térmicos).

"...muitas dores nas costas e alergia de produtos químicos nas unhas e no nariz".

"...subir escadas e limpar vidros no alto, e já me acidentei nos joelhos...".

"...estou na função apenas a 3 meses e não deu para sentir ainda problema, só um pouco da dor".
"Faltam materiais adequados".

"Lavar e esfregar o chão, puxar a água, pois prejudica a coluna e dói as costas, falta tempo e material, etc.".

"...lavar a sala de aula, pátio, por causa do tempo e do material de limpeza que são insuficientes".

5.8. Questão 8: "Você possui algum problema de saúde causada pelo trabalho? Quais?":

"Nos materiais de limpeza".

"Na coluna...alergia (urticária na boca, costas, couro cabeludo), que não havia antes, e dores nos braços, pernas, reumatismos, artrose, juntas inchadas".

"Não. Faço esforço na colunas, mas sem dor. Às vezes, as juntas ficam inchadas, dá artrose e a friagem causa problemas" (contraste de temperaturas entre água fria e quente, alternantes, para a faxina).

"Carregar e puxar móveis e acúmulo de trabalhos" (funções diversas e sem relação, devido número
"Na coluna, com tendinite nos braços e alergia de produtos na pele".

"...problemas de coluna, sinusite e tendinite no braço direito".

"Nada".
"Uma de lavar o chão é extremamente pesada, quase não dá para aguentar. Faltam material de limpeza e quase tudo".

"Rinite alérgica por causa do pó, giz e removedor. Formigamento na mão direita e antebraço, talvez por causa da água quente e fria na pia. Fiz eletromiografia na ortopedia e foi diagnosticada uma cirurgia.... (tenho) dor nas costas".

"...muitas dores nas costas e alergia de produtos químicos nas unhas e no nariz".

"...estou na função apenas a 8 meses e não deu para sentir ainda problema, só um pouco de dor nas costas, que eu não tinha antes".

"Desenvolvimento geral".

"...rinite".

"...piso novo" (maior facilidade para limpeza - a noção corrente atual tem gerado a instalação de revestimentos cerâmicos em lugar de madeira, apesar da subtração térmica que tais compo

5.9. Questão 9: "Existem outros problemas em relação aos móveis, equipamentos e produtos de limpeza?. Quais?":

"Não".

"Nos materiais de limpeza".

"...nos detergentes da prefeitura".

"...ineficientes para tirar manchas de portas e paredes por causa disso temos que pôr muita força para esfregar".

"...equipamentos deveriam ser mais leves, vassouras mais leves com os cabos flexíveis, móveis "Carregar e puxar móveis e acúmulo de trabalhos" (funções diversas e sem relação, devido número aquém no quadro de funcionários de limpeza).

"Móveis mais leves, mais produtos de limpeza, mais materiais para facilitar o trabalho".

"...todos inadequados".

"A máquina de lavar o chão é extremamente pesada, quase não dá para agüentar. Falta material de limpeza e quase tudo".

"Móveis são muito pesados. Produtos de limpeza, falta tudo".

8. Análise de respostas: Funcionárias de Limpeza

5.10. Questão 10: "Possui idéias ou sugestões para solução ou melhoria?. Quais?":

"Melhorar tudo...serviço pesado...abaixar e carregar peso..."

"Desenvolvimento geral".

"...piso novo" (maior facilidade para limpeza - a noção corrente atual tem gerado a instalação de revestimentos cerâmicos em lugar de madeira, apesar da subtração térmica que tais componentes construtivos causam a partir do apoio plantar, e ruídos sonoros na ausência de sapatas no arrasto ou empurramento de móveis).

"...carteiras pregadas no chão...e pelo menos quatro funcionárias".

"...mobiliário no refeitório para crianças".

"...aumento de funcionários".

"Os móveis deveriam ser mais modernos e os equipamentos de limpeza também".

"...equipamentos deveriam ser mais leves, vassouras mais leves com os cabos flexíveis, móveis mais modernos, porque são muito primitivos e pesados".

"Móveis mais leves, mais produtos de limpeza, mais materiais para facilitar o trabalho".

6. Análise de respostas: Funcionárias de Limpeza

6.1. Questão 1: "Qual sua opinião sobre carteiras e cadeiras escolares?. São fáceis ou difíceis de limpar e organizar em sala de aula. Por quê?":

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: item facilidade de limpeza do mobiliário

Opinião Favorável	Opinião Desfavorável
11,2%	88,8%

Observa-se a tendência desfavorável de opinião a respeito da tarefa de manutenção do mobiliário de sala de aula comum (que abrange a maior parte da atividade desse grupo de profissionais). Verifica-se, portanto, a necessidade de desenvolvimento desse fator no design de mobiliário de sala de aula comum.

TABELA I - A – Causas de dificuldades:

DIFICULDADES	PORCENTAGEM
Peso	66,6%
Dores (coluna e membros)	11,1%
Organização e arranjo	44,4%

Apontam como razões de insatisfação causas diversificadas, porém com destaques ao peso dos itens de mobiliário no processo de limpeza em relação ao piso, nos manuseios de carregar, arrastar, levantar, etc. (66,6%), seguidos de dificuldades inerentes à organização e arranjo do mobiliário no interior da sala de aula comum (44,4%), e, finalmente, dores (neste caso o efeito se inverte em causa ulterior) localizadas (11,1%).

Observa-se o paradoxo da mobilidade, cuja funcionalidade se revela útil aos usuários docentes e discentes, mas disfuncional à funcionárias de limpeza, devido à multiplicação de esforços e movimentos físicos.

6.2. Questão 2: “Há problemas nos equipamentos (vassouras, rodos, pás, esfregões, recipientes de lixo, enceradeiras, panos, etc.) e produtos de limpeza (detergentes, sabões, etc.). São pesados, ferem, intoxicam, provocam dores?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: equipamentos básicos e preventivos

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: equipamentos e insumos de limpeza

Há Problemas	Sem Problemas
88,8%	11,1%

Em branco: 0,1%.

Verifica-se nesses dados (88,8% afirmam haver problemas), a necessidade de coordenação funcional e ergonômica entre design de mobiliário e equipamentos-produtos de limpeza.

6.3. Questão 3: “Rodas em móveis pesados seria necessário? Por quê?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: tempo máximo para a tarefa

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: tempo máximo para a tarefa

Tempo Suficiente	Tempo Insuficiente
11,1%	88,8%

Em branco: 0,1%.

Observa-se a influência de tal fator no processo de limpeza (88,8% consideram insuficiente).

6.4. Questão 4: “Os móveis (cadeiras, mesas, armários, prateleiras, cabideiros, etc.) para funcionárias de limpeza, satisfazem as necessidades? O que seria útil?”:

100% afirmam que não há mobiliário específico para serventes. Razão pela qual pode-se afirmar a necessidade de produção de design de mobiliário específico ao quadro de funcionários, além da constatação *in loco* de inexistência de sistemas exclusivos a esse grupo de profissionais, tendo como consequência a improvisação de mobiliário e pequenas salas.

Quadrado reduzido de funcionários	33,3%
Grande Quantidade de móveis e salas	33,3%
Qualidade e escassez de materiais e equipam.	44,4%

6.5. Questão 5: “Outros equipamentos de apoio seriam úteis para o processo de limpeza (luvas, aventais, uniformes, botas, máscaras, anti-pó, contenedores, carrinhos de mão, bancadas, baldes, escadas, etc.)?. Quais? Por quê?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: equipamentos básicos e preventivos

Necessidade de Equipamentos de Limpeza	Desnecessidade de Equipamentos de Limpeza
88,8%	11,2%

Nesta questão a maioria de entrevistados indicam majoritariamente, a necessidade de equipamentos específicos, além de mobiliário para o grupo - condições básicas para a profissionalização e especialização desse setor.

6.6. Questão 6: “Rodas em móveis pesados seria necessário?. Por quê?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: rodízios em itens de mobiliário

Necessidade de Rodízio	Desnecessidade de Rodízio
88,8%	11,2%

88,8% indicam a necessidade de rodas, a facilitar o deslocamento de itens de móveis principalmente armários em uso e mesas demasiadamente pesadas (outros itens móveis, certamente necessitam como alternativa técnica, a redução de peso do produto, afinal tal solução eleva custos e se torna foco de vulnerabilidade ao fenômeno depredatório e desgaste natural).

6.7. Questão 7: “Quais são as suas maiores dificuldades na função de ‘agente escolar’ ou ‘servente’ (funcionárias de limpeza)?. Por quê?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: identificação de dificuldades maiores

DIFICULDADES DE LIMPEZA	PORCENTAGEM
Emprego de força bruta	33,3%
Tempo reduzido para o serviço	33,3%
Quadro reduzido de funcionários	33,3%
Grande Quantidade de móveis e salas	33,3%
Qualidade e escassez de materiais e equipam.	44,4%

Esses dados devem ser analisados em conjunto aos anteriores. Funcionárias destacaram novamente, problemas relacionados aos equipamentos e insumos de limpeza, demanda direta relacionada ao design e materiais constitutivos do móvel, e suas vulnerabilidades às sujidades provenientes de uso ou influência do ambiente funcional.

6.10. Questão 10: "Possui idéias ou sugestões para solução ou melhoria?"

6.8. Questão 8: "Você possui algum problema de saúde causada pelo trabalho?. Quais?":

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: patologias ergonômicas

CONSEQUÊNCIAS À SAÚDE	PORCENTAGEM
Coluna Vertebral	77,7%
Alergias otorrinicas (sinusite, rinite, etc.), dermatológicas (pele, unhas, etc.), oftalmológicas	35,5%
Membros (tendinite, bursite - dedos, mãos, pernas, antebraços, juntas, braços)	88,8%

Verifica-se em tais dados importantes problemas relacionados ao LER-DORT (Lesão por Esforços Repetitivos-Distúrbios Ósteo-Musculares Relacionados ao Trabalho), especialmente inflamações musculares e alergênicas, relacionadas ao trabalho de limpeza e respectivos produtos e características ergonômicas de equipamentos de limpeza, demandados pelos materiais e designs de mobiliário (e suas quantidades nas diversas salas de aula da edificação escolar).

Destacam-se efeitos ergopatológicos aos membros do corpo (88,8%) em primeiro lugar, seguidos de dores na coluna vertebral (77,7%), e, enfim, alergias diversas causadas pelas sujidades no item móvel, e na relação entre mobiliário e piso, e causadas também pela ação de produtos químicos, como sabões em pó, solventes, detergentes, etc. (35,5%).

6.9. Questão 9: "Existem outros problemas em relação aos móveis, equipamentos e produtos de limpeza?. Quais?":

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: problemas complementares

OUTROS PROBLEMAS	PORCENTAGEM
Repetição de tarefas (tampos e superfícies)	22,2%
Esforço: empurrar, carregar, puxar, levantar, etc.	11,1%
Acúmulo de Tarefas (quadro reduz. de funcion.)	11,1%
Qualidade e escassez de materiais	44,4%
Sem problemas	22,2%

Na busca de outros problemas esquecidos no ato da entrevista, nenhuma outra novidade se destacou, além daquelas identificadas e analisadas acima.

6.10. Questão 10: “Possui idéias ou sugestões para solução ou melhoria? Quais?”:

TABELA I – Opinião de funcionárias de limpeza: sugestões e idéias de design

SUGESTÕES	PORCENTAGEM
Fixação de carteiras no piso	11,1%
Elevação do número mínimo de funcionários	44,4%
Mobiliário infantil para refeitório escolar	11,1%
Modernização de mobiliário, equipamentos e materiais	66,6%
Desenvolvimento de pisos intra e extra-salas	11,1%

Como sugestões para desenvolvimento do setor, indicaram com destaque, a necessidade de modernização do mobiliário no aspecto da facilidade de limpeza, abrangendo também equipamentos e materiais correspondentes (66,6%). Em um aspecto extra-design, foram indicados o problema do número reduzido de funcionários para essa atividade (44,4%).

7. Considerações a partir de respostas de Funcionárias de Limpeza, parâmetros e dados empíricos: recomendações técnicas para design de mobiliário de sala de aula comum

Tais recomendações técnicas geradas a partir do ponto de vista de funcionárias de limpeza, devem ser relacionadas às demais geradas a partir do ângulo discente e docente, pois estabelecem relações funcionais e ergonômicas diretas. A dissociação de tais aspectos, anularia seu sentido.

Importante reiterar as características físicas de funcionárias de limpeza observadas, de indivíduos entre 43 e 63 anos, com alturas entre 1,50 m até 1,71 m.

Pressuposto fundamental para a análise de mobiliário de sala de aula comum, do ângulo referido, repousa na relação entre quantidade de mobiliário e piso, bem como de respectivos equipamentos e materiais correspondentes.

Em termos extra-design, há a necessidade de nova planificação do tempo de limpeza, visto que o tempo gasto atualmente é maior que os vigentes determinados. Um dos critérios primários residem na análise ergonômica da atividade de limpeza da (imensa) quantidade de itens de

mobiliário nas diversas salas de aula na edificação escolar, baseada nas características de trabalho demandadas pelos diversos materiais convencionais e novos, em cada móvel.

7.1. Item de **facilidade de limpeza no design de mobiliário para sala de aula comum:**

Rigorosa atenção ao item “facilidade de limpeza”, pois influi diretamente na opinião de uso de móveis pelo grupo discente, e atinge centralmente a saúde do trabalho de funcionárias de limpeza, devido aos inúmeros esforços físicos, em geral causadores de quadros sérios de alergias variadas e ergopatologias dolorosas, resultantes de quadros reduzidos de funcionários de limpeza nas redes públicas e da ampla cobertura desta função, enfatizando-se neste aspecto, a grande quantidade de itens de mobiliário, nas diversas salas de aula comuns em cada edificação escolar²¹⁸.

Verifica-se portanto, em design de sistemas de mobiliário de sala de aula comum, a partir do ponto de vista de tais funcionárias, a necessidade desenvolvimento do item facilidade de limpeza no próprio design. Em tal fator, incluem-se aspectos como redução de peso, facilidade de manuseio e portabilidade, instalação de rodízios em armários, etc.. Nesse contexto, recomendações de natureza ergonômica, segundo o físico C. Furukawa (docente Instituto de Física Teórica/USP) a respeito da racionalização e minimização de organização de itens em salas, revelam-se simples, porém preciosas: *“Quando empurramos, comprimimos a mesa para baixo contra o assoalho, o que aumenta o atrito e a força necessária para arrastá-la”* ²¹⁹, tal processo traz implicações diretas ao design. Deve-se ainda haver a incorporação preventiva de efeitos de pichações e impregnações de residualidades em suas superfícies, que contribuem à impressão de acúmulo de sujidades e ao desconforto de poluição visual, como observado na análise da opinião discente.

7.2. Ergodesign de equipamentos para a limpeza na relação entre mobiliário e piso:

Necessidades funcionais no próprio design de mobiliário para sala de aula comum, de especificações técnicas e normatização ergonômica de seus respectivos equipamentos e produtos para limpeza de suas superfícies, considerando ainda o princípio geral de racionalidade baseada sempre no uso de água e produtos neutros. Neste caso, há necessidade de estudos sobre tecidos,

²¹⁸ Altos índices e taxas de incidência de ocorrências de tais ergopatologias (relacionadas ao LER-DORT) podem ser verificadas em hospitais públicos de atendimentos ao Servidor Público, além de órgãos técnicos de saúde em tal categoria, que, em geral, chegam a recomendar, conforme o diagnóstico, licenças médicas, ou em casos graves e irreversíveis, o deslocamento funcional desse trabalhador.

²¹⁹ Cf. C.FURUKAWA, físico, membro-docente do Instituto de Física Teórica/USP(In: S.Interessante, Abril, p.19, nº. 05/12; 05.1998)

esponjas específicas, pois a improvisação diária de trapos, produz esforços desmedidos na musculatura das mãos, devido aos movimentos sistemáticos (rotativos e repetitivos) determinados na limpeza de revestimentos melamínicos e outras superfícies.

O mobiliário de sala de aula comum produz devido suas características atuais, dificuldades de limpeza nos itens isolados, bem como do conjunto do mobiliário como um todo em relação ao piso, devido as centenas de “pés” do mobiliário (extremidades de apoio ou deslizadores), exigindo a utilização de vassouras (para uso doméstico no âmbito escolar, cujas cerdas se deformam ou fragmentam rapidamente), forçando demasiadamente braços e colunas, devido aos cabos não-articulados.

