Projeto de bancada de trabalho para espaços compartilhados para uso na postura em pé

Working stand design for shared spaces for use in standing posture

ESPANHOL, Maria Lúcia; Graduanda; Universidade Federal Fluminense
mlespanhol@id.uff.br

REBELLO, Luiza Helena Boueri; D.Sc; Universidade Federal Fluminense
luizarebello@id.uff.br

LIMA, Renata Vilanova; D.Sc; Universidade Federal Fluminense
revilanovalima@gmail.com

BARBOSA, João Carlos Lutz; D.Sc; Universidade Federal Fluminense
joaocarloslutz@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta o conceito de um projeto de produto, ao qual se aplica a metodologia ergonômica. O estudo de caso foi realizado com os discentes de Desenho Industrial da Universidade Federal Fluminense, onde verificou-se: (1) a falta de espaços de trabalho, principalmente para tarefas manuais (2) os espaços de trabalho, salas de aula e laboratórios priorizam a postura sentada, (3) 50% dos discentes preferem adotar a postura em pé para realizar as tarefas manuais. Com base na diagnose ergonômica foi realizada a projeção de uma bancada/expositor, a ser instalada em espaços de circulação disponíveis da universidade, que prioriza a realização de tarefas na postura em pé. Pode-se concluir que a postura em pé, facilita pequenos deslocamentos, sempre necessários para acionamentos ao realizar-se tarefas manuais, características da graduação em design.

Palavras Chave: metodologia ergonômica; projeto de produto; trabalho em pé.

Abstract

This article presents the concept of a product design, to which the ergonomic methodology is applied. The case study was carried out with the students of Industrial Design of the "Universidade Federal Fluminense", where it was verified: (1) the lack of workspaces, mainly for manual tasks (2) workspaces, classrooms and laboratories prioritize the sitting posture, (3) 50% of the students prefer to adopt the standing posture to perform the manual tasks. Based on the ergonomic diagnosis, a "work bench/exhibitor", was designed to be installed in circulation spaces available from the university, which prioritizes tasks in standing posture. It can be concluded that the standing posture facilitates small displacements, always necessary for drives when performing manual tasks, characteristics of graduation in design.

Keywords: ergonomic methodology; product design; standing work.

1 Introdução

O número crescente de estudantes ocorre em todo o âmbito das Universidades Federais, na Universidade Federal Fluminense (UFF) o número de matriculados cresceu de 33.771 em 2011 para 45.572 em 2016, mas nem sempre a estrutura da universidade acompanha esse crescimento. O professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Unicamp, Renato Pedrosa, acredita que a grande expansão das universidades prejudicou a qualidade do ensino. Houve uma perda enorme de eficiência, o percentual de discentes que se formam em cinco anos caiu muito, em 2014 apenas 50% dos discentes previstos para concluírem o curso o fizeram, e os problemas de infraestrutura certamente colaboram para isso (MELLO, TEIXEIRA, RODRIGUES 2016).

Desde 2010, após o encerramento de cada semestre, os discentes da UFF são convidados a responder um questionário de avaliação institucional. Ao final de 2016 apenas 2.307 discentes, dos mais de 40 mil matriculados nos 126 cursos de graduação, responderam ao questionário. Para cada questão, as opções de resposta eram: concordo totalmente, concordo parcialmente, discordo parcialmente, discordo totalmente e também era possível não avaliar a questão. O relatório indica a insatisfação quanto à estrutura da universidade, em resposta à questão “Os laboratórios atendem às necessidades do curso?” apenas 13,6% do total responderam que concordam totalmente, 19,5% discordaram totalmente, 22,1% discordaram parcialmente e 29,6% concordaram parcialmente. Já em relação a questão “As salas de aula são adequadas?” 28,5% concordaram totalmente e 39,2% concordaram parcialmente, (UFF, 2016).

