



## **INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO**

**Título do Trabalho: Proposição de um modelo digital de assento ergonômico para sala de desenho**

**Campus: Santa Luzia**

**Área do Conhecimento (CNPq): Desenho Industrial**

### **RESUMO**

Buscando aprimorar as formas de ensino, o IFMG campus Santa Luzia disponibiliza salas e mobiliários voltados para a exposição de aulas de desenho. Moro (2005) afirma que o mobiliário escolar é de total influência no desempenho do aluno, durante a realização das atividades escolares. Esse mesmo mobiliário determina a postura que o usuário irá exercer durante a realização da tarefa, mas pelo fato de os estudantes passarem horas nessa mesma posição, caso o mobiliário esteja inadequado, irá causar desconfortos que podem desenvolver graves problemas anatômicos e fisiológico no usuário. Diante da preocupação de proporcionar conforto e garantir um assento ergonômico para os alunos, se fez necessária a proposição de um modelo de assento adaptado às necessidades dos usuários das salas de desenho durante a realização de atividades. A partir disso, foram estudadas referenciais bibliográficos para compreender o funcionamento da fisiologia do corpo humano e da produção de assentos, para que assim seja possível determinar as funções necessária do mesmo para aplicá-las no assento proposto na pesquisa, a qual ainda está em andamento. Adquirindo esses resultados, o próximo passo será aplicar questionários e entrevistas para adequar medidas e implantar outras demandas dos usuários ao projeto do novo assento.

### **INTRODUÇÃO:**

Atualmente as pessoas permanecem por horas sentadas. Devido às longas jornadas de trabalho e ao sedentarismo, termo deriva da palavra “sentado”, o corpo humano sofre maiores exigências devido aos esforços que o organismo tende a fazer para suportar o peso do corpo durante as horas que uma pessoa passa sentada na mesma posição sem exercer quase nenhum movimento. Por esse motivo, os assentos devem ser mais confortáveis, e adequados às medidas antropométricas do usuário, proporcionando uma postura adequada, para que assim, nenhum dos membros sejam sobrecarregados

O Instituto Federal de Minas Gerais campus Santa Luzia, é composto por cursos da área de construção: Arquitetura, Edificações, Engenharia Civil e Design de Interiores, sendo presente: qualificações técnicas, tecnólogos e graduação. Por esse motivo, é necessário que os equipamentos e a mobília utilizada estejam adequados ergonomicamente as necessidades dos alunos dessas áreas, ampliando assim o desempenho dos alunos durante a realização da atividade. Assim, podendo também, analisar as principais queixas dos usuários, através da aplicação de questionários, avaliações antropométricas e funcionamento biomecânico que podem colaborar com futuras pesquisas com relação a esses assuntos.



Considerada a mais adequada para realização de atividades ligadas ao desenho, a postura sentada, oferece algumas vantagens como: a redução de gastos energéticos, minimização da força exercida pelos membros inferiores, maior estabilidade durante a realização de tarefas, e redução da pressão hidrostática da circulação dos membros inferiores. Porém, outros fatores também influenciam, como por exemplo as dimensões do assento e o tempo em que o usuário passa nele, fazendo com que a musculatura do corpo humano exerça pouca ou muita força.

Segundo Lida (2005), todas as forças realizadas pelo corpo humano, são exercidas pela contração muscular. São essas contrações musculares, que vêm da transformação de reações químicas do organismo responsável pela oxidação de gorduras e hidrato de carbono, cujo o resultado é a energia para trabalho e calor. Os músculos são classificados em três tipos: liso, do coração e estriados. Sendo os músculos estriados os responsáveis pela realização de trabalho externo, desta forma, se torna mais relevante o estudo deste para a ergonomia.

No interior dos músculos existem vários vasos capilares, responsáveis pela irrigação sanguínea do músculo. Quando ocorre a contração, esses vasos são esmagados, causando assim a fadiga muscular. Caso o mobiliário não permita a variação de posturas adequadas, e seja feito de materiais muito duros ou extremamente macios, a fadiga muscular fará com que o usuário fique inquieto e sinta dores e câimbras com grande frequência.

Para facilitar o entendimento de fatores do qual os assentos devem abranger, Lida (2005) lista seis princípios básicos para o desenvolvimento de um novo assento. O primeiro princípio aborda a relação das dimensões do assento com a antropometria dos usuários afirmando que as dimensões do assento devem ser adequadas às dimensões antropométricas do usuário. Os assentos onde a altura seja inferior ou superior a altura poplíteia (da parte inferior da coxa até a altura do pé), fazem com que não ocorra a transmissão do peso do corpo para o assento, provocando assim o estrangulamento dos vasos capilares devido a sobrecarga de peso sobre as coxas, que não são adequadas fisiologicamente para suportar muito peso, resultando na fadiga muscular.

