



## CONTRIBUIÇÕES DA ERGONOMIA EM UMA ASSOCIAÇÃO DE CEGOS

### *ERGONOMICS CONTRIBUTIONS TO AN ASSOCIATION OF BLIND PEOPLE*

**BEZERRA, Allany Maria Assis Silva <sup>1</sup>**

**OLIVEIRA, Joana Laís da Silva <sup>2</sup>**

**BARROS, Bruno Xavier da Silva <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, graduanda  
e-mail: [allany.assis@ufpe.br](mailto:allany.assis@ufpe.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, graduanda  
e-mail: [joana.laiso@ufpe.br](mailto:joana.laiso@ufpe.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste, docente  
e-mail: [bruno.xsbarros@ufpe.br](mailto:bruno.xsbarros@ufpe.br)

#### RESUMO

Este artigo teve como objetivo analisar o ambiente construído de uma Associação de Cegos, por meio da Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído – MEAC, a fim identificar problemas no ambiente e posteriormente estabelecer possíveis recomendações ergonômicas para o salão principal de funcionamento da sede. Outros métodos foram adicionados para obtenção de resultados, como o Método de Avaliação da Circulação Horizontal Interna de Ambientes – MACHIA; Poema dos Desejos e um *Walkthrough* detalhado. Os resultados obtidos indicam que o espaço necessita de algumas intervenções para torná-lo mais seguro e confortável para todos os usuários, atendendo suas necessidades e respeitando suas limitações.

**Palavras-chave:** Ergonomia, ambiente construído, deficiência visual.

#### ABSTRACT

*This article aimed to analyze the built environment of an Association for Blind People, through the Ergonomic Methodology for the Built Environment - MEAC, in order to identify problems in the environment and later establish possible ergonomic recommendations for the main operating hall of the headquarters. Other methods were added to obtain results, such as the Assessment Method of Internal Horizontal Circulation of Environments – MACHIA; Poem of Wishes and a detailed Walkthrough. The results obtained indicate that the space needs some interventions to make it safer and more comfortable for all users, considering their needs and respecting their limitations.*

**Keywords:** Ergonomics, built environment, visual impairment.



## 1. INTRODUÇÃO

As associações direcionadas para pessoas com deficiência detêm o papel de garantir direitos básicos de acessibilidade para todos, além de promover a inclusão dessas pessoas em áreas como educação, saúde, lazer e mercado de trabalho. O objetivo deste tipo de associação é proporcionar condições de desenvolvimento integral, garantido assim uma vida com mais qualidade, independência e a prática de seus direitos sociais, construindo autonomia, fortalecendo o protagonismo, a inclusão e a emancipação social da pessoa cega e/ou com baixa visão.

Dentro deste contexto, o corrente artigo relata uma pesquisa que teve o objetivo de analisar o ambiente construído de uma Associação de Cegos localizada em uma cidade do interior do nordeste brasileiro. Com abrangência regional, esta Associação se constitui como legítima representante das pessoas com deficiência visual, cegas e/ou com baixa visão e tem por finalidade desenvolver e executar programas, inclusive de formação continuada, nas áreas de assistência social, direitos humanos, prevenção, educação, habilitação, reabilitação, tiflogia, tecnologia assistiva, audiodescrição, informática, comunicação, cultura, esportes, lazer, profissionalização, trabalho e geração de renda, dentre outros, sempre levando em consideração as especificidades inerentes as pessoas cegas e/ou com baixa visão.

Dentre as análises ergonômicas com abordagem do ambiente construído, selecionou-se a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído – MEAC, desenvolvida por Villarouco (2008; 2009), esta procura estabelecer uma analogia entre as fases da análise tradicional e aquelas necessárias à avaliação do espaço com foco na atividade nele desenvolvida (VILLAROUCO; COSTA, 2020, p. 4). Sendo assim, essa metodologia foi utilizada para análise da Associação e as recomendações ergonômicas foram propostas baseadas no ambiente analisado, o salão principal em funcionamento, onde atualmente são ministradas todas as atividades e orientações. É importante salientar que a associação é frequentada por indivíduos cegos, de baixa visão e videntes, sendo estes últimos alguns dos docentes, funcionários de limpeza e secretária administrativa. Acreditamos que a proposição de especificações e recomendações, as quais se adequem às necessidades e limitações dos usuários, possa promover a adequação e um espaço mais seguro e confortável para todos, bem como atue contribuindo com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem do local.



## 2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada refere-se a uma pesquisa de natureza exploratória e qualitativa, de cunho descritivo. O procedimento metodológico investigativo adotado foi a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído - MEAC (VILLAROUCO, 2008; 2009). Tendo como foco principal o humano usuário do espaço. Villarouco (2008; 2009) pressupõe que os aspectos envolvidos na adequação do ambiente devem advir do sentimento que o usuário experimenta na interação cotidiana com o ambiente. A análise do ambiente construído foi realizada pelos autores da pesquisa e por três usuários diretos do ambiente, sendo dois deles cegos. A pesquisa foi realizada durante o mês de março de 2022.

A MEAC é subdividida em quatro principais fases, sendo a primeira delas, a Análise Física, subdividida em 3 etapas, a segunda de entendimento da Percepção do Usuário sobre o espaço usado, a terceira etapa refere-se ao Diagnóstico Ergonômico e, por fim, as Proposições Ergonômicas. Para realização da Análise Global do Ambiente foi inserido o método *Walkthrough* com o intuito de facilitar a avaliação de desempenho do ambiente construído, já que esse método possibilita a identificação dos aspectos positivos e negativos do ambiente, combinando a análise do percurso a fotografias, croquis, gravações de áudio e/ou vídeo, possibilitando a familiarização dos observadores com o local analisado (RHEINGANTZ *et al.*, 2009, p. 23).