A falta de estrutura de laboratório na universidade é mais evidente quando os estudantes necessitam de laboratórios específicos para a realização de seus projetos, como é o caso dos discentes de Desenho Industrial – Habilitação Projeto de Produto. O curso, foi instituído na Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2011, com o incentivo do Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), inicialmente ofertando 30 vagas por semestre, atualmente são 50 novos discentes a cada semestre, totalizando 100 ao ano. As disciplinas específicas do curso exigem uma série de trabalhos manuais, sendo comum, em certos períodos, discentes utilizarem o chão para confecção de seus projetos devido à falta de espaços específicos para estes trabalhos.

Outro fator que foi observado na estrutura da universidade, é de que todos os espaços de trabalho disponíveis são projetados para a realização de tarefas na postura sentada. Os estudantes de Desenho Industrial realizam diversas tarefas onde o deslocamento de materiais se torna necessário, e assim, em muitas situações, são vistos na postura em pé realizando tarefas em um móvel projetado para ser usado na postura sentada.

Existe uma tendência de uso de mesas com altura ajustáveis em escritórios, e, um estudo realizado por Barbieri averiguou, que essa alternância de postura, ora em pé, ora sentada, pode ser benéfico para o sistema musculoesquelético. O estudo, realizado em um escritório, por um período de dois meses, demonstrou que “o trabalho na posição em pé por curtos períodos reduz o ângulo de flexão do tronco e elevação do braço do que o trabalho na posição sentada”, (BARBIERI, p. 86, 2017).

Um estudo feito por pesquisadores da universidade Texas A&M concluiu que o trabalho em pé é mais confortável para as pessoas provavelmente por permitir que elas se movimentem com

maior liberdade. O estudo verificou que os funcionários de uma central de atendimento, trabalhando em mesas ajustáveis, que permite tanto trabalhar tanto em pé quanto sentado, eram 46% mais produtivos que os empregados que usavam mesas tradicionais. Quase 75% dos trabalhadores que usaram as mesas reguláveis relataram sentir menos desconforto depois do uso das mesas, que durou 6 meses. Segundo o cientista Mark Benden, diretor do Centro de Ergonomia da Universidade, “estar estaticamente em pé não é muito melhor que estar estaticamente sentado”. A diferença é que as mesas reguláveis levam as pessoas a se movimentarem mais, se mexem, viram, vão para frente, para trás, tudo com maior mobilidade por estar em pé. (AKST, 2016)

Tendo em vista a falta de estrutura das Universidades Federais, este artigo apresenta um projeto de design para concepção de novos espaços de trabalhos manuais, para os discentes de Desenho Industrial (DI) da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Para este projeto ergonômico utilizou-se a metodologia ergonômica, com enfoque centrado no usuário, descrito por Moraes e Mont’Alvão (2009), onde foram analisados os espaços físicos disponíveis para os estudantes de DI.

2 Metodologia

A proposta de intervenção ergonomizadora para os espaços de trabalho dos estudantes de DI delimitou-se nas fases de apreciação ergonômica, diagnose ergonômica, projeção ergonômica e validação com testes ergonômicos. Foram utilizados os métodos de observação assistemática, registros fotográficos e em vídeo, registros de comportamento e inquirição por meio de entrevistas e questionários. A seguir uma síntese das fases que serão abordadas neste artigo segundo Moraes e Mont’Alvão (2009).

- A fase de apreciação ergonômica compreende a sistematização do sistema homem-máquina-tarefa e a delimitação dos problemas ergonômicos com a respectiva hierarquização dos mesmos.

- Na diagnose os problemas são investigados com maiores detalhes, são considerados todo o ambiente e como se dá a realização das tarefas. São feitos registros comportamentais, da situação real de trabalho, das posturas assumidas, acionamentos e respectivas frequências. Conclui-se com o diagnóstico ergonômico.

- A projeção ergonômica consiste em adaptar as estações de trabalho ao trabalhador. Para um projeto de novo produto é verificado o perfil dos usuários, para o dimensionamento e conceito desse novo produto.

- A validação ou testes ergonômicos compreendem simulações de uso do produto, sendo a participação do usuário parte fundamental para avaliação do produto.

