

DOI: 10.35621/23587490.v12.n1.p1336-1354

ANÁLISE ERGONÔMICA DAS SALAS DE ARQUITETURA E URBANISMO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTA MARIA EM CAJAZEIRAS-PB

ERGONOMIC ANALYSIS OF THE ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING ROOMS AT THE SANTA MARIA UNIVERSITY CENTER IN CAJAZEIRAS-PB

João Pedro Moreira da Rocha¹
Marjorie Maria Abreu Gomes de Farias²
Emanoella Bella Sarmento Salgueiro Eliziário Matias³
Yanna Karla Garcia Silva⁴

RESUMO: A ergonomia aplicada ao ambiente acadêmico possui papel fundamental na promoção do conforto e desempenho dos estudantes, especialmente em cursos que demandam longas jornadas e atividades específicas, como Arquitetura e Urbanismo. Este estudo teve como objetivo geral realizar uma análise ergonômica do trabalho (AET) das salas utilizadas pelo curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Santa Maria, em Cajazeiras-PB, a fim de avaliar as condições ambientais e espaciais segundo os critérios estabelecidos por normativas técnicas. Os objetivos específicos foram: (i) identificar elementos ergonômicos que influenciam no desempenho acadêmico e na saúde dos estudantes; (ii) compreender de que forma aspectos como iluminação, mobiliário, acústica, temperatura e disposição espacial impactam o processo de ensino-aprendizagem; e (iii) verificar não conformidades com os parâmetros normativos, propondo possíveis melhorias. A pesquisa foi desenvolvida com base em uma metodologia quali-quantitativa, que envolveu a realização de levantamento bibliográfico, observações *in loco*, medições com equipamentos específicos e a aplicação de checklist ergonômico. Essa metodologia foi fundamentada nas diretrizes estabelecidas pela NR 17, NBR 8995-1, NBR 10152, NBR 9050 e NBR 14006, garantindo uma análise dos ambientes avaliados. Os resultados evidenciaram deficiências significativas nos ambientes analisados, como a inadequação dos níveis de iluminação em todas as salas, a dependência de climatização artificial para controle térmico, e altos índices de ruído que ultrapassam os limites recomendados pelas normas. Também foram constatadas falhas no

¹ Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFSM.

² Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFSM.

³ Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFSM.

⁴ Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIFSM.

dimensionamento e disposição do mobiliário, comprometendo a acessibilidade e o conforto postural dos estudantes. Além disso, as cores predominantes nos ambientes, em sua maioria neutras, contribuem para a monotonia visual, afetando a concentração e o estímulo criativo dos alunos. Esses fatores ressaltam a necessidade de intervenções ergonômicas, incluindo melhorias na distribuição de iluminação, ventilação, tratamento acústico, readequação do mobiliário e aplicação estratégica de cores, a fim de promover ambientes de aprendizagem mais saudáveis, eficientes e inclusivos. A pesquisa reforça a importância de integrar princípios ergonômicos no planejamento e na gestão de espaços acadêmicos para assegurar o bem-estar e o desempenho dos usuários.

Palavras-chave: Ergonomia; Salas de aula; Arquitetura; Desempenho; Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT: Ergonomics applied to the academic environment plays a fundamental role in promoting the comfort and performance of students, especially in courses that require long hours and specific activities, such as Architecture and Urbanism. The general objective of this study was to conduct an ergonomic analysis of the classrooms used by the Architecture and Urbanism course at Centro Universitário Santa Maria, in Cajazeiras-PB, in order to evaluate the environmental and spatial conditions according to the criteria established by technical standards. The specific objectives were: (i) to identify ergonomic elements that influence academic performance and student health; (ii) to understand how aspects such as lighting, furniture, acoustics, temperature, and spatial arrangement impact the teaching-learning process; and (iii) to verify non-conformities with normative parameters, proposing possible improvements. The research was developed based on a qualitative-quantitative methodology, which involved conducting a literature review, on-site observations, measurements with specific equipment, and the application of an ergonomic checklist. This methodology was based on the guidelines established by NR 17, NBR 8995-1, NBR 10152, NBR 9050, and NBR 14006, ensuring an analysis of the evaluated environments. The results revealed significant deficiencies in the analyzed environments, such as inadequate lighting levels in all rooms, reliance on artificial air conditioning for thermal control, and high noise levels that exceed the limits recommended by the standards. There were also identified flaws in the sizing and arrangement of the furniture, compromising the accessibility and postural comfort of the students. Moreover, the predominant colors in the environments, mostly neutral, contribute to visual monotony, affecting students' concentration and creative stimulation. These factors highlight the need for ergonomic interventions, including improvements in lighting distribution, ventilation, acoustic treatment, furniture reconfiguration, and strategic color application, in order to promote healthier, more efficient, and inclusive learning environments. The research reinforces the importance of integrating ergonomic principles into the planning and management of academic spaces to ensure the well-being and performance of users.

