

Além de interferir no desenvolvimento sócio-emocional, cognitivo e motor das crianças, fatores físicos como iluminação, ventilação, temperatura, ruído, organização espacial, higiene e, especificamente, mobiliários são, juntamente com os recursos pedagógicos, elementos determinantes para o desempenho, segurança, conforto físico, e o estabelecimento de comportamentos diversos dos alunos na sala de aula. Analisaremos as relações ergonômicas entre os elementos componentes do ambiente físico e as suas influências no processo ensino-aprendizagem.

As well as influencing social, emotional, cognitive and motor development of children, physical factors such as illumination, ventilation, temperature, noise, layout, hygiene and, specifically, furniture, are, together with educational resources, elements which determine the performance, safety, physical comfort and behavioral patterns of students in the classroom. The ergonomic relationships between the elements; which constitute the physical environment and their influence on the process of teaching and learning are examined.

INTRODUÇÃO

O processo educacional é uma resultante cultural da necessidade de renovar, formar, disciplinar e prover o elemento humano de todos os conhecimentos e costumes do grupo ao qual pertence. A escola, ambiente no qual se dá a aquisição de conhecimentos baseados em exigências culturais e sócio-pedagógicas deste grupo, é o suporte físico da organização educacional. Desta forma, deve ser dotada de condições adequadas, a nível de instalações, equipamentos e mobiliários que possam garantir o bem-estar do educando de forma a que este esteja apto a assimilar e aplicar os conhecimentos e técnicas que lhe são fornecidos.

O conceito de ensino, hoje, não prevê o professor, meramente, como emissor de informações. A antiga função do professor de apenas ensinar e o aluno aprender (que correspondia a uma ordem relativamente rígida e mecanicista - um falava, os outros escutavam) cedeu lugar a uma nova prática na qual o professor passou a ensinar o aluno a aprender, onde a aula é um exercício em que todos devem evoluir juntos (o centro da sala deslocou-se do professor para os alunos). Sendo assim, inúmeros recursos pedagógicos apresentam-se em função do surgimento de novas técnicas resultantes do aprimoramento do binômio ensino-aprendizado. A partir daí, pode-se constatar que a transmissão ou troca de informação será tanto maior, quanto mais adequadas forem as condições do meio em que se processe.

As condições de conforto físico do aluno são proporcionadas pelo ambiente que se dispõe, sendo assim, fatores como iluminação, ventilação, temperatura, organização espacial, higiene e, especificamente, mobiliários e equipamentos, são, juntamente com os

recursos pedagógicos, determinantes para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Tais elementos podem interferir, direta ou indiretamente, para o desempenho, segurança, conforto e o estabelecimento de comportamentos diversos dos alunos na sala de aula.

A utilização de mobiliários e equipamentos com um *design* apropriado a realização da tarefa na sala de aula, aliado aos fatores ambientais, são fundamentais para uma alta produtividade. Os mobiliários, em função dos requisitos da tarefa, determinam a configuração postural dos usuários e definem os esforços, dispêndios e constrangimentos - elementos essenciais para a adoção de comportamentos diversos - estabelecidos numa "jornada de trabalho" em sala de aula, além de manter vínculo restrito com a absorção do conhecimento.

A ergonomia, disciplina que tem por objeto as comunicações entre homens e "máquinas", o homem como usuário, consumidor, operador, trabalhador, contribui efetivamente para o projeto de equipamentos, produtos, estações de trabalho e sistemas que objetivam maximizar o conforto, a satisfação e o bem-estar, garantir a segurança e minimizar os custos humanos do trabalho e a carga física, psíquica e cognitiva do usuário. Assim sendo, resulta, conseqüentemente, num segundo objetivo que é permitir ao homem utilizar da melhor maneira e por mais tempo possível suas experiências, habilidades e potencialidades (MORAES & SOARES, 1992).

