



**XIENCAC**  
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

**VII ELACAC**  
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO  
NO AMBIENTE CONSTRUIDO

Búzios - RJ - 2011

## **ERGONOMIA E AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO: A RELAÇÃO ENTRE AMBIENTE, USUÁRIO E ATIVIDADE. UMA CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA AOS ESTUDOS DA ARQUITETURA**

**Rafaela S. Balbi (1); José Carlos Plácido da Silva (2)**

(1) Arquiteta, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Design, rafaelabalbi@yahoo.com.br

(2) Doutor, Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Design, placido@faac.unesp.br  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Bauru, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Departamento de Design, Programa de Pós-Graduação em Design, Laboratório de Ergonomia e Interfaces, Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01  
17033-360 - Bauru - São Paulo – Brasil. Tel.: (14) 31036062

### **RESUMO**

O artigo apresenta uma análise ergonômica do ambiente construído que foi realizada no Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - Oficina de Madeira, localizado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” em Bauru, cidade localizada no Estado de São Paulo, para verificar as condições de conforto da interface aluno-mobiliário utilizando as metodologias do Diagrama de Corlett e Manenica (1980) e da Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente (PREISER, 1987; ORNSTEIN, 1992). Percebeu-se que como resultado da APO a maior quantidade de críticas negativas nas respostas do questionário foram quanto a falta de espaço para acomodar os pés durante o desenvolvimento das atividades. A respeito das características gerais do ambiente percebeu-se que a maioria das respostas se concentra entre razoável e excelente, demonstrando certa satisfação dos usuários quanto aos aspectos do ambiente. O único item em que foi registrada considerável insatisfação dos usuários foi o que trata dos ruídos internos provocados principalmente por máquinas e equipamentos da própria oficina. Como principais resultados da aplicação do Diagrama de Corlett e Manenica obteve-se que a maioria das respostas concentrou-se no item “algum desconforto/dor” demonstrando que mesmo não sendo um caso grave todos os usuários do mobiliário sentem algum tipo de incomodo após utilizá-lo por um determinado período de tempo.

Palavras-chave: design ergonômico, ambiente construído, avaliação pós-ocupação.

### **ABSTRACT**

The paper presents an ergonomic analysis of the built environment that was held in the Laboratory for Teaching Materials and Prototyping - Wood Shop, located in the Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" in Bauru, town located in São Paulo, to check the comfort conditions of the learner-interface features using methodologies Diagram Corlett and Manenica (1980) and Post-Occupancy Evaluation (POE) of the environment (Preiser, 1987; Ornstein, 1992). As a result of the evaluation it was realized that the greatest amount of negative criticism in the questionnaire responses were related to lack of space to accommodate the legs during the development of activities. Regarding the general characteristics of the environment it was noticed that most of the responses was between fair and excellent, demonstrating a certain level of user satisfaction regarding aspects of the environment. The only item that was considerable dissatisfaction among registered users was dealing with internal noise caused mainly by machinery and equipment of your own garage. As result of the implementation of the diagram of Corlett and Manenica was found that the majority of responses focused on the item "some discomfort / pain", showing that, while not a serious case of the furniture all users feel some kind of discomfort after using it for a certain period of time.

Keywords: ergonomic design, built environment, post-occupancy evaluation.

## 1. INTRODUÇÃO

O atendimento às exigências da ergonomia dá a possibilidade de maximizar o conforto e bem-estar do trabalhador ou usuário do ambiente, diminuindo assim os efeitos negativos que possam vir a ocorrer no momento da execução das tarefas. O cumprimento destas exigências aumenta a produtividade do homem, não só nas atividades de trabalho, mas também das atividades diárias, já que a ergonomia vem ampliando seu campo de estudo horizontalmente “abarcando quase todos os tipos de atividades humanas” (IIDA, 2005, p. 1).

Assim como o projeto correto de máquinas, postos de trabalho e do ambiente influenciam no desenvolvimento das atividades do trabalhador, o projeto adequado dos mobiliários, salas de aula, bibliotecas, laboratórios e outros meios de apoio didático podem influenciar no desempenho dos professores e alunos (IIDA, 2005). Uma parte importante de nossas vidas se passa no colégio e na universidade e assim a qualidade de vida de crianças e jovens é determinada em grande parte pela qualidade de vida dentro destes ambientes (GILMATÍN, 1998). Logo, é importante compreender tais lugares permitindo a criação de um ambiente ideal para professores e alunos, assim como uma melhoria dos processos de ensino-aprendizagem.