Keywords: Ergonomics; Classrooms; Architecture; Performance; Teaching-learning.

1 INTRODUÇÃO

Os ambientes de ensino-aprendizagem são espaços de trabalho com longa produtividade, para que haja o progresso das atividades realizadas. Enquanto ambiente acadêmico, a sala de aula envolve atores diversos, como docentes e discentes, que, juntos, desempenham papéis cruciais no processo de aprendizagem, e revela a importância da ergonomia para otimizar as condições de desempenho no ambiente universitário (Schneider, 2002).

A ergonomia se faz importante na reflexão do contexto do ensino superior sobre a aplicação dos preceitos ergonômicos, visto que este cenário contempla diversos tipos de programas, com tarefas teóricas e práticas.

Dessa forma, considerando a diversidade de atividades envolvidas no ambiente acadêmico, torna-se ainda mais relevante discutir a aplicação dos princípios ergonômicos, tendo em vista que a aula é uma parte fundamental do currículo acadêmico. Nesses cursos, as aulas práticas, muitas vezes, superam em número as aulas teóricas em carga horária, englobando uma variedade de atividades que vão desde experimentos laboratoriais e simulações clínicas, em cursos de ciências da saúde, até a execução de projetos de engenharia e desenvolvimento de *softwares* em cursos de tecnologia. Logo, esse olhar atento acerca dessas atividades dinâmicas torna essencial o desenvolvimento das habilidades técnicas e criativas dos estudantes, demandando uma atenção especial devido ao esforço físico e mental exigido em cada atividade.

Elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, a Norma Regulamentadora - NR 17 (Brasil, 2022) estabelece diretrizes ergonômicas para garantir condições adequadas de trabalho, visando a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Essas diretrizes abordam diversos aspectos relacionados ao ambiente de trabalho, como mobiliário, equipamentos, organização do trabalho, condições ambientais, entre outros, o que, em muito, favorece o desempenho dos indivíduos em cada tarefa.

Dessa forma, a norma indica, por meio de dados referenciais, quais as condições mínimas em relação ao conforto (saúde e segurança do trabalho). Assim, para o ambiente de trabalho ser considerado adequado, deve atender minimamente os pontos previstos pela NR17, visto que são parâmetros capazes de auxiliar e investigar situações de trabalho diversas, além de proteger a saúde do trabalhador.

A ergonomia foca nos aspectos humanos do trabalho em qualquer situação de realização; nesse sentido, é possível identificar que a mesma pode contribuir na educação, pensando no ambiente da sala de aula, considerando todos os envolvidos, especialmente os professores e alunos. Tornar a sala de aula mais confortável e ajustada às necessidades de seus usuários é crucial, para que o professor consiga ensinar melhor, e os alunos possam aprender com eficácia, processo essencial para boa prática da relação ensino-aprendizagem, como mencionado por Wilhelm e Merino (2006). A ideia é que não é somente o conteúdo explanado que importa, mas também o local onde se aprende o mesmo, mostrando que o saber compreende o todo, e que os espaços educacionais são parte fundamentais do sucesso na educação.

Quando a qualidade da estrutura acadêmica se mostra inferior ou precária ao almejado, os estudantes enfrentam dificuldades para manter o foco, o que pode resultar em um ambiente desencorajador para seu engajamento nas atividades acadêmicas, dificultar a sustentação da atenção, e também diminuir o entusiasmo dos professores por seu trabalho (Uline *et al.*, 2010). Portanto, o espaço construído não deve ser considerado apenas como um invólucro para as atividades educacionais, mas sim como um elemento catalisador e motivador para tais atividades, influenciando diretamente os processos de atenção dos alunos. De acordo com Green e Turrel (2005), o ambiente construído exerce impacto sobre o desempenho acadêmico e o comportamento dos estudantes, além de influenciar a saúde e o bem-estar tanto dos alunos quanto dos professores.

Para Sanoff (2001), o ambiente físico da sala de aula pode ser considerado um segundo professor, uma vez que o mesmo é capaz de organizar e incentivar relações entre as pessoas, bem como desenvolver habilidades cognitivas, sociais e de aprendizagem. O arranjo físico da sala de aula não faz parte de um estilo do professor ou da escola, mas sim, reflete pressupostos sobre o ensino-aprendizagem e os

resultados que pode prover. A sala de aula não deve ser designada como um espaço estático, pois precisa ser questionada para ser transformada.

No contexto específico do curso de Arquitetura e Urbanismo, os alunos podem elaborar desde projetos arquitetônicos até a construção de maquetes. Essas atividades demandam atenção devido ao esforço físico e mental exigido, essencial para o desenvolvimento das habilidades técnicas e criativas dos alunos. É comum que os estudantes passem longas horas em salas de aula e laboratórios, envolvidos em atividades que exigem concentração, criatividade e precisão. Essas tarefas frequentemente requerem posturas estáticas ou repetitivas, uso prolongado de dispositivos tecnológicos e manipulação de materiais, podendo resultar em desconforto físico, fadiga e lesões, se o ambiente não estiver ergonomicamente adequado.