Desta forma, em função de uma ótica mais abrangente das relações processadas na sala de aula - alunos/professor/ ambiente/objetos/comportamento - pode-se estabelecer parâmetros ergonômicos para a análise e diagnóstico deste ambiente.

De acordo com KAO (1976), à partir de um enfoque

genérico das instituições educacionais como essencialmente sistemas de trabalho cujos objetivos primordiais repousam na disseminação do conhecimento e cultivo do aprimoramento intelectual, pode-se, legitimamente, aplicar os princípios, metodologias e dados ergonômicos no *design*, operação e avaliação de elementos componentes das instituições educacionais.

Neste artigo pretendemos analisar os fatores ergonômicos que intervêm na relação entre a concepção do espaço na sala de aula e os mobiliários e equipamentos que a compõe em função dos possíveis efeitos sobre o comportamento dos alunos e suas conseqüências no processo de aprendizagem.

A ERGONOMIA E O AMBIENTE EDUCACIONAL

Calcula-se que, nos dias atuais, os alunos gastam em torno de 900 a 1000 horas ao ano envolvidos em atividades na sala de aula. De maneira geral pode-se observar que, na prática, não existe uma preocupação na interferência que o ambiente exerce sobre as crianças e adultos na sala de aula mas, ao contrário, procura-se adaptá-los ao meio físico existente.

A importância deste espaço físico apresenta-se pela interferência que este exerce sobre a conduta de crianças e adultos. Isto se dá à partir da influência no seu grau de excitação, na condução de suas atividades, na tomada de decisão, na relação com as outras pessoas e na forma pela qual usam os materiais. Evidências que o ambiente e tarefas variadas influenciam a excitação e diferenças inter-individuais no comportamento foram documentadas por KORNBERG (1971), para crianças, e ZUCKERMAN (1979), para os adultos.

ZENTALL (1983) relata duas teorias definidoras da relação entre os aspectos ambientais e respostas comportamentais nas crianças:

(a) A primeira teoria propõe que um aumento no nível de estímulo (*input*) resulta num correspondente aumento no nível de resposta (*output*). Sendo assim, o comportamento hiperativo apresentado por uma criança pode ser creditado como uma reação ao nível de estímulo que exceda a sua capacidade de processamento.

(b) A segunda teoria também apresenta respostas fisiológicas, comportamentais e de atenção da criança como decorrentes da quantidade de estímulos externos presentes no ambiente. Sugere que os indivíduos possuem um nível ótimo, determinado biologicamente, de estímulo ou excitação que irá trabalhar para manter quando flutua os níveis ambientais. Assim, um organismo irá iniciar uma atividade de busca de sensação quando existe estímulo insuficiente e irá restringir a atividade e evitar estímulo quando existe um excesso de estímulo ou excitação.

Na escola, determinados contextos que produzem o estímulo são fornecidos pela quantidade de elementos visualmente estimuladores, novidades no ambiente, ruídos na sala, dificuldade da tarefa, número de colegas e proximidade física ao professor ou aos próprios colegas. O estímulo pode também ser auto-produzido pelo movimento

dentro da classe e pelas respostas a tarefas motoras e verbais.

Nas tarefas complexas um aumento na excitação produzido pelo ambiente, ou estímulo biomecânico aparece quando o foco de atuação é limitado e pode interferir com o desempenho (BROADBENT, 1971; HOCKEY, 1970). Entretanto nas tarefas simples (aquelas que exigem velocidade e agilidade mas que não exigem análise de múltipla-sugestão ou seletividade) apresenta-se um melhor desempenho sob níveis relativamente altos de excitação (DUFFY, 1962).

A qualidade da motivação para interagir com o ambiente depende das possibilidades de engajamento fornecidas por este, sendo assim, o ambiente da sala de aula, tanto quanto os livros, brinquedos, tinta e papel, devem ser manipulados pelos professores como aspectos essenciais do processo educacional. A Tabela 1 (a seguir) apresenta um resumo dos efeitos ambientais da sala de aula em crianças normais.

