



## Posturas Inadequadas Encontradas Durante Análise Ergonômica de um Laboratório de Eletricidade

Nayara dos Santos Lemos<sup>1</sup>, Aarão Pereira de Araujo Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnóloga em Design de Interiores do Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores – IFPB. e-mail: nayaradsl@gmail.com

<sup>2</sup>Professor Doutor do Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores – IFPB. e-mail: aaraoaraujo@yahoo.com.br

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo identificar as posturas inadequadas adotadas pelos alunos ao utilizar o Laboratório de Eletricidade do IFPB campus João com base em critérios ergonômicos, para que se possa propor um ambiente adequado para as atividades educacionais desempenhadas, evitando os problemas de saúde que surgem devido às más posturas. Nesse estudo foram realizadas visitas para obtenção de registros fotográficos e posterior comparação com os dados da pesquisa bibliográfica, além das normas técnicas, que servirão de base para futuros projetos neste ambiente.

**Palavras-chave:** design, ergonomia, laboratório de eletricidade, posturas inadequadas

### 1. INTRODUÇÃO

Postura é o estudo do posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço. A boa postura é importante para a realização do trabalho sem desconforto e estresse.

Muitas vezes, o trabalhador assume posturas inadequadas devido ao projeto deficiente das máquinas, equipamentos, postos de trabalho e, também, às exigências da tarefa. O redesenho dos postos de trabalho para melhorar a postura promove reduções da fadiga, dores corporais, afastamentos do trabalho e doenças ocupacionais.

Trabalhando ou repousando, o corpo assume três posturas básicas: as posições deitada, sentada e em pé e existe um certo tipo de postura que pode ser considerado mais adequado para cada tipo de tarefa. Muitas vezes, projetos inadequados de máquinas, assentos ou bancadas de trabalho obrigam o trabalhador a usar posturas inadequadas, se estas forem mantidas por um longo tempo, podem provocar fortes dores localizadas naquele conjunto de músculos solicitados na conservação dessas posturas.

A posição sentada exige atividade muscular do dorso e do ventre para manter esta posição. Além disso, o assento proporciona um ponto de referência relativamente fixo, o que facilita a realização de trabalhos delicados com os dedos.

Muitas vezes é necessário inclinar a cabeça para frente para se ter uma melhor visão, como nos casos de pequenas montagens, inspeção de peças com pequenos defeitos ou leitura difícil. Essas necessidades geralmente ocorrem quando:

- O assento é muito alto;
- A mesa é muito baixa;
- A cadeira está longe do trabalho, dificultando as fixações visuais;
- Há necessidades específicas, como no caso do microscópio.

Essa postura provoca fadiga rápida dos músculos do pescoço e do ombro, devido, principalmente, ao movimento (no sentido da Física) provocado pela cabeça, que tem um peso relativamente elevado (4 a 5 kg).

As dores no pescoço começam a aparecer quando a inclinação da cabeça, em relação à vertical, for maior que 30° (IIDA, 2005).

Os laboratórios do IFPB são parte da estrutura que possibilita a capacitação de seus alunos, pois são neles que são ministradas as práticas de várias disciplinas importantes para a formação de um profissional.

Em uma breve análise da rotina de uso desses laboratórios foi possível verificar a existência de maus hábitos posturais por parte dos alunos, de forma que se tornou necessário avaliar



ergonomicamente os laboratórios da instituição a fim de identificar os problemas encontrados nos mesmos, relativo ao mobiliário e ao seu arranjo físico.

Diante destas afirmações, temos como objetivo geral deste trabalho identificar as posturas inadequadas adotadas pelos alunos ao utilizar o Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB campus João Pessoa com base em critérios ergonômicos. Especificamente iremos identificar os pontos negativos referentes à utilização do mobiliário e do espaço do Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB campus João Pessoa por alunos de variados cursos da instituição e verificar a viabilidade de melhoramento deste ambiente por meio de recomendações para projetos futuros.

## **2. METODOLOGIA**

A pesquisa desempenhada aqui é de caráter qualitativo e baseia-se na observação direta das atividades realizadas no Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB campus João Pessoa, utilizando-se dos meios necessários para a coleta dos dados essenciais à realização deste trabalho.

A escolha do Laboratório de Eletricidade 1 como objeto de estudo para essa pesquisa ocorreu devido à recente análise ergonômica realizada no mesmo.