Portanto, a investigação sobre a conformidade das salas do curso de Arquitetura e Urbanismo com a NR 17 (Brasil, 2022), e sua adequação ergonômica para as atividades realizadas pelos estudantes, visa identificar possíveis deficiências no ambiente de aprendizagem. Essas limitações podem incluir desde problemas no mobiliário e nos equipamentos utilizados até questões relacionadas à iluminação, ventilação, ruído e organização do espaço.

A partir desse cenário, questiona-se: os espaços destinados ao curso de Arquitetura e Urbanismo são adequados e flexíveis às múltiplas atividades que compõem seu currículo acadêmico? Esta questão incita reflexões, pois não só impacta a efetividade do processo de ensino-aprendizagem, mas também influencia diretamente a dinâmica e a qualidade do ambiente educacional, levantando preocupações sobre a adaptação dos espaços físicos às demandas da formação no curso.

A importância de uma análise ergonômica das salas de aula do curso de Arquitetura e Urbanismo vem da necessidade de proporcionar um ambiente de aprendizagem adequado e favorável ao desenvolvimento acadêmico dos estudantes. Somado a isso, uma variedade de disciplinas do curso exige diferentes configurações espaciais, móveis e equipamentos para atender às necessidades específicas de cada atividade, considerando aspectos cruciais como postura corporal, tempo de exposição à atividade e características físicas dos espaços de trabalho. Essa avaliação busca

verificar se há conforto e adequações ergométricas nos locais escolhidos, visto que há proposição de melhorias muitos pontuais de conforto e eficiência no processo.

Diante desse contexto, esta pesquisa tem como objeto de estudo o Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), localizado em Cajazeiras-PB, mais precisamente as salas de aulas utilizadas para as atividades acadêmicas do curso de Arquitetura e Urbanismo do dito Campus, onde se realizou uma análise ergonômica, a fim de entender a situação real desses espaços perante os quesitos adotados.

Além disso, a experiência do autor, enquanto discente do curso de Arquitetura e Urbanismo do UNIFSM, adiciona uma perspectiva prática e significativa à pesquisa, permitindo uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados pelos estudantes nesse ambiente acadêmico. Essa imersão direta no contexto do estudo não apenas fortalece a credibilidade e relevância da pesquisa, mas também permite uma compreensão mais abrangente das necessidades e expectativas dos alunos em relação aos espaços de ensino.

Sendo assim, o objetivo geral desta pesquisa é realizar uma análise ergonômica do trabalho (AET) das salas de aula do curso de Arquitetura e Urbanismo no Centro Universitário Santa Maria, em busca de otimizar o ambiente de ensino-aprendizagem.

Como objetivos específicos, este estudo irá: (I) identificar elementos ergonômicos que possam contribuir para a promoção do desempenho acadêmico e saúde dos estudantes durante as atividades do curso; (II) compreender fatores, como postura, mobiliário, iluminação e organização do espaço podem influenciar diretamente no bem-estar dos estudantes e, conseqüentemente, em sua capacidade de aprendizado e realização de tarefas; (III) verificar possíveis áreas de melhoria no ambiente de aprendizagem, alinhando-se às diretrizes estabelecidas pela NR 17 (Brasil, 2022).