Lida (2005) ainda afirma que os assentos deveriam ter regulagem de altura de no mínimo 38,1 cm e de no máximo 51 cm, levando em consideração 3 cm dos calçados. Na norma **NBR 13962**, indica que a largura do assento deve ser de no mínimo 40 cm e profundidade de 38 a 44 cm, mais 2 cm de afastamento, para evitar a compressão das pernas.

De acordo com Rodacki (2010), quando o assento é inadequado para a atividade que está sendo exercida, o usuário chega a mudar de postura até 83 vezes por hora. O segundo princípio de Lida (2005) sobre o desenvolvimento do mobiliário em análise afirma que o assento deve permitir a variação de postura que é decorrente da necessidade de diminuição da pressão em algumas partes do corpo e ainda mais frequente quando o assento é desconfortável. Dessa forma conclui-se que assentos que permitem pouca movimentação relativa, não são adequados. Em ambiente em que as pessoas passam muitas horas sentadas é indicado a instalação de assentos com apoio para os braços, encostos reclináveis, e apoio para



os pés com até três níveis de inclinação, pois além de ser adaptável para as medidas antropométricas dos usuários, ainda permite, pouca, mas significativa, movimentação.

A norma **NBR 14110** (2015) recomenda que o assento suporte no mínimo 112 kg. Quando o assento é instável, ele proporciona insegurança para o usuário, aumentando a tensão e facilitando o desequilíbrio. Visto isso, Lida (2005) defende no terceiro princípio que o assento deve ter resistência, estabilidade e durabilidade, porém o que se observa na atualidade é que se torna comum encontrar produtos obsoletos, mas no caso do assento, é determinado, segundo Lida (2005), que mesmo com uso diário, ele dure pelo menos 15 anos.

O quarto princípio de Lida (2005) afirma que existe um assento adequado para cada tipo de função. Cada tarefa demanda um tipo de assento, visto que o assento que é adequado a um tipo de atividade pode não ser para outra. O conceito de conforto para uma pessoa pode ser diferente para a outra, isso também funciona de um ambiente de trabalho para outro. No caso de uma cadeira para compor o conjunto integrado mesa-assento para desenho, por exemplo, a cadeira de escritório de advocacia é totalmente inadequada.

Assim como descrito no primeiro princípio, passar muitas horas sentado provoca o aumento da pressão em algumas regiões do corpo, para reduzir essa pressão o usuário procura variar a postura. Segundo Lida (2005) afirma em seu quinto princípio, o encosto e o apoio braços deve ajudar no relaxamento. O apoio braços, tem a função de relaxar os punhos e o braço e guiar o corpo durante o ato de sentar e levantar. Principalmente em atividades que exijam bastante dessas regiões, como por exemplo a digitação.

Uma das soluções é o encosto ter a forma côncava. A coluna vertebral possui curvaturas e caso os encostos não forem adaptados a essas curvaturas, e de materiais rígidos, causarão desconforto devido ao fato de os ossos terem contato praticamente direto com o encosto. O encosto reclinável proporciona relaxamento, e de acordo com a norma **NBR 13962**, o encosto deve ter de 35 a 50 cm de altura acima do assento.

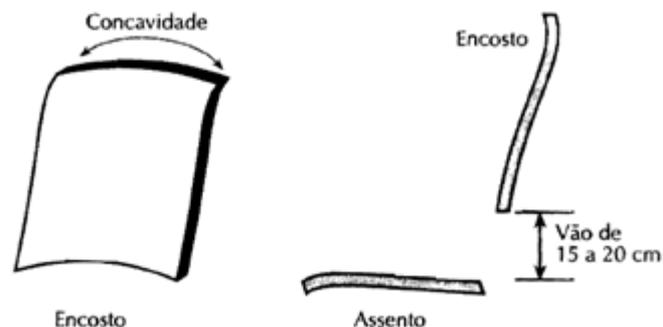


Figura 1 - Formato do encosto

Fonte: Lida, 2005



Assento e mesa formam um conjunto integrado segundo Lida (2005) afirma no sexto princípio sobre o desenvolvimento do assento. Entre o assento e a mesa deve ter um espaçamento de no mínimo 20 cm para as pernas. Para que ocorra o relaxamento dos braços e antebraços, é necessário que os apoios para os braços estejam na mesma altura, ou um pouco abaixo, da altura da mesa, para apoio dos cotovelos. As mesas e os assentos devem ser analisados em conjunto e confeccionados com base nos usuários que, no caso dos brasileiros, apresentam diversos biotipos.

