

A interface usuário – ambiente escolar: o emprego da metodologia EWA em estudos desenvolvidos no Programa de Pós Graduação em Desenho Industrial FAAC/UNESP
The interface between user - school environment: employment EWA in studies of the methodology developed in the Graduate Program in Industrial Design FAAC / UNESP

SILVA, José Carlos Plácido da

Professor Titular do Departamento de Desenho Industrial da FAAC / UNESP

BORMIO, Mariana Falcão

Mestre em Desenho Industrial

PACCOLA, Sileide Aparecida de Oliveira

Mestre em Desenho Industrial

Resumo

Os estudos desenvolvidos por Bormio (2007) e Paccola (2008), a respeito de metodologia de avaliação ergonômica aplicada em ambiente e carteira escolar, respectivamente, apresentam a aplicação do Método EWA nesses dois contextos, em escolas estaduais e particulares nas cidades de Bauru e Lençóis Paulista, com o objetivo de analisar seu desempenho nas realidades específicas citadas. Os resultados mostraram que no âmbito do ambiente, o método EWA ofereceu informações que possibilitou confrontar as condições gerais encontradas nos dois tipos de instituições, onde o avaliador apontou que as instituições estaduais possuem predominantemente condições físico-ambientais ideais e boas, e as particulares como ideais, e boas; enquanto que as análises apontadas pelos alunos classificaram tais condições nas escolas estaduais como ruins e nas particulares como ideais. No âmbito da carteira escolar, o método EWA não permitiu identificar elementos específicos de inadequação, mas apontou as áreas onde possivelmente ocorrem problemas na interação do aluno com a carteira.

Palavras chave: Design ergonômico; Avaliação ergonômica - Metodologia; Mobiliário e Ambiente Escolar.

Abstract

The studies developed by Bormio (2007) and Paccola (2008), regarding methodology of applied ergonomic evaluation in environment and school wallet, respectively, they present Method EWA'S application in those two contexts, in state and private schools in the cities of Bauru and Lençóis Paulista, with the objective of analyzing your acting in mentioned specific realities. The results showed that in the ambit of the environment, the method EWA offered information that it made possible to confront the general conditions found in the two types of institutions, where the appraiser pointed that the state institutions possess conditions physical-environmental ideals predominantly and good, and the matters as ideals, and good; while the pointed analyses for the students classified such conditions in the state schools as bad and in the matters as ideals. In the ambit of the school wallet, the method EWA didn't allow to identify specific elements of inadequacy, but it pointed the areas where possibly they happen problems in the student's interaction with the wallet.

Keywords: Ergonomic design; Ergonomic evaluation – Methodology; School Wallet and School environment.

1. Introdução

Considerando que o design de produto está diretamente ligado ao seu usuário em potencial, em vista da maneira como essa relação ocorre, este influencia direta e indiretamente nos elementos que dizem respeito aos aspectos psicofísicos desse usuário, seja proporcionando-lhe bem estar, aumento de produtividade, qualidade de vida, conforto e segurança, ou não. Metodologias que auxiliem profissionais no processo de criação de novos produtos, ou na correção dos já existentes, constituem uma área de pesquisa do Design que vem recebendo maior atenção, posto que observa-se bons resultados obtidos em conjunto com conhecimentos interdisciplinares, principalmente quando da utilização da ergonomia para compreender as manifestações do trabalhador quanto ao posto de trabalho e execução das tarefas.

As principais pesquisas despontam no meio acadêmico, onde atenta-se para a eficiência dos resultados dos trabalhos, que em sua maioria fundem conhecimentos práticos com os teóricos. Destacam-se, em especial, as que focam as relações existentes entre o homem e seu trabalho, pois, considera-se que toda atividade humana necessita de um ambiente e de ferramentas específicas para que possa ser desenvolvida, sejam elas laborais ou cotidianas.

Ao direcionar-se às atividades desenvolvidas no âmbito escolar, destaca-se os estudos que abordam os fatores que influenciam o trabalho do aluno - aprendizagem, como o ambiente construído – sala de aula, referindo-se aos fatores que configuram esse espaço – lumínicos, térmicos, acústicos, cores, entre outros; e o mobiliário utilizado – carteira escolar, visto que é adotada como posto de trabalho e torna-se responsável por exercer influências determinantes no desenvolvimento das atividades do aluno, ao passo que interferem e condicionam sua conduta de acordo com as necessidades e características particulares.