Para a Avaliação do Ambiente em Uso, terceira subdivisão da Análise Física, foi inserido o Método de Avaliação da Circulação Horizontal Interna de Ambientes – MACHIA, desenvolvido por Barros (2009) para auxiliar na avaliação da circulação do espaço. O MACHIA propõe a realização de um diagnóstico cromático de acordo com cada situação encontrada no ambiente. Seu princípio é perceber os aspectos antropométricos relacionados aos espaços destinados à circulação horizontal através de uma simulação com a inserção de modelos antropométricos em plantas com *layout* de ambientação (BARROS, 2009). Outro método inserido para a análise de Percepção Ambiental do Usuário foi o Poema dos Desejos, desenvolvido por Henry Sanoff (SANOFF, 1991 apud RHEINGANTZ *et al.*, 2009). Trata-se de um instrumento não-estruturado e de livre expressão, que incentiva e se baseia na espontaneidade das respostas, onde os usuários de um determinado ambiente declaram, por meio de um conjunto de sentenças escritas, suas necessidades, sentimentos e desejos relativos ao ambiente analisado (RHEINGANTZ *et al.*, 2009).



Dessa forma, as etapas executadas na análise realizada na Associação foram as seguintes:

- Etapa 1 - Análise Física: esta etapa foi subdividida em outras três etapas, começando pela Análise Global do Ambiente: primordialmente foi realizada a pesquisa no local escolhido, utilizando registros fotográficos, descrição assistemática sobre a estética e utilização do espaço, e primeiras impressões de falhas ergonômicas. Em seguida, Identificação da Configuração Ambiental: onde foram levantados e registrados dados referentes ao ambiente físico, postos de trabalho, materiais, revestimentos, walkthrough, planta baixa, falhas ergonômicas, condições de temperatura, ventilação, iluminação e ruído. Complementando a primeira etapa, Avaliação do Ambiente em Uso: nesta etapa foi fotografado posturas assumidas durante as atividades, análise dos riscos, verificação antropométrica de mobiliário, aplicação do MACHIA e falhas ergonômicas.
- Etapa 2 - Percepção Ambiental do Usuário: esta etapa contemplou a análise das entrevistas através do Poema dos Desejos e demonstrou as expectativas e impressões dos usuários do ambiente.
- Etapa 3 - Diagnóstico Ergonômico: com base na análise dos dados, foram tecidos o diagnóstico e feita a reunião de todas as inadequações detectadas.
- Etapa 4 - Proposições Ergonômicas Para o Ambiente: após o diagnóstico, foram listadas as recomendações e proposição de mudanças para atender às principais necessidades e insatisfações dos usuários.

### 3. ANÁLISE FÍSICA

O salão de atividades (Figura 1) está localizado próximo à entrada da sede, seu acesso pode ser realizado através da porta principal, onde possui uma rampa de acesso, ou pela porta lateral, através do corredor. O salão tem sido utilizado de segunda à sábado, de 8h00 da manhã às 17h00 da tarde, com atividades de artesanato, práticas ao aparelho celular, treinamentos em orientação e mobilidade, bem como autonomia para atividades da vida diária. Porém, o salão comporta periodicamente atividades como: jogos de mesa (damas, dominó e xadrez), judô, aulas de dança, entre outros. Todas as atividades são oferecidas de forma gratuita e realizadas



para pessoas cegas e/ou com baixa visão. A sede da funciona de segunda a sábado com a ajuda de voluntários e apenas dois funcionários remunerados.

**Figura 1 – Salão principal**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

O ambiente é amplo, composto por poucos mobiliários e excesso da cor branca, deixando-o aparentemente monótono (quando consideramos os usuários videntes e os de baixa visão). O piso tátil preto direciona para portas de acesso em madeira, sendo essencial para os deficientes visuais. Apenas duas mesas são dispostas para as atividades, outros mobiliários são de leiaute variável e ficam empilhados na lateral esquerda do salão. O ambiente consegue ser bem iluminado e arejado naturalmente, mas dispõe de iluminação elétrica e ar condicionados. Aparentemente o ambiente comporta as atividades oferecidas, entretanto foram observadas algumas falhas ergonômicas no salão. As mesas dispostas são confeccionadas artesanalmente a partir de materiais reutilizados, podendo ter medidas inadequadas para os usuários. As cores do ambiente são desestimulantes, trazendo uma sensação de monotonia; as lâmpadas elétricas não são bem distribuídas, além de algumas estarem queimadas; pontos de energia são baixos, sem proteção ou sinalização, além do que alguns interruptores estão danificados.

### **3.1 Análise global do ambiente**

O salão principal de atividades é composto por um setor de 9,70 metros de largura por 9,80 de comprimento, uma área total de 95,06 metros quadrados. Sua estrutura possui piso de cerâmica branca com esmalte fosco, de 41cm x 41cm. O piso não apresenta irregularidades nos locais de circulação, nem cerâmicas quebradas ou danificadas. O salão oferece estabilidade aos mobiliários e segurança para os usuários que utilizam bengalas como guia. Em todos ambientes do local o piso possui partes em piso podotátil (revestimento com placas





emborrachas na cor preta, os quais são utilizados como guia para pessoas cegas e/ ou baixa visão). O piso podotátil (Figura 2) direciona os usuários para portas de saída do salão, como também para os banheiros e outros ambientes da sede. O material de borracha na cor preta, mede 25cm x 25cm por placa, e são encaixados conforme os comandos. Todas as placas estão posicionadas de maneira simétrica e sem danos. As janelas não estão sinalizadas com piso tátil, dificultando a mobilidade dos usuários que utilizam o guia para identificação das mesmas.