O peso de itens móveis também são fontes de dificuldades, visto que o levantamento de item por item com uma das mãos (uma segura a vassoura, a outra o móvel), conduz a forçamentos de membros e posições.

A retirada de sujidades com a aplicação do tradicionais pás domésticas, também conduz à sérias dificuldades, devido cabos demasiadamente curtos (centímetros) para o alcance do piso, forçando-se colunas. A tarefa de ensacamento (embalagens plásticas de 100 litros) de sujidades com pás domésticas, é fonte geradora de dificuldades complementar.

Baldes (para água, sabão e trapos), equipados com alças de arame, ferem as palmas das mãos e dificultam a portabilidade desse próprio equipamento.

Enceradeiras para escovamento e polimento de pisos, devido suas funções tradicionais causam desconfortáveis vibrações físicas. Seus pesos demasiados dificultam a portabilidade entre um andar e outro, por meio de escadas. Seus tamanhos ainda dificultam acondicionamento em almoxarifados (geralmente de áreas exíguas).

7.3. Design de lixeiras ergonômicas no sistema de mobiliário de sala de aula comum:

Em sequência à análise de ergodesign de equipamentos inerentes à limpeza dos sistemas de mobiliário para sala de aula comum, destaca-se a necessidade de desenvolvimento racional e ergonômico de lixeiras de sala de aula comum, de ensino fundamental, baseadas no alcance ergonômico discente (a exemplo de sistemas de lixeiras móveis para usuários em estações de metrô) e facilidade de coletas por funcionárias de limpeza, igualmente em termos de alcances ótimos e manuseios anatômicos.

7.4. Produtos químicos de limpeza de mobiliário:

Racionalização da demanda de produtos químicos no item facilidade de limpeza no design de mobiliário para sala de aula comum, visando-se a desnecessidade real de solventes, detergentes, sabões, etc., visto que o princípio ativo (ou ausência de outros) de cada um desses produtos, visto que causam males ergonômicos variados à funcionárias de limpeza. Assim, novos materiais e funcionalidades específicas devem ser investigadas.

Tal racionalização também se aplica às embalagens de produtos químicos imprescindíveis, considerando a ergonomia de uso sistemático, freqüente, rápido, e com prevenção à esforços físicos desnecessários, com especificações para uso nessas condições, e indicações sobre eventuais necessidades de equipamentos de proteção visual e vias aéreas.

Verifica-se a necessidade também de análise correspondente às instruções de aplicação de produtos químicos, em termos de especificação de materiais (tecidos, esponjas, escovas, com respectivos tipos, espessuras e dimensões, etc.), para a racionalização de esforços.

Devido à grande quantidade de itens, tais produtos devem obrigatoriamente ser anti-inflamáveis (há em outros setores, notificações de causas de incêndios) e não-corrosivos.

Tal processo de limpeza, abrange centenas ou milhares de itens de móveis diários, razão pela qual é necessário análises detidas para a prevenção de ergopatologias diversas.

7.5. Item de facilidade de organização do arranjo físico dos sistemas:

A aplicação de conceitos operacionais de design, como empilhamento, modularidade, baixo peso, entre outros, geram facilidades no processo de limpeza, e reduzem a carga de trabalho de funcionárias de limpeza. A inerente funcionalidade de escola ativa dos sistemas, tomará relativa e flexível a noção de "organização" de itens de mobiliário, ainda hoje muito influenciada pelo conceito de escola tradicional. Esta noção indefinida na cultura de uso, é causa de polêmica que resulta em conflitos entre professores, com efeito também às funcionárias de limpeza.

7.6. Design de mobiliário para funcionárias de limpeza:

Necessidade de designs específicos de mobiliário para funcionárias de limpeza, em função da inexistência desse setor, e conseqüente abandono tecnológico a essa categoria de profissionais, não só em design, mas também em arquitetura, ao longo da história da escola pública. Destaca-se a

necessidade de design de sistemas de armários e outros itens funcionais, considerando suas características ergonômicas.

7.7. Design de equipamentos complementares (e novos materiais úteis) no controle do processo de geração ou entrada de pós, residualidades e sujidades em sala de aula comum: preservação de superfícies de itens de mobiliário e de pisos, para conforto e bem-estar do usuário

Grande parte de residualidades em geral possuem entrada no interior de salas de aulas comuns, por meio de correntes de ar, em geral provenientes de áreas urbanas não-pavimentadas²²⁰, e com circulação de veículos motorizados. Ao mesmo tempo, aderências de solas de calçados de jovens (tênis), transportam resíduos extra-muros, e impregnam superfícies de revestimentos de pisos. O conjunto de residualidades, pós e sujidades, transformam-se em agentes prejudiciais contra superfícies de itens de mobiliário e do piso. No espaço intra-sala de aula, há também a grande produção de pós de giz (cujas lousas modernas não possuem canaletas para depósito). Todos esses elementos e corpos estranhos, dificultam o trabalho de funcionárias de limpeza. Tal processo integrado gera aparências negativas nas superfícies do mobiliário, e conseqüentemente, um profundo desconforto aos alunos (item manutenção). Causa ainda alergias à funcionárias de limpeza. E seus esforços físicos de limpeza, conduzem à patologias ergonômicas dolorosas. Nesse contexto, a necessidade de aplicação de produtos químicos e água, para a limpeza de estruturas metálicas e outras partes do móvel, acelera processos de desgastes variados (ferrugens, lascas e bolhas de pinturas, etc.), que também se constituem causas adicionais de impressões negativas aos usuários. O fator climático em tal processo, é também importante a se considerar, visto que ventos litorâneos (que inclui sal) ou demasiadamente úmidos (como pantanais, etc.), transformam-se em agentes corrosivos. Em zonas rurais, no caso de estruturas de madeira, há a necessidade de preventivos químicos (insetos, fungos, etc.). Todos conduzem à impressões negativas aos usuários. No caso de transporte de residualidades, pós, sujidades, por solagens de calçados, pode-se então, impedir e controlar suas entradas em sala de aula - e impregnação prejudicial de superfícies de

²²⁰ Cf. depoimento docente, em zonas urbanas sem pavimentação, geralmente periferias, e principalmente em épocas de chuvas como no verão, forçam alunos a caminhar sobre lamaçais para chegar à escola, e finalmente em sala de aula, onde se acomodam em um móvel, para relaxamento e trabalho. Neste contexto, um conflito sociológico em sala de aula, é causado pelos calçados enlameados, cujos usuários, socialmente discriminados por outros fora dessa condição, são denominados "pé-de-barro".

mobiliário e pisos - , por meio de novos designs e tecnologias de capachos especializados, instalados em sequência.

7.8. Mobiliário infantil para refeitório escolar:

Com base em algumas observações de funcionárias de limpeza (que, na realidade, atendem diversas funções), recomenda-se o desenvolvimento de novos design de sistemas de mobiliário para refeitórios escolares, para o público infantil, de ensino fundamental, sob conceito de escola ativa.

9. AMOSTRA DE RESPOSTAS: DIRETORES E PROFISSIONAIS AFINS

9.1. Questão 1: “Como o Sr.(-a). analisa a questão do mobiliário escolar na escola municipal ou estadual (em salas de aula, ambientes de trabalho e outras áreas)? Quais os problemas e dificuldades?. O que deveria ser desenvolvido?”:

“O mobiliário tem dimensões inadequados ao espaço disponível da Escola...dificultando o trânsito de alunos e professores...comprometendo o relacionamento entre alunos e também a aprendizagem... Na área administrativa, as mesas são muito grandes para o espaço disponível, arquivos pouco funcionais, etc. A ferragem do mobiliário, depois de transcorrido um processo de baixa de bens patrimoniais – mobiliários, e da doação à APM (Associação de Pais e Mestres), é vendido e o valor levantado, é depositado na conta da APM”.

“...há também diferentes realidades escolares, e desigualdades sócio-econômicas. Quanto ao mobiliário há problemas de manutenção devido às depredações, e de atendimento às necessidades específicas da criança e, ao mesmo tempo, do adulto. Há também problemas como superlotação, alto preço dos serviços...”.

“...pode causar escoliose e lordose²²¹ por causa das posturas erradas. É possível ver crianças com os pés balançando e adultos curvados. Seria necessário uma equipe para solucionar

²²¹ Cf. Étienne Grandjean (1998), *lordose* corresponde ao curvamento da coluna para frente. Nesse caso, a coluna lombar (metade inferior) se normaliza na posição ereta. Já *cifose*, trata-se da curvatura da coluna para trás. Assim, na posição ereta a coluna dorsal se torna normal. Em tal mecanismo bacia-sacro, a posição sentada gera maior pressão nos delicados discos intervertebrais da coluna lombar, devido a rotação da parte superior da bacia para trás (alteração da coluna, como cifose). A posição em pé corresponde a 100% de pressão sobre os discos intervertebrais. A posição

essa questão, oferecendo também orientações... é uma utopia... Outros aspectos são relacionados às verbas públicas (a chamada verbas de escalão, que geralmente é gasta em serviços de marcenaria, para recuperação dos móveis depredados) e a licitação. No município há a SUPEME (Superintendência de Mobiliário e Equipamentos Escolares-EDIF/Secretaria Municipal de Educação-SP) há uma oficina. No Estado, há um kit para reposição de peças. É necessário observar ainda o desconforto; a necessidade de cadeiras estofadas, devido as quatro horas na posição sentada; móveis para canhotos; problemas de ventilação; necessidade de melhores cadeiras e mesas para o professor; problemas de iluminação para harmonia do ambiente; problemas de pintura dos móveis; e dificuldades enfrentadas pelas escolas de grande porte".

"Acho que o mobiliário escolar oferecido para as escolas públicas não se adequam as necessidades da escola pela diversidade de sua clientela, uma vez que atendemos desde crianças com 7 anos até adultos com mais de 30 anos. As carteiras por serem usadas por um número grande de alunos (120 por dia) deveriam ser mais resistentes para conseguir agüentar o grande número de alunos que as utilizam. Outro fator relevante é o grande barulho que elas fazem ao ser arrastadas pelo chão. Por mais que solicitamos que as levantem e não as arrastem, as crianças por exemplo não agüentam o peso das carteiras. O espaço das salas de aula e o formato das carteiras também impossibilitam a utilização pedagógica mais adequada no que se refere a disposição das carteiras (formar grupos, fazer círculos, etc.) uma vez que as mesmas são grandes e pesadas. Deveriam ser desenvolvidas carteiras mais resistentes e confortáveis, adaptáveis ao tamanho dos alunos. E principalmente diminuir o número de alunos em sala de aula para que de maneira a propiciar um melhor aproveitamento pedagógico".

"Quanto ao mobiliário escolar, ainda estamos no estilo tradicional. As carteiras ficam enfileiradas ainda. Há dificuldades para fazer trabalhos em grupo...Deveria haver salas preparadas, próprias para os trabalhos em grupos, assim não se perderia tempo em formar mesas com as carteiras individuais. Os alunos sairiam das suas salas de aula e iriam para essa outra, desenvolveriam seu trabalho em grupo e voltariam para sua classe. Que as classes não fossem tão numerosas!".

deitada, apenas 24%. A posição sentada ereta, 140%. E sentada curvada frontalmente, 190%. Quanto menor a pressão, maior a alimentação de tais mecanismos delicados e complexos. O desgaste precipitado causa lesões e patologias ciáticas, lumbago e paralisia nas pernas. Vide *Manual de Ergonomia. Adaptando o trabalho ao homem*, p.62-64.

aplicação de verbas anuais específicas para a recuperação técnica. 50% assinalam problemas

“O mobiliário escolar que apresenta maior dificuldade para manutenção e conservação refere-se às carteiras e cadeiras usadas pelos alunos, pois são constantemente danificadas ou mesmo quebradas pelas crianças. Com o tempo, há sempre lascas, pontas, parafusos soltos, rasgando roupas, machucando pernas. Anualmente, recebemos verbas para consertos, que nem sempre restabelecem a forma original do móvel. Armários também apresentam problemas com as fechaduras que são sempre muito frágeis, quebrando com facilidade. Os armários de aço que apresentam o sistema de fechar e abrir com varetas são também problemáticos, e quando tais varetas saem com facilidade de seus encaixes, aí, então, o armário nunca fecha”.

“Há ainda o problema da abertura das portas que se torna impossível com a lotação mínima exigida em classe. Nesse aspecto, algumas classes não comportam o número de alunos exigido...”.

10. Análise de respostas: diretores e afins:

10.1. Questão 1: “Como o Sr.(-a). analisa a questão do mobiliário escolar na escola municipal ou estadual (em salas de aula, ambientes de trabalho e outras áreas)?. Quais os problemas e dificuldades?. O que deveria ser desenvolvido?”:

Da amostra coletada, 100% do grupo de diretores e afins, consideram desfavoráveis o mobiliário escolar existente. Indicam como principais dificuldades e problemas, as seguintes categorias representadas em tabela abaixo:

PROBLEMAS E DIFICULDADES	PORCENTAGEM
Recuperação técnica e apoio especializado	66,6%
Funcionalidade de componentes	50%
Verbas anuais específicas/bens patrimoniais	66,6%
Mobilidade de arranjo físico	100%
Dimensionamento	83%

100% de diretores indicam dificuldades na mobilidade ativa do sistema de mobiliário em sala de aula comum. 83% apontam problemas no dimensionamento de móveis, no sentido de atender tanto crianças quanto adultos simultaneamente. 66,6% expressam problemas na execução de recuperação técnica de móveis danificados, sem apoio especializado. 66,6% indicam dificuldades na

aplicação de verbas anuais específicas para a recuperação técnica. 50% assinalam problemas específicos da funcionalidade de componentes, principalmente nos aspectos de vulnerabilidade material (lascas, desacoplagens, descolamentos, entortes, mecanismos débeis de fechaduras, etc.) e de produção involuntária de som nas estruturas metálicas (em arrastos e colisões).

11. Considerações a partir de respostas de diretores e afins, parâmetros e dados empíricos: recomendações técnicas para design de mobiliário

Pressuposto fundamental para análise, assim como para os demais pontos de vista de usuários, repousa na relação entre padrão de área intra-sala de aula comum, a quantidade de itens de mobiliário e a lotação mínima oficial (e adicional conforme demanda).

Do ponto de vista de diretores, é necessário também na questão, considerar as diferenças amplas de porte físico entre os estabelecimentos de ensino, em termos de número de salas de aula, e outros critérios físicos.

Importante observar que a dinamização física a partir deste ângulo, conduz sempre ao número de alunos em sala de aula comum, denominado ao longo da análise como lotação mínima oficial.

No aspecto do mobiliário de escritório escolar, com base nos dados levantados do perfil físico de diretores, pode-se verificar idades entre 33 até 55 anos, e estaturas na faixa entre 1,50 m até 1,68 m. Logo, a padronização dimensional e a quantidade de móveis em tal espaço funcional, não possui necessidades tão amplas tecnicamente, apenas verificando-se a aspectos ergonômicos voltados à predominância do sexo feminino, e a faixa etária observada dentro do presente quadro de dados.

Em suma, verifica-se que em tal ângulo, há o levantamento de aspectos funcionais, técnicos e ergonômicos, da categoria de mobiliário escolar como um todo, e em cada item, abrangendo tanto seu processo de uso, quanto de pós-uso.

11.1. Item de facilidade para recuperação técnica²²² no design de itens de mobiliário em casos de danificação:

Deve-se prever no ciclo de vida do design de mobiliário, a possibilidade de recuperação e reciclagem técnica com facilidade e baixo custo, de itens de mobiliário danificados, devido aos casos

²²² Como visto em capítulo anterior, trata-se de inovação no setor escolar, gerada pela GME-DOS/FDE-SP.



constantes de depredação-pichamento e desgastes previstos de uso. A dificuldade gera o acúmulo de itens danificados em depósitos, de complexo processo burocrático à diretores, e contradição ao princípio e racionalidade de ecodesign. A superação do problema da recuperação técnica soluciona o fluxo de itens de mobiliário em escola pública, e, em tese, fornece com sua racionalidade, a relativização do fenômeno social depredatório.

Funcionalidade fundamental dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum, sob

11.2. Design de mesas para circulação ativa de escritórios escolares:

Em escritórios escolares de diretorias e secretarias de escola pública, em geral, as mesas são demasiadamente grandes e pesadas. Dificultam a circulação ativa de seus usuários. Torna-se necessário assim, o desenvolvimento ergonômico desses itens, considerando as características do usuário, a padronização de papelaria técnica do setor, e todos os aspectos voltados à mobilidade do equipamento.