3 Resultados

3.1 Apreciação ergonômica

O público alvo desse projeto ergonômico são os discentes de graduação do curso de Desenho Industrial, observados no Laboratório de Modelos e Prototipagem (LMP), que é o local destinado a realização de projetos, como confecção de modelos, *mock-ups* e protótipos.

A meta do sistema alvo, o LMP, é proporcionar espaço adequado e ferramentas para que os discentes possam executar seus projetos, modelos, *mock-ups* e protótipos. Para utilizar o

laboratório, é necessário sempre haver um monitor ou responsável no local e para utilização do maquinário, e também é necessário apresentar um projeto e, ou, desenho técnico aprovado e utilizar equipamento de proteção individual (EPI). Como subsistemas podemos relacionar três, (1) trabalhos manuais realizados sobre a mesa, (2) cortes de materiais com equipamentos, (3) beneficiamento de materiais com equipamentos.

Os problemas observados no sistema foram hierarquizados de acordo com a tabela GUT, (Gravidade, Urgência, Tendência). Para a gravidade do problema (G) foram avaliadas as consequências, que efeitos surgirão a partir do problema encontrado e o impacto desse problema sobre a presença humana no local. A urgência (U) está relacionada com o tempo para resolver o problema, quanto mais grave e maior a tendência a piorar maior vai ser a urgência em resolvê-lo. Para a tendência (T) foram avaliadas as possibilidades de o problema se agravar ou de se manter estável ao longo do tempo. Abaixo serão mencionados os problemas que tiveram a maior pontuação no produto $G \times U \times T$.

- **Problema acidentário** – o laboratório compreende um espaço sem divisórias entre o local onde estão dispostos os maquinários de corte e beneficiamento de materiais e as mesas onde são realizadas tarefas mais simples e manuais, fato este que pode gerar incidentes entre as pessoas que estão no local e que circulam por todos os ambientes. Outro problema é a utilização do chão para a execução de trabalhos, onde materiais ficam espalhados em meio aos corredores.

- **Problema interfacial postural** – a falta de espaço de trabalho gera uma série de posturas inadequadas, principalmente quando utilizam o chão para apoiar materiais que estão trabalhando, como o corte e colagem de papéis. As posturas inadequadas também se repetem quando é preciso um ponto de energia, distantes da mesa de trabalho, onde é necessário segurar materiais sem qualquer apoio, para utilizar cola quente. A baixa iluminação sobre a mesa de trabalhos manuais faz com que posturas incorretas de flexão do pescoço ocorram para ver melhor o manuseio de materiais.

- **Problema espacial arquitetural** – são dois os problemas relacionados ao espaço, um em relação a não existirem divisórias no local onde se encontram os maquinários, e, o outro em relação a estrutura, que possui apenas um aparelho de ar condicionado, insuficiente para climatizar o ambiente todo, tornando um local quente e abafado.

- **Problema químico-ambiental** – os equipamentos como a lixadeira e a serra “tico tico” de bancada dispersam grande quantidade de partículas de madeira, poeira essa que se espalha por todo o ambiente. O uso de colas, tintas e solventes também são problemáticos neste sentido, pois o cheiro pode permanecer no ambiente por longos períodos.

- **Problemas psicossociais** - a falta de espaço físico para a realização de trabalhos manuais, construção de *mock-ups* e modelos é um problema que só se agrava a cada período, com a entrada de novos estudantes. Mesmo o laboratório tendo uso reduzido no início do período, ao final do mesmo ocorre uma disputa por espaços para a confecção de projetos.

Grande parte dos problemas derivam de o laboratório ser um espaço multiuso onde as pessoas dividem o mesmo espaço para a execução de diversas tarefas diferentes com requisitos distintos. Os problemas seriam minimizados se todas as tarefas tivessem o mesmo nível de complexidade, porém, no laboratório existem maquinários que são utilizados e há riscos que envolvem sua manipulação. A falta de espaço adequado para a realização de trabalhos manuais, em

suma, é a causa de posturas incorretas adotadas pelos discentes.

