

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Análise Ergonômica no Ambiente Construído de uma Escola da rede estadual do município de Santa Luzia/MG.

Autor (es): Lucas Vinícius Dias dos Santos (bolsista), Fernanda Gabriela Azevedo Borges (voluntária), Wemerton Luis Evangelista (orientador); Viviane Gomes Marçal (coorientadora)

Palavras-chave: ergonomia no ambiente construído, ergonomia escolar, conforto ambiental, mobiliário, eficiência.

Campus: Santa Luzia

Área do Conhecimento (CNPq): Arquitetura e design

RESUMO

A ergonomia pode ser definida como disciplina científica, que visa estudar as o estudo das interações dos homens com outros elementos do sistema e melhorar o bem-estar humano, além do desempenho geral do sistema. A ergonomia do ambiente construído é considerada a mais recente ramificação da Ergonomia, sendo um dos seguimentos que abrange um olhar para o espaço, os objetos considerando além do usuário, a tarefa realizada. Os estudos são ligados à influência do ambiente físico no desenvolvimento da tarefa pelo homem, e suas correlações. A ergonomia atualmente se interessa cada vez mais pelas atividades voltadas para escolaridade e ensino, contribuindo para a eficiência destes. A concepção apropriada de espaços escolares interfere no modo como as atividades são realizadas e, conseqüentemente, altera os efeitos no processo de ensino e aprendizagem, visto isso, a pesquisa visa analisar o desempenho do ambiente construído em todos os aspectos em uma escola da rede estadual em Santa Luzia/MG. Com isto, espera-se propor soluções que, se aplicadas, alcancem o aprimoramento ergonômico, o conforto dos funcionários e discentes e a eficiência no trabalho e ensino, ademais se propõe melhorar a segurança e a organização dos espaços. A pesquisa está sendo realizada por meio da metodologia de pesquisa qualitativa de campo, tendo como base o Método Ergonômico para o ambiente construído (MEAC) proposta por Villarouco (2008), utilizando, para efetivar os resultados planejados, medições de exposição ocupacional ao calor, luminosidade, sonoridade, dos mobiliários, adequação de materiais, cores, texturas e acessibilidade além de propor disposições adequadas para o mobiliário. O objetivo da utilização dos conhecimentos é adaptar os ambientes escolares as características dos usuários, melhorando o desempenho e reduzindo a fadiga e os acidentes. Pós a análise, caso seja necessário, será proposto soluções, e aprimoramentos com a finalidade de proporcionar o conforto dos funcionários e alunos, maior eficiência no trabalho e ensino e melhorar a organização dos espaços.

INTRODUÇÃO:

1.1 ERGONOMIA

A Ergonomia surgiu quando o homem começou a utilizar objetos que facilitavam a sua vida e conseqüentemente suas tarefas (IIDA e BUARQUE, 2016). Amaral (2009), utilizando conceito que, em 1989, o Congresso Internacional de Ergonomia, adotou que estudar Ergonomia é entender a relação entre

o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho (CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA, 1989).

Historicamente o estudo da ergonomia começa com destaque na França e Alemanha nos anos de 1900, com pesquisas que eram tratadas como fisiologia do trabalho. Durante a 1ª Guerra Mundial, fisiologistas e psicólogos foram chamados para colaborar no esforço de aumentar a produção de armamentos. Na 2ª Guerra Mundial, os conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis, foram utilizados a fim de construir instrumentos complexos. O objetivo da utilização dos conhecimentos era adaptar os instrumentos bélicos às características e capacidades do operador, melhorando o desempenho e reduzindo a fadiga e os acidentes (AMARAL, 2009).

Segundo Falzon (2014), logo após a Segunda Guerra Mundial, na Inglaterra em 1949, Murrell, engenheiro e psicólogo, concebe a primeira sociedade de ergonomia. Aproximado desta criação é que as condições do trabalho iniciam seu processo de reconhecimento como fator importante para a sociedade. Em 1961, inaugura-se a Associação Internacional de Ergonomia (IEA), que no ano de 2000 define a ergonomia como disciplina científica, que visa estudar as interações dos homens com outros elementos do sistema e melhorar o bem-estar humano, além do desempenho geral do sistema.