11.7. Portabilidade e redução de peso de itens de mobiliário para sala de aula comum:

11.3. Design de armários, fechaduras, dobradiças e aberturas de portas:

Escritórios de secretarias e diretorias escolares, bem como de salas de aula comuns, necessitam aprofundamento de durabilidade e funcionalidade de fechaduras de armários, pois são demasiadamente vulneráveis, com mecanismos frágeis e débeis. Deve-se levar em conta a alta frequência de solicitações funcionais nos três períodos escolares.

Em termos de salas de aulas comuns, deve-se na relação fundamental entre padrão de área interna, lotação mínima oficial e quantidade de mobiliário, a cotação da abertura de portas com dobradiças, de armários tradicionais, bem como da antropometria correspondente em tal tarefa. Armários tradicionais ocupam áreas necessárias para circulação ativa local.

11.4. Padronização dimensional de mobiliário para sala de aula comum:

Diretores reivindicam reiteradamente, a racionalidade antropométrica na padronização dimensional dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum, com vistas ao atendimento da solicitação funcional desde a criança ao adulto, já no ensino fundamental.

11.5. Fator acústica de móveis: sapatas e estruturas metálicas

Diretores apontam problemas graves na durabilidade e fixação de sapatas e fechos de topo em estruturas tubulares, visto que a ausência destes componentes, causam produção de sons

agudos no arrasto de dezenas, centenas de móveis, diretamente sobre pisos. A colisão de estruturas metálicas também produzem poluição sonora, e consequentemente estresse, fadiga, de usuários.

11.6. Item mobilidade de sistemas de mobiliário para sala de aula comum:

Funcionalidade fundamental dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum, sob conceito de escola ativa, para atividades inter-grupais e cooperadas discentes (racionalizada pela modularidade de carteiras). Tal reivindicação coincide com a dos professores.

Como visto no caso discente, tal funcionalidade é condicionada pela relação entre lotação mínima oficial, padrão dimensional intra-sala de aula comum e quantidade de mobiliário, e amenizada pela aplicação de conceitos operacionais de design integrados.

11.7. Portabilidade e redução de peso de itens de mobiliário para sala de aula comum:

Necessidade inerente à dinamização e mobilidade de uso, por crianças de primeiras séries do ensino fundamental.

11.8. Item de estofamento racional de componentes de móveis:

Observação da necessidade baseada na observação da longa permanência de alunos na posição sentada em móveis de sala de aula comum (que se relativiza em termos de escola ativa, evidentemente). Facilita o conforto térmico no inverno (porém deve considerar a não absorção de sudorese). Tal componente apenas é funcional segundo especialistas, em espessuras mínimas, devido à função de apoio de tuberosidades isquiáticas.

11.9. Instalação de pranchetas para canhotos em carteiras universitárias:

Item básico no caso de carteiras universitárias (leis municipais determinam quantidade mínima para canhotos), genericamente utilizadas em telessalas ou salas de projeção. Deve-se levar em conta necessidades tanto infantis quanto adultas.



11.10.Fatores de ventilação e iluminação relacionados ao mobiliário de sala de aula comum:

Necessidades relacionadas ao ambiente como um todo da sala de aula, porém sempre com ligações funcionais e ergonômicas no mobiliário, tais como facilidades para ventilação (painéis, gavetas, módulos de armários, geram má circulação e favorecem o surgimento de fungos). Cores, tons e qualidades de superfícies se relacionam com a iluminação, e ergonomicamente ao usuário.

11.11.Durabilidade e resistência de materiais e componentes de móveis:

Durabilidade e qualidade do tratamento superficial do material constitutivo dos móveis, contra lascamentos, entortes, descolamentos, saliências cortantes, etc., pois ainda causam traumatismos. Deve-se considerar também a resistência de todos os aspectos do item móvel ao fenômeno depredatório.

11.12.Mobiliário específico para cada sala-ambiente:

Desenvolvimentos de sistemas de mobiliário conforme necessidades específicas de cada disciplina em cada sala de aula comum, cuja dinâmica de uso corresponde à noção de sala-ambiente, e conceito de escola ativa.

11.13.Ergodesign de móveis para postos de trabalho informatizados de laboratórios de informática e escritórios escolares:

Constituição do todo-antropométrico (superfície de trabalho, assento e encosto) e alcances racionais em superfícies de trabalho e teclados de microcomputadores, além de periféricos e cabeamentos, considerando no caso discente, uso por crianças e adultos simultaneamente, sob conceito de escola ativa.

"Sim, causam dores na coluna".

12. AMOSTRA DE RESPOSTAS: FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS

12.1. Questão 1: "Sobre os móveis que utiliza em seu espaço são funcionais?. Quais são os problemas?. O que deve ser melhorado?":

"Sim. Arquivos. Dores nas costas, mãos e braços".

"As mesas deveriam ser menores para podermos ter mais espaços na Secretaria. Quanto aos armários deveria ter uma parte para podermos guardar nossas coisas. Alguns móveis são desnecessários, não-funcionais. Deveria mudar, colocar uns móveis mais modernos. Os móveis são muito grandes para o espaço que nós temos para utilizá-los".

"Os móveis utilizados para acomodar os computadores são pouco funcionais, causam dores nas costas, são pouco confortáveis, a altura da mesa utilizada faz com que fiquemos encurvados sobre a mesa, existem cadeiras muito duras também e que não deixam o corpo em uma posição boa".

12.1. Questão 1: "Sobre os móveis que utiliza em seu espaço são funcionais?. Quais são os problemas?. O que deve ser melhorado?"

"Para meu uso, acho-os funcionais".

TABELA 1 – Opinião de funcionários administrativos: funcionalidade

"Sim".

Favoráveis	Desfavoráveis
33,3%	66,6%

"Sim e não. Arquivos que emperram, mesas muito velhas".

Em branco: 0,1%.

12.2. Questão 2: "Os móveis existentes de algum modo, causam problemas de saúde física?. Quais?":

"...As cadeiras devem ser...giratórias para podermos encostar e não ficarmos com problemas na coluna".

PROBLEMAS	PORCENTAGEM
Recuperação técnica	33,3%
Disponibilidade de componentes	50%
Uso prolongado	66,6%
	33,3%

"Todos..."(causam problemas).

"Sim, causam dores na coluna".

"Os que eu uso não".

"Nenhum".

"Sim. Arquivos. Dores nas costas, mãos e braços".

12.3. Questão 3: "Possui sugestão?"

"Mudar os fabricantes de móveis, utilizar...projetos mais modernos".

"Troca de...arquivos velhos por novos".

13. Análise de respostas: funcionários administrativos:

13.1. Questão 1: "Sobre os móveis que utiliza em espaço são funcionais?. Quais são os problemas?. O que deve ser melhorado?":

TABELA I – Opinião de funcionários administrativos: funcionalidade

Favoráveis	Desfavoráveis
33,3%	66,6%

Em branco: 0,1%.

Dentro do grupo de funcionários administrativos escolares, a maioria (66,6%) considera não-funcional o mobiliário.

TABELA I-A – Causas de problemas:

PROBLEMAS	PORCENTAGEM
Recuperação técnica	33,3%
Funcionalidade de componentes	50%
Dimensionamento e peso	66,6%
Uso prolongado	33,3%

Apontam como fontes de dificuldades e problemas, em primeiro lugar, problemas voltados ao dimensionamento e peso (66,6%), devido mesas demasiadamente grandes e pesadas, em relação ao espaço e ao usuário (dificultam a circulação ativa), e gavetas de arquivos altas, com alças não-anatômicas. Em seguida, indicam dificuldades com funcionalidade de componentes (50%), como formatos de superfícies de trabalho não coerentes ao espaço ou tarefas, gavetas de arquivos que emperram, fechaduras de portas frágeis e chapas de portas que entortam, etc.. Indicam em terceiro lugar, simultaneamente, dificuldades para a recuperação técnica de itens danificados, e necessidade de uso prolongado (33,3%).

13.2. Questão 2: “Os móveis existentes de algum modo, causam problemas de saúde física?. Quais?”:

TABELA I – Funcionários Administrativos: ergopatologias de uso

CONSEQUÊNCIAS À SAÚDE	PORCENTAGEM
Dores (coluna, mãos, etc.)	66,6%
Sem sintomas	33,3%

Em branco: 0,1%.

A maioria de indivíduos no grupo de funcionários, apontam a existência de dores localizadas (66,6%) baseadas no uso de móveis.

13.3. Questão 3: “Possui sugestão?”:

TABELA I – Funcionários Administrativos: sugestões

SUGESTÕES	PORCENTAGEM
Modernização	83,3%
Seleção de fornecedores	16,6%
Em branco	0,1%

Em primeiro lugar, funcionários administrativos escolares sugerem a modernização do design de mobiliário existente (83,3%), com base em parâmetros ergonômicos atuais, voltados à

mobilidade funcional do espaço e conforto em tal posto de trabalho. Levantam descontentamentos em relação à fornecedores (16,6%).

14. Considerações a partir de respostas de funcionários administrativos, parâmetros e dados empíricos: recomendações técnicas para design de mobiliário

Como busca de dinamização da sala de aula comum, tendo o design como instrumento decisivo na racionalização do mobiliário e equipamentos, o escritório escolar se torna também coordenado em suas partes, em termos de sistema. Em tal ambiente funcional com postos de trabalho integrados, indivíduos dentro do grupo de funcionários administrativos entrevistados, possuem idades entre 31 a 63 anos, e alturas entre 1,52 a 1,70 m, em variações demasiadamente amplas, o que torna necessário atenção à padronização dimensional e características físicas de tal grupo de usuários.

14.1. Racionalidade e atualização ergonômica, funcional e estética, do design de mobiliário para escritório escolar:

Designs específicos são necessários ao espaço funcional de escritórios escolares, abrangendo assim, todos os sistemas na categoria de mobiliário escolar, analiticamente, com vistas à plena ergonomia e busca de qualidade para esse posto de trabalho de natureza técnica e especializada, com materiais e equipamentos específicos.

14.3.Redução de peso de mesas:

Importante reivindicação de funcionários administrativos, visando-se racionalidade na execução de atividades e tarefas no escritório escolar, condições para circulação ativa do usuário no posto de trabalho e ambiente funcional como um todo. Tal aspecto, ainda se relaciona funcional e ergonomicamente, com a manutenção diária realizada por funcionárias de limpeza.

14.4.Constituição rigorosa de todo-antropométricos de conjuntos de assento e superfícies de trabalho, para erradicação de patologias dolorosas (coluna, mãos e braços):



Necessidade ergonômica elementar ainda pouco desenvolvida no ambiente funcional de escritórios escolares, e em seus postos de trabalho informatizados. Deve-se considerar móveis para indivíduo em pé (balcões, superfícies de escrita, etc.), além daqueles para solicitações sentadas.

Aspecto fundamental a ser desenvolvido, também em função de suas vulnerabilidades

14.5. Racionalidade dimensional de mesas, conforme padronização de papelaria e equipamentos, e, principalmente, alcances do usuário:

Exigência de estabelecimentos de critérios e parâmetros antropométricos no design de mesas de escritórios escolares, visto que por muitos anos, criou-se uma tradição de uso de grandes e pesadas mesas de madeira, em serviços burocráticos (no sentido técnico) nos ambientes funcionais no Estado. Na atualidade, a standardização generalizada de papelaria e formulários, bem como de instrumentos gráficos, equipamentos diversos, e carga de trabalho, alteraram a dinâmica de funcionamento e a estrutura escolar. Logo, o dimensionamento deve seguir as características das tarefas e as necessidades ergonômicas do usuário, em tal componente.

patologias.

14.6. Ergodesign de arquivos ativos e volantes, com atenção aos alcances, puxadores anatômicos e facilidade de deslizamento de gavetas:

Trata-se de sistema de mobiliário diretamente relacionado à padronização de documentos e sistemas de classificação, e, sobretudo, à ergonomia do usuário cuja frequência constante de solicitações funcionais no escritório escolar acaba por gerar efeitos dolorosos, e a longo prazo, ergopatologias.

14.11. Ergodesign de mobiliário de microinformática, devido à ocorrência de dores de

14.7. Mobilidade e flexibilidade no arranjo físico de mobiliário de escritório escolar (layout funcional):

Design de sistemas de mobiliário voltados à dinamização funcional do escritório escolar, conforme especificidades desse trabalho técnico e especializado, a exemplo do desenvolvimento ergonômico de sistemas de mobiliário de escritórios empresariais, comerciais e hospitalares.

aprofundamento real da ergonomia em móveis de microinformática, cuja disposição, as características ergonômicas do equipamento em uso, e características físicas do usuário.

14.8.Ergodesign de armários de escritórios escolares e atenção ao ângulo de abertura, fechaduras e materiais de portas tradicionais de armários:

Aspecto fundamental a ser desenvolvido, também em função de suas vulnerabilidades típicas ao uso freqüente, e influências dimensionais no espaço de circulação e acomodação de usuários.

14.9.Ergodesign sistemático de mobiliário para escritório escolar, para conforto em tal posto de trabalho:

Corresponde à observação da necessidade de aplicação sistemática da ergonomia em todos os aspectos do escritório escolar, principalmente no aspecto do mobiliário, o que redundará em melhor conforto, desempenho e rendimento de funcionários administrativos. Aspectos elementares ergonômicos inexistentes, têm causado desconfortos e incômodos importantes e em alguns casos, patologias.

14.10.Ergodesign de armários para funcionários administrativos:

Reivindicação importante, semelhante a de funcionárias de limpeza, dada a inexistência de tais equipamentos a esse grupo de usuários, que acabam por necessitar o improvisado de cantos para a acomodação de seus pertences, materiais e instrumentos de trabalho, ao longo de suas carreiras.

14.11.Ergodesign de mobiliário de microinformática, devido à ocorrência de dores de mãos, braços e colunas:

Necessidade de aprofundamento real da ergonomia em móveis de microinformática, cujos dispositivos de regulagem de altura em geral, não possuem funcionalidade concreta, devido a equívocos antropométricos a partir do dimensionamento da estrutura e componentes, e da não constituição de todo-antropométricos na relação assento-superfície de trabalho. Envolve-se neste aspecto, as características ergonômicas do equipamento em uso, e características físicas do usuário.

VIII - SÍNTESE FUNDAMENTAL DE RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA DESIGN DE SISTEMA DE MOBILIÁRIO PARA SALA DE AULA COMUM, SOB O CONCEITO DE ESCOLA ATIVA, DE ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL:

Neste capítulo final, estabelece-se uma síntese fundamental de recomendações técnicas para o contexto referido, baseada nos resultados obtidos a partir da metodologia empregada, que envolveu análises de pesquisas bibliográfica e, sobretudo, de campo. Nesta última relacionaram-se os pontos de vista envolvidos entre o conjunto de usuários.

Trata-se como referido, de uma síntese fundamental. Maiores detalhes constam ao longo da análise, conforme o grupo de usuários (alunos, professores, funcionárias de limpeza, diretores, funcionários administrativos e autoridades governamentais).

Como pano de fundo do problema, o design de mobiliário no interior de salas de aulas comuns e salas ambientes, relaciona-se também à realidade do fator de lotação mínima oficial, e sobretudo, da lotação cotidiana real, em cada sala padrão.

Mas, evidentemente, a metodologia interdisciplinar do design industrial proporciona racionalidade e desenvolvimento tecnológico, porém, a exemplo de qualquer ciência conseqüente, não opera em bases abstratas, nem se alinha orgânica e acriticamente à realidades materiais contraditórias. Mira-se ao princípio de qualidade ao usuário.

A racionalização proposta sob conceito de escola ativa, para demonstração empírica e validação das mesmas, necessita metodologia experimental em processo de uso em espaços e atividades reais.

Vinte e quatro recomendações técnicas nesse contexto, são enunciados e encerram a presente análise:

1. Relação fundamental entre design de sistemas de mobiliário de sala de aula comum e o conceito de escola ativa, tendo como critérios e variáveis básicos como a cotação de **área interna** padrão de sala de aula comum; o fator de **lotação mínima** oficial (e real); a quantidade de itens e o dimensionamento do sistema completo de **mobiliário**; e as necessidades antropométricas dos usuários no ambiente (infantil, adolescente e adulto simultaneamente, considerando o impacto do fenômeno de reprovação escolar, e à

dinâmica específica de funcionamento da sala de aula comum). A dissociação de tais critérios e variáveis na avaliação do design, torna sua funcionalidade abstrata.