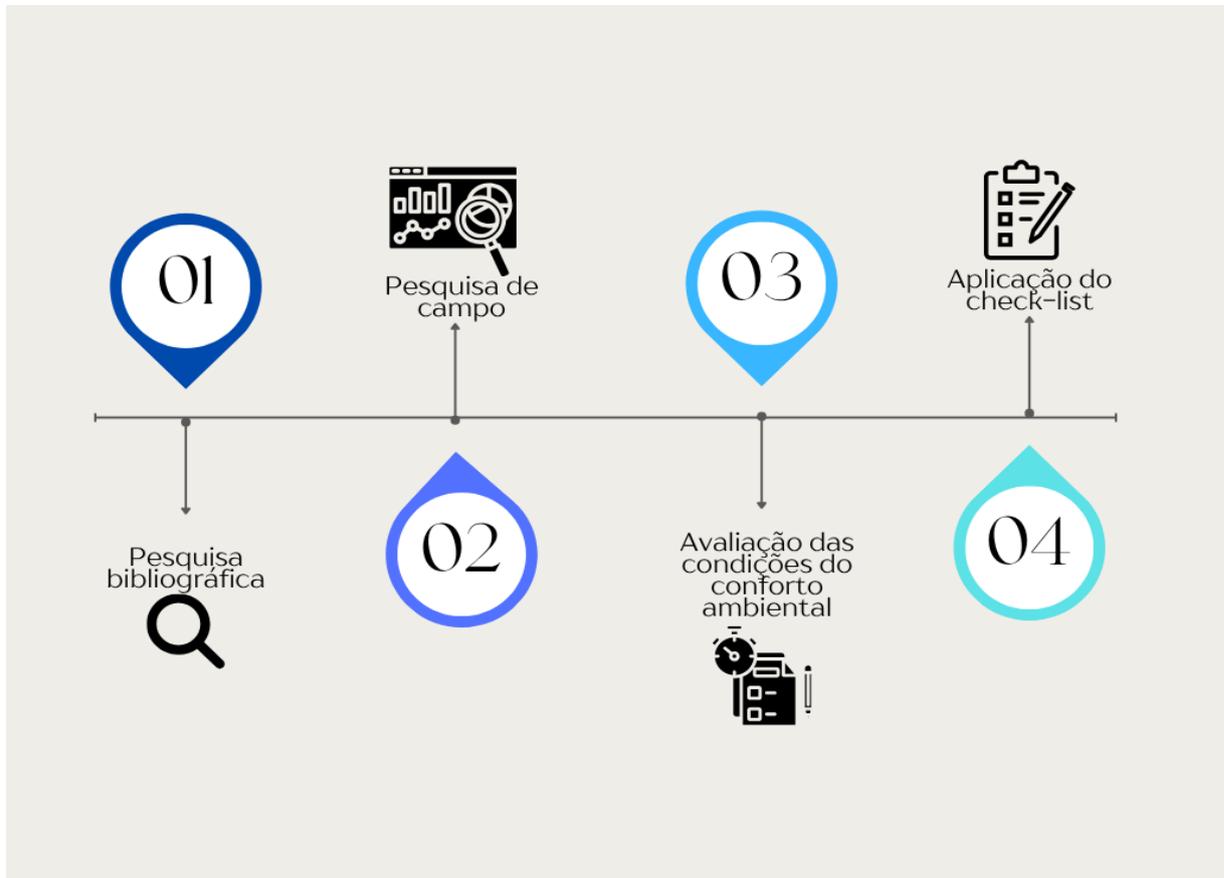
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se classifica como uma abordagem quali-quantitativa, que se distingue por sua capacidade de integrar métodos e técnicas de ambos os enfoques. Essa abordagem permite uma análise abrangente do estudo, buscando não apenas números, mas também uma compreensão profunda das dinâmicas de um grupo social, organização ou objeto de pesquisa. Também se caracteriza como uma investigação de natureza aplicada, onde o objetivo é adquirir conhecimentos por meio de uma aplicação prática, focada na solução e compreensão de problemas em ambientes institucionais, especificamente nas salas de aula. Esse tipo de estudo requer a combinação de dados, para proporcionar uma melhor compreensão do tema abordado (Gerhardt & Silveira, 2009).

De acordo com Gil (2008), quanto ao objetivo, este estudo contempla uma pesquisa exploratória, pois permite uma aproximação maior entre o pesquisador e o objeto de estudo, em busca de tornar o problema mais visível, ou até mesmo formular hipóteses sobre ele. Esse tipo de pesquisa é essencial para a compreensão inicial de um fenômeno e para a construção de uma base sólida para estudos futuros.

Por fim, os procedimentos adotados (Figura 01) configuram a pesquisa como um estudo de campo, uma vez que a coleta de dados será realizada diretamente no local de interesse, assim como é apresentado no fluxograma metodológico abaixo das etapas da análise.

Figura 01 - Fluxograma metodológico.



Fonte: autor, 2024.

Essa interação com o ambiente de estudo possibilitará ao pesquisador uma observação detalhada, e melhor compreensão do contexto e das variáveis envolvidas (Gil, 2008).

3.1 Pesquisa bibliográfica

Como procedimento inicial, esta pesquisa adotou uma revisão bibliográfica para aprofundar a compreensão sobre o conceito e a relevância da ergonomia no contexto do desenvolvimento arquitetônico e educacional, assim como sua influência na formação do profissional arquiteto e urbanista. O estudo contemplou livros, artigos

científicos e fontes pertinentes à área de arquitetura e urbanismo, com o foco de compreender a importância da ergonomia no ambiente de trabalho, suas aplicações, os métodos empregados e os potenciais resultados.

A consulta do arcabouço teórico-metodológico utilizado foi realizada em plataformas como o Google Acadêmico, canais de congresso, a exemplo do Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído (ENEAC). Foram utilizadas palavras-chave para facilitar o processo de revisão; algumas dessas palavras foram: ergonomia, salas de aula, arquitetura, desempenho e ensino-aprendizagem.