1.2 ERGONOMIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

De acordo com Leur (2012), o ambiente construído é um produto material, espacial e cultural do trabalho humano, que combina elementos físicos e energéticos para viver, trabalhar, estudar, lazer, dentre outros. Foi definido como "o espaço criado pelo homem em que as pessoas vivem, trabalham e recriam diariamente". O termo ambiente construído está relacionado aos espaços modificados pelo ser humano em seu cotidiano, as edificações circulam entre casas, prédios, escolas, hospitais, parques ou áreas verdes até bairros e cidades que geralmente incluem infraestrutura de suporte, como sistema de água potável ou redes de energia elétrica.

A ergonomia do ambiente construído é considerada a mais recente ramificação da Ergonomia, sendo um dos seguimentos que abrange um olhar para o ambiente, os objetos considerando além do usuário, a tarefa realizada. Os estudos são ligados à influência do ambiente físico no desenvolvimento da tarefa pelo homem, e suas correlações. A Ergonomia do Ambiente Construído deve ocupar-se de quem usará e o que será usado, mas principalmente aonde virá a ser usado. (2011, apud MONT'ALVÃO, DE OLIVEIRA et al., 2015).

1.3 ERGONOMIA NO AMBIENTE ESCOLAR

De acordo com Lida e Buarque (2016), a ergonomia atualmente se interessa cada vez mais pelas atividades voltadas para escolaridade e ensino, contribuindo para a eficiência destes. Um fato encontrado com estes estudos voltados para as escolas é que o aluno passa cerca de 4 horas sentados em carteiras, fato no qual provoca solicitações estáticas da musculatura, dificultando a circulação e produzindo monotonia e fadiga. Devido a estes longos períodos sentados, os mesmos autores afirmam que, surgem posturas inadequadas que causam dores e degenerações que podem prosseguir por toda a vida dos discentes.

A maioria do mobiliário destinado aos alunos possuem dimensões inadequadas. Mont'Alvão e Oliveira (2015), afirma que é necessário o design do mobiliário se adequar a antropometria dos alunos, para isso, se faz necessário um levantamento antropométrico da população estudantil a nível nacional. A utilização do mobiliário de forma errônea, pode levar a alterações posturais na coluna vertebral, sendo os mais frequentes, a escoliose toracolombar e hiperlordose lombar, tornando necessário a atuação de fisioterapia preventiva.

Segundo Oliveira (2006), questões ergonômicas podem influenciar em qualquer ambiente e levar aos usuários do espaço ao bom desempenho ou atrapalhá-los. Estudar a ergonomia no ambiente escolar torna-se relevante e algo contemporâneo quando se passa a pensar que questões físicas e cognitivas podem influenciar no bem-estar geral, aprendizado dos alunos e rendimento dos professores. De acordo com Lida e Buarque (2016), a concepção apropriada dos espaços interfere no modo como as atividades são realizadas e, conseqüentemente, altera os efeitos no processo de ensino e aprendizagem. No ambiente físico deve ser levado em consideração a iluminação, ruídos, temperatura, ventilação, disposição e uso das cores, pois os fatores influem no conforto físico e psicológico e no rendimento.

Para Silva (2015), a ergonomia, vem recentemente sendo cada vez mais implantada no ambiente de ensino para que possa tornar as atividades, referentes a este, mais eficientes. Visto isto, a proposta da presente pesquisa procura encontrar os problemas relacionados à Ergonomia no Ambiente Construído em uma escola utilizando os princípios da ergonomia com o intuito de melhorá-los, adaptando os espaços, tanto para os funcionários quanto para os alunos, propondo soluções viáveis tecnicamente e economicamente, levando em conta de se tratar de um ambiente já construído.

METODOLOGIA:

A metodologia utilizada é a adaptação do Método Ergonômico para o ambiente construído (MEAC) proposta por Villarouco (2008). O método desenvolve uma abordagem ergonômica a fim de entender, avaliar e modificar o ambiente e a interação contínua com seu usuário, visando compreender não apenas os aspectos físicos e o conforto ambiente, mas principalmente a percepção que os usuários têm sobre o espaço.

