

## ERGONOMIA E ATELIER DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DE UNIVERSIDADE PARTICULAR EM ARAGUAÍNA-TO

Jayron Alves Ribeiro Junior<sup>1</sup>  
Francisco Pessoa de Paiva Junior<sup>2</sup>  
Maria das Dores Oliveira Paiva<sup>3</sup>  
Pablo Virgolino Freitas<sup>4</sup>

### RESUMO

Entre diversos problemas, o mal planejamento do ambiente construído gera patologias nos desenvolvedores de diversas atividades, prejudicando a relação homem-trabalho quando ignora a importância interação entre ergonomia e a arquitetura dos espaços edificados. No ambiente acadêmico, o mobiliário e a disposição dos mesmos influencia no comportamento, conforto, desempenho e segurança dos alunos. Nesse sentido, esta pesquisa apresenta o nível de conforto avaliado pelos alunos de arquitetura e urbanismo de uma universidade particular localizada em Araguaína-TO, sendo delimitada à avaliação ergonômica de um atelier de projetos, levando em consideração a antropometria dos acadêmicos. Com os resultados, foi percebido que a adequação do mobiliário evita posturas inadequadas e que o processo de aprendizagem é intrínseco à amplificação dos recursos ergonômicos e a maneira como os alunos executam as atividades, ou seja, quão melhor for o meio, melhor a produtividade.

**Palavras-chave:** ambiente acadêmico; arquitetura; concepção projetual; ergonomia;

### INTRODUÇÃO

A importância da relação entre a arquitetura e ergonomia no processo de concepção do ambiente construído tem ganho destaque com a melhoria dos espaços físicos e processo de desenvolvimento das atividades, sendo imprescindível para o aperfeiçoamento do homem e sua relação com o local que desenvolve suas atividades.

No âmbito do curso de Arquitetura e Urbanismo, o desenvolvimento das atividades do acadêmico é realizado dentro da sala de aula, podendo durar horas na mesma posição, portanto o ambiente edificado deve proporcionar conforto adequado aos usuários, amplificando o desempenho, diminuindo fadigas ou até mesmo possíveis doenças ocupacionais.

---

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Mestrado em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético da Universidade Federal - PA, [jayronribeiro@gmail.com](mailto:jayronribeiro@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutorando do Curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal - PA, [pessoa.junior@ifma.edu.br](mailto:pessoa.junior@ifma.edu.br);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual - MA, [mariadasdores0607@gmail.com](mailto:mariadasdores0607@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando do Curso de Mestrado em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético da Universidade Federal - PA, [pablo.freitas@ifma.edu.br](mailto:pablo.freitas@ifma.edu.br);

Conforme Barsano e Barbosa (2018), a engenharia de segurança do trabalho é ciência que estuda as possíveis causas de incidentes e acidentes durante a vida do trabalhador, tendo como objetivos a prevenção de acidentes e outras formas de enfermidade do trabalho.

A segurança no trabalho atinge seu objetivo quando concebe ambientes salubres e seguros aos ocupantes, desde o colaborador ao empregador (Ibid., p.1). Aliada à segurança do trabalho, a ergonomia é responsável pelo estudo da relação entre o homem, ambiente e atividades desenvolvidas e, se tratando do local de trabalho, a arquitetura é responsável pelas influências no ambiente construído.

Segundo Iida (2005) *apud* Costa e Villarouco (2016), a ergonomia estuda a relação entre a adaptação do trabalho do homem à uma atividade produtiva. Nesse contexto, é imprescindível a integração adequada da ergonomia, mobiliário e equipamentos de trabalho com o ambiente construído.

Intrínseca à ergonomia, a arquitetura é responsável pelo planejamento do local onde as atividades serão desenvolvidas e deve ser bem pensada, uma vez que ambientes mal estruturados resultam em doenças musculoesqueléticas (VITTA, 1999 *apud* SILVA et al., 2015).

De acordo com Gil (1997) *apud* SILVA et al., (2015), a ergonomia tem se manifestado cada vez mais próxima das atividades educacionais, com objetivo de proporcionar maior eficiência, uma vez que está interligada com a concentração e desempenho dos alunos no decorrer das atividades em sala de aula.

Infelizmente nem todas as instituições de ensino possuem adequações necessárias, pois adquirem por meio de compra em massa, um mobiliário genérico e inadequado no intuito de utilizar para todos os tipos de estudo e cursos, deixando de lado questões ergonômicas.