Utilizou-se, então, da observação in loco, do registro fotográfico, de entrevistas informais com os alunos e da pesquisa bibliográfica.

A observação se deu nos horários de aulas práticas, com o propósito de assistir ao laboratório em funcionamento e registrar as posturas dos alunos. Foram necessárias várias visitas ao local para o recolhimento dos dados utilizados nessa pesquisa.

As entrevistas com os alunos tiveram por fim a verificação de frequência do uso de uma certa postura no laboratório, com o objetivo de identificar as mais comuns.

A pesquisa bibliográfica foi fundamental para esta pesquisa, pois foi a partir dela que se pôde tecer as comparações entre o que foi encontrado no laboratório observado e qual seria a situação adequada.

Esperou-se, com este trabalho, avaliar este laboratório de forma a questionar sua adequação a todos os alunos usuários do mesmo e destacar problemas que possam servir de base para futuros projetos de correção ergonômica deste ambiente.

## **3. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA**

### **3.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE, MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS**

O laboratório escolhido como objeto de estudo dessa pesquisa foi o Laboratório de Eletricidade 1, situado na Unidade Acadêmica de Eletrotécnica e Telecomunicações do IFPB, campus João Pessoa.

Localizado no andar térreo, possui uma área de 51,62 m<sup>2</sup>, pé direito de 3 m e atende a alunos dos cursos: Técnico Integrado e Técnico Subseqüente em Eletrotécnica, Curso Técnico Subseqüente em Mecânica, Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Elétrica e Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações. As turmas que utilizam o laboratório variam de 06 a 35 alunos, com idade a partir dos 15 anos que, de acordo com pesquisa de campo, possuem uma altura média de 1,62 m para as mulheres e 1,76 m para os homens. O tempo de uso mínimo desse laboratório por casa turma é de uma hora e quarenta minutos (duas aulas seguidas de 50 minutos).

O mobiliário encontrado consiste em: seis postos de trabalho para os alunos; um posto de trabalho para o professor; um armário de 5,90 m x 0,60 m x 1,50 m, utilizado para armazenagem tanto de equipamentos usados em aula, quanto de equipamentos quebrados e sem uso; e um armário de 2,10 m x 0,45 m x 2 m, que não é mais utilizado, pois se encontra bloqueado pelo único quadro branco encontrado na sala, que mede 1,50 m x 1,20 m. O posto de trabalho do professor situa-se em frente à sala, próximo do quadro, e consiste em uma mesa de 1,60 m x 0,70 m x 0,70 m e uma cadeira regulável. Já o posto de trabalho dos alunos, atende a 3 alunos, cada, e consiste em uma bancada de 2,20 m x 0,80 m x 0,76 m, 1 computador por bancada e 3 cadeiras reguláveis (Figura 1).

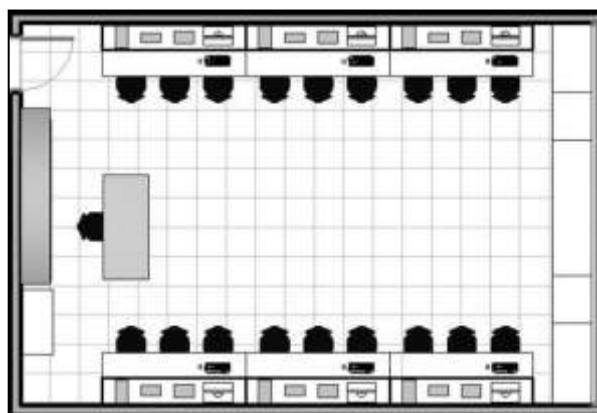


Figura 1 – *Layout* atual do Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB

Durante uma aula no laboratório, várias atividades são desempenhadas, como simulações e testes com os aparelhos, anotações, acompanhamento de material no computador, acompanhamento da aula no quadro branco etc.

### **3.2. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS LEVANTADOS E PROBLEMAS ENCONTRADOS**

A identificação das tarefas realizadas em um ambiente serve de apoio para a identificação dos problemas do próprio ambiente.

As tarefas realizadas pelos alunos no laboratório são: ler o que está escrito no quadro, observar a explicação do professor, fazer anotações, posicionar os equipamentos e ferramentas necessários na bancada, utilizar o computador (digitar, ler materiais etc.), manipular fios (cortar, isolar, instalar) e manipular equipamentos (mexer em botões, por exemplo).