Mont'Alvão e De oliveira (2015), utilizaram os termos utilizados por Mont'Alvão e Villarouco (2011) para dizer que os elementos que devem ser considerados pela ergonomia do ambiente construído são os que compõem o ambiente, para avaliar se o ambiente está de acordo com as normas ergonômicas é necessário que se produza uma abordagem sistêmica. É defendido por Villarouco (2008), o uso de uma metodologia específica pensada com o propósito de verificar a adequação ergonômica de espaços construídos nos quais deverá se prever cinco etapas, sendo elas de ordem física do ambiente e de identificação da percepção do usuário em relação a este espaço. A autora acredita que as análises e recomendações serão geradas a partir da confrontação dos dados obtidos nas seguintes etapas:

A primeira etapa consiste na análise global do ambiente, onde se realizará uma pesquisa de campo procurando aprofundar uma realidade específica, sendo realizado por meio de observações diretas das atividades de um grupo estudado através de observações assistemáticas e registro fotográfico do ambiente, além de entrevista com usuários identificando assim os problemas encontrados.

Na segunda etapa, a Percepção Ambiental irá buscar-se investigar as impressões em relação ao espaço e ao mobiliário. Irão ser avaliadas questões relacionadas aos formatos dos ambientes, disposição dos móveis, aspectos relacionados adequação de materiais, cores e texturas, acessibilidade, medidas antropométricas, a tarefa desempenhada no local, além das questões de acessibilidade segurança e uma análise ergonômica do mobiliário da instituição.

Na terceira etapa, avaliação do ambiente físico levantamentos e registros serão feitos referentes à escola para a avaliação das condições locais, deverá ser observado o ambiente físico dos postos de trabalho e das salas de aula, as condições ambientais (ruído, temperatura, iluminação), e por fim realizamos as medições dos índices ambientais descritos. A luminosidade das instituições será medida com o auxílio do aparelho luxímetro, a exposição ocupacional ao calor dos ambientes utilizará o IBUTG e para ser compreendida e para a sonoridade, o decibelímetro. As análises sobre os resultados adquiridos serão baseadas nas NR's e NBR's relacionadas a cada tema específico.

É na quarta etapa, avaliação da configuração ambiental, que vão obter-se informações relacionadas a aspectos de infraestrutura física das edificações, executando plantas e projetos 3D para auxiliar na melhor compreensão e apontando possíveis soluções, dispor de maneira correta o mobiliário existente e propor, caso necessário, móveis apropriados. Para as plantas será utilizado o *software* de desenho assistido por computador e de maquete eletrônica. Ambos serão utilizados no intuito de dispor de maneira adequada o mobiliário existente e propor, caso necessário, móveis apropriados.

Na última e quinta etapa, diagnóstico ergonômico do ambiente, vão ser analisados os dados e os registros efetuados durante o estudo, além das impressões captadas dos usuários, serão feitas considerações sobre o ambiente e as atividades praticadas no local. Gerando em seguida um diagnóstico e recomendações para os ambientes analisados. Para mais, ocorreria uma abordagem sociológica, pautando os benefícios que investimentos em infraestrutura poderiam auxiliar no desenvolvimento da comunidade escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A escola analisada está situada na região do IFMG – Campus Santa Luzia, precisamente no bairro Frimisa. A instituição de ensino recebe alunos de diversas faixas etárias, que cursam do sexto ano do ensino fundamental ao terceiro ano do ensino médio possuindo, portanto, diversas alturas. Para a escolha do local foi levado em conta aspectos físicos do espaço, que de imediato já demonstram necessidade de melhorias, e a aproximação com o campus, fazendo sempre a integração entre comunidade e instituição.

Neste contexto, empregar diretrizes da ergonomia influiria diretamente no desempenho do trabalho realizado na escola, reduzindo os efeitos negativos, como doenças e acidentes, além de proporcionar espaços mais adequados, seguros e com maior satisfação e desenvolvimento nas atividades e no ensino. Tal ação geraria benefícios por meio dos resultados encontrados para a resolução das questões da escola, podendo utilizar estes para as demais escolas, não apenas as localizadas na região (IIDA e BUARQUE, 2016). A pesquisa poderá servir de embasamento para outros trabalhos relacionados ao tema, como o planejamento de mobiliário adequado para os discentes, que respeitem a NBR 14006 e sejam reguláveis para as diversas alturas do ser humano, gerando assim futuras patentes.