É comum nos depararmos com pesquisas realizadas em ambientes escolares de ensino superior que se prendem, normalmente, aos estudos da posição sentada e em salas de aula convencionais, mais comuns nas aulas verbal-expositivas, onde os alunos “passam longas horas praticamente ‘imobilizados’ em carteiras” (IIDA, 2005, p. 570). No entanto, é importante desenvolver estudos a respeito das atividades exercidas em laboratórios didáticos, levando em consideração que a dinâmica nestes espaços se diferencia daquela em salas utilizadas para aulas expositivas. Nestes ambientes há a presença de mobiliário diferenciado (bancadas, bancos altos, equipamentos específicos, entre outros) e a necessidade de executar trabalhos que demandam maior acuidade visual e movimentos mais delicados.

O *design* ergonômico, que tem seus princípios baseados na inter-relação entre usabilidade, ergonomia e design (PASCHOARELLI; SILVA, 2006) e que pode ser definido como uma parte do desenvolvimento do projeto de produto, cujo princípio é a aplicação do conhecimento ergonômico no projeto de dispositivos tecnológicos, com o objetivo de alcançar produtos e sistemas seguros, confortáveis, eficientes, efetivos e aceitáveis (PASCHOARELLI, 2003), quando voltado para o ambiente construído, mais especificamente o ambiente interior das edificações deve levar em consideração alguns conceitos derivados de outras disciplinas, tais como a Arquitetura e a Psicologia Ambiental, principalmente quando se trata das avaliações ergonômicas do ambiente construído onde devem ser abarcadas também as relações e interações entre indivíduo, mobiliário e ambiente.

Os estudos das Relações Pessoa-Ambiente (RPAs) realizados pela Psicologia Ambiental começaram a ser desenvolvidos nos Estados Unidos nas décadas de 1940 e 1950, mas se difundiram somente a partir da década de 1970, quando passaram a assumir caráter integrado e interdisciplinar fazendo parte de várias áreas do conhecimento (MONTEIRO, et al, 2008). Alguns autores discorrem a respeito da multidisciplinaridade da pesquisa das inter-relações entre o comportamento ou estados subjetivos das pessoas e as características dos ambientes nos quais estas agem e com os quais interagem (ZEISEL, 1984; SOMMER & SOMMER, 2002; GÜNTHER, 2003; GÜNTHER, ELALI, PINHEIRO, 2008). De acordo com Günther, Elali e Pinheiro (2008) a complexidade das pessoas, dos ambientes e, sobretudo da interação entre os dois se reflete no fato de várias disciplinas (Arquitetura, Geografia Humana, Psicologia Ambiental, *Design*, Paisagismo, Planejamento, Sociologia, entre outras) investigarem aspectos específicos da Relação Pessoa-Ambiente. Assim, tal multiplicidade de campos de conhecimento envolvidos nos estudos reflete também no modo de se coletar e trabalhar dados onde se “costuma mesclar métodos e técnicas provenientes de áreas distintas das ciências” (GÜNTHER; ELALI; PINHEIRO, 2008, p. 370).

Por outro, lado além das questões multidisciplinares relativas aos estudos das Relações Pessoa-Ambiente pode-se afirmar ainda que a Ergonomia também é uma ciência localizada em um cruzamento interdisciplinar, com ciências como a psicologia, fisiologia e o *design*, e com sua evolução e em seu aspecto mais contemporâneo passou a estudar não só o produto, mas também que as atividades ocorrem dentro de um ambiente físico com aspectos que devem ser agenciados (aspectos posturais e ambientais).

De acordo com Günther (2003) estudar o impacto do espaço e de seus componentes sobre o ser humano ou destes sobre o espaço, significa estudar relações essencialmente unilaterais. Na relação de interesse de áreas como a Ergonomia, *Design*, Arquitetura, Paisagismo ou Urbanismo, o espaço constitui a figura, contra o fundo de comportamentos e experiências. Neste âmbito vale salientar que não somente a qualidade das

instalações, mas também dos equipamentos e mobiliários são fatores fundamentais na execução das atividades desenvolvidas pelo homem. Assim, é importante que as características do ambiente não interfiram no desempenho das atividades do usuário. Destarte torna-se conveniente proceder, além dos estudos relacionados ao ambiente construído, estudos que levem em consideração as posturas que os usuários exercem ao efetuar suas atividades, principalmente por causa das flexões de pescoço e coluna que podem causar dores devido às posições incompatíveis com o sistema músculo-esquelético.

Acredita-se que utilizando metodologias abrangidas pela Arquitetura, em conjunto com as metodologias de avaliação ergonômica é possível estudar o ambiente de trabalho de uma maneira em que o maior número de aspectos pode ser abordado. Sendo trabalho aqui considerado em sua concepção mais ampla, ou seja, toda a situação em que há o relacionamento entre o homem e alguma atividade produtiva (IIDA, 2005).