2. Indissociabilidade fundamental de dispositivos ergotécnicos e conceitos operacionais de design nos sistemas de mobiliário para sala de aula comum, por meio do estabelecimento da **poli-padronização dimensional** com pelo menos cinco (5) tamanhos diferentes, para atendimento de crianças com menos de 1,40m, e adolescentes ou adultos até 2 m. de altura, levando em consideração que (devido ao impacto do fenômeno de repetência já a partir do *ensino fundamental* e provável elevação antropométrica da geração localizada atual, em comparação às anteriores), pode-se constatar usuários de faixas de estaturas extremas, inferior e superior dispares, constituindo ampla heterogeneidade, acima dos apenas três padrões vigentes a partir de 1978. Alternativa técnica à poli-padronização dimensional, caracterizada por regulagens de altura de componentes (que foi a primeira solução antropométrica dos sistemas, anterior ao anos 30) elevam a relação custo-preço, e dificultam a manutenção e recuperação técnica, além caracterizar fonte de vulnerabilidade frente ao fenômeno social depredatório. Rigorosamente junto ao sistema de poli-padronização dimensional, deve-se haver a instalação da **identificação gráfica alfanumérica** em cada item do sistema de mobiliário, para uso racional e autônomo dos itens móveis conjuntos (que constituem o todo-antropométrico central), pelos usuários em suas solicitações funcionais e eventualmente não-funcionais. Tal dispositivo de identificação dimensional é diretamente dependente de um **gabarito de estaturas para consulta coletiva**, para a consulta autônoma dos usuários e informação da relação entre estatura e móveis corretos. O conjunto desses dispositivos ergotécnicos no sistema, por si mesmo, não encerra a noção de escola ativa (apenas o fator antropométrico), necessitando pois, o estabelecimento simultâneo do conceito operacional de design denominado **empilhamento**, principalmente no item móvel "carteira" (tal função já é tradicionalmente aplicada em cadeiras, porém ainda não foi aplicada à carteira, anulando parcialmente seu sentido técnico), para a racionalidade de uso da área padrão intra-sala de aula comum. Tal funcionalidade, ao mesmo tempo, visa possibilitar a oferta dos cinco padrões dimensionais recomendados, em simultaneidade em uma mesma sala de aula comum, por meio de empilhamento de todos os itens em colunas modulares, garantindo



- a constituição de todos-antropométricos à 100% da população de usuários heterogêneos em tal aspecto. A função de empilhamento determina a *redução de peso* dos itens (considerando a biomecânica infantil e idosa, e sexo feminino), bem como sua manuseabilidade com rigorosa *segurança* (estabilidade de colunas e prevenção contra prensamento de membros entre-móveis) e conforto anatômico. A redução de peso ainda favorece a função de *portabilidade* de móveis e colunas de móveis (por alunos, professores e funcionárias de limpeza), que ainda deve possuir em sua *modularidade*, equipamento auxiliar para a portabilidade e transporte das colunas. A propósito, a modularidade de carteiras é pressuposto funcional básico (para tarefas individuais e intergrupais ou estações de trabalho cooperados em sala de aula comum), em processos de escola ativa. Enfim, todos esses dispositivos ergotécnicos e conceitos operacionais de design, possuem caráter de indissociabilidade fundamental em sistemas de mobiliário de sala de aula comum, a garantir sua funcionalidade em termos de *sistema real*.
3. Consideração sistemática de todos os pontos de vista dos grupos de usuários escolares (alunos, professores, funcionárias de limpeza, diretores e autoridades) no design.
 4. Devido à relativa complexidade desse sistema, é recomendado a programação de **manual de instruções** (impresso e ou em rede) para uso, à cada estabelecimento de ensino. Tal instrumento auxilia ainda como recurso de informação desse sistema em todos os seus componentes, funções e operacionalidades de escola ativa. **Catálogos especializados** dos designs mais avançadas existentes (e antecedentes), favorecem melhores informações a respeito dessa tecnologia, que é diretamente relacionada às condições objetivas de trabalho e aprendizagem de qualidade, em sala de aula comum.
 5. Rigorosa atenção ao design baseado no item **facilidade de limpeza**, de cada item e do sistema como um todo em sala de aula comum. Tal fator ainda deve considerar o sistema de mobiliário em relação à superfície do revestimento de pisos da sala de aula comum. Resultados de dificuldades de limpeza produzem impacto profundo no conforto e bem-estar discente (critério base para o ambiente funcional), muito além do senso-comum na questão. Produz ao mesmo tempo, devido à elevação da carga de trabalho, e ao contato às residualidades nas superfícies e no entorno dessas, ergopatologias graves (muitas vezes irrecuperáveis) à funcionárias de limpeza.

6. Desenvolvimento da funcionalidade e durabilidade de componentes de estruturas denominadas sapatas, não só como dispositivo de amortecimento e revestimento de superfícies metálicas não-polidas (pois danificam revestimentos de pisos). Deve-se considerá-las como **proteções acústicas** ao ruído sonoro agudo cuja ausência causa em solicitações de arrastamentos, agravadas no caso das salas de aulas comuns, onde há dezenas ou centenas de itens móveis em uso, provocando grande poluição sonora à professores e alunos. Colisões de estruturas tubulares metálicas também são fontes geradoras de ruídos sonoros agudos, e se integra ao fenômeno de poluição sonora referida. Sapatas em geral, sofrem rápido desgaste, perdem-se ou são retiradas indevidamente, no contexto do fenômeno social depredatório. Não existem, no momento, revestimentos para estruturas que absorvam o som percutido em colisões de materiais metálicos.
7. Elevação de **conforto anatômico** devido a grande reivindicação discente e de diretores de estofamento de assentos e encostos, devido ao uso prolongado. Tal acessório deve considerar processos de sudorese e acúmulo de pó, e racionalidade de apoio anatômico das tuberosidades isquiáticas (espessuras máximas e objetivas para esse fim são especificadas em ergonomia).
8. Atenção ao fator de **conforto térmico** de assentos e encostos, muito reivindicadas por discentes, principalmente em clima de inverno, em períodos noturno e matutino.
9. **Padronização geral** de itens e sistemas de mobiliário de salas de aulas comuns, atualmente equipadas com diversos modelos de itens móveis produzidos ao longo do século, muitos deles destituídos de funcionalidades e ergonomia para uso ativo. Tal questão envolve diretamente fatores burocráticos e orçamentos específicos no setor público, porém, corresponde às condições básicas de trabalho docente e aprendizagem discente ativa.
10. **Redução de tramas** de grades utilizadas como prateleiras de porta-livros (tal nomenclatura já não corresponde mais à sua funcionalidade, hoje ampliada com o desenvolvimento da indústria gráfica escolar), pois quando demasiadamente vazadas descumprem sua funcionalidade de acondicionamento de materiais menores, como itens de estojos, instrumentos gráficos e outros, gerando constante irritação discente, devido

quedas, perdas e acúmulo material (no campo de visão e alcance) na superfície de trabalho.

11. **Durabilidade e resistência material** nos componentes e estruturas de móveis devido à perda de lisibilidade e surgimento comum de lascamentos de laminados, ângulos de chapas de aço, vulnerabilidades de rebites e soldas, etc., fontes traumatismos incômodos, danificação de vestuário e materiais.
12. **Tratamento superficial** anti-ferruginoso com durabilidade a longo prazo, pois causam impressões negativas bastante graves no fator conforto discente em sala de aula comum. Fragmentos de bolhas de pinturas ainda causam traumatismos. Em termos de **qualidade de superfícies**, deve-se também levar em consideração o fenômeno social de pichamentos, que conduz igualmente, processos complicados e pesados de limpeza, e impressões ruinosas no item conforto discente e docente, em sala de aula comum.
13. Inclusão de análise do impacto e efeitos do **fenômeno social depredatório e de pichações**, nas etapas de uso do ciclo de vida do produto. Trata-se de um equipamento público, de uso sistemático, cujas variáveis e fatores de design são variados e complexos, em relação a de outros setores.
14. Conforme recomendação técnica nº.13, sugere-se rigorosa atenção da exigência de **facilidade de recuperação técnica**, cuja ausência causa acúmulos de itens móveis danificados, de dificuldades burocráticas igualmente complexas, além do problema de estocagem. A racionalidade, eficiência e rapidez, da recuperação técnica do item danificado, corresponde também à uma função pedagógica do design, dentro do contexto do fenômeno social depredatório e da cultura de uso público.
15. De acordo com a recomendação técnica nº.14, sugere-se atenção à eco-racionalidade do item **facilidade de reciclagem técnica**, na etapa pós-uso do produto, com atenção à simplicidade de decomposição e discriminação de materiais distintos e incongruentes nos processos de reaproveitamento técnico. Além do caráter tecnológico, tal recomendação possui também função conscientizadora do **ecodesign**, no conjunto da cultura material escolar.
16. Necessidade de desenvolvimento de itens e sistemas de **mobiliário docente para sala de aula comum**, e coordenação precisa aos sistemas de mobiliário discente.

Padronização dimensional às várias estaturas e constituição de todo-antropométricos. Diversificação de itens de mobiliário. Consideração de indivíduos na posição ereta e sentada. Atenção também ao desenvolvimento atual da papelaria e instrumentos gráficos.

17. Desenvolvimento dos **sistema de lixeiras para sala de aula comum**, coordenados aos sistemas de mobiliário discente e docente. Sua dimensionalidade deve atender *alcances* do sujeito infantil, adolescente e adulto, e aprofundar a facilitação da coleta de lixo nos três períodos (e interperíodos) por funcionárias de limpeza nas diversas salas de aula comuns, em toda edificação escolar. A abertura para depósito de pós também deve ser facilitado na relação funcional pá-vassoura-escova.
18. **Controle racional de acesso de residualidades e pós**, que ocorre via solas de calçados (principalmente devido à funcionalidade esportiva do calçamento de tênis e chinelos), e que são causas de impregnações de sujidades em superfícies de mobiliário e revestimentos de pisos, de complexa limpeza e gerador de grave desconforto e anulação do bem-estar de usuários, por meio de séries de **capachos técnicos** em cada um dos acessos na edificação escolar. Tais residualidades e, principalmente, pós, são fontes de ergopatologias e alergias à funcionárias de limpeza. A residualidade decorrente da dificuldade de limpeza na relação mobiliário-piso, gera os problemas de conforto e bem-estar aos usuários, de modo sistêmico.
19. Com base na recomendação técnica nº.18, sugere-se complementarmente, a obrigatoriedade de instalação de **canaletas funcionais** para o acondicionamento da grande produção de pó na escrita de giz, em lousas. O pó acondicionado no componente deve visar a facilidade de coleta por funcionárias de limpeza diretamente à lixeira, com o mínimo de contato às vias aéreas e dermatológicas. A ausência de tal funcionalidade contribui à dispersão desse conteúdo à todo o ambiente funcional, principalmente nas superfícies de móveis e na relação mobiliário-piso, de grande complexidade ao processo de limpeza, como referido, e fonte de patologias alergênicas.
20. Desenvolvimento de design de **equipamentos especializados para funcionárias de limpeza**. O próprio design, como já referido na recomendação técnica nº.5, deve pressupor a facilidade de limpeza, porém, do ponto de vista da limpeza do sistema como um todo, e da quantidade geral no conjunto das salas de aula, deve-se levar em conta a

necessidade de racionalização da ergonomia de limpeza, item por item, mas também, principalmente, na relação mobiliário-piso. Equipamentos ergonômicos correspondentes a esse fim são, assim, urgentes. Alguns de imediato podem ser indicados, como vassouras com diferentes escovas e cerdas funcionais, dotadas de cabos articulados e extensíveis. Alcances e anatomia de cabos de pás também requerem desenvolvimento, pois condicionam ao forçamento irracional de colunas e posições sistematicamente, provocando inflamações e dores em funcionárias de limpeza. Tecidos, esponjas, escovas, buchas, *produtos químicos específicos de contato dermatológico e olfativo sistemático*, embalagens, etc., também devem ser especificados e desenvolvidos. Em suma, além de funcionalidades de limpeza dos sistemas de mobiliário de sala de aula comum, também é necessário o desenvolvimento de **mobiliário para funcionárias de limpeza**, categoria profissional historicamente discriminada em termos de design e ergonomia, na evolução moderna da escola pública.

21. Necessidade de desenvolvimento de sistemas de **mobiliário para escritórios escolares**, com racionalização de mesas, armários e arquivos, constituição de todo-antropométricos e padronização coordenada à papelaria técnica, atenção rigorosa de digitadores e operadores de equipamentos de microinformática (em geral o termo "móveis para informática" não correspondem de fato, à ergonomia real do trabalho).
22. **Diversificação de sistemas de mobiliário**. Tal recomendação técnica depende da racionalização da espaço funcional e da lotação mínima real. Porém, trata-se de necessidade concreta, em função da diversidade de atividades e tarefas dentro da escola ativa. Pode incluir móveis para uso em pé e sentado; tipologia de prateleiras conforme alcances e materiais em uso; e móveis expositivos (estantes, painéis, murais, mapógrafos, varais, biombos vazados, etc.).
23. Desenvolvimento da **colorimetria** dos sistemas de mobiliário, além da função simbólica de identificação, evidentemente sempre relacionado aos parâmetros ergonômicos, mas com inclusão do fator de identificação cultural, e influência regional climática, superando a padronização homogeneizante em tal item.
24. **Coordenação entre mobiliário e equipamentos (audiovisuais e de microinformática)**. Atenção à interrelação de funcionalidades entre esses itens, com especial atenção aos cabeamentos expostos, em que usuários adolescentes possuem

antropometrias específicas e necessidades peculiares (longas pernas, pés, calçados, etc.). A coordenação dos sistemas abrange todos os espaços funcionais, no sentido de unidade do design no local.

CONCLUSÃO

Baseado nesta pesquisa sobre o tema “*design* de mobiliário e o conceito de ‘escola ativa’”, com o objetivo de esforço de contribuição à continuidade de desenvolvimento do mobiliário para sala de aula comum, principalmente do segundo ciclo de ensino fundamental, em escola pública, conclui-se que problemas e dificuldades de uso relacionados à hipótese de trabalho de dinamização física do ambiente funcional de sala de aula comum sob o conceito de escola ativa, podem ser observadas empiricamente, e, abordadas com maior profundidade por meio da metodologia interdisciplinar do design, com vistas à soluções objetivas e conceituações correspondentes.

A partir de fontes bibliográficas – com referência principal à série “Equipamentos Escolares” (1978-1991) produzida pelo CEBRACE/MEC-DF, CONESP/SEE-SP e FUNDEPAR/SEE-PA, por meio de pesquisa industrial para a racionalização da produção, uso e distribuição no setor, coordenada pelo designer Karl Heinz Bergmiller, por meio do IDI/MAM-RJ -, foi possível verificar o desenvolvimento e a evolução positiva do design, conhecimento científico e *know-how* tecnológico, de sistemas de mobiliário para sala de aula comum, ao longo da escola pública.

Destaca-se a evolução do modelo da GME-DOS/FDE-SP (anos 80), que acumula a ciência e tecnologia gerada por estatais como FECE/SENE-SP e CONESP/SENE (e SEE)-SP, com inovações próprias, reconhecidas no setor, cujas obras (publicações e produtos em uso) servem como referência nacional. Minuciosas especificações técnicas de processos, geradas no GEQ-PREMEN/MEC-DF (anos 70), certamente inspiraram obras posteriores.

A análise etimológica do termo genérico “mobiliário escolar” indicou demasiada amplitude de significados, visto que em uma mesma edificação escolar, há presentes diversos espaços funcionais. “Mobiliário” em si encerra a noção de sistema. “Sistema” se fundamenta no conjunto de conceitos operacionais de design (modularidade, empilhamento, concisão morfológica, etc.) e dispositivos ergotécnicos (poli-padronização dimensional, identificação dimensional, etc.) e princípios de uso e projeto (ecodesign, aceitabilidade, acessibilidade, baixo custo, viabilidade, flexibilidade, etc.) e outros fatores interrelacionados que fundamentam a funcionalidade real e qualidade do



produto. "Móvel" indica o princípio de funcionalidade geral do produto, nem sempre observável em termos empíricos, devido as características do artefato e do uso. No âmbito escolar, é possível observar sistemas de mobiliário para salas de aula comuns, pátios, bibliotecas, laboratórios de microinformática, salas de projeção, refeitórios, escritórios escolares, etc.. Portanto, trata-se antes de uma ampla categoria industrial, de objetividade relativa à análise.