Nesse sentido, como inibir possíveis patologias e melhorar a produtividade acadêmica? Como a ergonomia e a arquitetura aliadas podem fornecer elementos para que as atividades possam ser desenvolvidas de forma adequada?

A partir de estudo de caso, entrevistas e aplicação de questionário, o presente artigo busca analisar e verificar a adequação ergonômica com o ambiente construído (sala de desenho), bem como o nível de conforto atribuído pelos acadêmicos durante o desenvolvimento

das atividades no atelier de projetos de uma universidade particular no município de Araguaína-TO.

## METODOLOGIA

A ergonomia se faz presente não somente nas edificações, mas também na criação de mobiliário, produtos e ferramentas de trabalho. Durante o processo de concepção projetual do layout com a atividade desenvolvida, no intuito de reduzir riscos futuros, a interação da ergonomia com o espaço construído tem sido fonte de diversas pesquisas, o adaptando às necessidades, limitações e habilidades dos usuários (IEA, 2015 *apud* Costa e Villarouco, 2016). Ainda, segundo Patterson (2009) *apud* Costa e Villarouco (2016):

“[...] através da ergonomia, é possível entender as atividades humanas e seus requisitos de projeto; através da arquitetura, é possível fornecer os elementos para fazer as atividades acontecerem.”

Seja nos fatores dimensionais, luminotécnicos, acústicos, térmicos ou audiovisuais, a arquitetura se insere como proporcionadora de ambientes adequados e, quando aliada à ergonomia no ambiente construído, auxilia na concentração dos alunos por meio de estímulos resultantes do espaço edificado, podendo contribuir de forma positiva ou negativa, dependendo da concepção.

Segundo Moro (2005) *apud* Silva et. al., (2015), o mobiliário juntamente com outros fatores físicos, é de suma importância no ambiente escolar, interferindo no conforto, desempenho, segurança e comportamento dos alunos.

E ainda, conforme Silva et al., (2015), o mobiliário é determinante na postura dos usuários e configura os esforços e elementos essenciais nos mais diversos comportamentos adotados em sala de aula, bem como mantém vínculo direto com a absorção do conhecimento.

A pesquisa em questão foi realizada em um atelier de projetos de uma universidade particular, na qual foi possível analisar e identificar o mobiliário local, visando identificar possíveis queixas dos acadêmicos em relação ao ambiente construído.

Para que os objetivos deste estudo fossem alcançados, foi definido um procedimento de pesquisa que possibilitasse a interação com outro trabalho de autoria própria realizado na mesma instituição de ensino, que abordava sobre o ensino da Arquitetura e Urbanismo na modalidade semipresencial<sup>5</sup>.

### **DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Para a delimitação do tema, levou-se em consideração o fato do curso ser noturno e a sala de aula possuir iluminação e temperatura adequada. Nesse sentido, como esses pré-requisitos de manutenção do bem-estar durante a produtividade estão satisfeitos, não houve representatividade negativa dos usuários acerca do conforto térmico e acústico, somente do desconforto causado pelo mobiliário. Sendo assim, somente será avaliado o conforto ergonômico na sala de aula.

### **DESENHO DO ESTUDO**

O atual estudo é de pesquisa aplicada, pois tem como objetivo conhecimentos de aplicações práticas, direcionados à problemas específicos, envolvendo interesses locais e verdades.

Para atingir seus objetivos foi utilizado o método de pesquisa exploratória que conforme OLIVEIRA (1999) *apud* RIBEIRO JUNIOR (2018), caracteriza-se pela ênfase dada a descobertas e práticas ou diretrizes que precisam modificar-se na elaboração de alternativas que possam ser substituídas ou modificadas; de abordagem qualitativa com uso de estudo de caso na Universidade Pitágoras – UNOPAR (polo II, Araguaína-TO); fez uso de investigação bibliográfica com levantamento acerca do tema proposto; e, afim de possibilitar identificar novas ideias ou relações existentes entre os elementos do fenômeno pesquisado. Pois, à medida que se buscou maiores informações a respeito do assunto, possibilitou identificar novas ideias ou relações existentes entre os elementos do fenômeno pesquisado.

Segundo Yin (2001, p. 32-33), a investigação de estudo de caso:

[...] enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, [...] baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, [...] beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

---

<sup>5</sup> ARQUITETURA E URBANISMO E A MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA (EAD). (RIBEIRO JUNIOR, 2018)

Nesse contexto, “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados” (Ibid., p. 33).

### **OBJETO DE ESTUDO**

O objeto de estudo do presente trabalho é a ergonomia e sua influência no atelier de projetos de arquitetura, utilizando estudo de caso em uma universidade particular.