Como sugestão preliminar de melhoria, é possível mencionar uma nova configuração do arranjo espacial do laboratório por execução de tarefas, e, a implementação de mais bancadas para trabalhos manuais, visto que, são espaços que são utilizados em diversas tarefas. Na diagnose ergonômica o foco será nas atividades manuais que precisam de uma bancada para trabalho.

3.2 Diagnose ergonômica

O trabalho prescrito: as tarefas executadas pelos estudantes são bastante variadas de acordo com o projeto estipulado. Podem ser desenhos, técnicos ou artísticos, trabalhos manuais com papéis, papelão, isopor, e podem ainda envolver processos de corte e colagem. O uso do laboratório está restrito à permanência de um monitor, que deve acompanhar e orientar o trabalho dos demais.

O trabalho real: analisando-se o dia a dia no laboratório, ele é um espaço democrático onde os estudantes costumam frequentar em horários de intervalo entre uma aula e outra. Além das tarefas previstas, o local é muito procurado por estudantes para realizar seus trabalhos em seus *notebooks* pessoais e também para recarregar celulares. Monitores de outras disciplinas também costumam usar esse ambiente para dar assistência a outros discentes. A grande demanda por parte dos monitores do laboratório acontece em finais de período, quando muitos têm que reproduzir seus projetos, seja em modelos, *mock-ups* e/ou protótipos.

O fato do laboratório ser utilizado por estudantes que não precisam utilizar as ferramentas e maquinários lá existentes, acontece por não haver muitos espaços em outras áreas. As salas de aula ficam fechadas e são abertas apenas em horários de aula. Outros espaços, como mesas dispostas em áreas de circulação são disputadas por estudantes de outros cursos também. Quanto ao horário de funcionamento do laboratório, este depende da disponibilidade dos monitores, que varia das 09:00 às 20:00 horas.

Quanto ao ambiente interno do laboratório, o fato de ter aproximadamente 65m² contendo maquinários de corte e beneficiamento de materiais e apenas um aparelho de ar condicionado, torna o ambiente quente, ainda mais quando muitos estudantes estão no recinto para realizar tarefas. De acordo com Llaneza Alvarez (2005) citada por Abrahão, 2009, o conforto térmico para ambientes de trabalho varia entre 20°C 24°C, trabalhar em temperaturas elevadas demanda maior irrigação sanguínea, ocorre estresse térmico e, conseqüentemente cansaço excessivo, esgotamento, desidratação, insolação, dor de cabeça, cãimbra e em casos graves, o AVC, acidente vascular cerebral (ABRAHÃO, 2009).

Quanto a iluminação, foi utilizado um aplicativo de celular, Light Meter, para verificar o nível de iluminação do local, e durante o dia foi constatado que os níveis tiveram variação de 100 a 120 lux. De acordo com a Norma Brasileira - NBR 5413, que especifica parâmetros de iluminância de interiores, tarefas com requisitos visuais normais, escritórios que exigem iluminação geral para área de trabalho os níveis são de 500 lux como mínimo, 700 lux sendo o recomendado, 1000 lux como máximo.

Um questionário disponibilizado virtualmente e respondido pelos estudantes de DI apontou os mesmos resultados das entrevistas. A primeira pergunta, de múltipla escolha, do questionário foi sobre quais tarefas são mais executadas no laboratório, onde as respostas foram: 77% cortes em

materiais com auxílio de estiletes e tesouras, 54% medidas em materiais com auxílio de réguas e esquadros, 31% colagem de materiais, 27% acabamentos em materiais, 22% desenhos técnicos e artísticos. A segunda pergunta, também de múltipla escolha, questionava se os estudantes gostariam de realizar as tarefas acima mencionadas fora do laboratório, 59% responderam que sim para a opção de utilizar os corredores do bloco onde está localizado o laboratório. A terceira questão era sobre qual postura prefere adotar ao realizar essas tarefas manuais, onde 50% optaram pela postura em pé, 18% responderam que depende da tarefa e 32% preferem a postura sentada.