Os trabalhos pesquisados abrangeram um intervalo de 30 anos (1995-2025), o que possibilitou uma análise abrangente e atualizada das práticas e teorias relacionadas à ergonomia no contexto arquitetônico e educacional. Ao integrar essas fontes de informação, o estudo busca proporcionar uma visão detalhada sobre como a ergonomia pode ser implementada e eficaz em espaços de ensino, contribuindo tanto para o desempenho acadêmico quanto para o bem-estar dos estudantes e profissionais da área.

3.2 Pesquisa de campo

Além da revisão bibliográfica, a pesquisa envolve uma etapa de coleta de dados em campo, que inclui a observação, o levantamento físico-espacial através de fotos em 6 salas de aula em que ocorrem as atividades exclusivas do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM): sala 22 (Ateliê de Maquetes I), sala 23 (Ateliê de Projeto I) e Sala 24 (Ateliê de Projeto II), localizadas no Bloco C; e os Laboratórios de Desenho Técnico, Conforto Ambiental e Maquetes, situados no Bloco Zé Bigode.

Nesta etapa foram registradas as dimensões físicas das salas, bem como a disposição do mobiliário e equipamentos presentes em cada ambiente. Esses dados foram fundamentais para compreender a atual configuração dos espaços, e identificar possíveis áreas de melhoria em termos de ergonomia e funcionalidade.

3.3 Avaliação das condições de conforto ambiental

Para avaliar a conformidade dos espaços investigados com a NR17, foi realizada uma averiguação com aparelhos específicos, como: luxímetro, termômetro e o decibelímetros, para medir, respectivamente, a iluminação, temperatura, e o nível de ruído de cada ambiente. Também foram estudadas as dimensões físicas das salas e dos mobiliários que foram coletadas no levantamento físico-espacial. Com esses equipamentos e medidas, a análise permitiu uma avaliação detalhada e objetiva das condições ergonômicas, garantindo uma verificação precisa e confiável de cada aspecto do ambiente de trabalho.

3.4 Aplicação do checklist

A figura 02 abaixo apresenta um recorte do checklist aplicado nas salas citadas anteriormente, destacando os critérios de iluminação e temperatura, que são dois dos vários aspectos abordados na avaliação ergonômica dos ambiente; esses elementos são fundamentais para a análise do conforto visual e térmico das salas estudadas. Através da aplicação e estudo dos instrumentos e medidas propostos, foi possível utilizar esse checklist adaptado às diretrizes da NR 17 (Brasil, 2022), para identificar, de forma sistemática e objetiva, os pontos que não estão em conformidade com os padrões ergonômicos estabelecidos, permitindo a priorização das áreas que necessitam de intervenção. Essa abordagem, baseada em normas técnicas, contribuiu para garantir uma análise mais detalhada e precisa dos ambientes avaliados.

Figura 02 - Parte do checklist aplicado nas salas.

SALA 22				
ILUMINAÇÃO				
NORMA	DESCRIÇÃO	SIM	NAO	COMENTÁRIOS
NBR 8995-1 (2013)	A quantidade de lux do ambiente é aceita pela norma?			
NBR 8995-1 (2013)	A Luz do ambiente é branca e não amarela?			
NBR 8995-1 (2013)	Existe iluminação acima dos postos de trabalho?			
NBR 8995-1 (2013)	A iluminação natural favorece o posto de trabalho?			
NBR 8995-1 (2013)	A iluminação está projetada para evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos?			

TEMPERATURA				
NORMA	DESCRIÇÃO	SIM	NAO	COMENTÁRIOS
Nr 17 (2022)	A temperatura está de acordo com as normas? (quantidade de graus)			
Nr 17 (2022)	Existe ar condicionado na sala?			
Nr 17 (2022)	Os tipos de aberturas das janelas das salas são adequadas?			
Nr 17 (2022)	Em dias quentes, existem proteções para diminuir o calor do sol?			
Nr 17 (2022)	A sala possui equipamentos que geram calor (computadores, projetores, etc.)?			

Fonte: autor, 2025.

O checklist foi elaborado com o objetivo de orientar a avaliação ergonômica das salas, sendo organizado em categorias como iluminação, temperatura, acústica, dimensionamento, mobiliário e cores. Para cada categoria, foram elaborados itens específicos baseados nos requisitos da (NBR 8995-1, NR 17, NBR 10152, NBR 9050, NBR 14006 e Moro, 2005), com campos para respostas (Sim/Não) e espaço para comentários complementares. Dessa forma, foi possível administrar a análise de maneira analítico-prática, permitindo a identificação precisa dos aspectos que atendem ou não às exigências normativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise ergonômica realizada nas seis salas do curso de Arquitetura e Urbanismo evidenciou diversos conflitos em relação aos parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas. A seguir, os resultados são apresentados de forma agrupada, conforme os principais tópicos avaliados, com a incorporação detalhada das observações feitas em cada uma das salas.