De acordo com a tabela apresentada, pode-se constatar, entre outros, os efeitos do aumento da densidade social e a proximidade entre as crianças. Também entre jovens e adultos a realidade é a mesma: a constatação dos efeitos de um ambiente escolar com superlotação e os seus efeitos sobre o desempenho foi recentemente comprovado num estudo em uma universidade americana. Cento e vinte estudantes foram selecionados aleatoriamente para permanecerem num ambiente lotado e noutro não enquanto realizavam um exame. Os sujeitos com menos espaço apresentaram uma maior ansiedade e notas mais baixas no teste do que aqueles do outro grupo (CROWDED CLASSROOMS, 1992).

Diversos fatores ligados ao processo de desenvolvimento da criança e as suas interações com o design do ambiente na pré-escola são analisados por WEINSTEIN (1987) à partir de três aspectos: o desenvolvimento sócio-emocional, o desenvolvimento cognitivo e o desenvolvimento motor.

(a) O desenvolvimento sócio-emocional

O primeiro elemento que interfere neste estágio evolutivo da criança é a auto-estima. Um ambiente na sala de aula, personalizado, que comunique a presença da criança através de informações sobre identidade, singularidade e a importância das crianças que usam o espaço contribui efetivamente para que se aperfeiçoe esta característica psicológica. A competência pode ser incentivada a partir do estabelecimento de um equilíbrio entre o que as crianças querem e o que elas podem fazer. Locais para guarda de materiais, bebedouros, pias, toaletes devem ser fornecidos de forma que as crianças possam alcançá-los (otimização das relações antropométricas). É essencial planejar o espaço da sala de aula de forma que as crianças sejam capazes de planejar e direcionar os objetivos de suas atividades.

O ambiente físico também pode ser de suma importância para contribuir com o senso de segurança, confiança e conforto na criança uma vez que estarão sujeitas

RESUMO DOS EFEITOS DOS FATORES AMBIENTAIS
DA SALA DE AULA NAS CRIANÇAS NORMAIS (ZENTALL, 1983)

	Aumento da novidade no ambiente e estímulo através da cor	Aumento do ruído no ambiente à níveis moderados	Aumento do ruído no ambiente à níveis de intensidade alto	Aumento da densidade social no ambiente e proximidade (grande número de estímulos)	Aumento da proximidade do professor (p.ex., poucos estudantes)
Atividade repetitiva	aumenta o comportamento irrequieto	-	produz resposta persistente para as crianças	-	-
Atividade não repetitiva	reduz a permanência fora do assento	aumenta o movimento, energia alta e atividade imprevista, contato físico, verbalizações e barulheira durante tarefas novas (tipo jogo) especialmente se o ruído ambiente for "rock"	-	reduz o comportamento interativo, incluindo agressão; reduz a oportunidade da criança responder verbal ou motricialmente às tarefas e ao professor e, desta forma, inibe o aprendizado durante tarefas interativas	-
Desempenho	melhora o escore em testes de QI	melhora o desempenho durante tarefas familiares; disrupção no desempenho: (1) durante tarefas difíceis (2) com incentivos ao desempenho; produz distração ou desconforto: (1) em condições de lotação excessiva (2) durante as sessões de estudo (3) se o ruído é social ao invés do assunto da conversação	disrupção no desempenho da tarefa e persistência da tarefa	disrupção no desempenho de tarefas difíceis ou complexas	melhora a duração do comportamento na tarefa; pode resultar na melhoria de desempenho complexo; resulta no melhor acesso ao material e estimula o papel de liderança
Social e emocional	melhoria nas respostas social e emocional	-	-	contribue para a percepção de aglomeração: (1) quando as tarefas são difíceis (2) pelo desempenho abaixo da média mais do que pelo aprendizado médio	melhora o relacionamento e a avaliação do comportamento do estudante pelo professor
Fisiológico	-	-	aumenta a pressão sanguínea	-	-

