



“ANÁLISE ERGONÔMICA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO PARA AMPLIAÇÃO DO CAMPUS LARANJEIRAS “

LIMA, Eryane Vieira (1);

GUIMARÃES, Emanuelle Oliveira (2);

SANTOS, Thaiza Luiza Costa (3)

SILVA, Larissa Scarano Pereira Matos da (4)

(1) Universidade Federal de Sergipe, Graduanda
e-mail: eryanevieira@yahoo.com.br

(2) Universidade Federal de Sergipe, Graduanda
e-mail: emanuelleoliquim@gmail.com

(3) Universidade Federal de Sergipe, Graduanda
e-mail: thaiza_luiza@hotmail.com

(4) Universidade Federal da Bahia, Doutoranda
Universidade Federal de Sergipe, Docente
e-mail: larissascarano@hotmail.com

RESUMO

Os problemas gerados pela falta de adequação do ambiente construído à realização das tarefas que ali abrigam afetam a saúde tanto psicológica como fisiológica para quem está exercendo a atividade, conseqüentemente a produtividade e os resultados esperados não são alcançados. Sendo a ergonomia a área de estudo que busca organizar o espaço para que as atividades desenvolvidas nele produzam os resultados desejados. Este artigo tem como objetivo identificar as problemáticas da adequação de um container para utilização como sala de aula, e propor soluções e diretrizes para adequação dos problemas encontrados.

Palavras chave: Sala de aula; Contêiner; Ergonomia e Ensino Público.

ABSTRACT

The problems generated by the lack of adequacy of the built environment to perform the tasks they occupy affect the health both psychological and physiological for those who are carrying out the activity, consequently the productivity and the expected results are not achieved. Being the ergonomics the area of study that seeks to organize the space so that the activities developed in it produce the desired results. This article aims to identify the problems of the adequacy of a container for use as a classroom, and propose solutions and guidelines for the adequacy of the problems encountered.

Keywords: Classroom; Container; Ergonomics and Public Education.





1. INTRODUÇÃO

A ergonomia estuda a relação entre o homem e o ambiente de trabalho cientificamente, tendo como objetivo proporcionar um ambiente confortável qual previne doenças derivadas de um espaço projetado de forma inadequada. É de extrema importância o estudo dessa área para resultados mais eficientes nas atividades desenvolvidas naquele local.

“aquele que integra os conceitos relativos ao modelo de funcionamento do homem, atendendo as exigências de natureza física, psíquica e cognitiva e, ao mesmo tempo, assegura as condições materiais necessárias ao desempenho das tarefas, possibilitando que o indivíduo se coloque no trabalho.” (Júdice ,2000)

Para alcançar um ambiente mais adequado, sugere o uso das Normas de Conforto Ambiental e da NBR 9050 (ABNT;2004) que define acessibilidade como a “possibilidade e condições de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos”. Contudo, mesmo com uma diversidade de normas que busca auxiliar o profissional durante a concepção do projeto, inúmeras irregularidades são observadas.

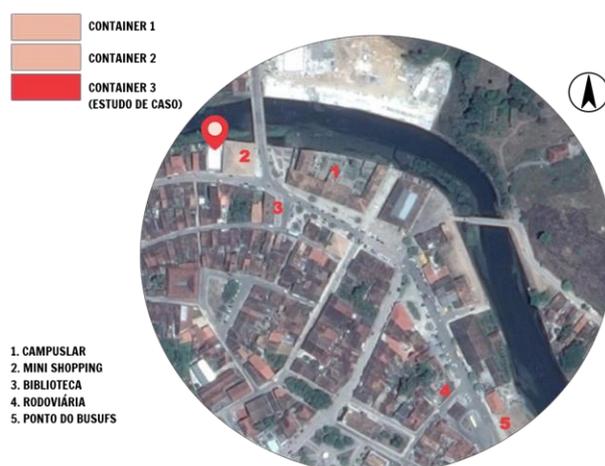
Em razão disso, foi desenvolvida a Norma Regulamentadora Nº 17, do Ministério do trabalho e Emprego, que aprova as normas da Consolidação das Leis do Trabalho- CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Ela tem como objetivo estabelecer os parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Nota-se atualmente uma maior fiscalização nas empresas, impondo as mesmas a prepararem um espaço adequado para qualquer usuário independentemente das suas limitações para um melhor desenvolvimento das atividades. Em contrapartida esse supervisionamento não é tão observado em ambientes acadêmicos, o qual recebe uma grande diversidade de pessoas seja de idade, aptidões físicas, sensoriais e cognitivas, assim como as empresas, a falta de um ambiente projetado para qualquer usuário, podem afetar nesse caso o desempenho acadêmico dos alunos.