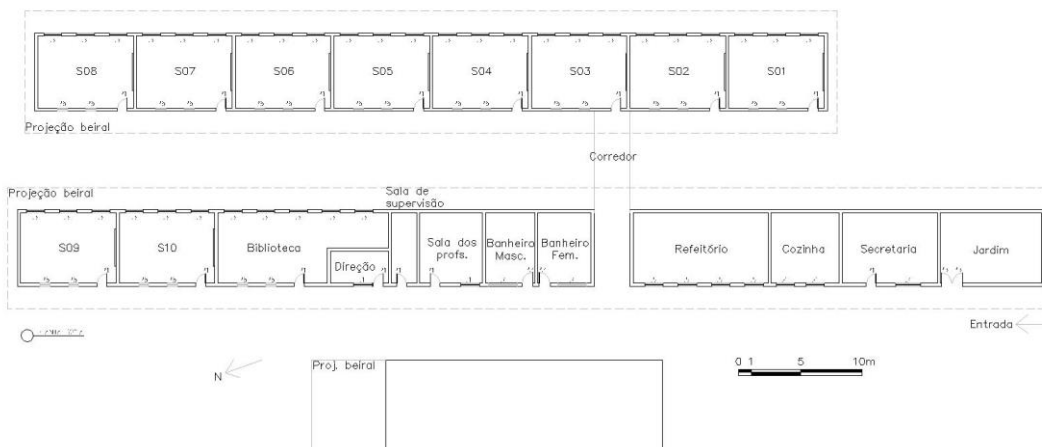
A pesquisa está em andamento por meio do referencial teórico, buscando fontes relevantes e compreendendo a tamanha importância que os fatores ainda a serem estudados podem auxiliar no desenvolvimento dos alunos. Após as visitas de campo, foi possível levantar algumas informações sobre a estrutura da escola e a visão assistemática que os alunos, professores e funcionários tem a respeito do local e suas características. A escola comporta atualmente cerca de mil e duzentos estudantes, e oferta disciplinas do quinto ao nono ano do ensino fundamental, primeiro ao terceiro do ensino médio e o EJA, educação de Jovens e adultos. Os turnos em que a escola funciona são: manhã, tarde e noite.

Excluído: .

A instituição passou por uma reforma e tem parte de sua estrutura acessível a deficientes físicos, mas não foi encontrada nenhuma alternativa para outros tipos de deficiência. Por isso, os pesquisadores estão trabalhando em como proporcionar que toda a escola se torne acessível e como atender outros tipos de deficiência. O problema da acessibilidade para as demais salas poderia ser resolvido com a criação de uma rampa interligando os dois prédios e também o nivelamento da calçada às salas de aula.

O prédio é composto de três blocos e duas quadras, sendo que o primeiro bloco identificado em planta possui oito salas de aula padronizadas, com janelas voltadas para Leste. Isso auxilia bastante no conforto, pois grande parte da incidência solar é de manhã e não muito de tarde. Outro fator que ajuda na sensação de frescor é o espaçamento entre o muro e o prédio, que, mesmo sendo grande, possui um jardim com árvores de grande porte, reduzindo o sol direto e melhorando o bem-estar. O segundo bloco é acessível e possui duas salas, biblioteca, banheiros, refeitório com cozinha, secretaria, além de sala do diretor, dos professores e de supervisão. Esse bloco é o que se localiza mais próximo do acesso principal à escola. No terceiro bloco temos os laboratórios e o almoxarifado, assim como é mostrado na planta, em, produzida a partir de um levantamento realizado na escola.

Figura 1 – Planta escola



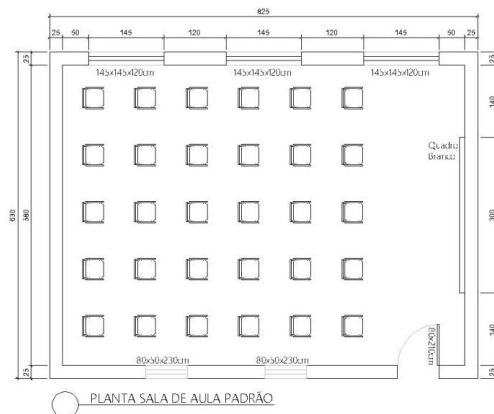


Figura 2 – Planta sala de aula

As dez salas de aula com capacidade para quarenta alunos têm três janelas amplas de um lado e duas basculantes do outro, o que facilita a entrada e circulação de ar e auxilia na ventilação cruzada, além de permitir a entrada de luz, deixando o ambiente claro, mas não propício ao estudo, pois, é necessária a utilização de luminárias que são posicionados no teto. Os dados anteriores foram obtidos através de observações assistemáticas e conversas com alunos e professores que frequentam o local.

