

# ERGONOMIA EM ATELIÊS DE ARQUITETURA, ESCOLAS E EM *HOME OFFICE* - ANTES, DURANTE E PÓS-PANDEMIA (COVID-19)

Joyce de Araujo Mendonça – Mestranda UniCEUB

Eliete de Pinho Araujo - UniCEUB

Eixo Temático: 1- Desafios na arquitetura e suas alterações provocadas pela Covid-19

## RESUMO

A ergonomia em ateliês de arquitetura em escolas e em *home-office* será alterada a partir dos dias de hoje no mundo, com a presença da COVID-19. Os objetivos da pesquisa foram analisar as condições ergonômicas nos ateliês de arquitetura antes, durante e pós pandemia e para alcançá-los, fez-se um histórico da evolução da ergonomia, dos instrumentos e equipamentos de desenho, da configuração dos ateliês, dos *home offices*, dos *softwares*. Para o desenvolvimento do estudo, os próprios alunos capturaram imagens deles mesmos, utilizando o sistema, a internet. Como resultados, foi apresentado um novo desenho que poderá ser ministrado no formato presencial em modo remoto, porém de forma híbrida, com encontros presenciais, ou ateliê *home-office*, nas condições apropriadas, conforme parâmetros exigidos ao aprendizado da arquitetura. Concluindo, os objetivos da pesquisa foram alcançados.

**Palavras-chave:** Ateliê em escolas. *Home-office*. Ergonomia.

## 1 INTRODUÇÃO E CONCEITOS

Conforme O *Ergonomics Research Society* (Sociedade de Pesquisa em Ergonomia) e hoje O *Institute of Ergonomics and Human Factors* (BROWNE et al., 1950) publicado pelo *British Medical Journal*:

Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu ambiente de trabalho, equipamento e ambiente, principalmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

## O QUE É ATELIÊ DE ARQUITETURA

Os ateliês de projeto de arquitetura são ambientes de ensino munidos de infraestrutura capazes de promover condições para o ensino de projeto de arquitetura, paisagismo e urbanismo.

De acordo com BRANDÃO (2020)

(...) é bastante comum também o uso da palavra “ateliê”, no Brasil, para aludir à mesma disciplina. Essa informação é relevante para que fique claro o uso dessa palavra como tradução livre para “*studio*”, palavra oriunda da língua inglesa que se refere, entre outras coisas, ao espaço físico no qual ocorre o desenvolvimento dos projetos, o ateliê na língua portuguesa.

## 2 O PROBLEMA

Analisar as condições ergonômicas em ateliês de arquitetura antes, durante e pós pandemia.

## 3 JUSTIFICATIVAS

Com o início da pandemia, todas as instituições de ensino tiveram que se reinventar dentro de um contexto absolutamente inesperado, e com a ocupação dos alunos em home-offices de forma improvisada e sem atenderem critérios mínimos de conforto corporal, surge a necessidade de investigar como estes alunos estão e seus ambientes de trabalho.

A saúde corporal e postural dos alunos está diretamente relacionada às suas ocupações, e entender as demandas exigidas pelo corpo é de extrema importância, pois o sistema corporal irá reagir no futuro.

Os futuros arquitetos, ou seja, os alunos do curso de arquitetura, devem cuidar do seu próprio ambiente de estudo, não só como conforto próprio, mas como referência para a vida profissional.

Investigar como estes alunos estão e seus ambientes de trabalho tornou-se urgente.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Esta pesquisa pretende avaliar como a pandemia da Covid-19 tem impactado os ateliês de projeto no ensino da arquitetura e do urbanismo com relação à ergonomia em ambientes destinados à projeção.

### **4.2 Objetivos específicos**

**4.2.1** Identificar quais os elementos responsáveis ao conforto ergonômico do aluno em ateliês de arquitetura;

**4.2.2** Avaliar como se configuravam os ateliês de projeto em escolas de arquitetura e urbanismo, antes do início da pandemia da Covid-19, no que diz respeito à ergonomia;

**4.2.3** Avaliar como se configuram os ateliês de projeto home office (ambientes de aula em casa) no ensino da arquitetura e urbanismo, durante a pandemia da Covid-19, no que diz respeito à ergonomia.