Tabela 1

(especialmente aquelas em seus primeiros dias de pré-escola) a um mundo não familiar de adultos estranhos, colegas rivais e novas regras. A sala de aula, principalmente na sua entrada, deve se apresentar para a criança como um ambiente convidativo, familiar e amigável. Para isto, pode-se lançar mão de cores chamativas (quentes), algum brilho, texturas, plantas e materiais de interesse dentro da sala ou próximo à entrada. Também recomenda-se o uso de alguns elementos macios ou agradáveis ao toque: cadeiras acolchoadas, almofadas, animais de pelúcia, etc. Elementos como água, barro e areia também são bastante estimulantes e devem ser usados nos locais apropriados.

O terceiro elemento de desenvolvimento emocional, o autocontrole, pode ser estimulado a partir de duas regras e princípios de *design* : (i) o fornecimento de espaços adequados (organizados, categorizados e legendados), próximo a superfície de trabalho, para o retorno do material utilizado na aula; (ii) a localização do professor, nas atividades de grupo, num nível acima do dos alunos, aliado ao espaço físico suficiente e a delimitação da posição de sentar (através de fitas ou qualquer outra marca no chão) que facilite o retorno a posição original.

A interação entre os colegas e o incentivo ao comportamento social intensificam-se a partir de um aumento no tempo dedicado pela criança a brincadeiras em grupos e numa conseqüente redução de brinquedos solitários. Esta mudança desenvolvida é acompanhada pelo aumento de habilidades que mostram empatia, altruísmo e cooperação. A criança se engaja na tomada do seu papel social. Assim sendo, existem três recomendações básicas no *design* a serem consideradas: a existência de um espaço compartilhado, o fornecimento de materiais que apoiem brincadeiras de grupo e a minimização de conflitos oferecendo-se às crianças uma quantidade suficiente do que fazer.

(b) O desenvolvimento cognitivo

Segundo Piaget, a maior realização cognitiva dos primeiros anos de vida é a transição do pensamento sensório motor ao representativo. Já entre os dois e cinco anos enumeram-se quatro estágios de desenvolvimento responsáveis pela expressão simbólica da criança: (i) brinquedos realísticos são usados para um propósito "real" (p. ex., escova de cabelo substituída por uma escova de brinquedo); (ii) objetos similares em função ou aparência substituem o objeto pretendente (um bloco plano pode servir como telefone); (iii) uso de objetos ambíguos sem uma função aparente (peças de madeira, plástico, cordão); (iv) objetos completamente diferentes podem servir como substitutos uma vez que, aparentemente, para muitas crianças as características físicas de um objeto determinam o que pode ser feito com ele. Sendo assim, brincadeiras que estimulam a fantasia, uso de materiais tais como barro, blocos, caixas, etc., devem ser fornecidos. O ambiente na sala de aula pode auxiliar estas atividades pelo fornecimento de atração, além de uma pequena área, num canto, destinada a leituras e atividades reservadas, também etapas fundamentais para o desenvolvimento desta fase.

Durante a fase da pré-escola, período do pensamento pré-

operacional, o pensamento sobre o fenômeno físico é dominado pelo que a criança vê. Fornecer materiais que convidem a investigação, comparação, -classificação e contagem é importante para o, desenvolvimento do pensamento lógico e o, conseqüente, estabelecimento do relacionamento entre as coisas: guardar objetos similares juntos em espaços apropriados, identificar (através de legendas ou fotos) os espaços e possibilitar experiências de classificação dos espaços de guarda-volume (aplicação de rótulos/cores/fotografias diferentes).

O ambiente também pode apoiar a criatividade e a habilidade na solução de problema fornecendo área e materiais específicos, que facilitem brincadeiras distintas, distribuídos pela sala.

A organização espacial da sala interfere acentuadamente na atenção e envolvimento na tarefa por parte das crianças. Evidências demonstram que a atenção varia enormemente dependendo da atividade na qual a criança está envolvida, a complexidade dos materiais usados e o arranjo espacial do ambiente.