Dessa maneira, o design desempenha um papel preponderante, pois, utilizando-se da criatividade e conhecimentos ergonômicos do profissional que o desenvolve, atua no sentido de oferecer ao usuário conforto e integridade física que lhe são indispensáveis, além de conteúdos estéticos que visem uma integração maior entre usuários e ambiente, de maneira agradável e atrativa (PEREIRA e SILVA, *apud* SILVA e SANTOS 2006).

Diante da importância dos fatos apresentados, o presente trabalho apresenta as dissertações desenvolvidas por Bormio (2007) - “Avaliação Pós-Ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru (SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA” e Paccola (2008) - “Revisão de Metodologias de Avaliação Ergonômica Aplicadas a Carteira Escolar – Uma abordagem analítica e comparativa”, que foram apresentadas como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenho Industrial, ao Programa de Pós Graduação em Desenho Industrial da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP – Campus de Bauru/SP, com apoio financeiro da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que foram orientadas pelo Professor Titular do Departamento de Desenho Industrial da FAAC / UNESP José Carlos Plácido da Silva.

Destaca-se que as duas pesquisas trabalharam em comum a metodologia EWA – “*Ergonomic Workplace Analysis*” - Análise Ergonômica do Local de trabalho, desenvolvida por Ahonem *et.al.* (1989). Para tanto o desenvolvimento do trabalho ocorreu em duas etapas, a primeira que consistiu na aplicação conjunta da metodologia pelas autoras, e a segunda, na análise dos resultados direcionados ao enfoque pré-estabelecido por cada autora, sendo o de Bormio (2007) a sala de aula enquanto ambiente construído e o de Paccola (2008) a carteira escolar. O objetivo dos trabalhos citados foi avaliar o desempenho da referida metodologia nesses contextos, no que se refere à qualidade e quantidade de informações decorridas da aplicação deste protocolo de avaliação.

2. Metodologias de Avaliação Ergonômica

Considerando as necessidades apresentadas pelos Designers referente à metodologias que lhes auxiliem no desenvolvimento de projetos, assim como na avaliação dos já existentes, com o fim de adequação do produto final ao usuário, Bormio (2007) e Paccola (2008), adotaram em suas pesquisas a metodologia EWA, por sua importância histórica no contexto de análise ergonômica do local de trabalho. Caracterizada por considerar a análise do avaliador e do trabalhador, o EWA desenvolve-se por meio da aplicação de um protocolo que permite a apreciação do local de trabalho de forma ampla, e possibilita diferentes enfoques, seja de modo geral, abordando o ambiente como um todo, ou mesmo pontual, enfocando, por exemplo, o mobiliário, de maneira a não caracterizar somente o aspecto físico do local de trabalho, mas também a percepção do usuário e do avaliador a respeito do processo e das relações de trabalho.

Apesar do fato da Ergonomia ser considerada uma área de estudo relativamente nova, e por conta disso existir ainda uma precaução do meio científico em considerá-la como uma ciência, devido ao

número de produções dedicadas a esta área ainda não apresentarem um volume representativo frente aos das ciências já consagradas, observa-se, no seu decorrer histórico, uma disposição interessante dos pesquisadores na criação de metodologias para análise e avaliação ergonômica de várias situações, mas principalmente do posto de trabalho.

Atualmente, existe uma oferta importante de metodologias de avaliação ergonômica, com aplicações mais específicas, e esse processo é visto como um andamento natural de evolução da área, frente às demandas e exigências surgentes.

Contudo Cuixart e Pons (1997), atentam para o fato de que são muitos os métodos que podem ser utilizados para a análise e avaliação do ônus postural, porém nem todos são aplicáveis a todas as situações, e também não apresentam os mesmos resultados. Por essa razão, existe a preocupação em dispor de ferramentas ou métodos capazes de evidenciar o ônus postural, que nos indiquem o nível de gravidade ou de risco num posto específico. Portanto, um dos aspectos mais importantes na seleção de um determinado método é o nível de adequação do mesmo, em função de nossos objetivos.