### **4.3 Hipóteses**

A pandemia trouxe uma nova forma de comunicação e de métodos de ensino. No curso de arquitetura, transformações vieram apresentar um novo formato que é o ensino presencial em modo remoto com alunos em home office. A hipótese desta pesquisa é que o formato home office, no que diz respeito ao conforto ergonômico dos alunos, não atende de modo satisfatório em relação ao modo presencial.

## **5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

De acordo com CORRÊA (2015), o homem transforma a natureza a partir do uso de ferramentas que aumentam a sua capacidade interventiva. Para que haja uma ampliação da força deste, as ferramentas precisam ser adaptadas ao corpo humano, assim, surge o conceito de ergonomia, e ao entender sua trajetória na história e a evolução do homem no campo da eficiência no trabalho, observa-se como resultado velocidade na produtividade e maior qualidade expressa no produto final.

## 5.1 EVOLUÇÃO DA ERGONOMIA

### 5.1.1 Como nasce a necessidade de adaptabilidade do homem?

Ainda na pré-história com a necessidade de transformação da natureza, o homem faz uso de ferramentas capazes de aumentar a sua capacidade interventiva, diz CORRÊA (2015), desta forma estabelece-se a relação do homem e com o trabalho, surgindo então o princípio da ergonomia (Figuras 1 e 2).

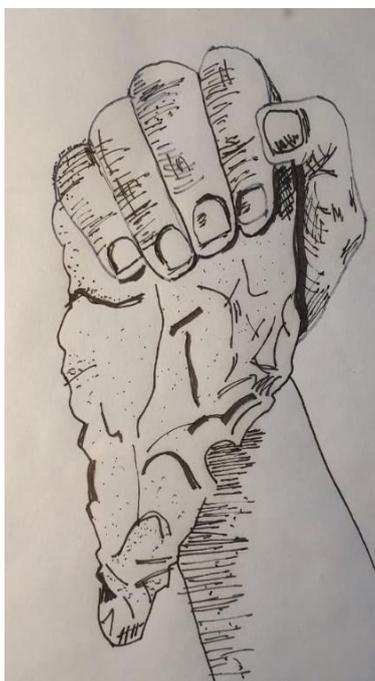
Figura 01



Fonte: HYPERLINK

"<https://www.minhodigital.com/news/artefactos-de-pedra-lascada>"

Figura 02



Fonte: Autoria pessoal

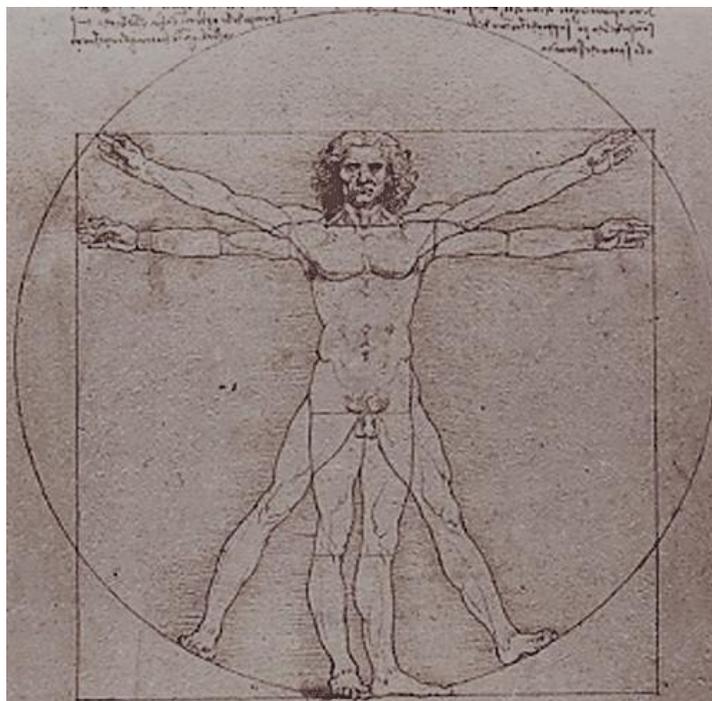
### 5.1.2 Modulor - estudo das proporções do corpo - Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci, nas proximidades de Florença em 1452, tornou-se uma das personalidades mais importantes do alto renascimento nas áreas das ciências, matemática e engenharia. Segundo a historiadora de arte Helen Gardner (1970), "sua mente e personalidade parecem sobre-humanos para nós, e o homem em si [nos parece] misterioso e distante"