Existem diversas maneiras de se estudar um ambiente construído, dentre elas está a Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído (PREISER et al, 1987; ORNSTEIN, 1992), que tem como objetivo avaliar os edifícios de uma maneira sistemática e rigorosa após estes terem sido construídos e ocupados por certo período de tempo. A APO é uma maneira de inserir o usuário na avaliação do ambiente e que se difere das demais metodologias, “pois mesmo resgatando como subsídios de análise a memória da produção do edifício, prioriza aspectos de uso, operação e manutenção, considerando essencial o ponto de vista dos usuários, *in loco*” (ORNSTEIN, 1992, p. 12). Os resultados das avaliações dos ambientes construídos têm sido utilizados desde muito tempo, principalmente depois de terem sido percebidas diversas falhas em edifícios. Preiser (1987) afirma que tais avaliações resultaram em regulamentações que historicamente têm sido a única fonte de informação sistemática e baseada em pesquisas práticas a respeito das informações do design de edifícios.

A necessidade de sistematizar uma abordagem de avaliação do ambiente construído tem sido apontada por diversos autores da ergonomia, que reconhecem que os procedimentos de concepção projetual não são suficientes para a análise do desenvolvimento das situações de uso (FONSECA & RHEINGANTZ, 2009). Esse reconhecimento, ainda de acordo com os autores citados, justifica os estudos realizados pela ergonomia no ambiente construído. Neste contexto sendo o foco da ergonomia as tarefas das pessoas e seu objeto de estudo a situação onde tal trabalho ocorre, pode-se dizer que seu objetivo é a transformação deste sistema e sendo assim o projeto arquitetônico pode ser um meio de alcance dos resultados esperados. A partir do momento em que questões de conforto e qualidade do ambiente não levam em consideração apenas os aspectos ambientais, mas também aqueles relacionados à ergonomia, a escolha dos elementos que terão uma relação de maior proximidade com o usuário (mobiliário e equipamentos) deve ser também cuidadosa, pois quando não adequados podem causar diversos danos aos usuários. Dado o exposto apresenta-se aqui uma proposta de avaliar tais relações que ocorrem dentro do ambiente construído por meio de duas metodologias: uma Avaliação Pós-Ocupação (APO) realizada por meio de aplicação de questionário e observações naturalísticas<sup>1</sup> para coletar informações e opiniões dos usuários a respeito do ambiente em que estes desenvolvem suas atividades, neste caso específico o Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - Oficina de Madeira da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Bauru/SP; e uma Avaliação Ergonômica realizada utilizando-se a metodologia do Diagrama de Corlett e Manenica (1980) para avaliar aspectos biomecânicos e posturais da relação usuário-mobiliário, neste caso especificamente a bancada de marcenaria existente neste Laboratório.

## 2. OBJETIVO

Realizar uma avaliação em laboratório didático de ensino na Universidade Estadual Paulista – Campus de Bauru (SP) a fim de averiguar as condições de conforto da interface aluno-mobiliário utilizando a Avaliação Ergonômica e a Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído.

## 3. MÉTODO

Para a realização do trabalho em questão foram utilizados dois métodos. O primeiro foi o Diagrama de Corlett e Manenica (1980) que se caracteriza por ser uma técnica de avaliação postural (LIGEIRO, 2010).

---

<sup>1</sup> Observações naturalísticas dizem respeito às observações realizadas *in loco pelo* pesquisador para averiguar aspectos e informações subjetivas da Relação Pessoa-Ambiente que não podem ser percebidas pelo próprio usuário, pois passam despercebidas e assim não podem ser adquiridas ao utilizarem-se questionários respondidos pelos usuários (PINHEIRO; ELALI; FERNANDES, 2008).

Este protocolo publicado em 1980 na revista *Applied Ergonomics* trata-se de uma adaptação para o corpo inteiro de outro protocolo desenvolvido por Corlett e Bishop (1976). O segundo método utilizado foi a Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído (PREISER et al, 1987; ORNSTEIN, 1992) realizada através de observação e aplicação de questionário com perguntas fechadas.

Previamente à aplicação dos protocolos foram realizadas visitas ao local de estudo a fim de se observar as principais características do ambiente, assim como para tomar conhecimento das principais atividades lá realizadas. O ambiente analisado foi o Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - Oficina de Madeira, localizado na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” em Bauru/São Paulo (Figuras 1 e 2)



Figura 2 - Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - Oficina de Madeira. Fonte: Autora, 2010.



Figura 1 - Área interna do Laboratório Didático de Materiais e Protótipos - Oficina de Madeira. Fonte: Autora, 2010.