### **LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO**

A pesquisa iniciou com o levantamento da relação entre ergonomia, arquitetura e o ambiente construído, fazendo levantamento local na Universidade Pitágoras – UNOPAR (Polo II, Araguaína-TO). O período de estudo se deu entre fevereiro a outubro de 2018.

### **PROCEDIMENTO DE PESQUISA**

Para a estruturação dessa pesquisa foram realizadas pesquisas por materiais publicados em base de dados de artigos científicos. Uma síntese é descrita a seguir acerca de cada passo do processo de pesquisa afim de viabilizar a verificação das hipóteses e apresentar uma solução para o problema de pesquisa apresentado no escopo deste projeto:

Passo 1 – Estudo bibliográfico com identificação e levantamento do referencial teórico e exemplos que sustentam a proposta do presente trabalho.

Passo 2 – Realização de estudo de campo, como procedimento para coleta de informações afim de alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma visita dentro da sala de desenho (sala de atelier de projetos) de arquitetura e urbanismo no intuito de analisar o contexto local e correlacionar com a evolução histórica do tema proposto.

Durante visita *in loco* foi observado que as salas de aula são acessíveis e possuem normas de segurança necessárias para permanência no local, que podem ser vistas conforme figuras 1 e 2 abaixo elaboradas pelo autor.



Figura 1 - Porta de acesso à sala de desenhos (atelier de projetos)



Figura 2 – Mapa de risco da sala de aula (atelier de projetos)

Observa-se que o layout no mapa de risco foi realizado de forma genérica, com cadeiras convencionais não apropriadas para uma sala de desenho, no entanto, a execução do layout se deu de forma diferente e pode ser vista conforme a figura 3 abaixo.



Figura 3 - Sala de desenho (atelier de projetos)

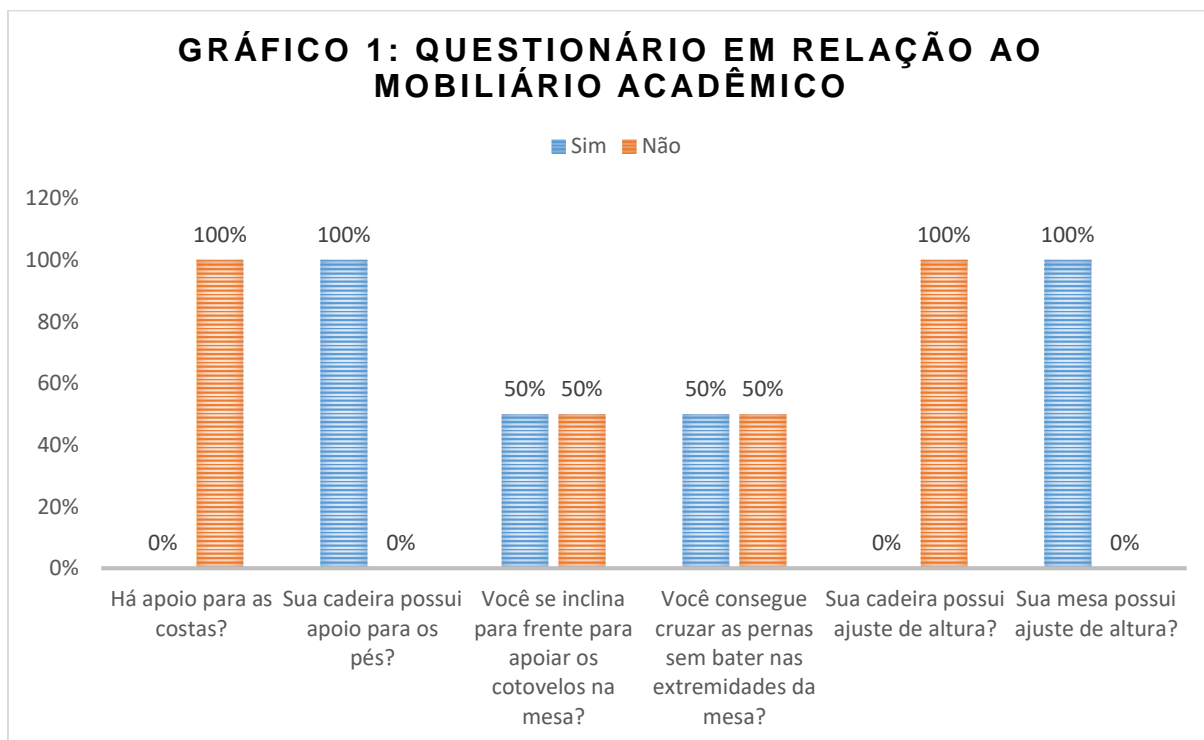
Passo 3 – A partir da identificação das principais práticas contemporâneas pertinentes ao contexto, foi aplicado um questionário aos acadêmicos de arquitetura e urbanismo e os mesmos foram levados para o atelier de projetos para realização da análise ergonômica do ambiente.