Em comparação às antigas escolas-modelo, pode-se afirmar que em termos de diversidades de sistemas ao longo da história do design da sala de aula comum, houve drástica redução de itens de mobiliário, restringindo-se aos conjuntos discentes de carteira-cadeira, conjunto docente mesa-cadeira, armário, lixeira, lousa (e até os anos 70, o tablado, item móvel estigmatizado).

Em termos de cultura de uso oficial, por conta de diversos fatores e condicionantes, centralizou-se o uso da sala de aula comum, em detrimento dos demais. No entanto, há paulatina incorporação o conceito de "sala-ambiente", no entanto, destituído de sistemas de mobiliário e equipamentos, em função da crônica dificuldade de recursos financeiros, para esse aspecto das condições objetivas de trabalho docente e aprendizagem/desenvolvimento integral discente.

No contexto oficial, adquiriu-se ao longo da história da sala de aula comum, uma concepção rígida de ambiente, de espaço funcional subdividido com base na relação de metro quadrado por aluno. Como visto, ao longo dos tempos desde o surgimento da escola pública, o número de alunos por sala não foi reduzido. Tal consideração fica bastante evidente tendo como parâmetro de comparação a sala de aula comum de escola pública de ensino fundamental francesa (1998), de 25 alunos por turma, sendo a realidade de 35 a 39 alunos (parâmetro oficial) classificável como fenômeno de "superlotação", naquele contexto.

Já a partir do procedimentos de investigação em campo e análise de pontos de vista de usuários e do produto, possibilitou-se o conhecimento de problemas e dificuldades atuais relacionados aos condicionamentos exercidos por diversos fatores e condicionantes de uso, particularmente na relação entre área padrão de sala de aula comum; lotação mínima oficial (e real); espaço funcional ocupado pelo mobiliário como um todo, e, sobretudo, características ergonômicas e psicopedagógicas ativas do usuário no ensino fundamental. Importante assinalar ainda, o impacto e o efeito do fenômeno social depredatório e de pichações, em itens de mobiliário, além de verbas reduzidas, burocracia e instrumentos para esse fim. Critérios objetivos de qualidade devem levar em conta todos esses fatores, e outros ainda a investigar.

Em tal contexto de análise, destaca-se por meio de dados concretos, a verificação de opiniões desfavoráveis de uso generalizadas entre seus usuários, com algumas exceções devido variáveis isoladas. A partir de suas justificativas foram discriminados os problemas e dificuldades objetivas no processo de uso.

Dentro da coleção e análise de dados, puderam ser simplificadas algumas categorias gerais, funcionais e ergonômicas, de *manutenção*, *dimensionamento* e *funcionalidade de componentes*, no processo de uso de itens de mobiliário em sala de aula comum, no contexto de escola pública de ensino fundamental (como visto, nível oficial de ensino em que ocorre diversas transformações no educando, com necessidades amplas de dinamização física do espaço funcional).

Com base em tais categorias funcionais, levantadas pela metodologia proposta, foram estabelecidas as recomendações técnicas enunciadas, com vistas à consecução do objetivo de pesquisa, à luz da hipótese de trabalho defendida.

No fator **manutenção**, observa-se problemas principalmente ligados ao item “facilidade de limpeza”, necessitando continuidade de desenvolvimento de design, e aprimoramento amplo. Como sabido, essa atividade de múltiplas tarefas conjugadas, é executada por reduzidos quadros de funcionárias de limpeza, em curto tempo (minutos anterior, posterior ou entre-períodos). Além de tal dificuldade, a atividade em si demanda grande carga de trabalho devido às diversas salas de aula comuns (cerca de dez a vinte ou mais) e outros ambientes, em uma mesma edificação escolar padrão (variável conforme o dimensionamento do terreno). Como observado, cada sala de aula comum possui dezenas ou centenas de itens de mobiliário. Nesse processo, o mobiliário dada a quantidade de itens e especificidades técnicas de limpeza, constitui-se na maior complexidade do trabalho diário de funcionárias de limpeza.

Em tal contexto, são verificadas as dificuldades seguintes: peso de itens móveis (ao carregar, puxar, levantar item a item, empurrar, etc.); vulnerabilidade à pichações sistemáticas principalmente em superfícies de laminados melamínicos, o que demandam movimentos físicos forçados, rotativos e repetitivos (manuseio e torção sistemática de trapos improvisados e buchas velhas umedecidas forçam a musculatura e pele das mãos, e os respectivos produtos de limpeza a granel/varejo, em geral, são quimicamente agressivos à saúde dermatológica e vias aéreas/pneumológica); funcionalidade e ergonomia de equipamentos de limpeza (articulação e alcance de vassouras-pás na relação mobiliário/piso, devido ao obstáculo de dezenas ou centenas de estruturas de itens móveis, o que necessita o curvamento de colunas, e tarefas de deslocamento,

levantamento, rotação, carregamento e arrastamento sistemáticos; ausência de conforto anatômico de alças de baldes); dificuldades de micro-limpeza em ângulos de juntas; corrosão de superfícies (ferrugem e desgastes pontuais de micro-áreas de contato permanente, devido a ausência de apoio de pés em estruturas); lascamento de bolhas de pintura e chapas, bem como ângulos de materiais de riscos a traumatismos; ausência de canaletas em lousas (causa da dispersão de pós de giz, e exigência de contato físico na coleta posterior); forçamento de colunas devido à ausência de design de sistemas de lixeiras racionais de sala de aula comum; impregnação de residualidades em superfícies (mobiliário e piso) com alto grau de sujidade, devido ausência de sistemas de capachos técnicos em sala de aula comum e em todos os acessos na edificação; entre outros inúmeros problemas interligados e registrados em pesquisa de campo.

Detalhes técnicos complementares importantes, devem também ser observados em relação ao impacto e efeito material do fenômeno social depredatório no aspecto da manifestação gráfica (pichações). Inserções à grafites (maior gravidade em termos de solubilidade na limpeza), tintas esferográficas e corretivos líquidos em superfícies (principalmente laminados melamínicos), inviabilizam instruções de limpeza (abstratas, em função desse fenômeno) com produtos neutros, prejudicadas ainda devido inserções gráficas por meio de pontas-secas improvisadas (solucionáveis exceto por polimento com lixas de espessuras compatíveis, porém, trata-se de um processo inexistente), que acumula em seus sulcos e relevos, residualidades. A umidade necessária à limpeza neste processo, favorece a corrosão de superfícies metálicas, e vulnerabilidade de cantos de madeira, e subsequente descolamentos.

Outro detalhe técnico de manutenção, de caráter geral, repousa no controle de fontes de residualidades e pós impregnantes em superfícies de mobiliário e piso (relação complexa na tarefa de limpeza). Como observado, uma das principais fontes (controláveis por meio do design) é proveniente de espaços extra-muros escolares (particularmente de vias destituídas de pavimentação e vias de trânsito intenso de veículos). A entrada de tais residualidades, ocorre tanto pela solagem de calçados (cuja aderência moderna se aprofunda em função da cultura de uso adolescente, de tênis esportivos), bem como pelo ar através de componentes construtivos (componentes construtivos vazados, janelas, portas e portões). O controle do acesso e fluxo de tais residualidades no espaço funcional da sala de aula comum, podem ser objetivamente bloqueadas, e seu conteúdo, preventivamente retido antes do processo de impregnação em superfícies, por meio de design de

sistemas de capachos técnicos, para o acondicionamento e coleta de residualidades, no caso das centenas ou milhares de solagens aderentes²²³.

O conjunto das dificuldades de limpeza nos sistemas de mobiliário, interrelacionadas, perfaz o problema da manutenção. Tal realidade de trabalho, de situações complexas, de caracteres funcional e ergonômico, como verificado, tem conduzido funcionárias de limpeza à ergopatologias adquiridas, graves, nesse processo objetivo de limpeza.

Conseqüências diretas desse processo, constituem-se parte significativa de causas da insatisfação generalizada de alunos, em relação aos itens de mobiliário existentes, relacionadas às impressões negativas (visuais, táteis, etc.), que desestabilizam diretamente a situação ergonômica de conforto e bem-estar, no processo de uso permanente e diário.

No fator relacionado ao **dimensionamento** do sistema de itens de mobiliário para sala de aula, o primeiro problema resulta da relação entre patrimônio institucional e atualidade ergonômica. Observações em salas de aulas comuns de escola pública, revelam que, em geral, há heterogeneidade generalizada entre itens, anulando assim, a noção de sistema de mobiliário. Conseqüência principal desse aspecto, repousa na impossibilidade de constituições de todo-antropométricos na relação assento-superfície de trabalho. Burocraticamente, um item móvel deve ser utilizado até o fim de seu ciclo de vida, que, como verificado, possui durabilidade para mais de uma geração de usuários. Em tal período, diversos modelos são introduzidos em sala de aula comum, resultando em uma espécie de "torre de babel" funcional e ou ergonômica (no caso de modelos recentes) de itens de mobiliário. Nesse sentido, haveria assim, a necessidade de padronização de design de sistemas de mobiliário em salas de aula comum, necessidade esta bastante complexa, porém necessária, em função do destino (ecológico e econômico) dos itens existentes e recursos para tanto. Possibilidade alternativa pode ser vislumbrada em processos de adaptação dos itens móveis existentes, no entanto, haveria também a necessidade de pesquisas aplicadas.

No aspecto técnico da constituição do princípio de todo-antropométrico de móveis, observa-se com atenção o problema histórico da não-implementação completa do sistema de mobiliário com

²²³ Esse detalhe pode ser considerado obsessivo, porém se relativiza havendo-se como referência o grau técnico de assepsia e facilidade de limpeza/manutenção, em ambientes funcionais de indústrias e universidades públicas de tecnologia (farmacologia, microeletrônica, laboratórios de prototipagem rápida, etc.); ambientes para serviços (consultórios, algumas escolas, dependências de *shopping centers*, etc.). Tal processo redundava positivamente em qualidade funcional e ergonômica de ambiente (na qual o mobiliário é equipamento e fator primário imediato à percepção de usuários).



dispositivos ergotécnicos (fundamentais e indissociáveis) de *poli-padronização dimensional* (um modelo composto de três tamanhos diferentes), *identificação dimensional numérica* e *gabarito de estaturas* do modelo CEBRACE, CONESP e FUNDEPAR (gerado pelo IDI/MAM-RJ), de 1978, o que causou a perda do sentido funcional e ergonômico do sistema, e usos equivocados ou subutilizações do equipamento (típico problema da dissociação do relacionamento fundamental de conhecimentos de design/tecnologia do *hardware*, e do conhecimentos de uso correto ou *software*), problema visível ainda nos dias de hoje, em campo (2000).

Tal modelo tinha como norma técnica subjacente a norma DIN, que em sua época já estabelecia cinco e não três tamanhos mínimos diferentes. Porém, pesquisas de adaptação regional de suas tabelas, assim justificaram em termos da demanda do período. No entanto, aparentemente, subestimou-se o profundo impacto do fenômeno de repetência e matrícula com idades defasadas ao público-alvo da série, o que implica a presença demonstrável já de adultos (jovens, idosos), matriculados nas primeiras séries do ensino fundamental – principalmente nos dias atuais, ainda mais evidente em períodos noturnos. Tal situação revela o aprofundamento da heterogeneidade natural de estaturas – principal variável na constituição de todo-antropométricos. Observa-se complementarmente, embora ausente de dados estatísticos oficiais, a possibilidade de elevação antropométrica da geração de alunos adolescentes atuais em comparação às anteriores, por conta da elevação do padrão de vida.

Logo, no interior de uma mesma sala de aula comum, de ensino fundamental (antigo primeiro grau) é verificável a existência de indivíduos extremos distantes, superiores e inferiores, na variável de estatura ou altura, bem ao contrário do senso-comum de consideração da presença de indivíduos fisicamente formados somente a partir do ensino médio (antigo segundo grau) ou ensino superior. Em outras palavras, logo nas primeiras séries escolares há tanto crianças como adolescentes e adultos, alguns acima de 1,75 m.

A dissociação dos dispositivos ergotécnicos fundamentais do sistema de mobiliário principal, do modelo CEBRACE-CONESP-FUNDEPAR (produzido pelo IDI/MAM-RJ), certamente gerou a série de usos incorretos referidos (não solucionando portanto, o problema registrado oficialmente já desde o Governo de Armando de Salles Oliveira, em 1936, cuja época se aproveitou o dispositivo de

colunas: a disposição autônoma de usuários, com racionalização do espaço funcional.

Os móveis de ferro baseados de estruturas de ferro fundido com componentes de madeira maciça e junções
próprias, visíveis no mobiliário urbano e arquitetura de estações ferroviárias, como visto ao longo da análise.

regulagem de alturas no sistema de mobiliário "Pé-de-Ferro"²²⁴). A noção corrente de uso, provavelmente contribuiu negativamente, a suprir salas de aula das primeiras séries com o menor tamanho de móvel, as séries intermediárias com o segundo padrão, e o terceiro, às séries do antigo colegial (hoje, ensino médio), quando já se havia a ampla heterogeneidade de alturas de usuários em uma mesma e única sala de aula comum. A ausência ou desgaste gráfico de identificação dimensional numérica, e a ausência de gabaritos de estaturas (de correspondência exata da estatura do indivíduo à um dos três padrões de tamanhos do móvel, para constituição do todo-antropométrico) aprofundaram a não-percepção da funcionalidade ergonômica do sistema.

Daí, a possibilidade de afirmação de atualidade do modelo CEBRACE, CONESP e FUNDEPAR (criado pelo IDI/MAM-RJ, em 1978-1991), com base no conceito racional de "design paramétrico" e política de *Design para a Comunidade*, baseada na racionalidade, valor de uso, democratização e à crítica ao realismo conservador, na produção da cultura material), embora necessitando, no sistema, alguns ajustes devido fatores atuais (antropometria/ergonomia, novas diretrizes de ensino, aprofundamento do conceito de escola ativa, tecnologias, audiovisuais, informática, etc.).

Importante assinalar os demais sistemas de mobiliário complementares (parietais-suspensos e deslocáveis; armazenamento e estocagem - como armários e contêineres; superfícies horizontais e verticais; expositivos - como murais, painéis, estantes, prateleiras, varais, etc.; cabideiros, etc.), ainda inéditos e existentes somente em projetos documentados.

Hipótese de causa da dissociação dos dispositivos ergotécnicos na distribuição desses sistemas, reside na fragmentação de informação do produto, nos complexos processos burocráticos, até a chegada ao usuário final, e certamente pela ausência de manual de instrução – recurso básico de qualquer equipamento funcional, evitando-se procedimentos de tentativa-erro e sub-utilizações de funcionalidades e ergonomia.

Outra hipótese provável relacionada à continuidade de tradição de uso, deve-se ao condicionamento resultante da inexistência ou não-generalização na época, do conceito operacional de design baseado no *empilhamento* – inovação consagrada no modelo FDE de cadeiras, já ao final do anos 80 e ao longo dos anos 90. Tal modelo permite o empilhamento de itens de cadeiras em colunas, à disposição autônoma de usuários, com racionalização do espaço funcional.

²²⁴ Tal sistema de itens móveis baseados de estruturas de ferro fundido com componentes de madeira maciça, e junções em solda e parafusos, correspondeu à praticamente toda a cultura material moderna da II Revolução Industrial (1850), principalmente observável no mobiliário urbano e arquitetura de estações ferroviárias, como visto ao longo da análise.



Não havia também, como já referido no início da análise, à época, maior aprofundamento da relação condicionante no processo de uso de sistemas ativos, dos fatores de área padrão intra-sala de aula; lotação mínima oficial (e real); quantidade correspondente de itens de mobiliário; necessidade antropométrica dinâmica do usuário e desenvolvimento da dinâmica de atividades, tarefas e materiais, de escola ativa, inerentes ao complexo ensino fundamental.

Tal relação hoje mais clara, é critério para análise de projetos atuais e previsibilidade de graus de acertos e erros futuros em design do setor.

Assim, em termos da hipótese de trabalho desta pesquisa, de desenvolvimento de design sob conceito de escola ativa, sugere-se no fator dimensional, a indissociabilidade fundamental no design de sistemas de mobiliário de sala de aula comum (ou sala-ambiente), dos conjuntos de dispositivos ergotécnicos (padronização dimensional + identificação dimensional alfanumérica em cada item + gabarito de estatura para consulta coletiva), conceitos operacionais de design (empilhamento, modularidade) e fatores condicionantes de uso em sala de aula comum.