**Figura 2 – Piso tátil**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

As paredes são de alvenaria rebocada e pintadas na cor branca, a cor traz uma sensação de apatia ao ambiente, deixando-o monótono. A pintura não carece de manutenção, mas não aparenta ser nova devido algumas marcas de uso. As paredes não estão rachadas ou danificadas, mas algumas colunas ficam expostas e podem dificultar a mobilidade de usuários que utilizam bengalas. Nas paredes estão localizadas 6 tomadas e 3 interruptores, todos de plástico na cor branca com 4cm x 2cm. Algumas tomadas estão em péssimo estado (Figura 3) e localizadas a 36 centímetros de altura do chão, sendo a altura ideal 40 centímetros do piso, segundo ABNT NBR5410, causando desconforto aos usuários pela baixa altura. Alguns interruptores estão em péssimas condições com algumas peças sem funcionar, gambiarras com fitas foram utilizadas para tampar algumas peças, podendo causar confusão aos usuários. Além de tomadas e interruptores estarem sem a capa de proteção, oferecendo alto risco aos usuários cegos e/ou baixa visão.

O ambiente possui 4 janelas (Figura 4), estando localizadas duas na região Leste, uma no Sul e uma no Oeste, seu material é de alumínio na cor prata e todas possuem 4 folhas de vidro, sendo 2 fixas e 2 móveis. Medem 1,48m x 99cm com fecho concha de plástico na cor preta. Todas são equipadas com grades de segurança. A ventilação natural consegue ser bem agradável em dias com pouca movimentação de pessoas. As cortinas são de tecido Oxford na



cor azul Royal com suporte de cano PVC preto, medindo 1,38m x 2,00m. Estão conservadas e sem danos, a cor destaca-se bastante em contraste com o branco, mas não consegue tornar o ambiente mais atrativo.

**Figura 4 – Janelas**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

O teto foi refeito recentemente todo em blocos de gesso na cor branca, não aparenta rachaduras ou defeitos. Antes da reparação do teto, feito de telhas Brasilit, o ambiente era muito quente, mas o gesso manteve melhor a temperatura, principalmente com uso dos ar condicionados. Porém, sua altura ficou mais baixa que o ideal, com 2,43 metros de altura segundo ABNT NBR 15575, que exige pé-direito mínimo de 2,5 metros de altura.

O mobiliário fixo é reduzido, composto apenas por duas mesas de madeira (Figura 5), que foram feitas a partir de material reutilizados e são utilizadas frequentemente para as atividades no salão. Apesar do processo improvisado, ambas têm boa estabilidade e não apresentam riscos, mas são revestidas em laminado, o qual apresenta sinais de desgaste. A primeira mesa mede 2,1m x 99cm com 84cm de altura. O material do tampo superior da mesa é em compensado, revestido de laminado na cor branca, porém o mesmo foi revestido de plástico de envelopamento com cores semelhantes a madeira e a base da mesma é feita de MDF (*Medium Density Fiberboard*) com revestimento laminado na cor branca. Ambas as partes são reaproveitamento de outras peças, sendo o tampo uma porta e a base um birô, ambos possuem quinas vivas sendo um risco para pessoas cegas.



**Figura 5 – Mesas fixas**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

Segundo Panero & Zelnik (2016), a relação da bancada da mesa em centros de arte e ofícios para pessoas que trabalham sentadas, pode-se usar 73,7cm a 76,2cm de altura. Contudo, as mesas estão em alturas inapropriadas para as atividades, podendo ocasionar problemas nos usuários conforme o tempo de uso.

O mobiliário solto é composto por mesas e cadeiras de plástico na cor branca, com total de 116 cadeiras e 17 mesas. Apenas as cadeiras são utilizadas no dia a dia, as mesas são distribuídas em algumas confraternizações anuais. As cadeiras (Figura 6) medem 88,80cm x 42,50 cm com 45 centímetros de altura do assento, a maioria encontra-se em bom estado de conservação e não apresentam riscos. As mesas medem 72,50cm x 90cm, e aparentemente estão conservadas. Para Panero & Zelnik (2016), uma cadeira de desenho precisa ser ajustável e com apoio para os pés, com altura de 76,2 centímetros regulável. A cadeira de plástico não proporciona apoio suficiente, nem altura adequada para as atividades de artesanato.

**Figura 6 – Cadeiras plásticas**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)





Juntamente com os mobiliários soltos, ficam empilhados 4 tapumes de borracha nas cores laranja e azul, todos medem 2m x 98,5cm e são utilizados para atividades de judô. Apresentam alguns sinais de desgaste nas laterais, mas encontram-se em bom estado.

O salão dispõe de alguns equipamentos de climatização, com 2 ar condicionados da marca Agratto na cor branca, e 2 cortinas de ar da marca Du Gold na cor branca, para manter a temperatura e deixar o ambiente agradável aos usuários. Todos os dispositivos estão funcionando e são utilizados frequentemente. As cortinas de ar estão a 2,07 metros de altura e os ar condicionados a 2,09 metros de altura, algum usuário de estatura alta poderia se prejudicar ao transitar por essas áreas. Outros 4 ventiladores de parede também fazem parte dos equipamentos de climatização do salão, mas apenas 1 encontra-se funcionando. Todos são da marca Arge na cor preta e estão a 2,02 metros de altura. Os ventiladores poderiam ser melhor distribuídos para outros ambientes, tendo em vista que não estão sendo utilizados e estão ocupando espaço.

A instalação de iluminação elétrica é composta por 6 luminárias de calha retangular no teto (Figura 7), com lâmpadas fluorescentes brancas. Apenas 4 lâmpadas estão funcionando e todas estão localizadas no centro do salão, concentrando a luz no mesmo lugar. Além de estarem com sinais de desgaste, a iluminação baixa e mal distribuída não auxilia nas atividades realizadas, levando-os a utilizar apenas a iluminação natural.