Iluminação

Em relação à iluminação, constatou-se que nenhuma das salas avaliadas atingiu o nível mínimo de iluminância recomendado pela NBR 8995-1 (ABNT 2013), que é de 500 lux para ambientes de ensino. Os níveis medidos variaram de 70 a 200 lux, com destaque negativo para o laboratório de Maquetes. Mesmo as salas com melhor desempenho, como a sala 23, apresentaram valores abaixo do ideal, o que compromete o conforto visual e a execução de atividades que exigem maior precisão, como desenho técnico.

Embora todas as salas utilizem lâmpadas brancas, adequadas para o uso acadêmico por proporcionar maior concentração, a distribuição da luz é deficiente. Em nenhuma das salas foi constatada a presença de luminárias localizadas diretamente sobre todos os postos de trabalho, o que resulta na formação de sombras e áreas com contraste destacado. O posicionamento inadequado das luminárias também provoca reflexos, principalmente em mesas com tampo de vidro, como nas salas 22 e 23. A iluminação natural, além de limitada pelo tamanho e abertura reduzida das janelas, não supre a necessidade de luz adequada, apesar da presença de películas nos vidros para controle do ofuscamento.

Observou-se ainda uma forte dependência da iluminação artificial, causada pela ausência de soluções arquitetônicas que favoreçam o aproveitamento da luz

natural. Mesmo salas com número razoável de janelas apresentam aberturas parciais, o que reforça a necessidade de reavaliação do projeto de iluminação nos ambientes avaliados.

Temperatura

A temperatura foi avaliada segundo a NR 17, e todas as salas estavam dentro da faixa de conforto térmico recomendada, que varia de 18 a 25 °C. As temperaturas medidas variaram entre 19 e 24 °C, com o laboratório de Desenho Técnico registrando 23 °C, e o laboratório de Maquetes atingindo 24 °C. Esse resultado demonstra que, apesar das limitações observadas nos sistemas de ventilação natural, o uso de aparelhos de ar-condicionado tem sido eficaz em manter o ambiente dentro dos padrões aceitáveis de conforto térmico.

Embora as temperaturas estejam tecnicamente aceitáveis, o controle térmico dos ambientes ainda depende quase exclusivamente de aparelhos de ar-condicionado, geralmente em número reduzido. Algumas salas contam com dois equipamentos para climatização, o que pode ser insuficiente em ambientes amplos, como o laboratório de maquetes, que possui quase 200 m². Os recursos arquitetônicos que poderiam auxiliar na ventilação natural, como janelas amplas e de abertura integral, não estão presentes. As janelas existentes são, em sua maioria, dos tipos de correr e basculantes, que possuem uma abertura parcial, o que limita a adequada circulação de ar.

Além disso, é importante destacar que todas as salas possuem computadores e projetores que geram calor, contribuindo para a elevação térmica do ambiente ao longo do uso diário. Mesmo com películas protetoras instaladas nas janelas, a ausência de ventilação cruzada ou de elementos arquitetônicos que reduzam a carga térmica reforça a dependência do sistema artificial de climatização.

Acústica

O estudo, na parte acústica, apresentou-se como um dos aspectos mais críticos entre as salas. A norma NBR 10152 (ABNT 2023) estabelece como ideal um nível de ruído interno de até 35 dB em ambientes educacionais, mas todas as salas avaliadas apresentaram índices superiores, oscilando entre 60 e 80 dB. Essa condição acarreta prejuízos à concentração, à comunicação oral e à qualidade geral do ensino.

O ruído gerado pelo funcionamento contínuo dos aparelhos de ar-condicionado é uma constante em todas as salas, somando-se a isso o barulho nativo de áreas externas, como trânsito e movimentações de outros blocos. Internamente, o movimento de cadeiras e carteiras também gera ruídos perceptíveis, mesmo com a presença de proteções nos pés do mobiliário. O uso de materiais com propriedades refletoras do som, como mesas de vidro, agrava o problema nas Salas 22, 23 e 24. Além disso, o som proveniente de conversas entre alunos e o deslocamento constante em algumas aulas de mobiliário contribuem para um ambiente estressante.

Apesar da ausência de um tratamento acústico efetivo, apenas a laboratório de Conforto Ambiental apresentou algum esforço para controle sonoro, com aplicação parcial de espumas acústicas. Em todas as demais, a ausência de materiais que absorvem o som contribui para a reverberação do som e a ocorrência de eco, mesmo que moderado. Essa realidade reforça a necessidade de uma intervenção planejada, considerando a importância da acústica no desempenho cognitivo e na saúde auditiva dos usuários.