Durante uma semana, foram observadas, de forma assistemática, e relacionadas, as tarefas executadas com maior frequência sobre a mesa de trabalhos manuais, atividades estas que podem ser executadas em outro local disponível. Dentre as atividades, estão a de dimensionar e medir papéis, como visto na figura 1, medir e cortar materiais com estilete, medir e cortar materiais com tesoura, desenhos técnicos com réguas e esquadros, desenhos artísticos com vários materiais como visto na figura 2, utilização de *notebook*, colar materiais como papéis, isopor e madeira, escrever e relatar informações em blocos, ou simplesmente utilizar a mesa como apoio para o celular enquanto conversa com outro colega.

Figura 1 - Postura sentada

Fonte: os autores

Figura 2 - Postura em pé

Fonte: os autores

A figura 1, mostra que os acionamentos executados ao fazer um desenho técnico podem levar a posturas incorretas. A imagem faz parte de um vídeo onde o estudante faz um desenho técnico com o auxílio de vários instrumentos, e, para isso adota posturas incorretas. O pescoço, em boa parte do tempo, está flexionado e rotacionado, hora para a esquerda, hora para a direita, as pernas em abdução e os braços com ângulo superior a 10° por conta da baixa estatura da cadeira, que também não tem encosto. Na figura 2, a estudante adota a postura em pé por não conseguir ter uma ampla visualização do desenho quando está sentada, mas devido a altura da mesa precisa ficar com o pescoço flexionado.

As posturas observadas, tanto na postura em pé, quanto na postura sentada, foram relacionadas em um registro diacrônico de frequência medido de 3 em 3 segundos por um período de 5 minutos, no momento a tarefa realizada era um desenho artístico. O gráfico 1, mostra o resultado do registro postural do tronco, de acordo com a tabela 1, e o gráfico 2, o registro postural do braço, de acordo com a tabela 2.

Tabela 1 – Registro diacrônico de frequência

Posição do tronco (em pé e sentado)	Frequência	Total
Ereto	////////	12
Ereto torcido	//////////	15
Inclinado frontal	////////////////////	24
Inclinado para o lado	////////////////////////////////////	33

Fonte: os autores

Gráfico 1 - Registro diacrônico de frequência

Fonte: os autores

Tabela 2 – Registro diacrônico de frequência

Posição do braço (em pé e sentado)	Frequência	Total
Abdução	////////////////////////////////////	33
Adução	////////	12
Extensão	////////////////////	27
Rotação medial	////////	12
Rotação lateral	////////	12

Fonte: os autores

Gráfico 2 - Registro diacrônico de frequência

Fonte: os autores

De acordo com o quadro de diagnóstico, surge a necessidade de uma nova superfície para trabalhos manuais, que possa ser usada fora do ambiente do LMP, deixando o laboratório para trabalhos mais pesados e que precisem do uso específico de equipamentos e maquinários que não podem sair deste local. Para o projeto ergonômico desse novo espaço de trabalho, foram definidos requisitos e restrições. Segundo Platcheck (2012), os requisitos indicam metas a serem alcançadas com o projeto, já as restrições é tudo que não se pode alterar ou controlar durante a projeção.

Requisitos do projeto:

- Proporcionar praticidade ao ser utilizado, ser intuitivo;
- Ser funcional, que a maior parte das tarefas manuais possa ser executada nessa superfície;
- Ser durável e permitir a troca e reposição de partes, com materiais resistentes a tarefas de baixo impacto;
- Ser projetado para usuários extremos;
- Maximizar o espaço de trabalho comportando diversos materiais;
- Minimizar o espaço ocupado quando não estiver sendo utilizado;
- Proporcionar superfície lisa que não interfira em desenhos manuais.

Restrições do projeto:

- Espaço disponível para instalação;
- Falta de iluminação natural ou pontos de energia.

3.3 Projeção ergonômica

Mencionada a importância de se ter um espaço de trabalho projetado para a postura em pé, buscou-se definir as dimensões relevantes, os ângulos de conforto e os limites de alcances para a alternativa gerada baseada nos requisitos do projeto. O modelo, figura 3 e 4 foi projetado para ocupar espaços ociosos nos corredores do edifício onde se encontram as principais salas e laboratório do curso de DI. Foi projetado para ter duas funções, quando aberto funciona como bancada, quando fechado para não ocupar espaço, funciona como expositor, por esse motivo será

chamado de bancada/expositor. A proposta de ocupar esses espaços é que essa bancada esteja sempre disponível para o uso de todos.