**Figura 7 – Luminárias**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

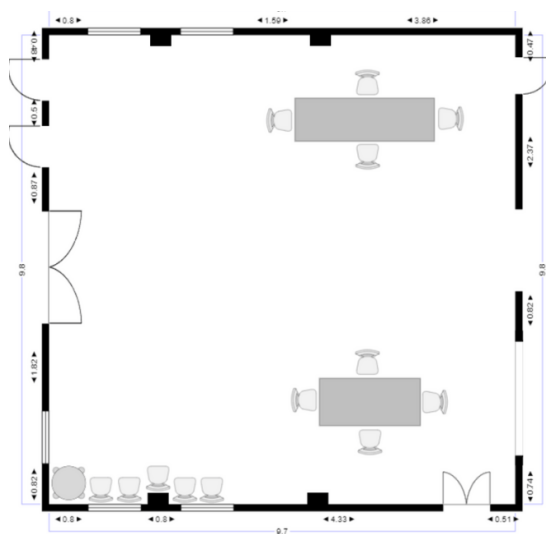


O ambiente possui equipamento de segurança para incêndios, com 1 extintor portátil de pó químico pressurizado de 8kg. Seu uso é para fogos da classe B e C, sendo B líquidos inflamáveis e C equipamentos eletrônicos. Da marca P.R.N Extintores, na cor vermelha, está seguindo a NBR 15808 e os padrões de exigências do Corpo de Bombeiros.

### 3.2 Identificação da Configuração Ambiental

Com a planta baixa (Figura 8) é possível compreender com clareza a disposição dos mobiliários no ambiente, assim como compreender como funciona a circulação dos usuários pelo mesmo. O ambiente possui um bom dimensionamento, porém a disposição do mobiliário atrapalha a circulação dos usuários pelo mesmo. As mesas estão dispostas nas laterais e as cadeiras e mesas plásticas ficam empilhadas rente as paredes, assim como os 4 tapumes que ficam em frente a janela. Dado que o ambiente é direcionado para usuários com deficiência visual, observa-se que esta disposição de mobiliário inutilizado pode interferir na circulação. Deste modo, a circulação segura dos usuários deve ser realizada apenas pelo centro do ambiente, pois as laterais além de estarem ocupadas com mobiliários inutilizáveis, possuem também colunas aparentes, portanto esses fatores oferecem risco a mobilidade dos usuários e acessibilidade no ambiente.

**Figura 8 – Planta baixa do salão principal**



Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022)

A análise *Walkthrough* foi realizada de forma detalhada no dia 07 e 11 de março do ano de 2022 pelas pesquisadoras responsáveis. As análises foram realizadas entre os horários de



8h às 10h e 14h às 16h. Para realização, análise e avaliação do ambiente foram utilizados equipamentos de medição para avaliar as medidas ambientais e dos mobiliários presentes no local. Para mais, ainda foram registrados dados relacionados a antropometria, acessibilidade, leiaute, revestimentos, acessibilidade, entre outros. Foram registradas fotos e anotações referentes a pesquisa realizada por observação direta no ambiente, averiguando o quão ergonômico, acessível e confortável o ambiente é para os usuários. Assim, todos os dados das análises realizadas foram reunidos e detalhados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Walkthrough**

ATRIBUTOS	ELEMENTOS ARQUITETÔNICOS
<b>GEOMETRIA</b>	Retangular
<b>Dimensões</b>	<p>9,70m x 9,80m</p> <p>Fácil variação de leiaute;</p> <p>Ambiente espaçoso;</p> <p>Espaço de circulação no centro: 4,48m x 9,80m</p> <p>Distância entre mobiliário: Próximos a parede, deixando o centro do cômodo livre.</p> <p>Fácil circulação em todos os sentidos.</p>
<b>Esquadrias</b>	<p>4 janelas principais:</p> <p>Presença de cortinas azuis no tecido Oxford;</p> <p>MODELO: Janela de correr, feitas de alumínio com vidro na parte interna para passagem de luz. Possuem 4 folhas, sendo duas delas corrediças. As folhas são em posição vertical e quando abertas permitem ventilação adequada do ambiente durante a manhã, durante a tarde, como também a passagem de luz solar durante o dia. Entretanto, o tecido utilizado na cortina não impede completamente a passagem de luz solar.</p> <p>Sistema de abertura fácil e deslizante.</p> <p>DIMENSÃO TOTAL: 1,48m x 0,99m, sendo as folhas individuais com 36,5m x 0,93m.</p> <p>5 PORTAS DE ACESSO:</p> <p>MODELO: 3 portas de 1 folha e 2 portas de 2 folhas;</p> <p>PORTA 1 E 2:</p> <p>DIMENSÃO TOTAL: 0,89m x 2,3m</p> <p>MATERIAL: MDF revestido com laminado com cor semelhante a madeira;</p> <p>Ambas atendem a norma de acessibilidade;</p> <p>Maçanetas metálicas do tipo alavanca.</p> <p>PORTA 3:</p> <p>DIMENSÃO TOTAL: 79,5m x 2,7m</p> <p>MATERIAL: MDF revestido com laminado com cor semelhante a madeira;</p> <p>Esta porta não atende as normas de acessibilidade por conta de 0,5cm, dificultando a passagem de usuários cadeirantes;</p>