Identificadas as atividades do laboratório, pôde-se enumerar os principais fatores que levam aos problemas posturais encontrados:

- 1) Há problemas de visibilidade no laboratório;
- 2) A regulagem das cadeiras não é uma prática cotidiana dos alunos;
- 3) Há problemas quanto ao dimensionamento da bancada e a distribuição dos equipamentos sobre a mesma.

Vejamos como esses problemas interferem no funcionamento do laboratório.

#### **3.2.1. VISIBILIDADE**

A visibilidade abrange a visualização global (que neste caso corresponde à visualização do espaço de trabalho do professor pelo aluno – quadro, televisão, projetor) e à visualização local (correspondente à visualização do posto de trabalho do aluno pelo próprio – monitor e espaço de trabalho para anotações).

Um bom *layout* permite que a visualização global não seja comprometida, de forma que o aluno possa enxergar bem as informações da lousa ou da projeção sem necessidade de se contorcer dentro dos limites adequados para tanto, já que para se obter uma boa visualização local é necessário o correto dimensionamento do mobiliário, assim como uma disposição adequada do mesmo no ambiente.

O *layout* do laboratório em questão não permite a visualização do quadro pelo aluno sem que ele precise mudar a posição ou ao menos virar a cabeça, visto que as bancadas se encontram escoradas nas paredes laterais àquela onde se encontra o quadro, fazendo com que o mesmo fique fora do alcance visual do aluno, sendo assim impossível não se contorcer para visualizá-lo.

Quanto à visualização local, esta se restringe ao monitor e outros equipamentos.



Observou-se que a altura do topo do monitor é superior à altura da cabeça dos alunos sentados, logo, fica evidente que precisa-se levantar a cabeça e sobrecarregar a musculatura do pescoço para ter acesso visual.

Já os outros equipamentos, estes se encontram na zona ótima de visão dos usuários, porém se identifica outro problema: existe o sombreamento do campo de trabalho pelo próprio aluno, já que o posto de trabalho não apresenta iluminação localizada para auxiliá-lo nas tarefas, o que os leva a se debruçarem sobre a bancada a fim de uma melhor visualização da tarefa, ocasionando uma inclinação lombar indesejável.

### 3.2.2. AS CADEIRAS

Todas as cadeiras utilizadas pelos alunos no laboratório estudado são do mesmo modelo: ajustável, com rodízio e sem apoio para os braços e se adequam às exigências da NBR 14006 (ABNT, 2003), atendendo às condições necessárias para o uso em laboratórios.

Porém, o que se pode observar no laboratório é que a regulagem das cadeiras não é uma prática cotidiana dos alunos. Eles chegam ao ambiente e se sentam nelas da forma que as encontram, sem regular nem a altura do assento, nem o ângulo do encosto, de forma que a parte inferior das costas fica sem apoio.

A Figura 2 exemplifica o não uso do encosto da cadeira e a falta de regulagem da altura do assento, o que leva a um maior estresse muscular e ósseo, pois a lombar se encontra desprotegida e sem apoio, levando a uma sobrecarga de peso sobre os ossos dessa região, além de que, com a altura do assento desregulada, os pés não se apóiam corretamente no chão, o que prejudica o conforto da posição.

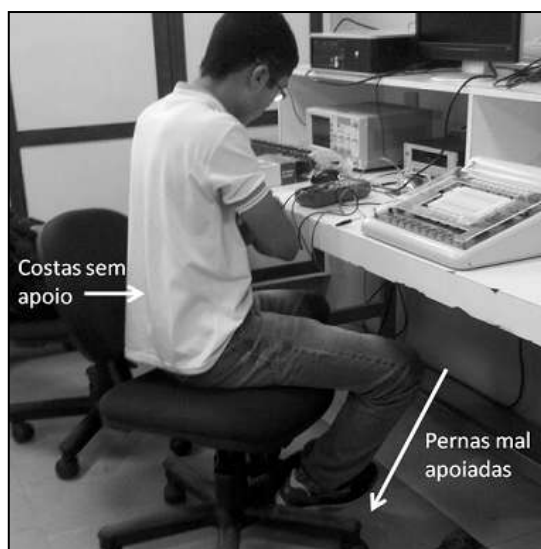


Figura 2 – Aluno utilizando de forma inadequada a cadeira do laboratório

A situação mais comumente observada no laboratório se refere à regulagem do encosto das cadeiras. Normalmente observa-se que o encosto se encontra em uma regulagem incompatível com o usuário, que o ignora completamente a fim de inclinar o dorso para ter acesso à bancada.