Seguindo esse pensamento, pode-se dizer então que a comparação entre métodos torna-se interessante, visto que oferece instrumentos para evidenciar as características de cada um, em função da aplicação que se pretende destinar, além de falhas e elementos evolutivos da área. Esse processo oferece uma série de possibilidades, sobretudo no sentido de promover um aprimoramento constante das metodologias estudadas.

2.1. Metodologia EWA

O EWA foi criado em 1984 pelo FIOH - *Finnish Institute of Occupational Health* (Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional), em Helsink, tendo como autores Mauno Ahonen, Martti Launis e Tuulikki Kuorinka, e em 1989 teve sua publicação adaptada para uma versão em inglês.

Sua criação foi motivada pelo contexto de uma incidência crescente de doenças ocupacionais. Este fator moveu o governo finlandês à por em vigor a lei de higiene ocupacional, que exigia a presença de unidades de cuidado higiênico nos empreendimentos; inspeção de funcionamento, condicionado ao empreendimento; e avaliação dos seus possíveis efeitos na saúde dos trabalhadores.

Considera-se, portanto, que a criação deste método foi pensada com o propósito de dispor uma ferramenta de análise ergonômica, capaz de captar os problemas sob diferentes aspectos do local de trabalho, e convertesse em material informativo aos profissionais envolvidos nesse processo – engenheiros, arquitetos, designers e especialistas da saúde. Desta forma contribuir para a facilitação de ações como: a contratação de pessoal; realização de correções – checando a qualidade das melhorias feitas no posto de trabalho e também nas tarefas; e/ou desenvolvimento de novos projetos com configurações seguras, saudáveis e produtivas para os trabalhadores.

A aplicação do EWA é utilizada para a realização de análise ergonômica detalhada do local de trabalho, por meio de itens que enfocam aspectos da fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, psicológicos e higiene ocupacional, em um modelo participativo com a organização do trabalho.

O primeiro passo, para aplicação deste protocolo, é a definição e delimitação da tarefa a ser analisada, assim como o local do trabalho, pois diante desses dados a análise é desenvolvida, tendo inicialmente quatorze questões pré-estabelecidas. Observa-se que este método possui um caráter

flexível, que torna possível, caso se faça necessário, a inclusão e/ou exclusão de elementos na relação dos itens avaliados, pois estes, devem corresponder aos fatores relevantes e importantes ao local em questão.

Essas questões são formuladas sob dois critérios:

- Cada item deve ser avaliado de acordo com fatores cuja saúde, segurança e produtividade do posto de trabalho possam ser projetadas e realizadas;
- Os itens devem ser quantificáveis.

Esses itens apresentam-se relacionadas na tabela 01.

Tabela 01 – Protocolo EWA: variáveis ergonômicas, fatores de avaliação e indicadores

Variáveis	Fator de avaliação	Indicadores
Biomecânicas	Atividade física em geral	-
	Levantamento de cargas	Altura do levantamento
		Distância das mãos
		Número de cargas levantadas
		Condições de levantamento
	Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço - ombros
		Cotovelo - pulso
Costas		
Quadril - pernas		
Repetitividade do trabalho	-	
Segurança	Risco de acidentes	Intensidade
		Gravidade
Psicológicas	Satisfação com o trabalho	-
	Atenção	-
Organizacionais	Restrições no trabalho	-
	Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	-
	Tomada de decisões	-
Mobiliário / Espaço de trabalho	Características físicas	Área de trabalho horizontal Altura de trabalho Visão Espaço para as pernas Assento Ferramentas manuais Outros equipamentos
Físico ambientais	Iluminação	-
	Temperatura	-
	Ruído ambiental	-

3. Objeto de estudo, sujeitos e procedimentos

Nesta pesquisa, a avaliação foi aplicada no ambiente escolar, especificamente na sala de aula e carteira escolar, pois, entende-se que é neste local e neste posto respectivos, onde predominantemente desenvolve-se o trabalho de aprendizado pelos usuários-alunos. A amostragem de escolas foi definida objetivando diversidade de realidades sociais dos alunos e de configuração ambiental, além de aspectos construtivos dos edifícios. Para tanto, optou-se pelo trabalho em instituições particulares e públicas das cidades de Bauru - SP e Lençóis Paulista - SP, por apresentarem investimentos financeiros que variam consideravelmente, e conseqüentemente o contexto em questão.