	<p>Maçaneta metálica do tipo alavanca.</p> <p>PORTA 4:</p> <p>DIMENSÃO TOTAL: 2,1m x 2,4m.</p> <p>DIMENSÕES ESPECÍFICAS: Folhas de passagem 0,60m x 2,4m; Janelas: 44,5cm x 1,20m;</p> <p>DESCRIÇÃO: Possui 4 folhas, sendo 2 fixas e 2 de passagem. Também possui partes laterais com aberturas em vidro e brises na parte inferior. Além disso possuem 2 janelas, onde na parte externa possui uma grade do mesmo material;</p> <p>MATERIAL: Madeira esmaltada com verniz da cor Cedro;</p> <p>Atende as normas de acessibilidade se ambas as folhas estiverem abertas;</p> <p>Maçaneta metálica do tipo alavanca.</p> <p>PORTA 5:</p> <p>DIMENSÃO TOTAL: 1m x 2,5m.</p> <p>DIMENSÕES ESPECÍFICAS: Folhas de passagem 0,50m x 2,5m; Janelas: 0,34m x 1,13m;</p> <p>DESCRIÇÃO: Possui 2 folhas. Também possui 2 janelas, onde na parte externa possui uma grade do mesmo material;</p> <p>MATERIAL: Madeira esmaltada com verniz da cor Cedro;</p> <p>Atende as normas de acessibilidade se ambas as folhas estiverem abertas;</p> <p>Maçaneta metálica do tipo alavanca.</p>
<b>Leiaute</b>	<p>As mesas de madeira presentes no ambiente estão dispostas nas laterais do espaço, próximo ao alinhamento central, deixando o centro livre para circulação dos usuários, entretanto pilhas de cadeiras e mesas plásticas estão dispostas rente a parede esquerda, o que torna a circulação lateral propícia difícil para os usuários.</p> <p>4 Tapumes medindo 98,5m x 2m, são dispostos junto a parede, dificultando o acesso livre a uma das janelas.</p>
<b>Revestimentos</b>	<p>PISO: Cerâmica com acabamento liso na cor branca, entretanto, apresenta resquícios de tinta em alguns locais. Na parte central do ambiente está disposto um piso tátil de borracha na cor preta;</p> <p>PAREDES: Alvenaria rebocada pintada na cor branca;</p> <p>TETO: Telhas Brasilit, porém o ambiente possui revestimento em blocos de gesso na cor branca;</p> <p>CORES: Cor fria em todo o ambiente tornando-o monótono e desestimulante.</p>
<b>Mobiliário</b>	<p>Descrição:</p> <p>MESAS: 1 mesa 0,99m x 2,1m, com 0,84 de altura. O material do tampo superior da mesa é em compensado, revestido de laminado na cor branca, porém o mesmo foi revestido de plástico de envelopamento com cores semelhantes a madeira; a base da mesma é feita de MDF com revestimento laminado na cor branca. Ambas as partes são reaproveitamento de outras peças, sendo o tampo uma porta e a base um birô.</p> <p>A segunda mesa mede 2,5m x 0,90m, com 0,82m de altura, possui os pés de ferro na cor preta feito sob medida para o tampo, que é composto de MDF e revestido de laminado na cor semelhante a madeira.</p> <p>Além dessas, o ambiente também possui 17 mesas plásticas redondas na cor branca, medindo 0,64m x 72,5m. Entretanto, essas ficam desmontadas e empilhadas rente a parede, sendo raramente montadas para uso.</p> <p>CADEIRAS: O ambiente dispõe de 116 cadeiras plásticas na cor branca, medindo 0,44m de largura, 0,89m de altura e 0,52m de profundidade. As cadeiras geralmente ficam dispostas em pilhas rentes a parede, sendo retiradas apenas algumas para o uso.</p>



<b>Acessibilidade</b>	<p>O ambiente possui rampas e portas de acesso com dimensões adequadas para passagem segura de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.</p> <p><b>CIRCULAÇÃO INTERNA DO AMBIENTE:</b></p> <p>Há espaço livre de circulação central entre as mesas, cerca de 4,48m por 9,80. A circulação periférica é afetada devido as mesas e cadeiras plásticas empilhadas rentes a parede esquerda, impossibilitando o acesso a uma das janelas. Além disso, o ambiente possui colunas aparentes, o que pode ser um risco para deficientes visuais que não possuem conhecimento prévio do ambiente.</p> <p><b>PORTAS:</b> Somente 1 das portas não possui dimensão adequada, entretanto, se as portas de 2 folhas não forem abertas totalmente, a passagem pode ser inacessível.</p> <p><b>MOBILIÁRIO:</b> Inadequado. Inexistência de mobiliários que sejam acessíveis e seguros.</p> <p>Inexistência de equipamentos específicos.</p> <p><b>SINALIZAÇÃO:</b> Inexistente. Não existem informações visuais e nem em Braille que possam orientar os usuários pelo ambiente.</p>
<b>Equipamentos</b>	<p>2 Ar condicionados que estão a 2,09 metros de altura;</p> <p>4 Ventiladores de parede, estão a 2,02 metros de altura, só 1 deles está funcionando;</p> <p>2 Cortinas de ar as quais estão a 2,07 metros de altura do chão;</p> <p>6 Lâmpadas fluorescentes tubulares, mas somente 3 funcionam, o que deixa o ambiente com déficit de iluminação artificial;</p> <p>1 Extintor de incêndio;</p> <p>2 Alarmes e duas câmeras, as quais não interferem ergonomicamente no ambiente.</p> <p>6 pontos de tomada elétrica, os quais estão a 0,38cm do chão, o que confere uma altura inadequada.</p>
<b>Suporte social</b>	<p>Espaço tranquilo e silencioso, sem residências ao lado, o que dá vista para um espaço com vegetação e área residencial do bairro. Além disso, o espaço dispõe de uma área com balanços e uma gangorra.</p>

Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022)

O conforto de um ambiente não depende somente do seu leiaute e mobiliário, mas também de fatores ambientais externos, os quais influenciam no bem-estar e conforto do usuário voltados à iluminação, temperatura, ruído e ventilação. Sendo assim, foram realizadas medições desses elementos por meio de equipamentos devidamente calibrados (termoanemômetro, luxímetro, decibelímetro) comparando os resultados com as recomendações de normas técnicas para cada tipo de ambiente. Todos os dados foram organizados no Quadro 2:

**Quadro 2 – Parâmetros de conforto ambiental**

PARÂMETRO	DADOS OBTIDOS	RECOMENDAÇÕES	DIAGNÓSTICO
<b>Iluminação</b>	Manhã: 232 central / 142 luz natural / mesas 280 artificial. Tarde: 196 central / 120 luz natural / mesas 300 artificial	NHO 11- Salas de trabalhos manuais: 200 - 300 - 500	Adequado
<b>Temperatura</b>	Manhã: 26,7°C Tarde: 26°C	NBR 16404-2- Instalações de ar-condicionado - sistemas centrais e unitários- Parte 2: parâmetros de conforto térmico - 23,0°C a 26,0°C	Adequado





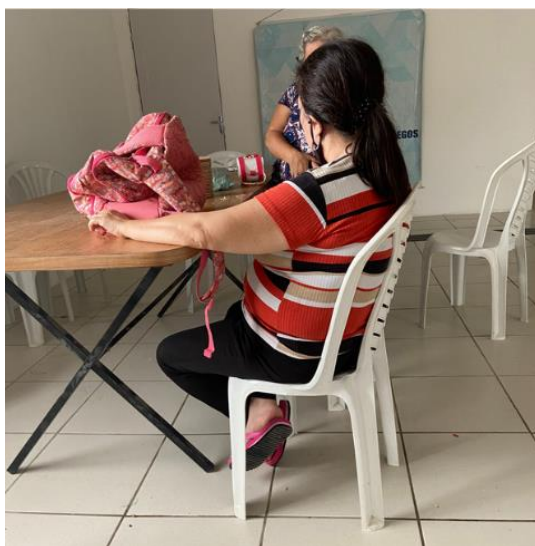
<b>Ruído</b>	Manhã: 55dB   com o ventilador ligado 57,5dB Tarde: Com ar condicionado e atividades 60dB	NBR 10152- Níveis de ruído para conforto acústico - Salas de aula e laboratório: 40 - 50dB	Inadequado
<b>Ventilação</b>	Manhã: Janelas abertas e ventilador ligado 1,4 m/s. Janela Fechada 0,9 m/s. Tarde: 1,2 m/s	NBR 16404-2- Instalações de ar-condicionado - sistemas centrais e unitários- Parte 2: parâmetros de conforto térmico - 0,20 m/s para distribuição de ar convencional	Inadequado

Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022)

### 3.2 Avaliação do Ambiente em Uso

A figura 11 apresenta uma usuária sentada espontaneamente após a atividade de artesanato. Foi observado que apesar do apoio de costas, sua coluna vertebral encontra-se flexionada e possivelmente causando sobrecarga na região lombar. Nesta posição a usuária pode correr o risco de desenvolver uma hipercifose, que causa dor e pode ser desfigurante. O tratamento pode incluir medicamentos para a dor, fisioterapia e, às vezes, cirurgia. A sobrecarga da região lombar pode ocasionar uma possível lombalgia, provocando um acentuado arco interno na região lombar, causando dor e desconforto.

**Figura 11 – Posturas inadequadas**



Fonte: Capturada pelos autores da pesquisa (2022)

Devido à altura desproporcional da mesa e o assento da cadeira, os usuários que precisam manusear objetos com braços estendidos e elevados podem sobrecarregar os músculos dos ombros, pescoço, braços e os escápulo superiores, causando desconfortos ou dores a longo prazo. Ao realizar atividades, como artesanato, os usuários podem ficar com o



tronco inclinado para a frente, essa posição com o tempo causa riscos de dores na região lombar, músculos da espinha eretora, deterioração dos discos intervertebrais da região lombar. A Tabela 1 detalha as dimensões relacionadas a esses mobiliários encontrados no ambiente e apresenta a dimensão indicada pela antropometria segundo Panero e Zelnik (2016).

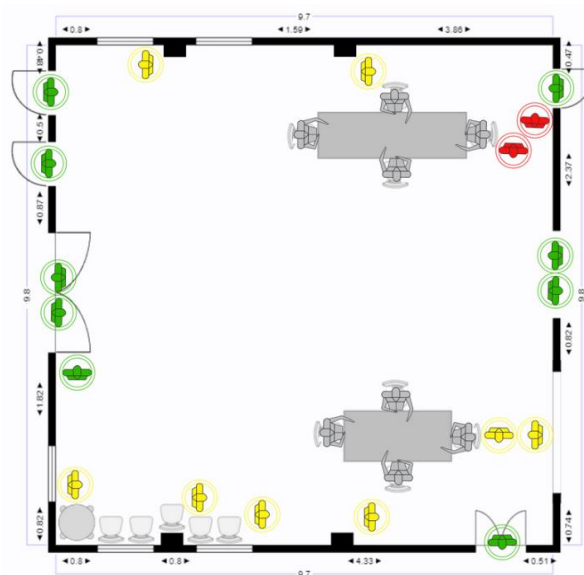
**Tabela 1** – Verificação antropométrica de mobiliário

LOCAL	DIMENSÃO ENCONTRADA	DIMENSÃO INDICADA	DIAGNÓSTICO
Altura da mesa	84 cm	73,7cm a 76,2cm	Inadequado
Zona de atividade	2,5 m	121,9cm a 152,4cm	Inadequado
Altura do assento	45 cm	40,6 a 41,3 regulável	Inadequado

Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022) com base em Panero e Zelnik (2016)

O método de Avaliação da Circulação Horizontal Interna de Ambientes utiliza-se de modelos antropométricos aplicados em uma planta baixa, com o leiaute pré-determinado e tem como objetivo simular a circulação de usuários no ambiente. Os manequins são distinguidos em três cores, verde para locais que apresentam circulação segura e adequada; amarelo para locais que podem oferecer riscos e os vermelhos para locais inadequados. Assim, foi aplicado o método na planta baixa do salão principal (Figura 12) para analisar quão adequada é a circulação naquele ambiente.