A Figura 3 ilustra perfeitamente essa situação. Outra coisa que pode ser observada nessa mesma imagem é a utilização do rodízio da cadeira como apoio para os pés, em função da ausência de algo mais apropriado.

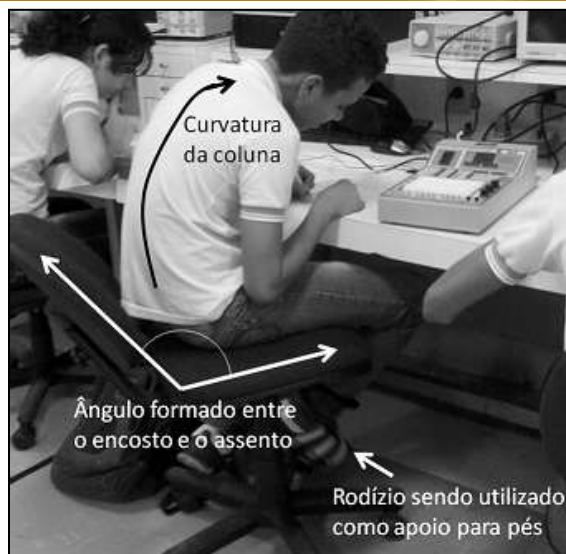


Figura 3 – Inclinação lombar devido ao não-uso do encosto da cadeira.

A ausência de apoio para os pés possibilita uma postura relaxada, mas não apropriada para as costas dos alunos. Quando a cadeira não permite que a pessoa apóie os pés no chão, a solução é adotar um apoio para os pés, que serve para relaxar a musculatura e para melhorar a circulação sanguínea nos membros inferiores.

### 3.2.3. A BANCADA

#### 3.2.3.1. DIMENSIONAMENTO

Muitos dos problemas posturais detectados no uso da bancada são ocasionados pela relação entre a altura da mesma e a má regulagem das cadeiras.

Quanto à altura do tampo da mesa, observaram-se situações em que para certos alunos a mesa era baixa, enquanto que para outros, muito alta.

Quando a altura do tampo da mesa é baixa, o corpo e, principalmente, o pescoço dobram-se para a frente, provocando o aparecimento de dor e outros sintomas na região. Se, por outro lado, a mesa estiver muito alta, os ombros serão afetados (Figura 4).



Figura 4 – Altura da bancada inadequada em relação à aluna.

Na Figura 4, os ombros e pescoço da aluna se inclinam para frente. Isso é um indicativo que a altura do tampo da mesa não é a adequada para ela ou que a regulagem da cadeira está errada. Levando-se em conta que a altura da mesa não está de acordo com a NBR 13965 (ABNT, 1997) por

um excesso de 1 cm, pode-se afirmar que o que provoca essa postura na aluna é a má regulagem da cadeira.

No caso apresentado na Figura 5, uma aluna com estatura abaixo da média feminina não alcança a bancada para manusear o fio, desta forma, ela decidiu-se por ignorá-la. Nessa situação, para que se possa utilizar corretamente a bancada para apoiar cotovelos, braços e mãos, confortavelmente, deve-se regular a altura do assento de forma a elevá-lo e, para que as pernas se mantenham em posição adequada à postura correta, deve existir alguma forma de apoio para os pés.



Figura 5 – Altura da bancada inadequada em comparação com a altura do cotovelo da aluna.

A Figura 6 ilustra a tensão nos ombros provocada pela má regulagem da cadeira tanto da altura quanto do encosto, que faz com que a bancada fique muito alta, além de forçar o aluno a apoiar o dorso na bancada para ter acesso ao equipamento.