As instituições escolhidas para o estudo foram:

Particulares:

- *Fênix – Cursos e Colégio* - Rua Anhanguera 9-19, Bauru/SP;

- *Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI “João Martins Coube”* - Rua Virgílio Malta 11-22, Bauru/SP;
- *Colégio São José*, Rua João Carneiro Geraldês 600, Jardim Ubirama, Lençóis Paulista/SP;
- *Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI Lençóis Paulista*, Rua Aristeu Rodrigues Sampaio 271, Lençóis Paulista/SP.

Estaduais:

- *E.E. Prof. “Ernesto Monte”* - Praça das Cerejeiras 4-44, Bauru/SP;
- *E.E. Prof. “Morais Pacheco”* - Rua 1º De Maio, 16-10, Bauru/SP;
- *E.E. Dr. “Paulo Zillo”* - Rua Treze de Maio 509, Lençóis Paulista/SP;
- *E.E. Prof. “Rubens Pietraróia”*, Rua da Imprensa 431, Lençóis Paulista/SP.

Este estudo foi direcionado a uma população de 213 alunos do ensino médio, com idade entre 15 e 17 anos, sendo os participantes escolhidos entre os presentes no momento da realização da coleta dos dados, dispostos a participar da pesquisa, tendo em vista a capacidade de compreensão e inquirição satisfatórias.

Procedimentos para aplicação da pesquisa

O primeiro passo para a aplicação da pesquisa, consistiu-se na realização de uma visita a cada instituição, para esclarecimentos sobre conteúdo, forma como essa se desenvolveria e objetivos esperados, para fim de solicitação da autorização da direção para a aplicação do trabalho com os alunos. Nessa oportunidade também foram registradas as primeiras impressões locais das instituições, com relação às características físico-ambientais, mobiliários e usuários.

A definição da sala de aula a ser trabalhada foi feita pelo diretor ou responsável pela instituição, mediante os critérios estabelecidos e solicitados pelos avaliadores, ou seja, alunos capazes de compreender e responder as questões e que possuíssem idade entre 15 e 17 anos.

Tendo em vista o grande número de alunos e o pouco tempo para a aplicação do protocolo, optou-se por uma entrevista coletiva, com preenchimento individual e simultâneo. Desta maneira, cada voluntário-aluno recebeu um termo de consentimento, que esclarecia o objetivo da pesquisa, assim como a forma como esta seria desenvolvida. Esse termo foi devidamente assinado pelo aluno e por seu responsável legal, e arquivado pelos avaliadores.

A seguir foi entregue a cada aluno, um protocolo, impresso em papel formato A4 (21 X 29,7 cm), com 14 questões objetivas e campos para respostas diretas e possíveis observações. Lembra-se que por tratar-se de um ambiente escolar, os avaliadores optaram por excluir a questão de número três, pois, refere-se à levantamento de cargas. O preenchimento do protocolo ocorreu em três etapas, descritas a seguir:

- **Avaliações dos alunos**

Desenvolveu-se por meio de entrevista coletiva, sendo o preenchimento individual e simultâneo. Nesta fase, um dos avaliadores conduziu a entrevista, lendo cada item em voz alta, mostrando as alternativas de respostas e esclarecendo possíveis dúvidas. As perguntas enfocavam as percepções que o usuário tinha em relação ao local de trabalho, devendo essas, serem respondidas mediante uma análise subjetiva, expressas por uma classificação variável de bom ++; regular +; ruim -; muito ruim --.

- **Medições técnicas e registros fotográficos:**

As medições referentes aos fatores físico-ambientais - ruído, iluminação e temperatura, foram realizadas pelo outro avaliador, Arquiteto e especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, apto a tal tarefa. Estas medições foram realizadas utilizando-se aparelhos adequados, que apresentavam-se devidamente calibrados e certificados por órgão responsável. Os valores obtidos foram devidamente anotados no campo pré-estabelecido no protocolo.

Durante esta etapa registrou-se, por meio de fotografia digital, o usuário utilizando o local, no contexto geral da sala de aula e pontual – carteira escolar, identificado por numeração.

- **Análises do Avaliador:**

A partir desse ponto, cada avaliador direcionou suas abordagens para o foco de seu trabalho. Essas análises foram desenvolvidas de maneira objetiva e consistiram nas percepções do avaliador em relação aos usuários desenvolvendo suas atividades, confrontando os valores resultantes das medições técnicas com os valores indicados pelas normas brasileiras, objetivando assim, determinar as diferenças entre as condições de trabalho constatadas no ambiente em relação às recomendações da literatura.