Os estudos desenvolvidos por Leonardo Da Vinci a partir de "O Homem Vitruviano" apresentam para a antropometria e para a ergonomia base para os estudos da

adaptação homem-máquina, demonstrando a relevância desta especialidade na concepção do desenho de produto (Figura 3).

Figura 3 – Estudo de Leonardo Da Vinci: O Homem Vitruviano



Fonte: <https://www.significados.com.br/homem-vitruviano>, acesso em junho de 2020.

### **5.1.3 Revolução industrial – gestão administrativa de F. Taylor - processo industrial operado por humanos**

A partir dos estudos de Frederick Taylor (F.W. 1990), a análise de tarefas visando o aumento da produtividade e adequação otimizada do trabalhador às suas funções, passou a ser amplamente aplicada na administração das organizações.

### **5.1.4 Ergonomia física, cognitiva e organizacional**

Conforme a International Ergonomics Association (2013), atualmente no campo da Ergonomia pode ser identificado três categorias de especialidades: a Ergonomia Física, Cognitiva e Organizacional.

Ergonomia Física, é aquela que envolve os aspectos físicos/sensoriais como: aspectos climáticos, visuais, sonoros, corporais, auditivos, olfativos e respiratórios entre outros. A Ergonomia cognitiva, se ocupa da análise dos processos mentais direta ou indiretamente implicados na atividade laboral e a ergonomia

organizacional abarca o projeto participativo, o trabalho cooperativo, a cultura organizacional, a gestão da qualidade e as organizações em rede.

Figura 4: Campos da ergonomia contemporânea - (IEA)



Fonte: Autora

### 5.1.5 Marco legal

Em 23 de novembro de 1990 o Ministério do Trabalho e Previdência Social, pública a NR 17 – Ergonomia, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL, 1990). Redação dada pela Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990.

## 5.2 EVOLUÇÃO DOS INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS EM ATELIÊS DE ARQUITETURA

A evolução na forma de projetar em ateliês de escolas de arquitetura está relacionada com as ferramentas de trabalho, utilizadas pelos arquitetos, em cada época específica.

(...) O desenho é um instrumento entre o pensar e o fazer, comunicação e registro das ideias, feito e refeito inúmeras vezes até que satisfaça a todos os padrões e exigências imaginados, o desenho não é apenas o momento técnico do processo. Esclarece, ordena e estrutura as ideias. (KATAKURA, Paula, Universidade de São Paulo, 1997)

Figura 5 – Ateliês e equipamentos de desenho na antiguidade



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vitr%C3%BAvio#/media/Ficheiro:Vitruvius.jp>, acesso em junho de 2020.

Figura 6 – Equipamentos de desenho na antiguidade



Fonte: <https://historiaartearquitetura.com/2017/03/30/nanquim-introducao>, acesso em junho de 2020.

Figura 7 – Equipamentos de desenho na antiguidade



Fonte: <https://historiaartearquitetura.com/2017/03/30/nanquim-introducao>, acesso em junho de 2020.

### 5.3 EVOLUÇÃO DOS ATELIÊS E EQUIPAMENTOS DE DESENHO EM MEADOS DO SÉC. XX

Figura 8 - Ateliê



Fonte: <https://historiaartearquitetura.com/2017/03/30/nanquim-introducao>, acesso em junho de 2020.