**Figura 12** – Aplicação do MACHIA



Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022) com base em Barros (2009)



Após a aplicação do método MACHIA foi possível observar que mesmo o ambiente sendo espaçoso, a disposição inadequada do mobiliário oferece risco para os usuários. Observa-se as cadeiras e mesas empilhadas como um dos principais problemas, esses mobiliários que não são utilizados atrapalham a circulação periférica e o acesso a janela, além de oferecer riscos aos usuários que são deficientes visuais. Para mais, a localização das mesas dispostas no salão dificulta a circulação pelas partes periféricas do espaço por encontrarem-se muito próximas as paredes laterais, o que é preocupante, pois a circulação periférica é um recurso bastante utilizado por indivíduos cegos em processo de aprendizagem da utilização de bengalas e reconhecimento do espaço. A circulação central não é afetada por possuir um espaço vasto para circulação livre e segura dos usuários com diferentes limitações.

### 3.3 Percepção Ambiental do Usuário

O Poema dos Desejos foi aplicado nessa etapa pois esse método é indicado para a utilização em projetos participativos, isso é, nos quais os grupos de usuários estejam considerados e representados durante o processo. Neste caso, as entrevistas foram realizadas com três pessoas, sendo um funcionário e duas usuárias cegas. A entrevista consistiu em solicitar aos usuários do local que descrevam verbalmente o que teria ou como seria o ambiente ideal para eles e comparar com suas descrições do ambiente real. O Poema dos Desejos foi aplicado a três usuários diretos do ambiente, sendo dois deles deficientes visuais. Suas principais reivindicações foram sobre: medidas inapropriadas para tomadas; cores inadequadas para mobilidade; falta de sinalização adequada; mobiliário desconfortável e falta de ambientes separados para atividades.

### 3.5 Diagnóstico Ergonômico

Após as análises e avaliações realizadas no ambiente, como também a realização das entrevistas com alguns usuários confirmou-se as inadequações ergonômicas presentes no ambiente construído em análise. Parte das inadequações encontram-se na estrutura do ambiente, ou seja, problemas que estão relacionados a construção e projeto local, como:

- Colunas aparentes: Essas oferecem riscos aos usuários com deficiência visual, os quais podem esbarrar nelas quando andarem próximo as paredes;
- Tomadas e interruptores: As tomadas estão localizadas em uma altura abaixo da recomendada, sendo necessário abaixar-se muito para acessá-las. Para mais,



algumas encontram-se em péssimo estado, oferecendo ainda mais riscos aos usuários;

- **Lâmpadas:** As lâmpadas presentes no ambiente não oferecem iluminação adequada devido ao direcionamento em que foram inseridas, além disso parte delas está queimada, o que prejudica ainda mais a iluminação do local;
- **Cor:** A cor branca aplicada do piso ao teto no ambiente torna-o monótono e desestimulante, com baixo contraste para pessoas que possuem baixa visão;
- **Porta:** Uma das portas não atende as normas de acessibilidade, o que dificulta a passagem dos usuários com segurança;
- **Piso Tátil:** O piso tátil guia os usuários somente pelo centro da sala até os banheiros, entretanto não guia os usuários para as janelas;
- **Ventiladores:** Dos 4 ventiladores presentes no local apenas 1 funciona e mesmo assim não é utilizado, pois o ambiente já possui ar condicionado. Os ventiladores estão um pouco abaixo da altura ideal e estão presentes lá apenas como parte do excesso de aparelhos.
- **Ventilação:** A ventilação vinda das janelas é forte excedendo o nível de ruído do ambiente, podendo atrapalhar a comunicação verbal entre os usuários;
- **Ruído:** O ruído causado pelo ventilador ultrapassa os níveis recomendados pela ABNT para salas de aula e laboratórios gerando desconcentração dos mesmos na realização das atividades que necessitam de atenção.

Outros problemas relacionados ao mobiliário foram identificados e destacados pelos usuários do local, o ambiente possui um bom espaço, mas está sendo mal aproveitado devido ao mobiliário, sendo eles:

- **Mesas:** O ambiente possui duas mesas com layout fixo, além de possuírem dimensionamento inadequado, uma delas também possui quinas vivas, oferecendo risco de acidentes e contusões aos usuários. Essas também são adaptadas de materiais reutilizados, não oferecendo segurança e conforto para quem as utiliza.
- **Cadeiras e mesas plásticas:** Esse mobiliário móvel está em quantidade desproporcional ao número de pessoas que frequenta o ambiente, assim a maioria



delas fica empilhada rente às paredes laterais do espaço, dificultando a circulação segura e impedindo o acesso a uma das janelas. Ainda a altura das cadeiras é inadequada, juntamente com as mesas elas fazem o usuário assumir posturas inadequadas, propiciando um cenário suscetível a lesões;

- Tapumes: Os tapumes usados para atividades de judô não são utilizados e mais uma vez ficam empilhados pelas paredes, interrompendo a circulação e acesso.
- Mobiliário acessível: Não existem mobiliários específicos, há baixo contraste entre as cadeiras e mesas plásticas com o ambiente. O excesso de branco no ambiente não é só uma questão de desconforto visual, mas também diz respeito a segurança de pessoas com baixa visão, as quais necessitam de contraste. E as deficientes visuais necessitam de mobiliário seguro para evitar contusões.

Por fim, há um problema relacionado a sinalização do ambiente, onde os usuários relatam que há uma carência de identificação dos locais dentro do espaço. Aqueles que não são acostumados com o ambiente ou que possuem dificuldade de adaptação sentem-se incomodados e envergonhados por não conseguirem localizar-se de modo independente dentro do salão.