Para tanto, obedeceu-se a uma escala onde os índices de classificação variam de 1 à 5, sendo 1 – ideal, 2 – bom, 3 – regular, 4 – ruim, 5 – péssimo.

Destacou-se que as escalas dos itens não são comparativas, por exemplo, o valor 5 para o item “contatos pessoais” não deve ter o mesmo peso em relação ao valor 5 para o item “ruído”. Entretanto, no perfil final, o valor 5 deve chamar atenção especial para o ambiente de trabalho.

4. O estudo de Bormio (2007)

Bormio desenvolveu seu trabalho partindo da consideração de que por toda história a composição de ambientes pelo homem acarretava em projetos que preocupavam-se com formas, beleza, estética, dimensões, materiais de construção, usos e significados, deixando de lado o usuário. E que, atualmente, sabe-se que uma configuração ambiental deve ser estabelecida visando o atendimento das necessidades e características apresentadas pelo tipo de atividade e do trabalhador que a desenvolverá.

A importância dessa relação deve-se ao fato, de que, todos os componentes desse sistema influenciam-se mutuamente, resultando no condicionamento físico-psicológico do usuário, seja positivamente, despertando sensações de conforto, segurança e bem estar, que favorecem um bom desempenho e o aumento de produtividade; ou negativamente, gerando constrangimentos e insatisfações.

Nesse contexto, a autora desenvolveu em seu estudo uma APO - Avaliação Pós-Ocupação de instituições de ensino públicas e particulares das cidades de Bauru/SP e Lençóis Paulista/SP, tendo por objetivo identificar a maneira como os fatores físico-ambientais lumínicos, térmicos e acústicos apresentam-se nesses ambientes, especificamente nas salas de aula, onde é desenvolvida a atividade de aprendizado; seguido da comparação entre os resultados das condições encontradas nos dois tipos de instituição.

A metodologia utilizada foi a EWA - “*Ergonomic Workplace Analysis*” - Análise Ergonômica do Local de trabalho; pois, entende-se que esta ferramenta possibilita uma abordagem ampla, capaz de captar sob diferentes aspectos do local de trabalho, informações que auxiliem profissionais como arquitetos, designers, entre outros que preocupam-se com o caráter ergonômico, em ações como concepção e correções de postos de trabalho. Um outro aspecto de destaque é que as avaliações

desenvolvessem sob dois enfoques: o técnico do avaliador e subjetivo, a partir das percepções despertadas pelo ambiente no usuário, ao desenvolver suas atividades.

O trabalho desenvolveu-se inicialmente por meio de uma revisão bibliográfica, que apresentou conceitos que definem e explicam a relação existente entre ambiente construído, usuário e atividade, feito de uma maneira geral até se restringir ao ambiente escolar; além de definir um quadro histórico da arquitetura escolar brasileira, num período que compreendeu os primeiros anos da República aos dias atuais; especificar os aspectos mais relevantes que devem ser considerados ao configurar um ambiente que vise conforto lumínico, térmico e acústico; e citar metodologias de avaliação ergonômica.

4.1. Resultados obtidos por Bormio (2007)

A partir dos resultados obtidos tornou-se possível confrontar as condições gerais encontradas nos dois tipos de instituições, que classificou pelo enfoque do avaliador as instituições estaduais como possuindo predominantemente condições físico-ambientais ideais e boas, e as particulares como ideais (quando ao analisar as condições térmicas considerou-se a presença de sistema de ar condicionado) e boas (quando adotou-se as condições naturais do ambiente); enquanto que as análises desenvolvidas pelos alunos classificaram tais condições nas escolas estaduais como ruins e nas particulares como ideais, conforme segue-se:

Os resultados obtidos a partir das análises desenvolvidas pelo avaliador, apontaram que as condições ambientais das instituições estaduais foram caracterizadas predominantemente, com percentuais iguais, como sendo ideais e boas, enquanto que as particulares apresentaram duas classificações: ideais, quando ao focar as condições térmicas ambientais considerou-se a presença do sistema de ar condicionado; e boas, diante das condições naturais do ambiente, ou seja, sem utilização de sistemas artificiais. Cabe ressaltar, que as duas abordagens foram estipuladas diante do fato de que, embora a metodologia utilizada ao focar as condições térmicas ambientais, determine que a presença de sistema de ar condicionado classifica as condições do ambiente como ideais, não pode-se afirmar que esse sistema estará sempre ligado, sendo coerente portanto, a análise das condições naturais.