Figura 3 – Bancada/expositor na posição fechada

Fonte: os autores

Figura 4 – Bancada/expositor na posição aberta

Fonte: os autores

As dimensões relevantes para a instalação da bancada/expositor são quanto a tomada de informações e os acionamentos. Para a tomada de informações, o requisito da tarefa é a altura do expositor ser compatível com o ângulo de visão da menor mulher e maior homem, e a dimensão relevante é a compatibilização, do menor e maior usuário, do cone frontal do campo de visão. Para os acionamentos, o requisito da tarefa é a altura da bancada compatível com os acionamentos do maior homem e da menor mulher para postura em pé.

Por se tratar de uma instituição de ensino pública, onde há grande circulação de estudantes, optou-se por atingir o maior número de usuários possível, 98% da população, para tanto foi utilizado o percentil 1º, menor mulher com 1,50 m de altura, e o percentil 99º, maior homem com 1,91 m de altura. Para isso será usado o levantamento antropométrico publicado por Diffrient (1981) da população americana, a escolha teve sua motivação por conter dados completos de homens e mulheres e por ser uma população com características semelhantes a brasileira. Para esse estudo não foram consideradas medidas dos calçados devido à grande variedade de modelos e possíveis alturas dos mesmos, por observação, podemos afirmar que a maioria dos estudantes usam chinelos, sandálias, sapatilhas e tênis dificultando definir uma medida padrão de altura desses calçados. No

entanto, os referidos calçados possuem saltos/solados baixos.

Os requisitos acionais foram dimensionados de acordo com os ângulos biomecânicos de conforto definidos por Dreyfuss (2007). No plano sagital lateral, para a articulação do corpo ombro – braço superior, o ângulo de conforto varia de -10° a 25° , para a articulação cotovelo – antebraço, o ângulo de conforto varia de 80° a 115° . Na compatibilização dos dois manequins antropométricos, maior homem e menor mulher, a altura máxima de acionamento é de 126,6 cm e a mínima é de 94,8 cm, estando a bancada de 105 cm do chão dentro dos ângulos de conforto para acionamentos, como visto na figura 5. Os acionamentos são compatíveis com as atividades realizadas pelos discentes de DI, que não são estáticas, mas sim com vários movimentos acionais. A figura 6 mostra as dimensões, em centímetros, da bancada/expositor na posição aberta.

Figura 5 – Compatibilização acionamentos maior homem e menor mulher

Fonte: os autores

Figura 6 – Vista superior e frontal da bancada na posição aberta

Fonte: os autores

3.4 Validação e testes ergonômicos

Definida a altura que a bancada/expositor terá da superfície até o chão em 105 cm. Foram realizadas simulações, com modelos virtuais no ambiente onde será instalada a bancada, figura 9. O primeiro teste de validação com o maior homem e a menor mulher foi realizado antes mesmo da instalação, sendo simulado a altura onde ficaria a bancada/expositor para certificar a altura a ser instalada, como vemos na figura 7 e 8. Para essa validação, o comentário de ambos é de que seria uma boa alternativa de bancada de trabalho, e, de que a altura é confortável. Já a figura 10, mostra uma estudante executando tarefas em seu *notebook*, já com a bancada instalada no corredor da universidade, que pode ser melhor visualizado na figura 11, o mesmo possui 240 centímetros de largura, e, a instalação da bancada/expositor não iria atrapalhar a circulação de pessoas.

Figura 7 – Validação da altura maior homem

Fonte: os autores

Figura 8 – Validação da altura menor mulher

Fonte: os autores

Figura 9 – Simulação do ambiente com a bancada/expositor

Fonte: os autores

Figura 10 – Estudante utilizando a bancada.

Fonte: os autores

Figura 11 – Imagem do corredor.