Figura 9 - 1950 - Escola de Arquitetura Taliesin Fellowship



Fonte: <https://historiaartearquitetura.com/2017/03/30/nanquim-introducao>, acesso em junho de 2020.

#### 5.4 ATELIÊS E EQUIPAMENTOS DE DESENHO EM INÍCIO DO SÉC. XXI

Figura 10 – Equipamentos do séc. XXI



Fonte:  
<https://www.techtudo.com.br/listas/2019/03/seis-coisas-que-todo-pc-tinha-nos-anos-2000.ghtml>, acesso em junho de 2020.

Figura 11 – Ateliês do séc. XXI



Fonte: <https://franklloydwright.org/price-tower-arts-center-welcomes-the-school-of-architecture-taliesin/2000> - Escola de Arquitetura Taliesin Fellowship, acesso em junho de 2020

#### 5.5 O CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO UNICEUB EM 2000

As instalações do Ateliê constituem um avanço sensível na pedagogia das escolas de Arquitetura, e incorporam os melhores avanços na área. Cada “posto de trabalho” é individualizado com divisórias do tipo escritório panorâmico, e constituídos de prancheta de desenho, régua paralela, luminária individual, cadeira estofada com rodízios, mesinha auxiliar com computador ligado em rede e acesso à internet. Os Ateliês são servidos por postos de reprografia, de uso coletivo, equipados com scanners e impressoras A3.

Os ateliês são compostos de 16 pranchetas e 16 computadores para o uso individual dos alunos. Estas diretrizes foram feitas pelo criador e idealizador do curso de Arquitetura e Urbanismo do UniCEUB, o Prof. José Galbinski-Ph.D. - Coordenador a partir de 2000, como mostra a Figura 11.

Figura 12 – Ateliê do UniCEUB



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 13 - 2015 - *Massachusetts Institute of Technology* (EUA).



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=dE4wYfWeqIM> frame 2:52/4:42, acesso em junho de 2020.

## 6 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, a metodologia usada é a da triangulação, que combina dados qualitativos e quantitativos fazendo um exame do fenômeno sob o ponto de vista de múltiplas perspectivas. A pesquisa inclui dados referentes ao conforto ergonômico oferecido por ateliês em escolas de arquitetura.

Questionários foram aplicados aos alunos com coleta de imagens dos ambientes domésticos home office e para a análise dos ambientes foram utilizados os seguintes parâmetros: equipamentos de desenho manual, equipamentos de desenho virtual, mesa para desenho manual, mesa para equipamentos de desenho virtual, cadeira, conectividade, iluminação e climatização.

Para esta etapa da pesquisa, como metodologia de investigação, foi utilizado o processo de Photovoice, método criado para pesquisas na área da saúde (Wang e Burris, 1997) onde as pesquisadoras usaram fotos capturadas e escolhidas pelos participantes, onde os entrevistados poderiam refletir e explorar as razões, sentimentos e experiências das imagens escolhidas.

## 7 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO:

Ao verificar as condições ergonômicas dos ateliês de ensino de projeto de arquitetura e urbanismo na transição do formato anterior à covid-19, para um novo modelo, foi avaliado e comparado o antes, o durante e o pós pandemia.

Foi feito levantamento fotográfico em ateliês de escolas de arquitetura e em ambientes *home-office* baseados nos seguintes parâmetros: equipamentos de desenho manual, equipamentos de desenho virtual, mesa para desenho manual, mesa para equipamentos de desenho virtual, cadeira/assento, conectividade, iluminação e climatização.