No setor de mobiliário, a ergonomia é empregada na adequação da estrutura do móvel às medidas antropométricas do corpo do usuário, ao conforto proporcionado pelo tipo de estofamento, aos apoios como encosto, apoio para braços, pés e etc. Na ergonomia são analisadas características físicas, cognitivas e organizacionais, sendo assim, é possível associar ergonomia, também, com a cor utilizada no móvel. De acordo com Freire (2008), a ergonomia vai além dos sistemas de trabalho, fato que possibilita melhorar a relação dos equipamentos com o usuário. Além disso, ele afirma que não é possível realizar um projeto sem conhecer para quem e onde ele será implantado, desde características gerais até as características mais detalhadas como por exemplo medidas antropométricas.



Figura 2 - Principais problemas provocados por erros no dimensionamento de assentos

Fonte: Panero e Zelnik, 2002

Neste contexto, o Instituto Federal de Minas Gerais campus Santa Luzia, é composto por cursos da área de construção: Arquitetura, Edificações, Engenharia Civil e Design de Interiores, sendo presente: qualificações técnicas, tecnológicas e graduação. Por esse motivo, é necessário que os equipamentos e a mobília utilizada estejam adequados ergonomicamente às necessidades dos alunos dessas áreas, ampliando assim o rendimento e melhorando o desempenho dos alunos durante a realização da atividade. Assim, podendo também, analisar as principais queixas dos usuários, através de registros dos dados



antropométricos e funcionamento biomecânico que podem colaborar com futuras pesquisas com relação a esses assuntos.

## **METODOLOGIA:**

Para o projeto em questão, deve-se considerar possíveis problemáticas do mobiliário da sala de desenho do Instituto Federal de Minas Gerais, sendo assim, baseado na metodologia de desenvolvimento de um novo produto descrita por Baxter (2000), foram realizadas pesquisas e análises de referenciais teóricos para obtenção de embasamento técnico e informativo para o desenvolvimento de um novo assento. Logo após reunir tais dados, foi realizado um relatório a respeito de todas as atividades que serão realizadas ao longo da pesquisa com intuito de estabelecer metas e organizar os resultados.

Visando a obtenção de resultados, de acordo com a diferenciação entre sexo e idade, e comprovar a hipótese citada, serão realizados com os usuários da sala de desenho questionários, para analisar a utilização e o funcionamento do ambiente e levantar as queixas realizadas pelos discentes, e entrevistas para obter dados antropométricos dos usuários do assento através de medições realizadas nos usuários do assento em questão. Os dados recolhidos serão fundamentais para que possa ser criado e desenvolvido uma proposta de assento dentro das demandas analisadas através da metodologia qualitativa e quantitativa.

Serão realizados registros fotográficos qualitativos, mostrando os problemas ergonômicos presentes para corroborar com os resultados obtidos da entrevista e do questionário, que serão organizados em gráficos e tabelas quantitativas, para facilitar a visualização e compreensão dos dados.

Posteriormente, serão realizadas pesquisas em catálogos de fabricantes as ofertas tecnológicas, inovação e aspectos de produção industrial. Realizando pesquisas que apresentem características, vantagens e desvantagens de materiais que possam ser utilizados para o desenvolvimento do assento, será analisado cuidadosamente todos os mecanismos disponíveis no mercado, para que assim possa determinar os funcionamentos do assento.

Dando continuidade ao desenvolvimento do produto, serão determinados os conceitos, para dar introdução ao desenvolvimento do estilo do novo assento a partir da análise do público alvo. Logo após definir tais elementos, serão desenvolvidos croquis e gerações de alternativas para investigar as possibilidades de estudos para a forma, dimensões e funcionamento do assento, selecionando ao final a melhor solução estética e funcional do produto.

Após a criação dos desenhos do assento feitos a mão livre, será criada as representações do desenho técnico do produto nos softwares virtuais de desenho auxiliado por computador (DAC), apresentando o detalhamento técnico do modelo definido como a solução projetual do assento da sala de desenho do IFMG Campus Santa Luzia.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Levando em consideração que a pesquisa está em andamento, ainda estamos obtendo informações científicas através da leitura e análise de livros e artigos que abordam conhecimentos ergonômicos e características que devem ser aplicadas na análise e no desenvolvimento de um novo assento para a sala de desenho do IFMG - Campus Santa Luzia.