No tocante aos ajustes para atualização da padronização dimensional, consagrada em três tamanhos distintos, sugere-se a elevação para cinco padrões dimensionais, no mínimo, tendo como justificativa os dados levantados e problemas de uso verificados em campo (com a demonstração da generalizada opinião desfavorável e insatisfação discente), da presença simultânea tanto de crianças quanto de adolescentes altos e adultos plenamente formados, já em salas de aula de primeiras séries do ensino fundamental, constituindo ampla heterogeneidade de estaturas, com extremos contrastantes.

Se no modelo CEBRACE, de 1978, estabeleceu-se que da tripla padronização dimensional o padrão 1 correspondia a usuários na faixa entre 1,18 até 1,40m; padrão 2, 1,41m a 1,60m, e padrão 3, a maiores de 1,61m., na atualidade, seria razoável a ampliação de padrões em pelo menos mais dois, baseado na verificação da presença discente de usuários menores de 1,40m e maiores de 1,82m., em um mesmo interior de sala de aula comum. Desse modo, o padrão 3 corresponderia a 1,61m a 1,70m; padrão 4, 1,71m a 1,80m; e, padrão 5, 1,81m a 1,91m (o padrão 6, atenderia a alunos até 2,00m). Intervalos métricos e quantificação de padrões adicionais, de fundamentação mais precisa e estabelecimento mais exato, devem ser especificados por especialistas, porém tal referência expõe dimensões de design para a demonstração empírica, *in loco*, da validade de resultados, por meio de protótipos em metodologia experimental. Visa-se com tal padronização, a

acomodação de 100% de indivíduos no universo de usuários discentes, em termos de constituição de todo-antropométrico e conforto ergonômico.

Ao mesmo tempo, a aplicação conjunta do conceito operacional de design baseado no empilhamento, torna-se fundamental para a racionalização do espaço funcional intra-sala de aula comum, para circulação ativa, e, sobretudo, a viabilização primária de *empilhamento* em colunas dos itens de mobiliário, em todos os padrões dimensionais do sistema, no interior de uma mesma sala de aula comum (e sala-ambiente). Nesse processo, a inovação básica necessária reside na aplicação do conceito operacional de design no item *carteira*, padronizando-se assim tal funcionalidade de empilhamento, nesse sistema de mobiliário principal como um todo.

A propósito, o item *carteira* em si mesmo possui a modularidade (superfície de trabalho em formato retangular – que possui efetiva racionalidade) como função básica, responsável pelo uso tanto individual quanto grupal (justaposição de superfícies) de usuários. Tal função proporciona a operacionalidade do conceito de escola ativa, em atividades e tarefas intergrupais ou estações de trabalho cooperadas, com requisitos ergonômicos básicos. O uso do item cadeira favorece a mobilidade ativa do usuário, com autonomia funcional em relação à carteira. A modularidade de superfícies de trabalho pode ser ainda mais desenvolvida (já existem modularidades para mesas funcionais de reuniões, européias, a partir de polígonos irregulares, com jogos de linguagem a partir de cores e tons distintos, e pés condutores de cabeamentos – aspecto talvez útil ao mobiliário docente integrado).

Enfim, somente com a indissociabilidade fundamental dos dispositivos ergotécnicos, conceitos operacionais, adaptações atuais, e a relação aprofundada de todos os fatores condicionantes no processo de uso, haverá a possibilidade de superação do antigo problema relacionado ao dimensionamento, e elevação do grau de operacionalidade dos sistemas de mobiliário dentro do conceito de escola ativa em sala de aula comum.

No aspecto conjunto da **funcionalidade de componentes**, como visto, verificou-se queixas relacionadas as já citadas dimensões de superfícies de trabalho, tal detalhe antropométrico é precisamente relacionado aos alcances manuais-visuais estáticas e dinâmicas. O conjunto de superfícies em na área como um todo, influencia a possibilidade de circulação ativa. A modularidade desses componentes em tarefas grupais, pode talvez relativizar a necessidade de maiores cotas (no modelo CONESP, dois eram os tamanhos de tampos). No entanto, algumas ampliações podem contribuir ao conforto, e quebrar racionalizações demasiadamente obsessivas.



Ao mesmo tempo, foi possível observar constantes reivindicações de estofamentos em assentos e encostos, para minimização de dores causadas pelo uso prolongado, bem como pela subtração de calor gerada pelo contato às suas superfícies, em climas de inverno, principalmente nos períodos matutino e noturno.

No caso analisado, como visto a partir da literatura especializada, desconfortos e dores se manifestam principalmente na existência de dimensionamentos equivocados no ângulo assento-encosto, e na profundidade e altura do assento (que dificulta os importantes apoios plantar e das tuberosidades isquiáticas). A relação do assento-encosto à superfície de trabalho (que também necessita parâmetros específicos de instalação e caracterização ergonômica), causa a não-constituição do todo-antropométrico. Inclui-se em tal processo a aplicação da configuração anatômica (à luz dos parâmetros e normas técnicas) em cada um desses componentes, visto que a função de planiformidade-lisibilidade plena ou rígida, somente se justifica funcionalmente em determinados componentes, em funções específicas. Verifica-se em tal conjunto de observações e outras analisadas na dissertação, que os fatores dimensionais e fatores relacionados às funcionalidades de componentes vinculam-se intimamente no design.

Além de tais aspectos específicos do design, a manifestação de dores e desconfortos são também provenientes do sedentarismo inerente à escola tradicional, por conta de usos estáticos e excessivamente prolongados, e a perda da noção real do item móvel como equipamento funcional. Nesse caso, há a inversão do princípio ergonômico de adaptação da forma-função do produto ao usuário.

Outras funcionalidades de componentes bastante assinaladas, residem nas atuais prateleiras de porta-livros de carteiras, geralmente constituídas de grades, cujos entrelaçamentos demasiadamente vazados, impedem o apoio e acondicionamento de instrumentos gráficos (canetas, lápis, lapiseira, borrachas, cadernetas, blocos, etc.) e outros produtos de pequenas dimensões, causando quedas e perdas, razões grandes irritações (trincamento de grafites, acúmulo de materiais sobre a superfície de trabalho, etc.).

São também muito indicados, lascamentos provenientes de chapas, bolhas de pinturas em estruturas, e vulnerabilidade à ferrugem (cujos focos não eliminados favorecem seu alastramento), pois além de traumatismos, poluição visual, danificam itens de vestuário. Pontos localizados de desgaste de pintura em estruturas, sempre ocorrem em locais solicitados não-funcionalmente como apoio de pés (componente fundamental para longos períodos na posição sentada, geralmente

ausente) e áreas expostas à colisão direta entre-estruturas. Nesse caso, a exposição de micro-áreas metálicas ao ar e à umidade na limpeza, torna-se fonte de novos focos. Logo, não basta a inclusão de pinturas técnicas anti-ferruginosas, mas sua integração à cantoneiras e revestimentos localizados (inovação técnica presente no modelo CEQUIPEL).

Um problema reiteradamente suscitado na análise de opiniões, relaciona-se à importância de sapatas nas extremidades de apoio do móvel sobre o piso ("pés"). O intenso deslocamento de dezenas ou centenas de carteiras e cadeiras em área interna da sala de aula comum, provoca séries de ruídos sonoros agudos, tomando-se fonte de poluição sonora, sem contar as freqüentes colisões entre as estruturas metálicas, tanto no processo de uso, quanto no processo de limpeza e organização do arranjo físico.

Assim, a relação do conjunto de percepções negativas dos usuários, relacionados ao conforto visual, acústico, tátil/anatômico, causam aos mesmos, importantes desconfortos ou mesmo dores, que conduzem então à generalizada opinião desfavorável e insatisfações no processo de uso, e conseqüentemente, ao surgimento de desestímulo e não-identificação do usuário, em relação ao mobiliário e ambiente funcional.

No **fator administrativo** em que envolve o design de sistemas de mobiliário para sala de aula comum, enquanto *bens móveis* no conjunto do patrimônio institucional da escola pública, observou-se a relação complexa de manutenção entre durabilidade de produto (móveis de sala de aula comum, em geral ultrapassam com facilidade o uso por mais de uma geração discente) e a atualidade funcional e ergonômica. Razão pela qual, há necessidade atual de considerar em novos designs, o item de facilidade de redesigns ou adaptações permanentes, em termos funcionais e ergonômicos, pela instalação ou substituição de componentes e estruturas.

Nos fatores de durabilidade e resistência, há ainda em tal processo, a influência do fenômeno social depredatório, responsável pela danificação de itens, e abreviação do ciclo de vida útil do produto. Tal fenômeno gera decisivamente, a exigência de incorporação do impacto e efeitos desse processo, no próprio design. Nesse contexto ligado ao **fator ecodesign** do sistema de mobiliário para sala de aula comum, nota-se a importância da inclusão do item de *facilidade de recuperação técnica*, bem como da *facilidade de reciclagem técnica* no design para a racionalização do fluxo de itens móveis danificados em estabelecimentos de ensino, e do reaproveitamento material de itens irrecuperáveis, na etapa de pós-uso do produto.

A facilidade de *recuperação técnica* no design de itens de móveis danificados, contribui ao fluxo de mobiliário em estabelecimentos de ensino das redes, que hoje, em quase todas as unidades, há a presença de pilhas ou amontoados de móveis danificados, por dificuldades em relação à execução de recuperação técnica, e burocracia específica.

E, em geral, quando esse processo ocorre, geralmente há alteração da forma-função técnica do móvel industrializado, devido aos instrumentos incompatíveis aplicados. Diante desse problema, sendo o mobiliário para sala de aula comum, um objetivo *sistema* devido às funções de todo-antropométricos, modularidades e empilhamentos, a alteração da forma-função ergonômica de itens de móveis, resultante de recuperação improvisada, desestabiliza o funcionamento do sistema como um todo orgânico.

Em paralelo, a anulação total ou parcial de funcionamento do mobiliário enquanto sistema, ocorre, como visto, também devido à ausência de padronização geral do mobiliário em salas de aulas comuns, o que é na atualidade, uma situação comum. Em modelos anteriores aos anos 70, não havia a racionalização do item de facilidade de recuperação técnica, e de readaptação funcional e ergonômica do design. Decorre de tal realidade, a ausência de alternativa a não ser usá-lo mesmo que dotado de características defasadas ou mesmo obsoletas, sob improvisações.

Enfim, em termos de design, o item de facilidade cambiável no design de componentes, estruturas e juntas, tornaria eficiente o processo de recuperação técnica. Tal eficiência e racionalidade de recuperação técnica industrial do design, tornaria em si mesma, uma função pedagógica do produto no conjunto da cultura e do processo de uso, diante da existência do fenômeno social depredatório e de manifestação gráfica (pichações) que se convertem em desconfortos aos usuários e dificuldades amplas à funcionárias de limpeza.

Já a eficiência do item de facilidade de *reciclagem técnica* de itens móveis plenamente danificados, itens sob desgaste natural previsto de uso, ou ainda, móveis cuja funcionalidade caíram em desuso, ou a ergonomia foi superada, poderia contribuir à solução da dificuldade de simples substituição por novos sistemas (devido aos restritivos recursos e irracionalidade de abandono do produto), em processo de *feed-back* da produção. Em si mesma, a exemplo da eficiência do item de facilidade de recuperação técnica, o design do artefato adquire função de conscientização ao usuário frente ao conjunto da cultura material da sala de aula comum, bem como da escola pública como um todo.

¹⁸ Cf. WIEDMAN, G. Estudo exploratório do uso de fibras de coco na confecção de chapas de aglomerado para mobiliário escolar, in: *Simpósio em Inovação Científica - USP*, 3, São Carlos, 1995. Res.2.4 (Orient.Prof.Dr.C.R.Z Costa).

Importante assinalar esforços de aplicação de novos materiais a partir de matéria-prima natural, o que simplificaria processos de reaproveitamento. Neste aspecto, vale exemplificar a confecção de estruturas de bambu, dos anos 70, em um dos designs da UNESCO, para a região asiática, valendo-se dos recursos regionais; ou ainda a aplicação de fibras na produção de chapas de aglomerado²²⁵. Em termos experimentais, seria talvez oportuno a atenção à aplicação de tubos de papel, dotados de alto grau de rigidez, geralmente utilizados como suporte descartável de materiais fotográficos, entre outras possibilidades, o que necessitaria pesquisas aplicadas. Um caso consagrado de design, como analisado, corresponde também ao modelo CEBRACE-CEDATE (IDI/MAM-RJ), de sistemas de mobiliário para sala de aula comuns de zonas rurais, especialmente do nordeste brasileiro, com base no conceito de adequação tecnológica, de materiais e meios.

E sem perder a objetividade de análise em aspectos dentro do **fator administrativo** no design, importante ressaltar que na atualidade, há necessidades de caráter amplo, implicadas na recente LDB 9394/96, que prevê a inclusão social de alunos portadores de deficiências nas redes regulares de ensino público (educação especial), o que tecnicamente gera-se a demanda de sistemas de mobiliário para salas-ambiente subdivididas em categorias, baseadas em deficiências mental (nesse caso há a exigência de móveis de função "cavalo"), auditiva (relação com equipamentos) e visual (que pressupõe, em tese, a coordenação de móveis à equipamentos, e móveis com função de orientação espacial, dotados de qualidades tácteis de superfície diversas) e motora (no caso de usuários adultos, já há algumas normatizações técnicas, embora à crianças e adolescentes). A complexidade deste aspecto, e a racionalidade necessária em tais designs, exige novas pesquisas. O mesmo se aplica à questão da coordenação ergonômica e funcional permanente, de design de sistemas de mobiliário à funcionalidade de audiovisuais e equipamentos de microinformática e periféricos.

Não se pode negligenciar, em termos de coordenação de sistemas, os demais ambientes funcionais de escola pública, tal é o caso já referido de escritórios escolares, almoxarifados de funcionárias de limpeza, e demais espaços, em função da dinâmica geral de ocupação e uso dentro de noções ergonômicas atuais.

Enfim, pode-se no conjunto da presente análise, verificar que a "escola ativa" na relação ao design de mobiliário, corresponde mais a um princípio, em função dos diversos fatores, variáveis e

²²⁵ Cf. WIEDMAN, G. Estudo exploratório do uso de fibras de coco na confecção de chapas de aglomerado para mobiliário escolar; in: *Simpósio de Iniciação Científica* – USP, 3. São Carlos, 1995. Res.2.4 (Orient.Prof.Dr.C.R.Z.Costa).



condicionantes materiais do funcionamento de salas de aula comuns, necessidades ergonômicas do usuário e das características das atividades e tarefas psicopedagógicas.

Em conjunto, é necessário considerar no processo de uso, os processos oficiais de avaliação do aluno, de caráter quantitativo e individual, que dificultam a realização da atividade intergrupar e cooperada, valendo-se de itens de mobiliário organizados pela modularidade. No entanto, este detalhe corresponde a um aspecto relativamente extra-design.

Contudo, verifica-se, a despeito das dificuldades observadas, ser fundamental a continuidade de pesquisas de design e tecnologia no setor, à luz de tal conceito de escola ativa, visto que se trata a mobilidade dos sistemas de mobiliário dentro da dinamização física do ambiente funcional da sala de aula como, extremamente importante ao processo de aprendizagem e de desenvolvimento integral do educando.

Nesse processo, a metodologia interdisciplinar do design se torna o instrumento preciso e decisivo para o desenvolvimento do setor, principalmente para a síntese da forma-função do design, considerando os pontos de vista de usuários envolvidos como alunos, professores, funcionárias de limpeza, diretores, funcionários administrativos e autoridades técnicas do setor, em suas necessidades e reivindicações funcionais e ergonômicas, além de outras que equipes de designers especializados no setor, podem revelar e antecipar.

A insistência ao destaque da interrelação de fatores levantados, no design de sistemas de mobiliário para sala de aula comum, visa igualmente à demonstração da complexidade do setor, principalmente no ensino fundamental. Assim, reduções de análise no design apenas a fatores de rigidez estrutural e durabilidade (crítica já realizada pelo IDI/MAM-RJ, em 1978, mais um aspecto revelador de sua atualidade), baseado na noção de sistemas de mobiliário de sala de aula comum, apenas como equipamento de acomodação tradicional, revelam possíveis encaminhamentos conservadores no setor.