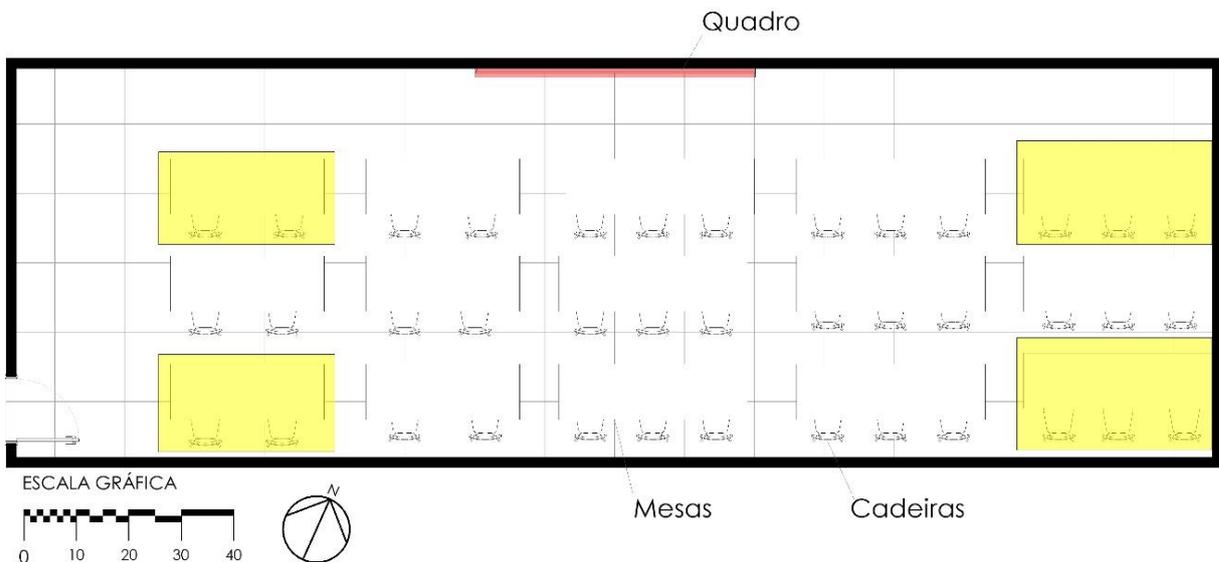
Dimensionamento

Os aspectos relacionados ao dimensionamento dos espaços e à acessibilidade foram analisados com base na NBR 9050 (ABNT 2020). Em geral, todas as salas possuem área total compatível com o número de usuários, sendo o laboratório de

Maquetes a sala mais ampla, com 198 m², e as demais variando entre 60 e 99 m². Esse dado indica um planejamento inicial adequado no que diz respeito à metragem total disponível. No entanto, a distribuição interna do mobiliário, bem como a organização espacial, é insuficiente para garantir acessibilidade e conforto.

A largura dos corredores entre as carteiras pode variar de uma sala para outra, a depender da dinâmica adotada e da necessidade de movimentação de cadeiras. Na Sala 22, a medida mínima recomendada de 80 cm não é alcançada, o que dificulta a movimentação, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida. De modo geral, as larguras observadas variam entre 30 cm e 120 cm. A distância entre o quadro e os alunos também excede os limites ideais em todas as salas, variando de 5,75 m (laboratório de Desenho Técnico) a 10 m (Sala 22). Além disso, em várias salas, a disposição das carteiras compromete a visibilidade total do quadro por parte dos alunos, sendo frequente a sobreposição de linhas de visão entre fileiras ou também o má posicionamento das mesas e cadeiras, como é mostrado na figura 03, onde a área amarela é prejudicada por estar em um campo de visão mais afastado, dificultando a visão para o quadro.

Figura 03 - Representação da disposição dos móveis.



Fonte: autor, 2025.

Ainda que o tamanho das portas esteja em conformidade com as normas (largura de 1 metro), a ausência de um layout flexível, e de espaços reservados para cadeirantes ou pessoas com outras necessidades, limita o uso inclusivo do ambiente. Tal cenário evidencia que o dimensionamento físico, embora aparentemente adequado, não é plenamente funcional sem uma distribuição espacial estratégica que favoreça a mobilidade, a visibilidade e a adaptação a diferentes perfis de usuários.

Mobiliário

A análise do mobiliário revelou um padrão de inadequação ergonômica em todos os ambientes, conforme a NBR 14006 (ABNT 2022). Nenhuma sala possui cadeiras com ajuste de altura ou suporte para os pés, o que compromete a postura dos alunos em atividades que exigem longos períodos sentados, como desenho técnico e elaboração de projetos. Essa falta de ajuste pode gerar desconforto e problemas musculoesqueléticos a longo prazo.

Embora alguns assentos apresentem encosto com leve conformação lombar, essa característica não é padronizada, tornando o conforto postural inconsistente. Também foram observadas superfícies com rebarbas e quinas expostas, especialmente em mesas de vidro ou materiais rígidos, o que representa risco de acidentes.