Fonte: os autores

4 Discussões

Os espaços de trabalho disponíveis no laboratório LMP 564 para trabalhos manuais priorizam que as atividades executadas sejam realizadas na posição sentada, pois a maior e mais alta bancada de trabalho tem apenas 83 cm de altura. As tarefas mais realizadas sobre as mesas do laboratório são: cortes em materiais com o auxílio de estiletes e tesouras; medidas em materiais com auxílio de réguas e esquadros; colagem de materiais; acabamentos em materiais; desenhos técnicos e artísticos; pinturas de materiais. Através do questionário respondido pelos estudantes de Desenho Industrial, obtivemos o resultado de que a maioria deles prefere executar esses trabalhos manuais na postura em pé, sendo o resultado: 50% dos estudantes escolheram a postura em pé para realizar trabalhos manuais, e 18% responderam que depende da tarefa a ser realizada ou preferem alternar a postura para em pé ou sentado e 32% preferem a postura sentado.

O trabalho em pé é visto por muitos como fonte de problemas, como é o caso dos vigilantes que passam horas em postura estática, postura a qual é fator de risco para o desenvolvimento de varizes. Já as tarefas executadas pelos estudantes de Design exigem vários acionamentos e muitas vezes faz-se necessário locomoções laterais, como o corte de uma placa de isopor de 1m ou o desenho em uma folha A2, sendo que a postura em pé facilita esses deslocamentos laterais. Segundo Lida (2005), a posição em pé proporciona grande mobilidade corporal e facilita o uso dinâmico de braços, pernas e troncos, já a posição parada é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida.

A altura da bancada para atividades na postura em pé pode variar de acordo com a intensidade das tarefas a serem realizadas, se é um trabalho pesado, leve, ou de precisão. Para este projeto serão consideradas apenas as alturas para trabalhos de precisão e trabalho leve, pois não estão previstas atividades com trabalho pesado para a bancada. Segundo Kroemer (2005), a linha de referência para alturas de mesa recomendadas para trabalho em pé é a altura do cotovelo a

partir do chão e que em média é 105 cm para os homens e 98 cm para as mulheres.

De acordo com Iida, (2005), uma bancada fixa deve ser dimensionada pelo trabalhador mais alto já que o trabalhador de baixa estatura pode ter um estrado com até 20 cm de altura, deve ser considerado também o fato de trabalhos de precisão, como o desenho, podem ter a altura da bancada aumentada em 5 cm acima do cotovelo. No caso do expositor/bancada buscou-se uma altura compatível com o maior homem e a menor mulher, devido à dificuldade de se ter um estrado disponível em um ambiente público. Levou-se em consideração as observações das tarefas realizadas no laboratório, que têm uma curta duração de tempo, podendo assim serem executadas em pé sem maiores prejuízos para a musculatura. A bancada/expositor será usada pelos discentes nos períodos em que não estiverem em sala de aula, sentados, sendo uma opção de executar tarefas em outra postura, em pé. Essa alternância da postura sentada para a postura em pé é considerada benéfica para o sistema músculo esquelético. Mesmo com a instalação da bancada/expositor para tarefas em pé na maior parte do tempo os discentes de Desenho Industrial ainda estarão na postura sentada.

O engenheiro Osny Telles Orselli, (2014) afirma que passar mais tempo em pé é benéfico não apenas para a saúde, mas também para a energia e a criatividade dos funcionários. Segundo o professor de Design no Royal College of Art permanecer sentado em um local de trabalho é uma inovação recente: “é possível ver o escritório industrial dos últimos cem anos como uma espécie de aberração na trajetória dos hábitos de trabalho dos últimos mil anos, quando sempre nos movimentamos”.

5 Conclusão

Um dos pontos a serem observados no uso de uma bancada projetada para o trabalho em pé, é de que os deslocamentos laterais acontecem de forma natural, com um passo para a esquerda ou direita é possível alcançar um objeto que está um pouco distante, que, no caso de estar utilizando uma mesa em que se está na postura sentada, seria necessário movimentos de extensão do braço e inclinação do tronco. Há uma noção de que a dimensão física da carga de trabalho dos membros superiores é menos exigida adotando a postura em pé para trabalhos manuais. Fato este que precisa uma investigação mais aprofundada e com maior tempo de observação.