As análises desenvolvidas pelos alunos, a partir de suas percepções, configuraram um quadro que mostrou maior satisfação por parte dos alunos das escolas particulares, que as classificaram predominantemente como ideais, enquanto que, os das escolas estaduais como ruins. Entre as explicações cabíveis, pode-se atribuir a maior satisfação dos alunos das escolas particulares, ao fato desses possuírem a opção de escolha de onde estudar, não estando essa diretamente ligada à necessidade.

O inverso ocorre com os alunos das escolas estaduais, que configuraram um quadro com predominante insatisfação, que vem em contramão dos resultados obtidos a partir das medições técnicas desenvolvidas pelo avaliador, que classificaram as condições físico-ambientais dessas instituições como ideais e boas, portanto, a classificação ruim por parte dos alunos, conduzem ao entendimento de que esse sentimento não refere-se somente aos fatores analisados em si, mas ao contexto total da configuração desses ambientes e dessas instituições, enquanto aspectos emocionais e sociais.

5. O estudo de Paccola (2008)

Paccola deu início ao seu trabalho com uma revisão histórica da carteira escolar, com a finalidade de conhecer suas origens, evolução histórica e como se apresenta na atualidade. Durante sua evolução histórica, a autora identificou que a Bauhaus foi o fator de intervenção decisivo na mudança do conceito de carteira coletiva, presente desde a idade média, para a individual. A partir desse momento histórico, a carteira escolar passa a receber status um maior, sendo tema para vários estudos, dentre eles antropométricos e estruturais.

Com base numa revisão bibliográfica muito densa, sobre metodologia de avaliação ergonômica, Paccola (2008) aponta que atualmente, existe uma disponibilidade importante de metodologias de avaliação ergonômica com aplicações cada vez mais específicas, e esse processo é visto como um andamento natural da evolução da área frente às demandas e exigências ocorridas. Por isso, Cuixart e Pons (1997), observam que deve-se desenvolver métodos que evidencie o ônus postural, e indiquem o nível de gravidade ou de risco num posto específico, e portanto um dos aspectos mais importantes na seleção de um determinado método, é o nível de adequação do mesmo em função dos objetivos pré-determinados.

Com esse fundamento, o trabalho de paccola divide-se em duas etapas:

– Comparação de metodologias de avaliação aplicadas em carteira escolar

Esta etapa ocorreu por meio de revisão bibliográfica, a fim de conhecer o estado da arte sobre a aplicação de avaliação ergonômica em carteira escolar. Esta comparação teve como objetivo a identificação dos critérios de avaliação ergonômica com o propósito de aplicação em carteira escolar, além de observar como esses critérios foram atendidos nas metodologias comparadas.

– Aplicação da metodologia EWA

Esta etapa ocorreu por meio da aplicação do protocolo de avaliação deste método, nas escolas relacionadas no item 3 deste artigo, com o objetivo analisar seu desempenho e resultados nesta realidade específica.

5.1. Resultados obtidos por Paccola (2008)

Na comparação entre as metodologias estudadas, foi observado que ocorre uma priorização de critérios por parte da maioria das metodologias estudadas, principalmente biomecânicos e antropométricos. Entretanto, foi possível observar que em duas das amostras, mais de 50% dos critérios foram satisfatoriamente preenchidos. Esse fator torna relevante considerar não só os aspectos biomecânicos e antropométricos, mas o conjunto de elementos que interferem direta e indiretamente no nível da relação “aluno x carteira escolar”. A aplicação dos critérios, por meio do protocolo do método Ergonomic Workplace Analysis – EWA, devido ao fato de apresentar-se estruturalmente correspondente a relação dos mesmos, revelou que seu caráter amplo de abordagem não permitiu identificar elementos específicos de inadequação, mas apontou as áreas onde possivelmente ocorrem problemas na interação do aluno com a carteira. Por conta disso, observa-se que para se obter eficiência na avaliação da carteira escolar, utilizando-se do EWA, seria necessário associá-lo a outros métodos de avaliação específica, daqueles aspectos evidenciados como problemáticos.