O questionário foi aplicado para um total de 16 acadêmicos do curso de Arquitetura e Urbanismo, no período de 02 de outubro, sendo 12 mulheres e 4 homens, buscando avaliar o local onde as atividades de desenho são desenvolvidas. Todos os questionários foram respondidos de forma individual e todos os alunos estavam presente.

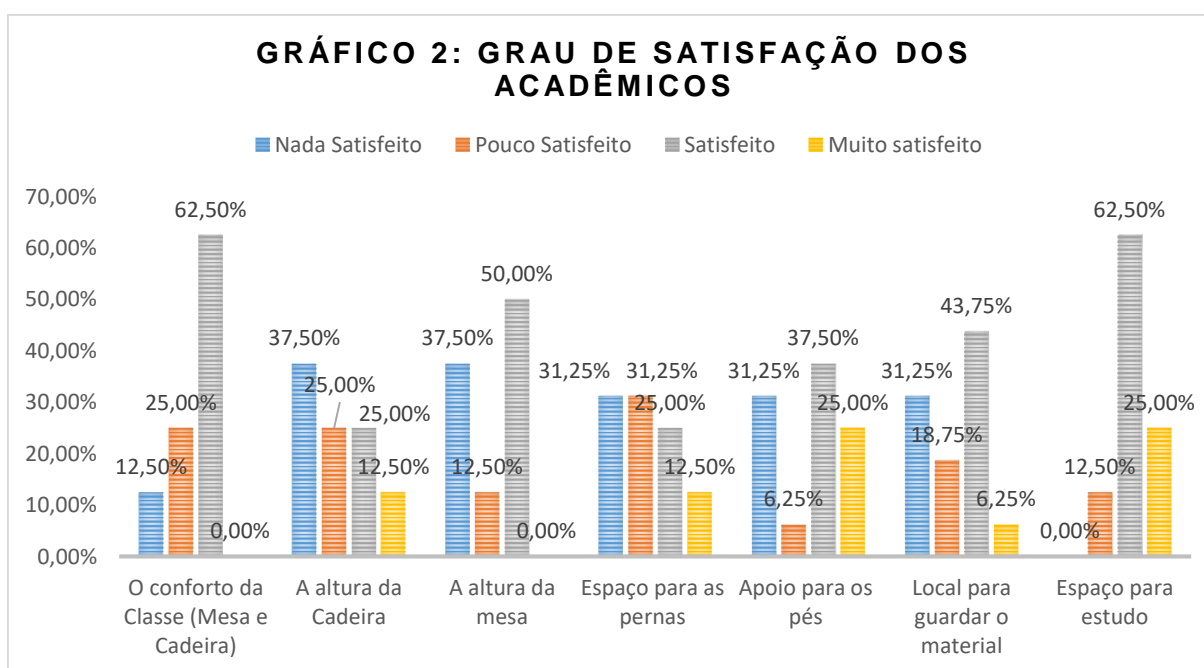
Após a aplicação do questionário, foram realizadas intervenções no ambiente e entrevistas informais com os acadêmicos acerca da prática de desenhos na prancheta. A idade dos alunos variou de 18 a 45 anos e a altura de 1,55 a 1,81 metro. Os acadêmicos costumam frequentar o atelier de projetos durante 3 horas por semana, onde ficam por horas ininterruptas

na mesma posição. Para preservar a imagem dos mesmos, somente a sala de aula vazia foi fotografada, vide figura 3.

O resultado do questionário ficou organizado em forma de gráficos no intuito de facilitar a compreensão dos dados e pode ser visualizado conforme gráficos 1 e 2 abaixo.



Fonte: O autor (2018), adaptado de Silva et al., (2015).



Fonte: O autor (2018), adaptado de Silva et al., (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação ao gráfico 1, embora os assentos possuam medida fixa e não possuam encosto, as pranchetas são reguláveis e podem adaptar-se ao perfil do usuário, amenizando o desconforto. Já no gráfico 2, verifica-se que os maiores graus de insatisfação são relativos à altura da cadeira, espaço entre as pernas, espaço para guardar material e espaço para estudo.