O mobiliário escolar pode influenciar diretamente na capacidade de aprendizado e no rendimento dos discentes em todas as modalidades de ensino. Podendo ser referente aos materiais de dimensões dos mobiliários.

Foi observado nas análises iniciais que, o mobiliário adequado para a sala de desenho devem atender as demandas e necessidades dos usuários, buscando atender grande parte das características antropométricas dos indivíduos. Em relação às características físicas do assento; a presença do encosto lombar é indispensável para a variação de posturas adequadas; a regulagem de altura do assento é de extrema importância, tendo que respeitar as variações de medidas de cada usuário; o sistema giratório do assento irá facilitar o alcance do usuário aos materiais e a realização das tarefas, visto que elimina esforços supérfluos.



Figura 3 - Posturas e mobiliário adequados ao posto de trabalho

Com relação aos apoios do assento, os apoios para os pés são de suma importância para a diminuição da pressão dos músculos inferiores, proporcionando descanso para as pernas, tornozelos e pés. Em contrapartida, o apoio de braço se faz desnecessário, visto que a mesa e o assento formam um conjunto integrado, logo ao realizar a movimentação do assento, o apoio de braços pode colidir com a



prancheta causando transtorno nas realizações das tarefas, pois a atividade praticada nos mobiliários em questão exige movimentação constante do usuário e,consequentemente, da cadeira.

Após a aplicação dos questionários e entrevistas, poderão ser analisadas as opiniões dos usuários, podendo assim confirmar as hipóteses levantadas, adicionar funções e necessidades ao novo mobiliário, determinar dimensões e materiais a serem utilizados na proposta do modelo do novo assento ergonômico para a sala de desenho.

## CONCLUSÕES:

Em virtude dos fatos mencionados e baseando-se nas pesquisas científicas, conclui-se que, a má postura e o sedentarismo são fatores que colaboram com o surgimento de lesões e dores no corpo, e tais acontecimentos estão diretamente relacionados com a ausência ou com a ineficácia de elementos físicos do assento. Tais elementos são essenciais para o melhor conforto e a ergonomia da cadeira, sendo eles responsáveis por um melhor desempenho do usuário na realização de suas atividades.

A cadeira que será desenvolvida possibilitará a variação de postura, induzindo o aluno a manter posturas mais adequadas através da adoção do encosto para a região lombar, e dos apoios para os pés embutidos na estrutura do assento. Além disso, o mobiliário em questão deve possibilitar a regulagem da altura, integrando completamente o conjunto “mesa-assento”, adequando assim o espaço de trabalho ao usuário deste ambiente, aumentando o rendimento do usuário na realização das atividades, oferecendo mais conforto, e disponibilizando recursos que irão ajudar a diminuir os problemas de saúde relacionados ao DORT (Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho).

A pesquisa a respeito de um assento ergonômico para a sala de desenho do IFMG - Campus Santa Luzia, irá possibilitar, além da melhora da qualidade do ensino, um incentivo à novos estudos ergonômicos no campus, visto que será comprovado que o bom desempenho está ligado diretamente com a ergonomia dos mobiliários usufruídos pelos usuários do local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: Guia prático para o Design de novos produtos**. 3ª edição. Editora Blucher. 2000

FILHO, Eduardo Romero. **Projeto do produto**. Apostila do curso. 8º ed. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de engenharia. Departamento de Engenharia de produção. Belo Horizonte, 2006.

IIDA, Itiro. **Ergonomia projeto e produção**. 2º ed. Revista e ampliada. Editora: Edgard Blücher. São Paulo, 2005.



SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA IFMG

PRPPG

Pró-Reitoria de Pesquisa,  
Inovação e Pós-Graduação



INSTITUTO FEDERAL  
MINAS GERAIS  
Reitoria

MARQUES, Nise Ribeiro; HALLAL, Camilla Zanfolini; GONÇALVES, Mauro. **Características biomecânicas, ergonômicas, e clínicas da postura sentada:** uma revisão. Fisioterapia e pesquisa, São Paulo. Vol.17 n°3, p. 270 – 6. 2010.

RODACKI, André. **A biomecânica da postura.** UFRJ. Segurança do trabalho. 21 de agosto de 2010.

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Dimensões humanas e espaços interiores: Padrões antropométricos.** México, DF: Gustavo Gilli de 2002, 10ª Edição

MORO, Antônio Renato Pereira. **Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar.** Revista Digital Ano 10 n° 85 - Buenos Aires - junho, 2005.