O Laboratório possui cerca de 430 metros quadrados e está dividida em seis ambientes e dentre eles está a oficina de madeira (Figura 2) que é o objeto específico de avaliação. Neste ambiente são realizadas atividades de produção de protótipos de madeira e plástico por alunos da graduação e pós-graduação do curso de Design da UNESP-Bauru/São Paulo.

Quanto às características arquitetônicas pode-se dizer que o prédio foi construído em alvenaria comum e tem cobertura com estrutura e telha metálicas. A ventilação é realizada através de janelas basculantes altas amplas e de vidro e exaustores eólicos localizados no telhado (Figura 2). Durante o dia a iluminação do ambiente é natural e a noite é realizada por lâmpadas fluorescentes tubulares.

O mobiliário específico avaliado utilizando-se o Diagrama de Corlett e Manenica (1980) foi a bancada de marcenaria (Figuras 3 e 4). Este móvel é projetado para que se possa utilizar de maneira mais conveniente as ferramentas manuais de marcenaria. É constituída de uma superfície rígida em madeira maciça sobre a qual se pode nivelar, aplainar, serrar e trabalhar com formões. Possuem 900 mm de altura para que se possa trabalhar em pé ou utilizando bancos altos.



Figura 3 – Disposição do mobiliário. Fonte: Autora, 2010.



Figura 4 – Bancada de marcenaria. Fonte: Autora, 2010.

Para dar início ao procedimento de avaliação foi posicionada uma câmera em local estratégico a fim de filmar as principais posturas dos usuários do espaço. Em seguida foram aplicados os protocolos junto aos voluntários. Foram ao todo 20 sujeitos, sendo 10 homens e 10 mulheres, com média de idade de 21,9 anos

(DV 1,72) todos alunos do curso de graduação em Design da UNESP-Bauru/SP. A escolha dos voluntários da pesquisa foi feita levando em consideração que a maioria dos usuários deste ambiente são alunos do curso de Design da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, desta maneira optou-se por concentrar a coleta de dados em uma amostra formada por uma das turmas do curso de Design que utiliza o ambiente em questão. Levou-se em consideração também que 20 é a média da quantidade de alunos das turmas que frequentam a Oficina de Madeira e isto nos daria um panorama da visão dos alunos a respeito das características do ambiente, assim como dos constrangimentos posturais pelos quais estes passam. Aos usuários do ambiente foi explicado como deveriam ser respondidas as questões do protocolo e do questionário e estes ficavam livres para respondê-los, podendo consultar os pesquisadores caso surgissem dúvidas ao longo do preenchimento.

A avaliação ergonômica, como dito anteriormente, foi realizada aplicando-se protocolos da metodologia do Diagrama de Corlett e Manenica (1980) que é uma técnica de avaliação de desconforto postural por meio de mapas das regiões corporais. Este diagrama é constituído por um questionário que divide o corpo em regiões nas quais o sujeito pode sentir dor e em lados direito e esquerdo (Figura 5), admitindo cinco respostas para a intensidade de desconforto/dor em cada parte do corpo: (1) nenhum, (2) algum desconforto, (3) moderado, (4) bastante e (5) extremo (LIGEIRO, 2010). Tais protocolos foram entregues aos usuários do mobiliário para que estes indicassem as regiões em que sente desconforto ou dor durante e após a jornada de trabalho e qual o lado. Através de registros fotográficos o avaliador observou ainda quais os segmentos corpóreos em que os colaboradores sentem maior desconforto para verificar qual a postura admitida por ele durante a realização do trabalho e que podem estar acarretando tais desconfortos.