Outro ponto crítico é a ausência de mobiliário adaptado para pessoas com deficiência. Apenas o Laboratório de Maquetes possui bancos adequados para pessoas com sobrepeso, enquanto as demais salas não oferecem assentos inclusivos. Nas salas práticas, como o Laboratório de Maquetes e o Laboratório de Desenho Técnico, os bancos sem encosto agravam o desconforto postural. A falta de adequação geral reflete a necessidade de reavaliar esses ambientes sob uma perspectiva ergonômica mais inclusiva.

Cores

O aspecto das cores das salas foi avaliado com base nas recomendações de Moro (2005), que destaca sua influência na estimulação visual e na criação de ambientes favoráveis à aprendizagem. Observou-se que a maioria dos espaços apresenta tons neutros, como branco e bege, predominando em paredes, tetos e parte do mobiliário. Apesar de contribuírem para a difusão da luz, esses tons podem causar monotonia visual e fadiga ocular, especialmente em atividades que exigem atenção prolongada.

Algumas salas, como a 22, 23 e o Laboratório de Desenho Técnico, possuem murais ou elementos coloridos que trazem leve dinamismo visual, porém insuficientes para alterar a sensação geral dos ambientes. A predominância de cores neutras, embora transmita limpeza, não favorece a criatividade nem a concentração. Além disso, o uso intenso do branco pode gerar ofuscamento em superfícies brilhantes.

O uso estratégico de cores vibrantes pode ajudar a combater a monotonia, criar áreas de destaque e promover o bem-estar. Em ambientes educacionais, esse recurso deve ser considerado como um elemento funcional que colabora para a aprendizagem e o conforto dos usuários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal realizar uma análise ergonômica das salas de aula do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), localizado em Cajazeiras-PB, a partir da avaliação de critérios como iluminação, temperatura, acústica, dimensionamento, mobiliário e cores. Para isso, foram utilizados como referenciais teóricos e técnicos a Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17), a NBR 8995-1, a NBR 10152, a NBR 9050, a NBR 14006, além das recomendações de Moro (2005).

Os resultados obtidos, a partir da aplicação do checklist ergonômico e do preenchimento da tabela comparativa com referências e valores normativos, demonstraram conflitos significativos entre as condições observadas nas salas e os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas. Entre os principais problemas identificados, destacam-se os baixos níveis de iluminância, ausência de estratégias para aproveitamento da luz natural, ventilação inadequada, ruído excessivo, distribuição ineficiente do mobiliário e uso de cores pouco estimulantes.

Essas inadequações impactam diretamente a qualidade do ambiente de ensino, comprometendo o bem-estar e o desempenho acadêmico dos usuários. Diante disso, torna-se necessária a implementação de intervenções estruturais e funcionais, como a reorganização do layout das salas, a substituição ou adaptação do mobiliário, a melhoria da iluminação artificial e a adoção de soluções arquitetônicas que favoreçam a ventilação natural.

Portanto, este trabalho busca contribuir com a reflexão e a tomada de decisões no contexto acadêmico e institucional, oferecendo subsídios técnicos e teóricos para a construção de espaços mais adequados às reais necessidades dos estudantes e professores do curso de Arquitetura e Urbanismo. Espera-se que os resultados apresentados sirvam de base para futuras intervenções e estudos que priorizem o conforto, a acessibilidade e a qualidade dos ambientes de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Níveis de Ruído para Conforto Acústico. Norma **NBR 10152**, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Portaria SIT n.º 13, de 21 de junho de 2007. Altera o **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. Brasília; 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GREEN, D.; TURREL, P. **School building investment and impact on pupil performance**. Facilities Journal of Educational Administration, v. 23, n. 5/6, p. 253-261, 2005.

GERHARDT, Tatiana; SILVEIRA, Denise. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MORO, Antônio Renato Pereira. **Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar**. efdeportes, jun. 2005. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd85/ergon.htm>. Acesso em: 9 abr. 2023.

NBR 14006:2022 - **Móveis escolares - Cadeiras e mesas para conjunto aluno individual - Requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

NBR 9050:2020 - **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

NBR ISO/CIE 8995-1:2013 - **Iluminação de ambientes de trabalho -Interior**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

NUNES, Antônio José Ribeiro. **Ergonomia e fisiologia ocupacional: uma abordagem multiprofissional do trabalho**.

SANOFF, H. **Creating Environments for Young Children**. Mansfield, Ohio: BookMasters, 1995.

SANOFF, Henry. **School Building Assessment Methods**, 2001.

SCHNEIDER, Silvana Sidney Costa. **Ergonomia e projeto de ambientes de trabalho: escritório**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ULINE, C. L. et al. **Improving the Physical and Social Environment of School: A Question of Equity**. Journal of School Leadership, 2010.

WILHELM, L.; MERINO, E. A. D. **A ergonomia e o trabalho docente: reflexões sobre as contribuições da ergonomia na educação**. In: XXVI ENEGEP, Anais... Fortaleza, 2006.