Embora o objetivo da pesquisa esteja delimitada ao design de mobiliário para salas de aula comuns, do segundo ciclo do ensino fundamental, de *escola pública*, ficou-se claro em observações em campo, a necessidade de desenvolvimento de design de sistemas de mobiliário para *creche pública*, setor ainda sem tradição maior de pesquisas²²⁶. Importante destacar ainda designs de sistemas de mobiliário para primeira e segunda séries do ensino fundamental, cujas necessidades

²²⁶ Vide alguns dados em Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência Médica. Coordenadoria de Proteção Materno-Infantil. *Creches: instruções para instalação e funcionamento*. Rio de Janeiro, 1972; e normatizações técnicas oficiais.



de mobiliário se aproximam muito da educação infantil. Em tal seqüência de observações empíricas, assinala-se a importância do desenvolvimento de design de mobiliário para a universidade pública, que por extensão serve à milhões de usuários em processos seletivos em vestibulares e concursos públicos (cujas situações de uso são amplamente conhecidos pela tensão e estresse). Neste contexto, há a importância do resgate de recomendações técnicas também nunca implementadas generalizadamente, de ergonomia de carteiras universitárias, desenvolvidas no modelo CEBRACE (também do IDI/MAM-RJ), de 1986. Esse e outros sistemas de mobiliário, evidentemente requerem tradição de novas pesquisas de base e aplicadas.

Com a superação dos múltiplos fatores e dificuldades existentes, por meio da interdisciplinaridade do design, pode-se vislumbrar possibilidades consistentes de obtenção de novos estados-da-arte dessa tecnologia (considerando também as importantes conquistas funcionais, técnicas e ergonômicas, já realizadas na história do produto nacional), em contribuição principalmente à escola pública de nações em desenvolvimento, cumprindo assim, o papel social do design no setor.

- _____. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministério. Portaria nº. 321. Marginalia, 26.05.1988. DO, 08.06.88, sobre normas e padrões mínimos nacionais.
- _____. Secretária de Assistência Médica. Coordenadoria de Proteção Materno-infantil. Criar: Instruções para instalação e Funcionamento. Rio de Janeiro, 1972. 63p.
- CEBRACE. Mobiliário Escolar – 1º e 2º Graus. Rio de Janeiro, MEC-SEPS/CEBRACE, 1978. 110 p. (Série: Equipamentos Escolares, v.1).
- _____. Mobiliário Escolar – Pré-Escolar. _____, 1979. 52p. (_____, v.3).
- _____. Mobiliário Escolar – Pré-Escolar. Projeto e Especificações. II. _____, 1980. 48p. II (_____, v.4).
- CEBRACE; CONESP e FUNDEPAR. Projeto Anexo IDI/MAM-RJ. Mobiliário Escolar: Dados Preliminares, Especificações Técnicas. Rio de Janeiro, 1979. 5 fs.
- CEBRACE; CONESP e IDI/MAM-RJ. Móvel Escolar. Documento Básico. Rio de Janeiro, CEBRACE/MEC, 1978. 116p. II.
- CEDATE. Mobiliário Escolar – Carteira Universitária. Rio de Janeiro, MEC/Secretaria Geral. CEDATE, 1982. 35p. II. (S. Equipamentos Escolares, v.2).
- _____. Mobiliário Escolar – Zona Rural. _____, 1981. 58s. 18c. + apresent. II. (Manual EDURURAL-NE, v.5).
- _____. Espacos Educativos: Uso e Construção. Mayumi W. de S. Lima (coord.). Brasília, MEC/CEDATE, 1988. 58p. II.
- CONESCAL. Três Anos al Servicio de la Región, 1977-1980. México, CONESCAL, 1980. 75p.
- CONESP. Introdução da Mapa Escolar em Zona Rural. Área Piloto: Zona Rural de São Paulo. El Mâcaro, Aragua, Venezuela, s/d. (2º mai. da dca 70). Datlogr. 39p.
- OTE. Secretaria de Estado da Educação-SP. Programa de Educação Continuada. Dirtrizes e Bases da Educação Nacional. Constituição Federal de 1988 (Arts. 205 a 214 e art. 60 das disposições Transitórias; Emenda Constitucional nº 11, de 1996 e Emenda Constitucional nº.14, de 1996; Lei Federal nº 9394 – LDB, de 20.12.96 e Lei Federal nº 9424, de 24.12.96). João Cardoso Palma Filho (Org.). São Paulo, 1997. 88p.

BIBLIOGRAFIA

Lista organizada em cinco categorias de literatura especializada: documentos governamentais e legislações afins; artigos de periódicos e *papers* de comunicações em eventos científicos; catálogos e prospectos; manuais técnicos, livros especializados, páginas virtuais de caráter institucional e relatórios anteriores.

1. Documentos Governamentais e Legislações Afins:

- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Programa MEC-BIRD para Expansão e Melhoria do Ensino (1º. e 2º. Graus), nos Estados do Norte e Nordeste. Diretrizes Gerais. Brasília, DF, 1973. 21 fls., mimeogr.
- _____. Programa MEC-USAID. PREMEN. Secretaria Geral. Gerência do Projeto e Equipamento – GEQ. Manual de Equipamento. 1º Grau – Escola Polivalente. Org. Cauby E. Maia. s/1, MEC/PREMEN, 1974. 9v.
- _____. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministério. Portaria nº. 321. Marginália, 26.05.1988. DO, 09.09.88, sobre normas e padrões mínimos nacionais.
- _____. Secretaria de Assistência Médica. Coordenadoria de Proteção Materno-Infantil. Creches: Instruções para Instalação e Funcionamento. Rio de Janeiro, 1972. 83p.
- CEBRACE. Mobiliário Escolar – 1º e 2º Graus. Rio de Janeiro, MEC-SEPS/CEBRACE, 1978. 110 p. (Série: Equipamentos Escolares, v.1).
- _____. Mobiliário Escolar – Pré-Escolar. _____, 1979. 52p. (_____, v.3).
- _____. Mobiliário Escolar – Pré-Escolar: Projetos e Especificações. il. _____, 1980. 48p. il. (_____, v. 4).
- CEBRACE; CONESP e FUNDEPAR. Projeto Anexo. IDI/MAM-RJ. Mobiliário Escolar: Dados Preliminares. Especificações Técnicas. Rio de Janeiro, 1979. 5 fls.
- CEBRACE; CONESP e IDI/MAM-RJ. Móvel Escolar. Documento Básico. Rio de Janeiro, CEBRACE/MEC, 1978. 116p.il.
- CEDATE. Mobiliário Escolar – Carteira Universitária. Rio de Janeiro, MEC/Secretaria Geral- CEDATE, 1982. 35p.il. (S. Equipamentos Escolares, v.2).
- _____. Mobiliário Escolar – Zona Rural. _____, 1981. 5fls. téc.+ apresent., il. (Manual EDURURAL-NE, v.5).
- _____. Espaços Educativos: Uso e Construção/ Mayumi W. de S. Lima (coord.). Brasília, MEC/CEDATE, 1988. 58p. il.
- CONESCAL. Três Años al Servicio de la Región, 1977-1980. México, CONESCAL, 1980. 75p.
- CONESP. Introdução de Mapa Escolar em Zona Rural. Área Piloto: Zona Rural de São Paulo. El Mácaro, Aragua, Venezuela, s/d. (2º met. da déc. 70). Datilogr. 39p.
- CTE. Secretaria de Estado da Educação-SP. Programa de Educação Continuada. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Constituição Federal de 1988 (Arts. 205 a 214 e art. 60 das disposições Transitórias; Emenda Constitucional nº 11, de 1996 e Emenda Constitucional nº.14, de 1996; Lei Federal nº 9394 – LDB, de 20.12.96 e Lei Federal nº 9424, de 24.12.96). João Cardoso Palma Filho (Org.). São Paulo, 1997. 59p.

- FECE. A Execução do Programa de Construções Escolares. São Paulo, 1963. 166p.
- _____. Obras Concluídas 1971. Relatório de Atividades. 15/03/71 a 31/12/71. Tema 5. 128p.
- FDE. Mobiliário Escolar: Especificações Técnicas do Mobiliário da Unidade de Primeiro Grau. rev..São Paulo, FDE, 1991.
- _____. Programa de Recuperação de Mobiliário Escolar: Roteiro para Recuperação de Carteiras e Cadeiras Escolares. Processo Manual. Horácio Ferragino Jr. (coord.). São Paulo, 1990. 11p.
- _____. Nova Lei da Propriedade Industrial. Lei n° 9279, de 14.05.1996., sobre patentes, invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, marcas. W.Veneziani Costa e M.Aquaroli (coords.). São Paulo, WVC, 1998. 184p.
- SÃO PAULO. Resoluções. Secretaria da Educação. 13.08.75. DOE, 14.08.75., sobre mobiliário e equipamentos FECE, participações do CERHUPE e Administrações Regionais.
- _____. Secretaria da Saúde - n°. 44, de 30.01.92. DOE, sobre normatização técnica de espaços e áreas internas.
- _____. _____ . Legislação do Estado de São Paulo, lei n°. 12342/78, sobre áreas internas de edificações escolares.
- _____. _____. Resolução SS-493, de 08.09.94, dispõe sobre norma técnica para projetos escolares de 1° e 2° graus.
- _____. _____. Resolução SS-493, de 08.09. 94. DOE 41, sobre órgãos técnicos e instituições para consulta obrigatória.
- _____. _____. Decreto n° 29803, de 05.04.89. , sobre a extinção da CONESP e criação da FDE.

2. Artigos de Periódicos e Jornais, e *Papers* de Comunicações em Eventos Científicos e Tecnológicos:

- AGUILAR, N.(org.). Toyota; In: Bienal Brasil. Séc.XX. São Paulo, Fund.Bienal de São Paulo, 1994. p.413.
- BERGMILLER, C. H. A Formação do Desenhista Industrial; In: ABDI. Produção e Linguagem. São Paulo, 1965. 1, 1. p.3-5.
- _____, K. H. (et.al.). Sobre Sentar; In: Design & Interiores, 1991. (5).31. p.45-6.
- BLAICH, R. A Estratégia da Philips; In: Design e Interiores. São Paulo, (3), 16, out.1989. p.134-138.
- BONSIEPE, G. Design e Ambiente no Diálogo Norte-Sul; In: _____. São Paulo, (6), 29, março-abril 1992. p.83-86.
- _____. O Futuro do Design na América Latina; In: _____. São Paulo, (3), 16, out.1989. p.139-141.
- _____. Tendências no Discurso do Design; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- BORGES, A. Os Planos do Minc; In: _____. São Paulo, São Paulo, (1), 08, p.102.
- BOSONI, G. *Il Moderno in Piccolo*; In: Ottagono 12. Bambini: Mobili Oggetti Spazi/Children: Furniture Objects Spaces. Milano, XXIX, sett.-nov.1994. p.10-18.
- BRANDÃO, M.B..A.. Design de Mobiliário Escolar: Uma Abordagem Sistemática de Critérios; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- BRANZI, A. Três Teoremas do Projeto Ambiental; In: Design e Interiores. São Paulo, (6), 29, março-abril, 1992. p. 87-89.
- CABRAL, R.; JAMISON, A. e BAARK, E. O Estudo Histórico da Ciência e Tecnologia nas Agências das Nações Unidas: Esquema Teórico; In: Anais do 2º.Congresso Latino-Americano de



- História da Ciência e da Tecnologia, 30 de junho a 4 de julho, 1988/ [org.U.D'Ambrósio]. São Paulo: Nova Stella, 1989. p.475-490.
- CEDATE. Espaços Escolares de 1º Grau. Coletânea de Textos. Brasília, MEC/CEDATE, 1983. 64p.
- DEFORGE, Yves. Por um Design Ideológico; trad. E.S.Abreu e rev. L.Niemeyer; In: AEnD. Estudos em Design, 1994. Rio de Janeiro: AEnD, p.15-22. v.1.
- DEHEINZELIN, M. O Sentido do Espaço na Educação; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- DENIS, R.C. Design, Cultura Material e o Fetichismo dos Objetos; In: Revista Arcos. Design, Cultura Material e Visualidade. PPG-ESDI/UERJ. Rio de Janeiro, ContraCapa, vol.I/único, out.1998. p.14-39.
- ENDADI. Madeira, Ambiente e Cultura; In: Design e Interiores. São Paulo, (2), 10, p.42-46.
- FAPESP. Fóruns de FAP's e de Secretários de C&T Preparam Documento aos Candidatos. Proposta para uma Política de Inovação Tecnológica; In: Notícias FAPESP. São Paulo, 35, set.1998. p.6-8.
- _____. Investindo em Pesquisa em Benefício da Sociedade; In: _____. Editorial. São Paulo, 41, abril 1999. p. 2.
- _____. IPT. O Berço da Tecnologia Paulista; In: _____. São Paulo, 41, abril 1999. p.12.
- _____. Recado da Nature: América Latina Precisa Estabelecer Cooperação Científica; In: _____. Notas. São Paulo, 41, abril 1999. p.4.
- FDE; IAB e IE. Introdução e Breve Histórico (FDE); In: Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. p.7-39.
- FERREIRA, A. de F. e MELLO, M. G.. Escolas Paulistas 1890/1950: Projeto e Obra de Restauro; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- FLETCHER, P.R. e RIBEIRO, S.C. A Educação na Estatística Nacional. Coment.D.A.Grosso; In: PNAD's em Foco. Anos 80. [D.O.Sawyer, org.]. Belo Horizonte, ABEP, 1988. p.13-32; 33-42.
- FONTOURA, I. Design: Universo da Diversidade Cultural; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- FRANZÃO, L.J.. Bibliotecas Reprovadas na Pesquisa das Cadeiras; In: Jornal da USP.
- FREITAS, A.R. de. Matéria-Prima. Madeira, uma Redescoberta Necessária. In: Design e Interiores. São Paulo, (2), 10, p.143-146.
- GREGÓRIO, M. Mochila Pode Prejudicar Coluna; In: Jornal da USP. 26/6 a 2/7/1995, p.8.
- HESS, F.. Design nas Pequenas e Microempresas; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- IDI (artigo de divulgação institucional - IDI/MAM-RJ); In: Desenvolvimento de Produto: Oferta Brasileira de Entidades de Projeto e Consultoria. [E.Barroso Neto, org.]. Brasília, CNPq, 1982. p.34-35.
- LDP. UFPE. Modulados: Funcionalidade no Ambiente. Novidades na Sala de Aula. Prioridade para o Aluno; In: Design Notícias, 1989. p.5-8, (1). 2.
- LAWRENCE, J. A Escola Básica (*Elementary School*) para o Ano 2000: O Atual Estado de Desenvolvimento das Instalações Educacionais nos Estados Unidos; In: FDE; IAB e IE. **Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade**. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- LIMA, M.W. de S.. Planejamento de Escolas em Tempo de Crise; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola

- de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- MARINO, S. Planejamento dos Recursos Físicos para a Educação-Análise Ergonômica dos Fatores Físico-Ambientais em Sala de Aula: Interferências sobre o Processo Ensino-Aprendizagem; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- MELLO FILHO, J.H.. Centralização: Uma Falsa Economia de Escala na Produção e na Manutenção das Redes; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- MESQUITA, C.R. Quatro Grandes Mestres do Design; In: Jornal da USP, p.10.
- MUNARI, B. e MUNARI, A.. *Lo Spazio del Bambino nello Spazio degli Adulti*; In: Ottagono 112. Bambini: Mobili Oggetti Spazi/Children: Furniture Objects Spaces. Milano, XXIX, set.-nov.1994. p.6-8.
- NAGANO, M. e MOREIRA, J. C.V. A Nova Imagem da Fotografia Digital; In: PC Magazine Brasil. São Paulo, abril/1998, v.8, nº. 4.
- NAIM, M.C.C.A.; CAMPOS, E. e CARTUM, M. O Mito Francisco de Paulo Ramos de Azevedo. Entrevista. Carlos Lemos; In: Revista Cidade - DPH/SMC-SP. Signos de um Novo Tempo. A São Paulo de Ramos de Azevedo. São Paulo, jan.98, ano V, nº. 5. p. 58-63.
- NUNES, F. de (et.al.). Mobiliário e Equipamento Escolar: Uma Perspectiva Ergonômica; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- PEREIRA, S. de J. e LOBO, F. de A.S. Fibras Vegetais na Produção Artesanal do Maranhão. Nordeste Ocidental do Brasil; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- RAMS, D. O Futuro do Design; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- RIBEIRO, S.C. Mito e Realidade dos Indicadores Educacionais: Consequências para a Formulação de Políticas Públicas; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- SANTOS, M.C.L dos. A Uniformização de Padrões e a Preservação da Identidade: o Papel do Desenho Industrial. Um Estudo de Caso: A Mobília; In: LBDI. Anais do Fórum Internacional Design e Diversidade Cultural. Eduardo Barroso Neto (coord). Florianópolis, SENAI/LBDI, 1995. 182p.
- SCEVOLA, A. *Dalla Parte dei Piccoli/On the Side of the Little Ones*; In: Ottagono 12. Bambini: Mobili Oggetti Spazi/Children: Furniture Objects Spaces. Milano, XXIX, sett.-nov.1994. p.31-36.
- SOARES, M.M. Contribuições da Ergonomia do Produto ao Design de Mobiliários Escolares: "Carteira Universitária", um Estudo de Caso; In: Estudos em Design V. VI, nº.1 (ago), 1998. Rio de Janeiro, AenD, p.33-62.
- _____. Ergonomia na Sala de Aula: Uma Tecnologia na Melhoria da Relação entre o Comportamento, o Espaço Físico e o Mobiliário Escolar; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- SOUZA, J.M. de A.. Evolução das Construções Escolares no MEC: Perspectivas para a Década Atual; In: FDE; IAB e IE. Anais do I Encontro Nacional sobre Edificações e Equipamentos Escolares: Escola de Qualidade. São Paulo, FDE, 1994. 193p.
- SOUZA, P.R. O Fundef e a fiscalização dos recursos do ensino. In: Folha de São Paulo. Cad. Opinião. S. Tendências/Debates. Ano 79, nº.25645, p.3.
- WIEDMAN, G. Estudo exploratório do uso de fibras de coco na confecção de chapas de

aglomerados para mobiliário escolar; in: Simpósio de Iniciação Científica – USP. São Paulo, USP-S.Carlos, 1995.