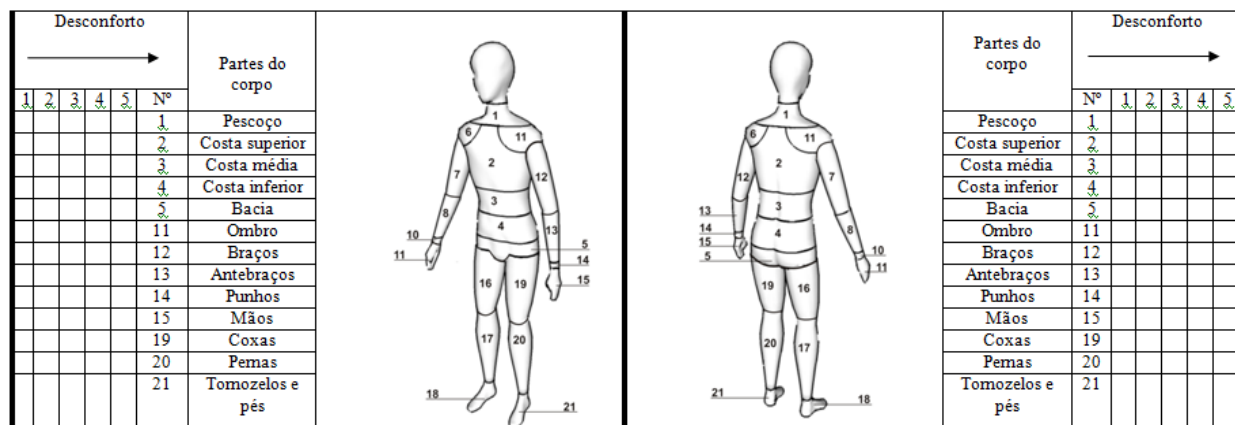


Figura 5 - Diagrama de Corlett adaptado. Fonte: Autora, 2010.

Para averiguar a percepção dos usuários a respeito do ambiente em que trabalham foi aplicado um questionário para realizar a Avaliação Pós-Ocupação (PREISER et al, 1987; ORNSTEIN, 1992) que se caracteriza como uma das áreas de estudo da Psicologia Ambiental e é uma metodologia de investigação da ocupação do ambiente construído e tende a abarcar diversas características do espaço para diagnosticar os aspectos positivos e negativos do ambiente para com isto propor melhorias.

O questionário da APO era constituído por 23 perguntas fechadas e com respostas de múltipla escolha que abordavam características do ambiente e da interface entre aluno-mobiliário. As respostas deveriam ser marcadas de acordo com uma escala de 5 pontos: (1) ruim, (2) precária, (3) razoável, (4) bom, (5) excelente. O questionário foi desenvolvido levando em consideração características do ambiente que poderiam interferir na atividade dos usuários tais como o conforto ambiental, o mobiliário, assento utilizado, interferência de ruídos, entre outros. Este questionário funcionou como um pré-teste para uma posterior avaliação que será realizada para a dissertação de mestrado da autora e desta maneira poderia indicar quais modificações devem ser realizadas para a produção do questionário definitivo que será utilizado na coleta de dados da dissertação em questão.

Além dos procedimentos citados foi aplicado ainda um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (terminologia obrigatória em atendimento à Resolução 196/96 CNS-MS) e somente após este procedimento deu-se início às observações necessárias. A aplicação das metodologias foi realizada em campo no dia 17 de dezembro de 2010, durante a aula de Oficina de Materiais Plásticos no período noturno. Na ocasião os alunos estavam em fase de acabamento de seus projetos e executavam atividades de lixar e cortar os modelos que



estavam produzindo.

#### 4. RESULTADOS

Utilizando-se o questionário da Avaliação Pós-Ocupação procurou-se verificar por meio de uma escala progressiva de avaliação as principais impressões dos usuários a respeito do ambiente utilizado. As 23 questões abordavam desde aspectos de conforto ambiental, dimensão do ambiente até questões de conforto do mobiliário.

O questionário utilizado pode ser dividido em duas partes: uma que diz respeito às características do mobiliário e outra que aborda as características gerais do ambiente construído (conforto ambiental, organização e flexibilidade do ambiente). Optou-se por inserir questões referentes ao mobiliário para que se pudesse obter respostas sobre as impressões dos próprios usuários a respeito do mobiliário disponível para uso. Serão apresentados a seguir os principais resultados obtidos com o questionário da Avaliação Pós-Ocupação.

Quanto aos problemas do mobiliário inicialmente os usuários foram questionados sobre o que achavam a respeito da mesa de marcenaria, considerando o conjunto mesa e banco (Tabela 1). Foi questionado como estes usuários classificavam a área de trabalho quanto ao mobiliário disponível. Percebeu-se que 75% classificam como razoável, 20% o consideram bom e 5% os consideram precários.

Tabela 1 – Resposta das questões da APO referentes à interface aluno-mobiliário.

	Ruim (%)	Precária (%)	Razoável (%)	Bom(%)	Excelente (%)
Equipamentos disponíveis	0	0	40	45	15
Mobiliário disponível	0	5	75	20	0
Altura do plano de trabalho	0	5	30	50	15
Distância entre o plano de trabalho e seus olhos	0	0	50	40	10
Espaço para acomodar pernas e pés durante suas atividades de trabalho	0	60	30	10	0
Assento utilizado durante suas atividades de trabalho	20	35	45	0	0
Exigências físicas gerais para desempenhar as atividades de seu trabalho	5	10	55	30	0
Posturas dos cotovelos e punhos, exigidas durante suas atividades de trabalho	10	45	25	20	0
Postura de sua coluna exigida durante a atividade	20	55	25	0	0
Posturas de pernas e pés, exigidas durante suas atividades de trabalho	10	45	40	5	0
Conforto do mobiliário	15	40	45	0	0