### 3.6 Proposições Ergonômicas Para o Ambiente

Destarte, o Quadro 3 detalha as recomendações e melhorias para cada falha encontrada no ambiente analisado considerando as normas e especificações para cada necessidade:

**Quadro 3 – Proposições Ergonômicas Para o Ambiente**

<b>Colunas aparentes</b>	<b>Através de reforma estrutural as colunas seriam embutidas e o espaço se tornaria mais livre para mobilidade.</b>
<b>Tomadas e interruptores</b>	Através de reforma estrutural a fiação das tomadas seria elevada e novos modelos instalados com proteção.
<b>Lâmpadas</b>	Através de reforma estrutural a fiação das lâmpadas seria distribuída de maneira adequada conforme as estações de trabalho e fixação novos modelos com spots móveis ajustáveis em trilho.
<b>Cor</b>	Cores contrastantes poderiam ser aplicadas nas paredes para melhor localização de pessoas com baixa visão.
<b>Porta lateral</b>	Instalação de nova porta com medidas adequadas para bengalas de rastreamento (0.80m) e cor em contraste da parede.





<b>Piso tátil</b>	Instalação de novos blocos de piso táteis direcionados as áreas com janelas.
<b>Mesas fixas</b>	Adquirir mesas apropriadas para as atividades, com medidas e proporções adequadas citadas nesta pesquisa, com quinas arredondadas e feitas de materiais duradouros.
<b>Cadeiras e mesas plásticas</b>	Retirar e armazenar o mobiliário excedente em depósito adequado e utilizar em situações esporádicas e eventuais.
<b>Mobiliários</b>	Optar por mobiliários firmes, estáveis e seguros para os usuários cegos e de cores contrastantes para ajudar na usabilidade por pessoas com baixa visão.
<b>Sinalização</b>	Toda a sede precisa ser sinalizada corretamente com materiais que conduzam os usuários aos cômodos indicados para facilitar a mobilidade nos ambientes. Um mapa tátil deve ser disposto na entrada da associação e placas de sinalização em braille devem ser dispostas na lateral de cada porta.
<b>Ventilação</b>	Instalação de brises ou cortinas persianas para diminuir a entrada de vento pelas janelas.
<b>Ruído</b>	Instalar ar condicionado para diminuir o ruído causado pelos ventiladores e manter a temperatura do ambiente agradável para a realização das atividades.

Fonte: Desenvolvida pelos autores da pesquisa (2022)

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se então que o ambiente analisado carece de algumas intervenções para torná-lo mais seguro e confortável para todos os usuários, sendo capaz de atender as necessidades e facilitar as atividades ali realizadas, sem causar desconfortos, acidentes, constrangimentos físicos ou mentais. Portanto, utilizando-se da ergonomia foi possível averiguar, analisar e detectar os problemas presentes no local e, por meio dela, é possível projetar um ambiente que impulse o bem-estar físico e psicológico dos usuários, considerando suas capacidades e limitações inserindo-os em um espaço leve, confortável e seguro em todos os aspectos.

Considerando a relevância da ergonomia para o ambiente construído, compreende-se que os ambientes inclusivos necessitam de adequações as quais permitam que usuários se identifiquem com o território de vivência para que eles se sintam incluídos e familiarizados com um ambiente capaz de acolher e atender as suas necessidades básicas fora de casa. Atentar-se para suas habilidades permite que sua experiência no ambiente seja satisfatória, explorando suas capacidades de formas diversificadas a fim de construir autonomia e o fortalecimento do protagonismo na sua rotina.

Dentro deste contexto, acreditamos que a pesquisa aponta que a Ergonomia pode se revelar como elemento fundamental para a promoção da autonomia de usuários cegos e videntes na instituição analisada. A melhoria da qualidade de vida no desempenho das atividades dentro de



uma associação que ministra cursos para usuários cegos pode justamente ser um elemento de otimização do processo de ensino e aprendizagem destes usuários.

Os resultados da corrente pesquisa foram apresentados para a associação analisada, a qual, através dos gestores, ficou muito satisfeita com a possibilidade de melhoria das suas instalações e um projeto de reformas já se encontra em fase de hierarquização de etapas e cronograma de intervenção às instalações.

## REFERÊNCIAS

ABNT - **NHO-11** - Norma de Higiene Ocupacional no 11: Procedimento Técnico - Avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho. FUNDACENTRO, Rio de Janeiro, 2018.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas centrais e unitários**- Parte 2: parâmetros de conforto térmico NB-16404-2. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: **Acústica** – Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Instalações elétricas de baixa tensão**: NBR-5410. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Edificações habitacionais** – desempenho. Parte 1: requisitos gerais NBR-15575-1. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Extintores de incêndios portáteis**: NBR-15808. Rio de Janeiro, 2010.

BARROS, Bruno Xavier da Silva. **Avaliação da circulação em salas de aula universitárias**: um estudo de caso utilizando o MACHIA. VI Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído. VII Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. Recife: ENEAC, 2016.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 3. Ed. São Paulo: Blücher, 2012. 162 p.

PANERO, Julius. ZELNIK, Martin. **Dimensionamento Humano para Espaços Interiores**. Barcelona, Editorial Gustavo Gili/GG, 2016.

RHEINGANTZ, P. A. *et al.* **Observando a Qualidade do Lugar**: procedimentos para o trabalho de campo. [livro eletrônico] Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ-FAU, 2009. 120 p.

VILLAROUCO, V. Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente - AVEA. In: **Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia**. Porto Seguro: ABERGO, 2008.

VILLAROUCO, V.; COSTA, A. P. L. Metodologias ergonômicas na avaliação de ambiente construído. **VIRUS**, São Carlos, n. 20, 2020.