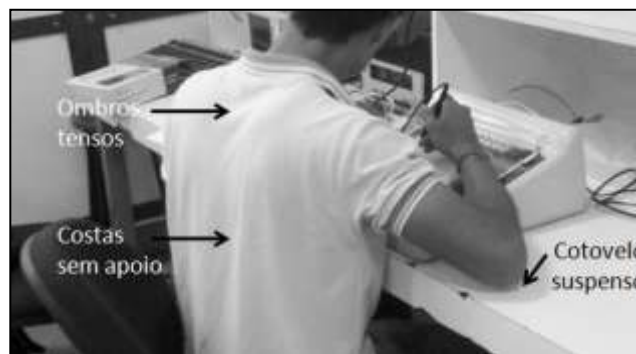


Figura 6 – Uso inadequado da bancada em função da atividade

A altura mínima para movimentação das coxas na bancada do laboratório é bem maior que o valor necessário, mas na Figura 7 observa-se novamente a má regulagem da cadeira interferindo no desempenho do mobiliário, porque apesar do espaço abaixo da bancada ser mais do que suficiente para acomodar as pernas, a altura do assento está muito elevada, o que provoca a pressão da coxa da aluna na lateral da bancada, assim como a perda de apoio dos pés.



Figura 7 – Espaço disponível, aparentemente insuficiente, abaixo da bancada.

### 3.2.3.2. DISPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS NA BANCADA

Como a distribuição dos equipamentos durante as aulas depende dos alunos e os mesmos não possuem uma orientação de como seria o melhor posicionamento, observou-se que nem sempre os materiais utilizados ficam nas áreas de alcance dos alunos, o que acarreta em várias inclinações laterais indevidas e o arraste das cadeiras.

Na Figura 8 pode-se ver uma situação em que a aluna encontra dificuldade em manusear os equipamentos, devido ao mau posicionamento dos mesmos sobre a bancada: um equipamento está bloqueando o acesso ao outro. Nesse caso observou-se uma preferência em se adaptar ao meio do que adaptar o meio a si, o que indica um princípio anti-ergonômico.



Figura 8 – Arranjo de material sobre a bancada definido por uma aluna.

Já a Figura 9 apresenta a situação mais decorrente no momento de utilização dos equipamentos na bancada: a inclinação lateral do tronco. Esta se torna ainda mais freqüente devido à dificuldade de utilização do rodízio das cadeiras em alguns pontos onde o piso necessita de manutenção.



Figura 9 – Postura comumente adotada pelos alunos no momento de utilizar os equipamentos na bancada.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi iniciado com o objetivo de identificar as posturas inadequadas adotadas pelos alunos ao utilizar o Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB campus João Pessoa com base em critérios ergonômicos de modo que se destacassem os problemas posturais existentes a partir dos parâmetros pesquisados nas normas da ABNT e em bibliografias sobre o assunto.

O que se pode observar ao longo da pesquisa é que boa parte dos problemas encontrados no Laboratório de Eletricidade 1 do IFPB, é consequência do fato de que a formação de um laboratório nem sempre é amparada por uma visão ergonômica. No laboratório estudado por exemplo, não houve um projeto adequado do mesmo que fosse baseado em critérios ergonômicos, e sim uma tentativa de aproveitamento de espaço para inserção do número máximo possível de alunos, sacrificando pontos ergonômicos importantes.

Já a análise do *layout* e dos mobiliários, nos mostra que, além da necessidade de aquisição de mobiliários novos, visto que muitos já se encontram em mal estado (como cadeiras com encostos quebrados e mesas com proporções erradas), a maior necessidade desse ambiente se refere à ergonomia de conscientização. É preciso orientar os usuários sobre o uso correto das posturas, já que vários problemas apresentados decorrem de maus hábitos posturais. A má regulagem de uma cadeira pode acarretar em diversas más posturas que acabam prejudicando o desempenho da bancada, além de provocar impactos diretos no conforto, na saúde, na organização do trabalho e desempenho escolar.

Como nem sempre há uma orientação sobre a correta regulagem de uma cadeira ajustável, esta se torna inadequada para o uso em sala.

Com estas análises e avaliações, espera-se que com base no que foi destacado, possam ser feitas recomendações que sirvam de referência no momento em que se for dar início às ações de intervenção ergonômica, através da projeção.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13965**: Móveis para escritório: Móveis para informática: Classificação e características físicas e dimensionais. Setembro. 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14006**: Móveis escolares: Assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais. Maio 2003.
- IIDA, I. **Ergonomia** – projeto e produção. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2005.