Na tabela apresentada nota-se que o quesito em que se percebeu a maior quantidade de críticas negativas tanto nas respostas do questionário quanto em conversas informais com os usuários foi a falta de espaço para acomodar os pés durante o desenvolvimento das atividades. Tais resultados podem ser confirmados por outra questão que perguntava como os usuários consideravam as posturas de pernas e pés exigidas durante o período de trabalho onde foram obtidas tais respostas: 10% afirmaram que as posturas são ruins, 45% que são precárias, 40% marcaram a opção razoável e 20% marcaram que tais posturas boas/não prejudiciais. Foram notadas ainda reclamações a respeito das posturas de coluna exigidas durante o período de trabalho (Figuras 6 e 7). Neste quesito foram 20% que consideram tais posturas ruins/prejudiciais, contra 55% que consideram posturas precárias e 25% que as consideram razoáveis. Quanto ao outro item do mobiliário

analisado, o assento utilizado, percebeu-se que as respostas variaram desde ruim a razoável, demonstrando uma insatisfação dos usuários quanto aos bancos utilizados.



Figura 6 – Exemplo de posição adotadas pelos usuários do mobiliário. Fonte: Autora, 2010.



Figura 7 – Exemplo de posição adotadas pelos usuários do mobiliário. Fonte: Autora, 2010.

Passando para a segunda parte do questionário onde foram abordadas questões a respeito das características gerais do ambiente percebeu-se que a maioria das respostas se concentra entre razoável e excelente, demonstrando certa satisfação dos usuários quanto aos aspectos do ambiente. O único item em que foi registrada considerável insatisfação dos usuários foi o que trata dos ruídos internos provocados principalmente por máquinas e equipamentos da própria oficina (Tabela 2). Os principais comentários dos alunos foram que é difícil se comunicar quando alguns equipamentos estão sendo utilizados. Foram 30% dos usuários que acham que os ruídos internos no ambiente são ruins/prejudiciais. Percebeu-se durante a visita que não existe no ambiente nenhuma estratégia de tratamento acústico para amenizar os ruídos causados por máquinas e equipamentos, no entanto percebeu-se que são oferecidos aos alunos protetores auriculares do tipo concha<sup>2</sup>, mas que nem todos os utilizam. A ventilação também foi um item onde se registrou insatisfação por parte dos usuários.

Tabela 2 - Resultado das respostas da APO referentes às características gerais do ambiente.

	<b>Ruim (%)</b>	<b>Precária (%)</b>	<b>Razoável (%)</b>	<b>Bom (%)</b>	<b>Excelente(%)</b>
Dimensão/área	0	0	15	50	35
Organização da área de trabalho	0	0	25	65	10
Funcionalidade	0	0	15	80	5
Limpeza	0	10	25	45	20
Flexibilidade	0	5	40	45	10
Cores	5	10	25	50	10
Segurança	0	5	35	0	0
Interferência de ruídos internos	30	35	35	0	0
Interferência de ruídos externos	0	0	30	35	35
Sensação térmica	0	15	35	50	0
Ventilação	5	25	35	35	0
Iluminação	0	0	20	75	5

<sup>2</sup> “São chamados protetores auriculares do tipo concha aqueles dispositivos colocados externamente sobre os pavilhões auriculares (orelhas) normalmente fixos por uma haste ou arco sobre a cabeça (AUGUSTO NETO, 2007).

Com os resultados do Diagrama de Corlett e Manenica percebeu-se que a maioria das respostas concentrou-se no item “algum desconforto/dor” demonstrando que mesmo não sendo um caso grave todos os usuários do mobiliário sentem algum tipo de incomodo após utilizá-lo por um determinado período de tempo. Foram percebidas em alguns segmentos corporais respostas que se agrupavam no item “moderado desconforto/dor” Como exemplo disto pode-se citar os resultados da escala de desconforto do pescoço, região cervical e das costas superior e média:

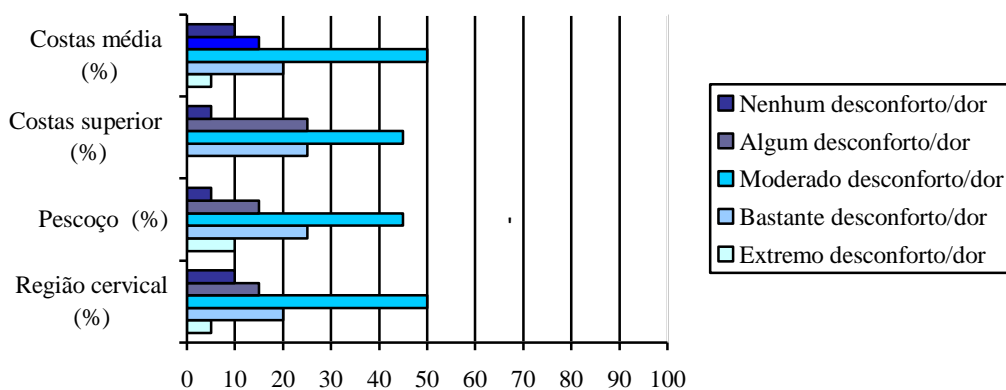


Figura 8 – Resultado da escala de desconforto do pescoço, região cervical e das costas superior e média

No que diz respeito aos membros superiores os resultados apresentados (Tabela 3) evidenciaram que os usuários têm desconforto/dor nos ombros direito e esquerdo e nos braços direito e esquerdo. Durante a observação ficou evidente que tal desconforto pode ser causado pela execução de movimentos repetitivos necessários ao desenvolvimento das atividades realizadas na oficina.

Tabela 3 - Índice de desconforto/dor nos segmentos ombros e braços.

	Extremo desconforto/dor (%)	Bastante desconforto/dor (%)	Moderado desconforto/dor (%)	Algum desconforto/dor (%)	Nenhum desconforto/dor (%)
Ombro direito	0	20	15	35	30
Ombro esquerdo	0	15	10	45	30
Braço direito	0	10	40	15	35
Braço esquerdo	0	5	40	20	35

Os menores índices de desconforto, ou seja, onde os sujeitos afirmaram sentir nenhum desconforto foram nos membros inferiores, como pode ser visto na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4 - Resultado das respostas a respeito do nível de desconforto nos membros inferiores.

	Extremo desconforto/dor (%)	Bastante desconforto/dor (%)	Moderado desconforto/dor (%)	Algum desconforto/dor (%)	Nenhum desconforto/dor (%)
Coxa esquerda	0	5	5	20	70
Coxa direita	0	0	10	35	55
Joelho esquerdo	0	5	20	40	35
Joelho direito	0	5	20	40	35
Perna esquerda	0	0	20	45	35
Perna direita	0	5	15	45	35
Tornozelo esq.	0	5	15	30	50
Tornozelo direito	0	5	15	30	50



Pé esquerdo	0	5	5	35	55
Pé direito	0	5	5	35	55

Neste quesito foi possível perceber um conflito entre as respostas do Diagrama de Corlett e Manenica e as respostas da Avaliação Pós-Ocupação. Durante a APO verificou-se que os usuários se queixavam a respeito de desconforto nos membros inferiores, principalmente pernas e pés, pelo fato do mobiliário não possuir um local adequado para o apoio dos pés. No entanto ao analisar as respostas do Diagrama percebeu-se que os voluntários optaram principalmente pelos quesitos que indicavam que sentiam nenhum desconforto/dor nestes segmentos do corpo.

## 5. CONCLUSÕES

Este estudo teve o propósito de analisar um ambiente e seu principal mobiliário, a bancada de marceneiro. Tal trabalho teve o objetivo de realizar a avaliação do ambiente integrando aí metodologias utilizadas prioritariamente na ergonomia para apontar defeitos e qualidades do ambiente construído. Neste caso específico foram utilizadas metodologias que se aplicam ao relacionamento usuário-mobiliário, visto que este é um elemento de grande importância para a composição do ambiente e para o comportamento do usuário dentro deste, pois mobiliários e equipamentos não devem provocar constrangimentos aos usuários do ambiente. Este estudo foi desenvolvido com vistas a verificar a utilização destas metodologias de maneira conjunta para assim no futuro desenvolver metodologias de avaliação ergonômica direcionadas ao ambiente escolar, seja ele em sala de aula ou em laboratórios didáticos como o que foi apresentado aqui. Verificou-se que as condições de conforto dos usuários em relação ao mobiliário ficaram entre as respostas “algum desconforto/dor”, percebendo-se que este mobiliário afeta sim o conforto e desempenho dos alunos dentro do Laboratório. Quanto às características gerais do ambiente percebeu-se que os se sentem satisfeitos com o espaço em que trabalham e que o principal problema é a produção de ruídos pelas máquinas existentes e necessários para a produção dos protótipos em madeira e plástico.