(c) O desenvolvimento motor

Possibilitar o desenvolvimento motor dentro da sala de aula pode, algumas vezes, não ser tarefa tão simples para os professores. Equipamentos industrializados que cobrem uma variedade substancial de habilidades motoras normalmente não se prestam ao uso dentro do ambiente da sala de aula. Sendo assim, utilizam-se brinquedos, bolas, argolas, jogos, etc., que, algumas vezes, são incompatíveis com os diversos tamanhos e forças das crianças. Desta forma, segundo HERKOWITZ (1978), deve-se observar três recomendações: (i) a sala de aula deve dispor de diversas peças (bolas, escadas, barras, etc.) de diversas dimensões (altura, largura, comprimento, tamanho); (ii) é importante ter equipamentos que as crianças possam ajustar e acomodar ao seu nível de habilidade; (iii) fornecer equipamentos que acomodem usos diversos compatíveis com o desenvolvimento de cada criança (p.ex., escada pintada com cores diferentes de forma que as crianças saibam a altura que pode alcançar associada a uma cor específica para o seu tamanho).

A ERGONOMIA E OS MOBILIÁRIOS EDUCACIONAIS

Os diversos mobiliários utilizados na escola possuem características de uso em função de um sistema pedagógico adotado. De acordo com o manual do MEC/CEBRACE/IDI (s.d.), o universo projetual na pré-escola apresenta-se, basicamente, através dos seguintes conjunto de mobiliários:

- conjunto para trabalhar
- conjunto para sentar
- conjunto para guardar
- conjunto para expor.

À partir do 1º e 2º. graus estes conjuntos passam a ser incorporados, basicamente nas carteiras e quadros-de-giz.

Embora as crianças, durante todo o 1º. grau, possuam

estatura que pode variar entre pouco mais de 1,15 m e mais de 1,70 m, elas são obrigadas a permanecerem a maior parte de um período de aula, mais de quatro horas diárias, numa carteira escolar (geralmente cadeira e mesa) de tamanho único e inadequado aos usuários. Por conta disto, elas tentam adaptarem-se ao mobiliário da melhor maneira possível: os menores encolhem-se num canto da carteira, posição que lhes permite tocar com um dos pés no solo, e os maiores, por sua vez, sentam-se com os pés para fora da mesa ou encolhem-se nas carteiras, curvam-se excessivamente para escrever, ou ainda, suspendem a mesa com as pernas.

Já com as carteiras universitárias (cadeira e superfície de escrita em um único móvel), de uso predominante nas escolas do 2º. grau é de nível superior, as relações dimensionais com os usuários menores e maiores também encontram-se comprometidas: o plano de trabalho (prancheta) normalmente é pequeno e possui uma inclinação inadequada ao ângulo de visão, exigindo uma curvatura excessiva da região lombar e as dimensões (altura, largura e profundidade) da superfície dos assentos também apresentam-se inadequadas aos usuários de diversos tamanhos. Os alunos canhotos, que representam sete a nove por cento da população sentem-se particularmente prejudicados pois dificilmente encontram carteiras com a prancheta do lado esquerdo e, por isso, têm que assumir posturas bem mais sacrificadas que os usuários destros.

O mobiliário escolar pode ser responsável por uma série de males que acometem os usuários justamente durante o período em que se torna necessário um correto desenvolvimento da musculatura (WALCH, 1985), isto pode induzir a aquisição de vícios posturais, podendo chegar a sérias lesões da coluna vertebral (KARNOVEN et al., 1962; FLOYD & WARD, 1976; MANDAL, 1981). Sendo assim, acreditamos que desta forma também pode contribuir para:

(i) o aumento da agressividade, devido ao fato de ser aversiva, isto é, induzir os alunos a levantarem-se com freqüência e estarem, muitas vezes, sujeitos a serem repreendidos. Justamente pelo fato de poder ser repreendido, também pode apresentar-se como um fator de indução à timidez junto aos alunos introvertidos;