3. Catálogos e Prospectos:

- BARDI, P.M. e BOGHICI, J. Gal.. Joaquín Torres-García. São Paulo, MASP, nov.-dez.1979. 78p.
CCBB e CCSP. Mostra Internacional de Design. Método e Industrialismo. Coord. Júlia Peregrino. Rio de Janeiro, 1998. 71p. (+ folder).
LAFA. Mobilier. França, 1998.
MANATHAN. Mobilier Scolaire. Année Scolaire 1998-1999.
METADIL. Móveis Escolares. São Paulo, 1998.
PELIKAN. La Opción Souveran. s/d.

4. Guias, Manuais, Dicionários, Enciclopédias e Thesaurus:

- ABNT. Adequação das Edificações e do Mobiliário Urbano à Pessoa Deficiente. 2ed. Rio de Janeiro, ABNT, 1991. 80. p.il.
CEBRACE. Seleção e Compra de Mobiliário e Equipamentos Escolares. Manual de Orientação. Rio de Janeiro, MEC/PREMEN, 1981. 37p.
CEDATE. Manutenção e Conservação de Escolas Rurais. Manual da Escola. Rui P.de S. Azevedo (org.). Brasília, 1986. 31p. (Manual EDURURAL-NE, v.8).
COSTA, E. R. & DOUCHKIN, T. Thesaurus Experimental de Arquitetura Brasileira. São Paulo; FAU/USP, FUPAM, CNPq, 1982. p.109.
BONSIEPE, G. Teoría y Práctica del Diseño Industrial: Elementos para una Manualística Crítica. Barcelona, G.Gili, 1978, 274 p.il. (Col. *Comunicación Visual*).
BONSIEPE, G. e YAMADA, T. Desenho Industrial para Pessoas Deficientes. Brasília, CNPq, 1982. 98p. il.
BOUERI F °, J.J. Antropometria Aplicada à Arquitetura, Urbanismo e Desenho Industrial. Manual de Estudo. V.1. São Paulo, FAU/USP, 1991.
BYARS, M. The Design Encyclopedia. New York, John Wiley & Sons, 1994. 612p.
CONESP. FDE. Edificação e seus Elementos Construtivos. Especificações da Edificação Escolar de Primeiro Grau. 2ed.
CONESP. Manual de Equipamentos para Construções Escolares de Primeiro Grau. São Paulo, 1978. Planilhas. São Paulo, 1988. 23p.
DIFFRIENT, N.; TILLEY, A .R. e BARDAGJY, J.C. Humanscale 1/2/3. 6ed. Cambridge, MIT Press, 1990. 32p.
DIFFRIENT, N.; TILEY, A. e HARMAN, D. . 4/5/6 - A Project of Henry Dreyfuss Associates. Cambridge, MIT Press, 1981. 49p.
FDE. TV Escola: Orientações para Uso da Televisão e do Vídeo em Sala de Aula. M. C. Almeida (coord.; et.al.). São Paulo, FDE, 1996. 34p.
_____. Informática: Orientações para Uso do Microcomputador na Educação. ----- . São Paulo, FDE, 1996. 44p.
FERREIRA, A.B. de H.. Novo Dicionário de Língua Portuguesa. 2ed.rev.e aum.. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986. p.1830
GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem; trad. J. P. Stein. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 338 p.
IIDA, I. e WIERBICKI, H.A.J. Ergonomia: Notas de Aulas. 2 ed.rev. São Paulo, Comunicação-

- Universidade-Cultura, 1973. 292p.
- IIDA, I. Ergonomia: Projeto e Produção. 2 reimpr. São Paulo, E. Blücher, 1993. 485p.
- PETROBRÁS. Serviço de Comunicação Institucional. O Petróleo e a Petrobrás. Rio de Janeiro, 1981. 47p.
- _____. O Petróleo e a PETROBRÁS em perguntas e respostas. Dez. 1997. 18p.
- SCTDE. IPT. Divisão de Produtos Industriais. Programa São Paulo Design. Madeiras. Material para o Design. São Paulo, 1997. 69p.
- SOTO, J.M.O.G.; SAAD, I.F. de S.D. e FANTAZZINI, M.L.. Riscos Químicos. 2ed. São Paulo, FUNDACENTRO, 1985. 100p.
- SOUZA, M.H. de. Incentivo ao Uso de Novas Madeiras para a Fabricação de Móveis. Brasília: IBAMA, 1997. 70p.
- STAMATO, J.; OLIVEIRA, J.C. e GUIMARÃES, J.C.M. O Desenho e a Pedagogia Moderna. 2ed.rev. e atual.; In: Guia Metodológico para Cadernos MEC: Desenho. Rio de Janeiro, FENAME, 1976. P.9-11.
- TIBOR, T. e FELDMAN, I. ISO 14000. A Guide to the New Environmental Management Standards. Chicago, Irwin, 1996. 237p.
- UNESCO. Regional Office for Education in Asia and the Pacific. Designing Primary Teacher Institutions. Bangkok, Thailand, 1985. 16p. (*Educational Building Digest*, 15).
- _____. School Furniture Handbook Practical Examples and Illustrations. UNESCO, 1979. (*Educational Buildings and Equipament*, v.2)
- WOODSON, W. E. Furniture and Appliances; In: Human Factors Design Handbook: Information and Guidelines the Design of Systems, Facilities, Equipament and Products for Human Use. New York, McGraw-Hill Book Company, 1981. p.675-700

5. Livros:

- BONSIEPE, B. El Diseño de la Periferia. Debates y Experiencias. México, GG Diseño, 1985. 271p.
- CRONEY, J.. Antropometría para Diseñadores. Barcelona, GG, 1978. 173p.
- DROSTE, M. Bauhaus 1919-1933; trad. Casa das Línguas. Berlim, Taschen, 1994. 256 p.il.
- ESTEVE, J. M. O Mal-Estar Docente. A Sala de Aula e a Saúde dos Professores; trad. D. de C. Cavicchia. Bauru, São Paulo, EDUSC, 1999. 170p. (Col. Educar).
- FURTADO, C. Da Ideologia do Progresso à do Desenvolvimento; In: Criatividade e Dependência na Civilização Industrial. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978. 71-80.
- GEEST, J. van. Jean Prouvé. Möbel, Furniture, Meubles; ed.trilíngüe. Bonn, Taschen, 1991. 159p.il..
- GUEDES, B. e FILKAUSKAS, M. O Plástico. Materiais, Moldes, Processo e Projeto de Peças. 4ed. São Paulo, Érica, 1986. 156p.
- GRANDJEAN, E. Elbow Room; In: Ergonomics of the Home. New York, Taylor & Francis and John Wiley & Sons, 1973. p.68-138.
- GROPIUS, W. Alcances de la Arquitectura Integral. Buenos Aires, La Isla, 1956. 225p.
- HESKETT, J. Desenho Industrial; trad. F. Fernandes. Rio de Janeiro, J.Olympio-UnB, 1997. 227p.il.
- LAGÔA, V. Montessori: O Trabalho com Crianças Excepcionais; O Sistema: Elementos de Descrição; Princípios de Aprendizagem Implícitos no Sistema de Educação de Maria Montessori; In: Estudo do Sistema Montessori. Fundamentado na Análise Experimental do Comportamento. São Paulo, Loyola, 1981. p.14-17; 29-68; 69-82. (Co. Educ-Ação, 5).
- LIMA, Mayumi W.S. A Cidade e a Criança. São Paulo: Nobel, 1989. 102p. (Col. Cidade Aberta).
- JEANNERET-GRIS, C.E. Maternelles vous Parlent: pour une Pédagogie plus Humaine. Marseille, L.Sciarli, s/d.

- MARCUS, G. H. Functional Design. Na Ongoing History. Munich, New York, Prestel, 1995. 168p.
- McCORMICK, E.J. Uso de datos antropométricos; In: Ergonomía. Barcelona, G.Gili, 1980. p.243-256.
- MALDONADO, T. Meio Ambiente e Ideologia. Lisboa, Socicultur, 1971. 163p. (Col.Ágora).
- MANZINI, E. A Matéria da Invenção. Lisboa, Centro Português de Design-Ministério da Indústria e Energia, 1993. 223p.il. (Col. Design, Tecnologia e Gestão).
- MASCARENHAS, A.P. Arte e Decoração de Interiores. Rio de Janeiro, Ediouro, 1979. 338p.
- ORNSTEIN, S. e BORELLI NETO, J. O Desempenho da Rede Estadual de Ensino. O Caso da Grande São Paulo. Avaliação Técnica: Primeiros Resultados. São Paulo, FAU/USP, 1992. 72p.
- PALMER, C. Ergonomia; trad. A.da S. Mendonça. Rio de Janeiro, FGV, 1976. 207p.
- PAPANEK, V. Diseñar para el Mundo Real. Ecología Humana y Cambio Social; trad. L. Cortes de Alvaro. Madrid, H.Blume, 1970. 339p.
- _____. The Green Imperative. Ecology and Ethics in Design and Architecture. London, Thames and Hudson, 1995. 254p.
- PAPERT, S. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática; trad. S. Costa. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994. 210p.
- PEVSNER, N. Os Pioneiros do Desenho Moderno. Uma História do Desenho Aplicado e das Modernas Tendências da Arquitetura desde William Morris a Walter Gropius. Lisboa-Rio de Janeiro, Ulisseia, 1962. 190p.
- PIAGET, J. O Desenvolvimento Mental da Criança; In: Seis Estudos de Psicologia. 18ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991. p.11-70
- REIS, M. C.D.(org.). Caetano de Campos: Fragmentos da História da Instrução Pública no Estado de São Paulo. São Paulo, AEA/IECC, 1944. 172p.
- ROEBUCK, J.A.; KROEMER, K.H.E. e THOMSON, W.G.. Engineering Anthrometry Methods. New York, John Wiley & Sons, 1975. 459p..
- RODRIGUES, A.J. A Bauhaus e o Ensino Artístico. Lisboa, Presença, 1982. 229p.il.
- SANTOS, J. de A. Mobiliário Artístico Brasileiro. São Paulo, 1944. 259p.
- SANTOS, M.C.L.. Móvel Moderno no Brasil. São Paulo, Studio Nobel-FAPESP- EDUSP, 1995. 198p.
- SCHAFER, H. Furniture; In: The Roots of Modern Design. Functional Traditional in the 19th Century. London, Studio Vista, 1970. p. 131-160.
- SCHULMANN, D. O Desenho Industrial; trad. M.C.F. de Castilho Pires. Campinas: Papirus, 1994. 124p (Col. Ofício de Arte e Forma).
- SECRETARIA DOS NEGOCIOS DA EDUCAÇÃO E SAUDE PUBLICA. Directoria do Ensino. Novos Predios para Grupo Escolar (Estudos da Directoria do Ensino e da Directoria de Obras Publicas). São Paulo, 1936. 124p.
- SEEL. Como é Feito um Livro. São Paulo, s/d. (1999). 16p.
- SOUZA, P. L. Pereira de. ESDI: Biografia de uma Idéia. Rio de Janeiro, UERJ, 1996. 327p.il.
- STALLYBRAS, P. O Casaco de Marx. Roupas, Memória, Dor, trad. T. Tadeu da Silva. Belo Horizonte, Autêntica, 1999. 125p.
- TICHAUER, E.R. Chairs and Sitting Posture; Glossary; In: The Biomechanical Basis of Ergonomics: Anatomy Applied to the Design of Work Situations. New York, ; Wiley Intercience and John Wiley & Sons, s/d. p. 81-86; p. 86-93.
- UNESCO. Concepción y Fabricación de Mobiliário Escolar: Una evaluación. F.B.Scriven y Asociados (org.). 57p. (Estudios y Documentos de Educación, v.16).
- VYGOTSKY, L.S. A Formação Social da Mente. O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. Cole, M. et.al.(orgs.); trad.Cipolla Neto, J. et.al.. 3ed. São Paulo, Martins Fontes,



1989. 168p.

_____. Pensamento e Linguagem; trad. Camargo, J.L.; trad. Cipolla Neto, J.; rev.téc.. São Paulo, Martins Fontes, 132p.

WINGLER, H. M. The Bauhaus Weimar Dessau Berlin. 8ed. Cambridge, MIT Press, 1993. 658p.il.

6. Páginas institucionais – **Website**: rede Internet:

. Histórico da FDE. 27/06/1998.

http:// _____ . O que é a ISO 14000?; Situação na Petrobrás; Propriedade Intelectual. 27/06/1998.

- COPPE/UFRJ; DETEC/FIESP; ESDI/UERJ; NDI/CIESP.

7. Relatórios:

- Relatórios 1, 2, 3 e 4: bolsa MS-I e II/FAPESP, proc. n.º. 97/10615-8, 1998-2000 Proj. de Pesq.: "Móvel e Escola Ativa". Orient.ª Prof.ª Dr.ª. Ilsa Kawall Leal Ferreira. Co-Orientadora Prof.ª Dr.ª. Claudete Ribeiro. SPG-IA/UNESP "Júlio de Mesquita Filho".

- Notas de aula e estudos de conclusão e integralização de créditos, em disciplinas específicas e conexas, em programas de pós-graduação: Metodologia da Pesquisa Científica, Prof.Dr. V.G. de Melo; Seminários de Pesquisa, Prof.Dr. M.L.Belotto; Sociologia do Fenômeno Artístico, Prof.ª Dr.ª. Y.L. dos Santos; Psicologia e Arte, Prof.ª Dr.ª. C. Ribeiro; e, Ergonomia, Prof.Dr. J.B. de Menezes (FAU/USP).

- Notas de aula de cursos de extensão: LDB e Realidade Brasileira, Prof.Dr. J.C. Palma Filho (IA/UNESP); e, Vygotsky, Prof.ª Dr.ª. (Univ. S.Marcos-SP).

- Relatório Geral de Atividades/Exame Geral de Qualificação: aprovado (20.12.1999).

ERRATA

PADRÃO DE TIPO

Programa Flúvia de Almeida

Fonte: Arial Black, tamanho 12, cor preta - 12 pt de altura, de acordo com o padrão (Brasil, 1928);

Estilo "normal";

Tamanho do tipo 12;

Alinhamento "justificado";

Margens de: 3 cm (3,0 polegadas) a esq., 2,5 cm;

Cabeçalho 3 cm e rodapé 2,5 cm;

Espaço entre linhas: 1,5;

Folha padrão A4 DIN (210x297 mm), impressa em papel branco.



PADRÃO DE TEXTO:

Programa *Word for Windows*;

Fonte *Arial Narrow* (s/serifa, concis.morfol.- infl.de racionaliz. de design gráf./H.Bayer, Bauhaus-Berlim, 1928);

Estilo "normal";

Tamanho de fonte 12;

Alinhamento "justificado";

Margens dir. 3 cm (3,5 p/encadern.) e esq. 2,5cm;

Cabeçalho 3 cm e rodapé 2,5 cm;

Espaço entrelinhas: 1,5.

Folha padrão A4/DIN (210x297mm), impres. jato de tinta.