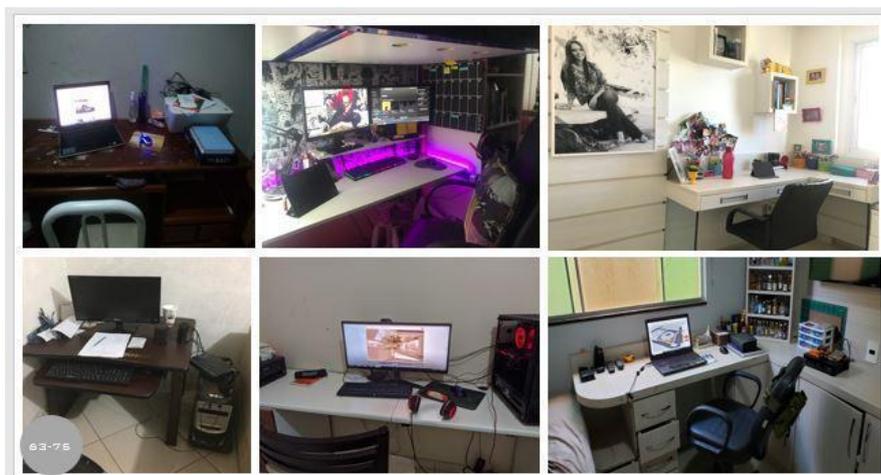
As imagens foram capturadas pelos próprios alunos, e os parâmetros utilizados foram as capturas a seguir, de 1 a 4. O uso de todas as imagens foi autorizado pelos autores.

Captura 1 - Imagem “selfie” sentado(a) em seu ambiente de trabalho.



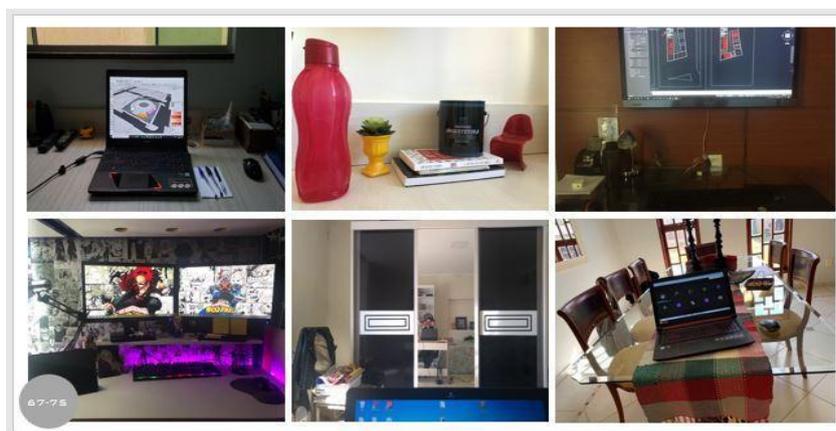
Fonte: Autoria pessoal

Captura 2 - Imagem geral do ambiente de trabalho.



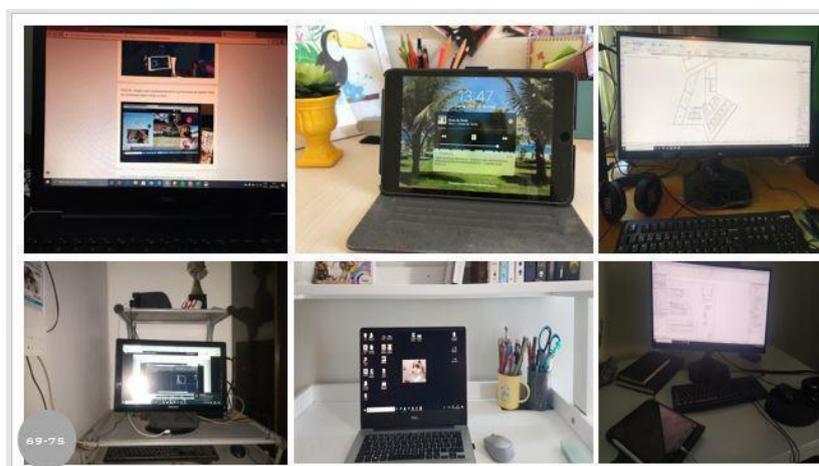
Fonte: Autoria pessoal

Captura 3 - Imagem do que você vê a frente em seu ambiente de trabalho.



Fonte: Autoria pessoal

Captura 4 - Imagem com visualização da tela de sua ferramenta de trabalho. Pode ser computador, *tablet*, celular ou outra.