(ii) a possibilidade de provocar acidentes por conta de um *design* inadequado, que não está compatibilizado com a tarefa desempenhada e favorece o choque do corpo com a sua estrutura;

(iii) induzir a uma menor concentração, pois os alunos ficam procurando se acomodar o tempo todo e acabam se distraindo, havendo perdas no que se refere ao aprendizado;

(iv) tornar as aulas monótonas, pois o seu peso e formato podem não ser compatíveis com a necessidade de se formar novos arranjos, rio posicionamento das carteiras nas salas de aula, de modo a propiciar uma maior dinâmica no processo de aprendizagem.

De acordo com OXFORD (1976), as cadeiras e mesas educacionais devem cumprir o seu papel facilitando o

aprendizado, quando isto não ocorre, continua o autor, deve-se aos seguintes fatores: (i) dimensionamento inadequado; (ii) falta de conhecimento das atividades pedagógicas ou pensamento tradicional por parte dos *designers*; (iii) projeto ruim; (iv) custos de manutenção altos, etc.

NUNES SOBRINHO (1985) investigou a possibilidade do mobiliário escolar atuar como um fator que contribua no comportamento hiperativo e no desempenho acadêmico. O resultado da pesquisa veio confirmar esta hipótese e também demonstrou que o desempenho acadêmico - na compreensão da leitura - melhorou, quando a relação estudante x carteira era maximizada através de um *design* apropriado, assim como a postura assumida pelos estudantes. Noutro estudo, NUNES SOBRINHO et al. (1985) realizaram um levantamento sobre o quanto os professores de educação especial percebem a carteira escolar como um elemento relacionado ao comportamento acadêmico e não acadêmico da criança excepcional. O resultado mostrou que 58% dos professores que participaram do levantamento (N = 199) esperavam que seus alunos trabalhassem sentados 3 a 4, ou mais horas diárias na escola, o que se apresentou como uma expectativa irreal dada a incompatibilidade constatada entre as características comportamentais dos estudantes e o *design* das carteiras. Foram detectadas também relações estatisticamente significativas entre o comportamento disruptivo dos estudantes, acidentes e características do mobiliário.

Embora o referido levantamento tenha sido aplicado junto aos professores do ensino especial, acreditamos que a mesma expectativa é sentida pelos professores do ensino convencional e os dados obtidos são perfeitamente pertinentes a este universo da população.

As más posturas, que podem ser resultantes de um mau *design*, interferem na concentração e produzem a desatenção dos alunos mesmo nas aulas mais interessantes (KARNOVEN, 1962). Alguns autores realizaram pesquisas acerca dos aspectos comportamentais e posturais no uso da carteira na sala de aula e identificaram uma correlação entre as posturas assumidas e as atividades desempenhadas (FLOYD & WARD, 1976; HIRA, 1980; SOARES, 1990). Isto estabelece a necessidade da realização da realização de uma técnica muito particular à ergonomia para o design dos mobiliários educacionais: a análise da tarefa. Utilizando esta ferramenta os *designers* têm condições de decompor as atividades desempenhadas em tantas sub-atividades quantas sejam possíveis identificar e estabelecer correlações entre as tarefas desempenhadas e os requisitos projetuais do produto.