Em relação ao espaço entre as pernas e espaço para guardar materiais, houve certa reclamação e, após observação *in loco*, foi constatado que não existe local para guarda dos materiais, sendo os mesmos apoiados no chão.

Em outro momento, os estudantes foram observados e analisados durante o desenvolvimento de atividades na prancheta. Contudo, observou-se que, em decorrência da falta de encosto nos assentos, os mesmos passam a maior parte do tempo com a postura inadequada e estão expostos a problemas musculares, que pode vir a afetar na saúde dos estudantes, causando patologias irreversíveis.

Conforme Moraes e Pequini (2000) *apud* Silva et al., (2015), existem benefícios em ter uma postura adequada, como a diminuição da pressão hidrostática e relaxamento dos músculos. Porém a postura inadequada gera afrouxamento dos músculos abdominais e o curvamento da espinha, afetando o sistema respiratório e digestivo.

Conforme os resultados obtidos, devido a cadeira escolar não possuir encosto, foi a principal causa relatada de desconforto, explicitando a importância do aperfeiçoamento do ambiente construído com a ergonomia.

Percebeu-se também que a adequação do mobiliário evita posturas inadequadas e que o processo de aprendizagem é intrínseco à amplificação dos recursos e a maneira como os alunos executam as atividades, ou seja, quão melhor for o meio, melhor a produtividade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mobiliário inadequado no ambiente acadêmico induz os estudantes a adotarem postura inadequada, podendo resultar em prejuízo durante o processo educativo, bem como danos osteomusculares.

Segundo Saes et al (2015, p. 127):



“[...]Os níveis elevados de inadequações de cadeiras e mesas exigem uma revisão desses itens de mobiliário que são usados por estudantes durante longos períodos de tempo todos os dias”.

Apesar dos moveis utilizados nas instituições de ensino estarem cada vez mais acessíveis aos usuários, ainda está longe de atender suas funções básicas, fato devido à falta de conscientização dos usuários sobre a utilização correta do mobiliário (SOUZA et al., 2014).

Diante os resultados obtidos as análises descritas, conclui-se que embora existam mobiliários escolares que se adequam e contribuam com a ergonomia do acadêmico e do ambiente, um simples objeto que não possui todos os quesitos mínimos acarreta em desconforto, queda no desempenho e patologias, que é o caso do assento sem encosto.

A observação e análise dos acadêmicos desenvolvendo as atividades foram imprescindíveis para a elaboração de recomendações que sirvam para nova concepção de layout e aquisição de mobiliário para composição do ambiente de atelier de projetos.

A partir dos conhecimentos percorridos no decorrer da pesquisa, fica a recomendação para as universidades possuidoras de atelier de projetos insiram todo o mobiliário adequado, não negligenciando nenhum objeto necessário para o pleno desenvolvimento das atividades acadêmicas.

## REFERÊNCIAS

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Segurança do trabalho: guia prático e didático**. 2. ed. Pinheiros: Saraiva, 2018.

COSTA, Ana Paula Lima; VILLAROUÇO, Vilma. **Metodologia de configuração de ambiente construído: um caminho para interagir a ergonomia e a arquitetura**. In: 1º

RIBEIRO JUNIOR, Jayron Alves. **ARQUITETURA E URBANISMO E A MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA (EAD)**, 2018. 21 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão e Docência no Ensino Superior, Universidade Luterana do Brasil, Palmas, 2018.

SILVA, Ariadne Martins et al. **Análise ergonômica das pranchetas e cadeiras utilizadas no estudo de desenho técnico em uma sala de aula do IFMG - Campus Bambuí**. In: 15º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-TECNOLOGIA: PRODUTO, INFORMAÇÕES, AMBIENTES CONSTRUÍDOS E TRANSPORTE, 15., 2015, Recife. **Anais...**. Recife: Usihc - Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-computador, 2015. p. 1 - 12. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/15ergodesign/216-E118.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

SAES, M. O. et al. Prevalence of Musculoskeletal Pain and its Association With Inadequate School Furniture. *Revista Dor*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 124-128, abr-jun., 2015.

SOUZA, M. B. C. A. et.al. **Investigação Sobre a Satisfação e os Efeitos de Móveis Utilizados por Estudantes Universitários**. Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, São Paulo, 25(3): p.289-298, set./dez., 2014.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2. ed. Br: Bookman, 2001. 97 p. Traduzido por Daniel Grassi. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfLBEAG/yin-estudo-caso-planejamento-metodos>>. Acesso em: 11 out. 2018.