Sendo assim, esse artigo tem como objetivo analisar as condições dos contêineres que foram entregues a Universidade Federal de Sergipe para serem utilizados como salas de aulas, se estão adequados da melhor forma para não comprometer o acesso ao ensino assegurado por inúmeras leis brasileiras e se suas condições não afetam ao aprendizado.



Figura 1: Planta Localização do objeto de estudo.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017.

Figura 2: Fotos do objeto de estudo.



Fonte: Foto tirada pelas autoras in loco, 2017.

2. METODOLOGIA

Para esse estudo foi escolhido o contêiner de (5,35 x 9,88 m) utilizado como sala de aula pela Universidade Federal de Sergipe no Campus de Laranjeiras instalado no dia 28 de março de 2007, a contêiner comporta 50 alunos sendo utilizados apenas no período da manhã e à tarde.

O projeto faz parte da expansão do campus, visto a necessidade de mais salas de aula e a impossibilidade de construí-las dentro da área onde atualmente encontra-se a estrutura principal do campus.

Nessas salas (três ao total), são realizadas em sua maioria aulas expositivas. elas contam com sistema de ar condicionado e o mobiliário varia entre carteiras escolares com braço e mesas. O container escolhido para análise foi o de número 3, tendo o mobiliário disposto de forma convencional.



Para realizar a análise, foram realizadas medições no local, nos dois turnos que acontecem as aulas, para aferir a iluminação artificial, o ruído e a temperatura, a fim de verificar a conformidade com as normas brasileiras e verificar se o container foi adaptado adequadamente para esta função, os equipamentos utilizados foram o: luxímetro, dosímetro e termômetro respectivamente. Além disso, observou-se o mobiliário na sala de aula quanto a sua disposição e suas dimensões, para certificar se oferecem o conforto necessário para os usuários, e por fim, foram verificadas as dimensões das janelas e como elas foram colocadas para controlar a iluminação natural, utilizando de trena.

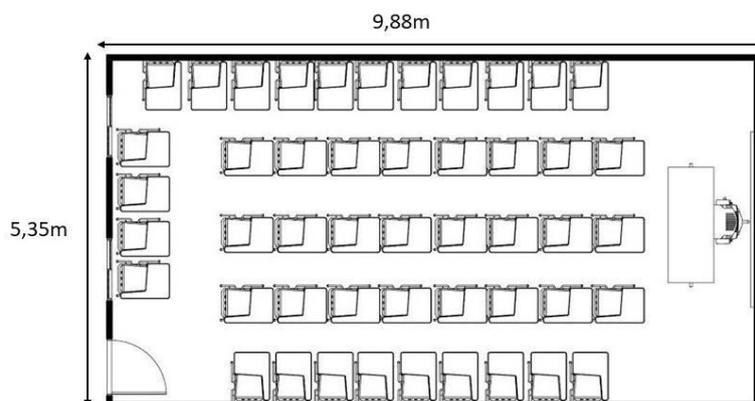
Por fim, foram realizadas entrevistas através de questionários com alunos e professores, para obter o ponto de vista de pessoas que utilizam a sala com maior frequência. O questionário era composto de duas partes: dez perguntas objetivas de múltipla escolha sobre questões de conforto do contêiner e duas perguntas subjetivas baseadas na técnica da constelação dos atributos. Esta consiste em conhecer a percepção que o usuário tem do ambiente perguntando sobre os atributos reais dos espaços e o que esperam dos ambientes ideais. Concebida por Moles (1968), o método teve seu desenvolvimento com pesquisadores do Instituto de Psicologia Social de Estrasburgo, entre os quais Ekambi- Schmidt, objetivando familiarizar os profissionais da área de projeto com a consciência psicológica do usuário face ao ambiente físico (EKAMBI-SCHMIDT, 1974). Durante as entrevistas utilizamos a fotografia para registrar a ocupação do local e servir para as análises. Após a coleta de dados, gráficos foram obtidos sobre as respostas objetivas. Nas perguntas subjetivas classificamos os termos por frequência decrescente de ordem de aparecimento, identificando assim quantas vezes o atributo foi citado. Comparamos então os mais citados sobre a sala de aula ideal como os sobre a sala de aula no contêiner.