Fonte: Autoria pessoal

## 9 Resultados encontrados

No período de pandemia, pode-se notar deficiências nas estruturas de trabalho.

Sobre o questionário, a abordagem da análise se deu baseada em aspectos gerais tais como, layout do ambiente, layout da organização/distribuições de funções da mesa de trabalho, e de dimensionamento de mobiliários/equipamentos com as relações estabelecidas entre eles no uso do aluno.

A primeira questão levantada foi a altura das mesas de trabalho, sendo constatado que 55% não está de acordo ou parcialmente de acordo com parâmetros de conforto, mas apontam que a maioria dos alunos estão em ambientes agradáveis, no que diz respeito ao layout do ambiente em geral, layout de organização das mesas e tamanho das mesas de trabalho.

Verificou-se nesta pesquisa que a maioria das cadeiras estão adequadas ao uso, no que diz respeito ao tipo e à altura em relação ao piso, porém, a grande maioria tem altura inadequada à mesa de trabalho. Com relação à postura do aluno, apenas 29% dos alunos estão sentados de forma adequada, e um percentual muito alto aponta que os alunos não estão trabalhando com monitores na altura correta, ou na altura dos olhos.

Sobre o segundo questionário, o resultado mostra que a maioria dos alunos está cumprindo a pandemia em quarentena, porém, 8,5% estão com vida normal, como se não houvesse pandemia.

Pode-se constatar, nesta fase de questionário, que a maioria dos alunos na proporção de 77,7%, se adaptou de forma positiva às aulas remotas, enquanto 22,3% não se adaptaram ao sistema de aulas em modo remoto. Porém, apenas 5,4% dos alunos desejam que as aulas permaneçam em modo remoto, mas a grande maioria 63,8% desejam a volta no sistema totalmente presencial e 30,9% em regime híbrido.

Com relação aos ambientes de onde os alunos assistem as aulas, 66% usam seus ambientes de dormir como home office, apenas 21,3% em escritórios domésticos e 11,7% assistem aulas em áreas sociais da casa. -

Fica também demonstrado que o curso de arquitetura demanda muito tempo de dedicação em ambientes de trabalho. Alunos que trabalham por mais de 8 horas diárias são a maioria com 64,9%.

A maioria dos alunos utiliza apenas a mesa para o computador, porém, um número bastante significativo utiliza a mesa de uso compartilhado, prancheta de desenho a mão e mesa de computador.

A altura adequada da mesa de trabalho é um componente importante para a postura do aluno. Portanto um número expressivo 36,2%, não têm mesas com altura adequada ao trabalho, e 97,9% dos alunos não têm mesa com regulagem de altura.

A combinação adequada na regulagem de mesa e cadeira proporciona ao aluno a condição correta, porém 49% dos alunos não têm cadeiras com regulagem de altura e encosto, como apresentado no gráfico 29.

Fica claro também que os alunos fazem uso compartilhado de equipamentos para desenvolverem seus trabalhos, assim como plataformas e aplicativos de forma simultânea e que uma parcela muito expressiva de alunos não tem internet boa ou estável 34% e 5% têm internet ruim, o que torna a qualidade do ensino em modo remoto deficiente.

E finalizando este questionário, as maiores interferências nos ambientes home office são os pais e a família, seguido de telefone e interfone.

## **10 CONCLUSÃO**

Constata-se, a partir dos resultados, que o processo criativo do arquiteto ou estudante de arquitetura depende de condições físicas adequadas para que a expressão da criatividade, talento e habilidades possam refletir diretamente no resultado do processo.

As escolas de arquitetura devem colocar como prioridade a qualidade física dos ambientes de produção arquitetônica.

O ambiente deve ser inspirador, e sensorialmente agradável, pois é este sentimento que norteia a concepção de uma obra consistente da arquitetura.

Proporcionar aos alunos a condição real da técnica de projeção é prepará-los para a entrada na vida profissional.