Em uma escola, as cores que são utilizadas e as texturas podem proporcionar sensações ou despertar emoções e, podem auxiliar ou não no crescimento intelectual de um aluno. O ambiente pode tanto construir-se num facilitador de ensino-aprendizagem como pode fornecer obstáculos para ocorrência normal deste processo. Um dos problemas encontrados foi a degradação do piso das salas de aula e as cores utilizadas, os buracos causam uma grande poluição visual que atrapalha no foco e dispersa o aluno, já a cor utilizada foi o azul marinho que por ser um tom escuro não é recomendado para salas de aula, tons como o azul claro que proporcionam tranquilidade e que despertam interesse no aprendizado dos alunos vão ser propostos no relatório final (FALCÃO *et al.*, 2005).

Alinhadas e voltadas para a frente, as carteiras em sala de aula tendem a indicar o professor como o centro do conhecimento. Essa característica pode ser bem utilizada em uma escola a fim de se investigar a compreensão dos alunos, por exemplo. Diferentes disposições dentro do espaço promovem variados objetivos e alteram a relação aluno e professor. Dessa forma, sair do tradicional e da monotonia ao promover uma roda pode incentivar uma maior troca de conhecimento e deixar mais eficiente e interessante o aprendizado. A proposta vai ser anexada ao relatório final que será entregue à escola, mostrando como tal consideração pode auxiliar no desenvolvimento escolar do aluno (HELENA, 2013).

CONCLUSÕES:

No ambiente construído, diversos fatores podem influenciar na atividade que vai ser desenvolvida naquele local, entre eles os fatores físicos e ambientais ligados a temperatura, umidade do ar, velocidade

do vento, cor, ruídos, vibrações e acelerações. No ambiente escolar, as características citadas influenciam os fatores didático-pedagógicos, que se relacionam diretamente com o processo de aprendizagem.

As características do ambiente também afetam o desenvolvimento dos alunos. A aprendizagem pode ser melhorada ao se levar em consideração fatores como iluminação e ventilação, móveis e materiais em boas condições e até mesmo a quantidade de pessoas por sala. Com as características corretas, os alunos terão menos dificuldade para se concentrar e, conseqüentemente, terão melhor desempenho. Um ambiente conservado tende a ser mais receptivo e os alunos se tornam mais responsáveis por aquele espaço, influenciando em sua vontade de estar naquele local.

A pesquisa está em fase de desenvolvimento e muitos dados com obtenção em andamento, o que será feito nas próximas etapas. Ao fim do trabalho pretende-se gerar um estudo de caso específico, em que seja possível a utilização para aprimorar a estrutura da escola estudada e também de base para outras instituições com características em comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMARAL, Francisco. **Ergonomia**. Universidade Estadual do Maranhão: UEM, 2009.

FALZON, P. **Ergonomia**. 3º reimpressão. São Paulo: Editor Edgard Blucher, 2014.

HELENA, Maria. **Disposição de carteiras da sala de aula influencia na aprendizagem do aluno**, 2013

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2016.

LEUR, Alette. **O ambiente construído e o mundo do trabalho**. Manual de orientação. 1ª edição. Suíça, 2012.

MONT'ALVÃO, Cláudia Renata; OLIVEIRA, Gilberto Rangel de. **Metodologias utilizadas nos estudos de Ergonomia do Ambiente Construído**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://eed.emnuvens.com.br/design/article/view/276>>. Acesso em: 16 de Maio de 2018.

SILVA, Ana Cláudia; SILVA, Aline; SILVA, Valéria; RAMOS, Maria Lúcia; VILLAROUCO, Vilma; **"Avaliação Ergonômica Do Ambiente Construído: Estudo De Caso No Arquivo Funcional De Uma Instituição Pública De Ensino Superior"**, „Anais do 15º Ergodesign&Usihc [=Blucher Design Proceedings, vol. 2, num. 1]. São Paulo: Blucher, 2015.

VILLAROUCO, Vilma. **Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente**. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO, Bahia, 2008.

FALCÃO, Franciane da S. 1 ; BORMIO, Mariana Falcão 2 ; PACCOLA, Sileide A. de O. 3; **A INFLUÊNCIA ERGONÔMICA DA COR NO AMBIENTE EDUCACIONAL: UMA REVISÃO**. Disponível

em: <file:///C:/Users/rickj/Downloads/2005_SimpEducacao_InflErgonCorAmbiente.pdf> .