A aplicação das metodologias permitiu verificar os elementos do ambiente que mais causam incômodos aos usuários para desta maneira entender quais aspectos que podem ser agenciados e melhorados. Do ponto de vista metodológico durante a aplicação do questionário destinado à Avaliação Pós-Ocupação foram encontrados alguns pontos que devem ser modificados para uma posterior aplicação. Foi interessante verificar o interesse dos próprios usuários pela aplicação dos protocolos, tanto da APO quanto do Diagrama de Corlett e Manenica. Acrescenta-se aqui que tais metodologias podem ser utilizadas não somente para avaliar a bancada em questão, mas também os outros equipamentos utilizados pelos alunos, como o maquinário existente no laboratório.

O principal objetivo neste estudo, além da análise ergonômica era demonstrar como podem ser utilizadas metodologias de áreas de estudo distintas para estudar de maneira mais completa um ambiente levando em considerações os aspectos de *design ergonômico*. Acredita-se que como efetiva contribuição da combinação dos dois métodos para a arquitetura está principalmente a possibilidade de abordar a maior quantidade de variáveis a respeito do ambiente possível, inclusive avaliar a interface aluno-mobiliário, pois acredita-se que a ergonomia e suas metodologias de análise podem contribuir em muito para a avaliação dos ambientes construídos e da interface usuário-mobiliário-ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado**. In: [http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma% 20ERG%20 BR% 201002%20-%20Deontologia.pdf](http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma%20ERG%20BR%201002%20-%20Deontologia.pdf). [2003]. Acessado em 08.08.2010.
- AUGUSTO NETO, N. **Verificação dos níveis de atenuação de protetores auriculares do tipo concha, utilizando microfone sonda**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Design, 2007.
- CORLETT, E. N.; BISHOP, R.P. **A technique for assessing postural discomfort**. In: Ergonomics, n. 29, 281-283,1976.
- CORLETT, E. N. MANENICA, I. **The effects and measurement of working postures**. In: Applied Ergonomics, v. 11, n. 1, 7-16, 1980.
- FONSECA, J. F. RHEINGANTZ, P. A. **O ambiente está adequado? Prosseguindo com a discussão**. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/prod/v19n3/08.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/v19n3/08.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2010.

- GILMARTÍN, M. A. **Ambientes Escolares**. In: ARGONÉS, J. I. AMÉRIGO, M. *Psicologia Ambiental*. Madri: Ediciones Piramide, 1998.
- GÜNTHER, H. **Mobilidade e affordance como cerne dos estudos pessoa-ambiente**. *Estudos de Psicologia*, v. 8(2), 273-280, 2003.
- GÜNTHER, H. ELALI, G. A. PINHEIRO, J. Q. **A abordagem multimétodos em estudos pessoa-ambiente: características, definições e implicações**. In: PINHEIRO, J. Q. GÜNTHER, H. (orgs). *Métodos de Pesquisa nos Estudos Pessoa-Ambiente*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2005.
- LIGEIRO, J. **Ferramentas de avaliação ergonômica em atividades multifuncionais: a contribuição da ergonomia para o design de ambientes de trabalho**. 2010. 219 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Design, 2010.
- MONTEIRO, B. C. AZEVEDO, G. A. N. CARDOZO, K. M. LIMA, M. B. de. **Avaliação Pós-Ocupação de ambientes para educação infantil: o caso da creche Carmem Miranda no Rio de Janeiro**. In: XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 2008, Fortaleza. Anais. FORTALEZA: ANTAC, 2008.
- ORNSTEIN, S. **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel, EDUSP, 1992.
- PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultra-sonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto**. 2003. 142 p. Tese (Doutorado) – UFSCar, São Carlos, 2003.
- PASCHOARELLI, L. C. SILVA, J. C. P. **Design Ergonômico: uma revisão dos seus aspectos metodológicos**. In: *Conexão – Comunicação e Cultura*, v. 5 (10), 201-213, 02006.
- PINHEIRO, J. Q. ELALI, G. A. FERNANDES, O. S. **Observando a interação pessoa-ambiente: vestígios ambientais e mapeamento comportamental**. In: PINHEIRO, J. Q. GÜNTHER, H. (orgs). *Métodos de Pesquisa nos Estudos Pessoa-Ambiente*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.
- PREISER, W. F. E. RABINOWITZ, H. Z. WHITE, E. T. **Post-Occupancy Evaluation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1987.
- SOMMER, B. SOMMER, R. **A practical guide to behavioral research: tools and techniques** (5ed). Nova York: Oxford University Press, 2002.
- VARGAS, C. R. de A. Et AL. **A interferência sócio-espacial do entorno em unidade educacional de interesse social: o caso da Creche municipal Benedita Siqueira Lopes**. In: XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 2008, Fortaleza. Anais. FORTALEZA: ANTAC, 2008.
- ZEISEL, J. **Inquiry by design: tools for environmental-behavior research**. Nova York: Cambridge University Press, 1984.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.