Posteriormente, foram utilizadas a NBR 5382 e NBR 5413, como parâmetros, para verificar os níveis de iluminação necessária, a NBR 10152, para verificar os níveis de ruído permitidos, a NBR 9050 para analisar a acessibilidade a edificação, mobiliário e dimensão dos espaços. Para outras observações foi utilizado como base referências bibliográficas.

3. RESULTADOS

Após a visita de campo, foi observado que o acesso a sala por pessoas com mobilidade reduzida é dificultado por um pequeno desnível que foi desconsiderado, a circulação também se torna um desafio na sala pelos pequenos corredores projetados, o mobiliário adaptado é inexistente, assim como para pessoas canhotas que precisam utilizar as cadeiras de destro causando um desconforto por sua posição “torta”, as janelas não são posicionadas de maneiras corretas em relação ao mobiliário e não possuem uma proteção para controle da iluminação natural causando no caso do quadro um ofuscamento dificultando a leitura, elas também não são suficientes para ventilar em caso de manutenção do ar condicionado. As observações durante a visita foram comparadas com o livro “Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem”, o qual mostrou as dimensões e o posicionamento adequados, das janelas e mobiliários.

Figura 3: Planta baixa da sala de aula.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017.

Tabela 1: Tabela com as observações feitas in loco, no contêiner da universidade federal de Sergipe (UFS) campus de laranjeiras.

ITEM	CONDIÇÕES ENCONTRADAS	CONDIÇÕES ESPERADAS
SALA ACESSÍVEL A TODOS	APENAS ESCADAS PARA VENCER OS DESNÍVEIS	RAMPAS E ESCADAS - PARA VENCER OS DESNÍVEIS
MOBILIÁRIO-CADEIRA PARA DESTRO	SIM	SIM
MOBILIÁRIO-CADEIRA PARA CANHOTO	NÃO	SIM
MOBILIÁRIO-ESPAÇO DESTINADO AOS CADEIRANTES, COM APOIO DE MESA	NÃO	SIM
ABERTURA DE JANELAS - PARA VENTILAÇÃO EM CASO DE MANUTENÇÃO DO AR CONDICIONADO	ÁREA TOTAL DE JANELA EXISTENTE = 2M ²	1/6 DE 52,85m ² = 8,80 m ²
PROTEÇÃO DAS ABERTURAS, PARA CONTROLAR A ILUMINAÇÃO NATURAL	NÃO	SIM

POSICIONAMENTO DAS JANELAS EM RELAÇÃO AOS MOBILIÁRIOS	PARARELO AO MOBILIÁRIO	PERPENDICULAR AO MOBILIÁRIO
LARGURA DE CORREDORES	MÁXIMO 0,60m	0,80m PELA NBR9050

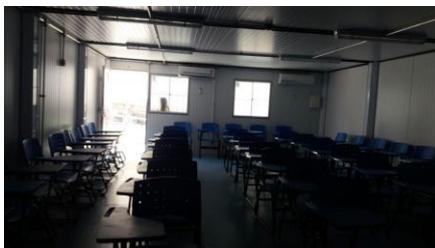
Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017.

Figura 4: Desnível existente na entrada da sala de aula.



Fonte: Foto tirada pelas autoras, 2017.

Figura 5: Aberturas insuficientes para iluminação.



Fonte: Foto tirada pelas autoras, 2017.

Além das observações durante a visita foi feito um estudo mais técnico da sala de aula, onde foi aferida os valores da iluminação, acústica e temperatura. Esses vão ser comparados com a NBR 10152: Nível de ruído para conforto acústico e NBR 5413: Iluminância de Interiores.

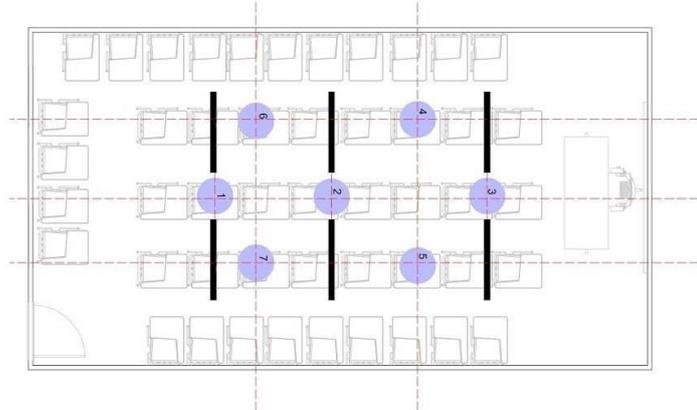
Acústica da sala foi aferida com o decibelímetro e o resultado obtido ultrapassou o intervalo o sugerido pela NBR 10152, sendo enfatizado as observações negativas quanto a acústica da sala.