Certamente, a partir da visão do ambiente físico da sala de aula e os elementos que o compõe, especialmente cadeiras e mesas, como ferramentas para a melhoria no desempenho do processo educacional e do desenvolvimento acreditamos que tal preocupação será indispensável para o estabelecimento do desejo de permanecer, trabalhar, explorar e interagir com os outros, tanto por parte das crianças, quanto dos adolescentes e adultos. Caberá aos arquitetos e *designers* compreenderem esta necessidade e interpretá-las em um ambiente dotado de conforto, empatia e segurança adequado às

necessidades sociais, fisiológicas, psicológicas e pedagógicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROADBENT, D.E. Decision and stress. London, Academic Press, 1971.
- CROWDED CLASSROOMS CAUSE POOR PERFORMANCE. Washington Post, July, 15, 1992, p. A-25.
- DUFFY, E. Activation and behavior. New York, Wiley, 1962.
- FLOYD, W.F. & WARD, Joan S. "Anthropometric and physiological considerations in school, office and factory seating". In: GRANDJEAN, E. (ed.), Proceedings of the symposium on sitting posture / sitzhaltung / posture assise. London, Taylor & Francis, 1976, p. 18-25.
- HERKOWITZ, J. "The design and evaluation of playspaces for children". In: RIDENOUR, M.V. (ed.), Motor -development: issues and applications. Princeton, N.J., Princeton Book Company, 1978, p. 115-137.
- HIRA, D.S. "An ergonomic appraisal of educational desk". Ergonomics, 23 (3), p. 213-221, 1980.
- HOCKEY, G.R.J. "Effects of loud noise on attention selectivity". Quarterly Journal of Experimental Psychology, 22, p. 28-36, 1970.
- KAO, Henry S.R. "On educational ergonomics". Ergonomics, 19 (6), p. 667-681, 1976.
- KARNOVEN, M. J. et al., "Preliminary report on the sitting postures of school children". Ergonomics, 5 (3), p. 471-477, 1962.
- KORNER, A.F. "Individual differences at birth: implications for early experience and later development". American Journal of Orthopsychiatry, 41, p. 608-619, 1971.
- MANDAL, A.C. "The seated man (homo sedens): the seated work position: theory and practice". Applied ergonomics, 12 (1), p. 19-26, 1981.
- MEC/CEBRACE/IDI. Móvel escolar: documento básico. s. l., texto não publicado, s.d.
- MORAES, Anamaria de & SOARES, Marcelo M. Ergonomia: conceitos e aplicações - uma introdução. Rio de Janeiro, Original ainda não publicado, 1992.
- NUNES SOBRINHO**, Francisco de Paula. An experimental analysis of the effect of desk design on body motion, oral reading accuracy and reading comprehension of hyperactive students. Nashville, Tennessee, George Peabody College for Teachers da Vanderbilt University, Tese de Ph.D., 1985.
- NUNES, SOBRINHO, Francisco de Paula et al., "Special education teachers' perceptions of the educational desk a survey". International Journal of Instructional Media, 12 (3), p. 231-246, 1985.
- OXFORD, H.W. "Anthropometric data for educational chairs". In: GRANDJEAN, E. (ed.), Proceedings of the symposium on sitting posture / sitzhaltung / posture assise. London, Taylor & Francis, 1976, p. 26-47, 1976.
- SOARES, Marcelo Márcio. Custos humanos na postura sentada e parâmetros para avaliação e Projeto de assentos: "carteira universitária", um estudo de caso. Rio de Janeiro, Tese de mestrado, COPPE-UFRJ, 1990.
- WALCH, Josef. "Sitz geraldel Sitzen in der Schule zwischen Ritual und Anpassung". In: ANDRITZY, Michael (org.), z B. Stühle: Ein Streifzug durch die Kulturgeschichte des Sitzens. Giessen, Anabas-Verlag Günter Kämpf KG, p. 180-188, 1985.
- WEINSTEIN, Carol Simon. "Designing preschool classrooms to support development: research and reflection". In: WEINSTEIN, Carol Simon & DAVID, Thomas G. (ed.), Spaces for children: the built environment and child development. New York, Plenum Press, 1987.
- ZENTALL, Sydney S. "Learning environments: a review of physical and temporal factors". Exceptional education quarterly: effects of the physical environments on learning, 4 (2), p. 90-115, 1983.
- ZUCKERMAN, M. Sensation-seeking: beyond the optimal level of arousal. Hillsdale, New Jersey, Wiley, 1979.