6. Conclusão

Os fatos e resultados apresentados no decorrer do trabalho de Bormio (2007), demonstraram de maneira clara e objetiva, que a influência exercida pelo ambiente sobre seu usuário afeta suas percepções, os sentimentos e a satisfação. No caso da escola, o ambiente tem a função de garantir o bem estar do educando, de maneira que este esteja apto à assimilação e aplicação dos conhecimentos e técnicas oferecidas. Portanto, a organização, instalações, equipamentos e mobiliários são fatores importantes para o desempenho educacional com eficiência, criatividade e competência.

A partir dos critérios concordantes entre Iida (1990), Moraes & Mont'alvão (1998), Grandjean (1998) e Dul & Weedmeester (2004), citados por Paccola (2008), é possível observar que existe correspondência em relação aos itens de avaliação do método EWA. Entretanto, os aspectos biomecânicos, antropométricos e Projetuais do posto de trabalho - de implicação profunda na interação do usuário com o seu posto, são abordados superficialmente, não dispondo de campos para a verificação detalhada, nem para identificação específica dos elementos que compõem estes aspectos na carteira. Este fator impede que os problemas advindos desses elementos sejam evidenciados de forma eficiente, e impossibilita as eventuais correções necessárias para a real adequação do mobiliário. Essa constatação também se aplica às questões ambientais, visto que os riscos físicos observados pelos autores vão além daqueles contemplados no questionário do EWA, bem como a ausência de campos melhor estruturados, necessários para registro dos dados coletados através dos aparelhos de medição.

Por outro lado, há de se observar que o caráter abrangente do EWA proporciona um panorama ergonômico, quanto à situação em que se encontra o local estudado. Nesse sentido, o desempenho deste método demonstrou sua eficiência na identificação de áreas onde ocorram focos de inadequação, disponibilizando um mapa dos pontos a serem tratados mais especificamente. Nesta situação, torna-se evidente que deve-se utilizar um método apropriado associado ao EWA, para avaliação do aspecto identificado como problemático, com a finalidade de conhecer os fatores geradores de constrangimento.

De modo geral esses dois trabalhos oferecem uma contribuição muito importante, a respeito de metodologia de avaliação ergonômica aplicada em sala de aula, posto que esta constitui uma área de investigação ainda pouco explorada, e que por conta disso, apresenta-se carente de medidas que a beneficiem, no sentido de se estabelecer padrões específicos para fabricação de carteiras e construção de espaços com o propósito de atender a atividade de aprendizagem.

7. Bibliografia

AHONEM, Mauno; ILMARINEN, Raija; KUORINKA, Ilkka; LAUNIS, Martin; LEHTELÄ, timo; LUOPAJÄRVI, Tuulikki; SAARI, Jorma; SEPPÄLÄ, Pentti; STÄLHAMMAR, Hannur. *Ergonomic Workplace Analysis*. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1989.

BORMIO, Mariana Falcão. **Avaliação Pós-Ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru (SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA**. Dissertação (Mestre em Desenho Industrial) Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP, Bauru, 2007.

CUIXART, S. N. e PONS, I. D. **NTP 452: Avaliação das condições de trabalho: ônus postural**. Centro Nacional de Condições de Trabalho. Instituto de Segurança e Higiene no Trabalho –

Ministério Espanhol do Trabalho e Assuntos Sociais. 1997. Disponível em: <www.estrucplan.com.ar/articulos/imprimirss.asp?IDArticulo=340>. Acessado em: 26 fev. 2007.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2004. 135p

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Traduzido por João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookmam, 1998. Tradução de: Physiologische arbeitsgestaltung: leitfaden der ergonomie.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher Ltda, 1992.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora 2AB, 2000. 136 p.

PACCOLA, Sileide Aparecida de Oliveira. **Revisão de Metodologias de Avaliação Ergonômica Aplicadas a Carteira Escolar: Uma abordagem analítica e comparativa**. Dissertação (Mestre em Desenho Industrial) Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP, Bauru, 2008.

SILVA, José Carlos Plácido da; SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos (organizadores). **Estudos em design nas universidades estaduais UNESP e USP**. São Paulo: Ed. UNESP, 2006.