Esperado = 40 -50 db(a)

Encontrado = 50,5 - 71,4 db(a)



Figura 6: Planta da malha para medição da iluminação



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

A iluminância da sala foi aferida com o luxímetro nos pontos medianos entre as luminárias, como é ilustrado na imagem acima em roxo. Os resultados obtidos foi abaixo do sugerido pela NBR 5413. Sendo enfatizado as observações negativas quanto a iluminação da sala.

Esperado: 300 lux

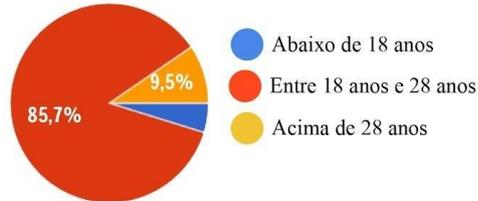
Encontrado: 260,3 lux

O contêiner requer cuidados especiais de isolamento térmico, já que é feito de aço que é um ótimo condutor de calor, como ele foi inserido em uma região com alta incidência solar esse isolamento deve ser realizado com mais cuidado. Durante a medição a sala com todas as janelas abertas, sem o uso do ar condicionado marcou 30,3º c, e a circulação de vento inexistente. Mostrando a falta de conforto térmico, já que o ar condicionado não é considerado conforto.

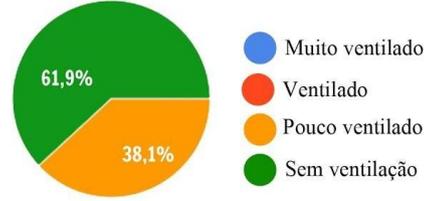
Simultaneamente foram realizadas entrevistas com os usuários mais frequentes do espaço que são: alunos e professores, enfatizam as análises feitas acima, um descontentamento com as condições que as salas se encontram e afirmando que permanencia na sala por muitas horas não é agradável, influenciando diretamente no aprendizado. Abaixo mostra os resultados das entrevistas que foram realizadas.

Figura 7: Resultados das entrevistas com os usuários

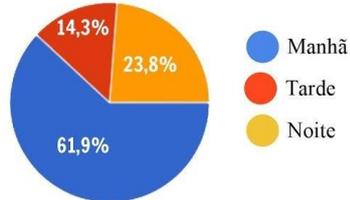
Quantos anos você tem?



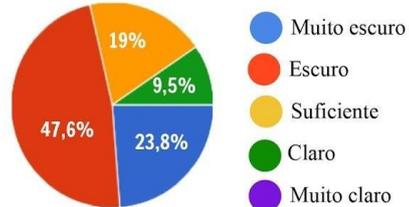
Em relação a ventilação, você considera:



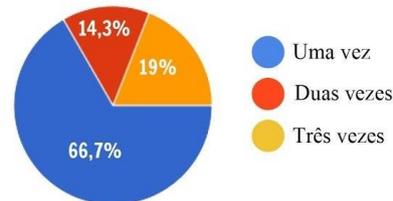
Em qual turno você utiliza a essa sala?



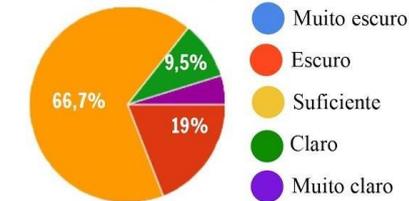
Em relação a iluminação natural do ambiente:



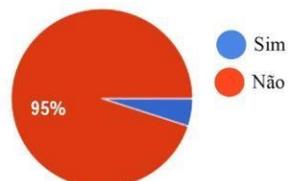
Quantas vezes por semana você utiliza essa sala?



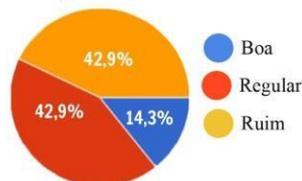
Em relação a iluminação artificial:



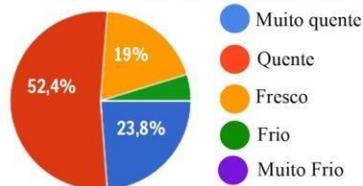
Você considera a sala do contêiner como ideal?