Para os ambientes em home office, a pesquisa sobre como se configuram os ateliês de projeto no ensino da arquitetura, durante a pandemia da Covid-19, foi constatado que os ambientes home office não estão equipados para o ensino de arquitetura e urbanismo, verificando falta de maturidade dos alunos, no que diz respeito à consciência corporal, à falta de estrutura física de qualidade com mobiliários adequados, e desejo dos alunos a voltarem em modo presencial. Portanto a hipótese foi comprovada.

Foi verificado também que os ambientes domésticos não estão preparados para o ensino em modo remoto assim como os familiares e principalmente os pais dos alunos não são maduros o suficiente para viverem em um mundo com tecnologias de comunicação que permitam estarem em condição remota na sua totalidade.

A pandemia trouxe uma nova forma de comunicação e de métodos de ensino, porém no curso de arquitetura e urbanismo, mesmo com transformações que vieram apresentar um novo formato que é o ensino presencial em modo remoto e com alunos em home office, confirma que o formato utilizado nos tempos atuais (durante a pandemia da Covid-19), não atende de modo satisfatório, no que diz respeito à ergonomia dos alunos, em relação ao modo presencial.

## 10 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marcelo. **História de arquitetura – nanquim**  
<https://historiaartearquitetura.com/2017/03/30/nanquim-introducao/>  
Acesso em 19 JUNHO 2020.

BOISSELIER, J. **Naissance et évolution de l'idée de prévention des risques professionnels – petit histoire de la réglementation em hygiène, em sécurité, et em conditions de travail.**.. Institut national de recherche et de sécurité, 2<sup>a</sup> ed., Paris, v.1, 175p, 2004.

BRANDÃO, V. C. R. **O Ensino de Projeto de Arquitetura e os Desafios de Aprendizagem da Disciplina no Ensino a Distância.** Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília, DF, 89p., Centro Universitário de Brasília, 2020.

BRANDÃO, P. **Profissão de Arquitecto – Identidade e Prospectiva – Estudos de Caso**. Tese (Doutorado). Barcelona, Universidade de Barcelona, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório do CEAU - Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo CEAU - Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo**. Amorim, L.M.E.; Claro, A; Meira, M.E.; Silveira, R.P.G.” Ensino de Arquitetura e Urbanismo - Condições & Diretrizes”. SESu/MEC, Brasília-DF, 1994.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Portaria MTE/MPS nº 3.751 de 23/11/1990, Brasília-DF, 1990.

BROWNE, R. C. et al. **Ergonomics research society**. British Medical Journal, v. 1, n. 4660, p. 1009, 1950. Disponível em:  
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2037509/pdf/brmedj03596-0041b.pdf>>.  
Acesso em: 03 JUNHO 2020, 1950.

CORRÊA, Vanderlei Moraes; BOLETI, Rosane Rosner. **Ergonomia (Tekne)**. Edição do Kindle. SP, Bookman Editora Ltda., 2015.

KATAKURA, Paula. **O processo do projeto arquitetônico**. Dissertação de mestrado. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, p. 29, 1997.  
SAMPIERI, Roberto (et al.). **Metodología de la investigación**. México, Ed. Mc Graw Hill, 2006.

SILVA, JCP. and PASCHOARELLI, LC. orgs. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros [online]**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

SOUTO MAIOR, A. **História Geral**. SP, Companhia Editora Nacional 16ª. Edição, 1976.  
TAYLOR, Frederick W. **Principles of Scientific Management**. Nova Iorque: Harper & Row, 1911.

TAYLOR, F.W. **Princípios de administração científica**. São Paulo. Editora Atlas, 8ª Edição, 1990.

UniCEUB - **Centro Universitário de Brasília CAU - Curso de Arquitetura e Urbanismo - Projeto Pedagógico**. Prof. José Galbinski-Ph.D.- Coordenador, Brasília – DF, 2000.

CORRÊA, Vanderlei Moraes; BOLETI, Rosane Rosner. **Ergonomia (Tekne)**. Edição do Kindle. SP, Bookman Editora Ltda., 2015.

GARDNER, Helen (1970), **Art through the Ages**, Harcourt, Brace & World, 50ª edição.