Existe uma diferença da altura do cotovelo até o chão do maior homem para a menor mulher se compararmos a postura em pé para a postura sentada. Uma sugestão de implementação da bancada/expositor seria utilizar várias alturas para instalação, para comportarem da melhor forma possível a todos os percentis, porém, o espaço a ser instalado é público e há a circulação de diversas pessoas, o que dificultaria esse controle de quem iria usar a bancada correta para sua altura. Haveria o risco do maior homem usar a bancada projetada para a menor mulher. Por isso a escolha de fazer apenas uma altura de bancada e que ficasse dentro dos padrões de ângulo de conforto para acionamentos. Não são recomendados o uso contínuo por horas e tarefas repetitivas como a digitação por longos períodos também não são recomendadas. O recomendado é o intervalo de 10 minutos a cada hora que a bancada for usada para qualquer que seja a tarefa.

Pode-se concluir que, dentre todas as opções de mesas de estudos disponíveis para os discentes de Desenho Industrial, a bancada/expositor será mais uma opção para realizar tarefas em outra postura, em pé. Não será um móvel de uso contínuo, visto que está instalada em espaços de circulação, e sim, usado em ocasiões em que não há outro espaço disponível, e, nos intervalos entre as disciplinas, sendo assim uma alternativa diferente das demais disponíveis.

Para apurar se há benefícios na variação postural da postura em pé para a postura sentada, seria necessário a observação, por um período maior de tempo, da utilização da bancada/expositor pelos estudantes. Sugere-se que este estudo seja feito futuramente, visto que, é uma opção viável que ocupa espaços antes não explorados, sanando assim um problema estrutural de falta de espaços de trabalho na universidade.

6 Referências

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blücher, 2009.

AKST, D. **“Trabalhar em pé eleva rendimento das empresas”**, 2016. Disponível em: < <https://www.wsj.com/articles/trabalhar-em-pe-eleva-rendimento-das-empresas-1465445065>>. Acesso em 08 de dezembro de 2016.

BARBIERI, D. F. **A variação da postura durante o uso do computador melhora a exposição física de trabalhadores? Efeito do uso de mesas com altura ajustável**. 2017. 105 f. Tese de doutorado – Programa de Pós-graduação em Fisioterapia. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção** – São Paulo: Blucher, 2005.

KROEMER, K.H.E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**; trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães – 5ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

MELLO, I.; TEIXEIRA, F.; RODRIGUES, R. **“Expansão das universidades federais do Rio custou R\$ 490 milhões em cinco anos”**. Disponível em: < http://oglobo.globo.com/rio/bairros/expansao-das-universidades-federais-do-rio-custou-490-milhoes-em-cinco-anos-19769521?utm_source=Facebook&utm_medium=Social&utm_campaign=compartilhar>. Acesso em 13 de setembro de 2016.

MORAES, A. de.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: 2ab, 2009. 224 p.

ORSELLI, Osny Telles. **“Sentado ou em pé? O que é melhor para nossa saúde?”**, 2014. Disponível em: < <http://www.mundoergonomia.com.br/website/artigo.asp?id=20177>>. Acesso em 01 de dezembro de 2016.

PLATCHECK, E. R. **Design Industrial: metodologia de EcoDesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2012. 127p.

TILLEY, A. R. Henry Dreyfuss Associates. **As medidas do homem e da mulher: fatores humanos em design**. Porto Alegre: Bookman, 2007. Tradução: Alexandre Salvaterra.

UFF. Sistema de Avaliação Institucional. **“Relatório de Avaliações Institucionais de Docentes”**. Disponível em: < https://app.uff.br/sai/relatorio_avaliacoes_intitucional_geral?utf8=%E2%9C%93&anosemestre=20162&commit=Gerar+Relat%C3%B3rio>. Acesso em: 23 de outubro de 2016.