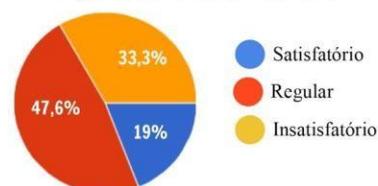
Em relação à acústica:



Em relação a temperatura, você considera:



Em relação ao conforto do mobiliário:



Quando você pensa em uma sala de aula, de uma maneira geral, que ideias ou imagens vêm à sua mente?

SILÊNCIO TOMADAS MOBILIÁRIO ADEQUADO
BOA ILUMINAÇÃO DINAMICIDADE
CONFORTO VENTILAÇÃO
CONCENTRAÇÃO E TROCAS

Quando você pensa em uma sala de aula, de uma maneira geral, que ideias ou imagens vêm à sua mente?

CALOR DISTANTE DA SEDE PRINCIPAL
BARULHO ESCURO MAU CHEIRO
DESCONFORTO ABAFADO
MOBILIÁRIO DESCONFORTÁVEL

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2017

4 RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS

- Realizar tratamento acústico do ambiente para adequar segundo a NBR 10152.
- Melhorar iluminação da sala de acordo com NBR 5413 e trocar lâmpadas queimadas.
- Utilizar um meio de proteção para controlar a iluminação natural, por exemplo o uso de cortinas.
- Criar uma rampa para todos os 3 containers, para permitir acesso a todos com ou não deficiência.
- Mudanças no layout são sugeridas, para redimensionar as circulações internas de modo a não causar estrangulamento dos fluxos.
- Mobiliários para canhotos e para cadeirantes, a melhor opção seria a mesa independente da cadeira para melhor adequação ao usuário.
- O ideal seria as janelas serem recolocadas nas laterais da sala de aula, como sugerido pelo livro “Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem” elas devem ser colocadas perpendicular ao mobiliário, para ajudar tanto no controle da iluminação natural como para aumentar o dimensionamento e permitir maior circulação de ar. Visto a impossibilidade de dessa adequação, uma solução seria um projeto para cobertura em shed, como mostra a imagem abaixo.

Imagem 8: Protótipo De Sala De Aula Localizada Em São Francisco, Eua



Fonte: Blog Arquiteto Versátil

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo utilizar a ergonomia como uma ferramenta para entender o ambiente construído e sua influência sobre o operador.

Foi escolhido como objeto de estudo um ambiente acadêmico, pois na universidade e desenvolvido estudos, pesquisas e projetos de extensão, com a finalidade de melhorar a realidade da sociedade. O objeto de estudo é utilizado para aulas do curso de Arquitetura e Urbanismo, no qual alunos e professores estudam formas de criar espaços confortáveis e adaptado às características dos usuários.

A metodologia aplicada que baseou-se na coleta de dados, análises técnicas do espaço construído e da percepção dos usuários, servindo para melhor entendimento da influência dos elementos espaciais na realização das atividades. Para essa pesquisa, o processo de estudos trouxe resultados positivos e negativos, sendo esses passíveis de mudanças tais recomendações foram feitas nessa pesquisa, para tornar o ambiente, mas adequado e satisfatório.





6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Nível de ruído para conforto acústico**. Brasil, 2000

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413: Iluminância de Interiores**. Brasil, 1992

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliários espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014

EKAMBI-SCHMIDT, Jézabelle, **La percepción del hábitat**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1974.

JÚDICE, A. Nogueira. **Contribuição da ergonomia para projetos de concepção de espaços de trabalho em escritórios**. Brasília, 2000. Dissertação (mestrado)

DUARTE, C. R. S.; COHEN, R. **Acessibilidade como fator da construção do lugar**. In: PRADO, A. R. A.; LOPES, M. E.; ORNSTEIN, S. W. (Orgs.) **Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010. 306p.

ELALI, G. A.; DINIZ, J. P. G. D. A gradação da acessibilidade física como elemento de orientação e segurança psicológica. In: COSTA, A. D. L.; ARAÚJO, M.C. A (Orgs.) **Acessibilidade no Ambiente Construído: Questões Contemporâneas**. João pessoa, PB: IFPB, 2013. 213p

COSTA, P. L. [et al.]; Avaliação ergonômica de um ambiente construído em uma repartição pública. In: MONT'ALVÃO, C.; VILLAROUÇO, V. (Orgs.) **Um novo olhar para o projeto: a ergonomia no ambiente construído**. Teresópolis, RJ: 2AB, 2011. 184p.

Grandjean, Etienne **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem** / Etienne Grandjean; trad. João Pedro Stein. -- Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

