

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO EM UMA BIBLIOTECA
UNIVERSITÁRIA E RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

**ERGONOMIC ASSESSMENT OF THE BUILT ENVIRONMENT IN A UNIVERSITY
LIBRARY AND RECOMMENDATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL ENTORNO CONSTRUIDO EN UNA BIBLIOTECA
UNIVERSITARIA Y RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n3-018>

Data de submissão: 05/02/2026

Data de publicação: 05/03/2026

Daniel Gomes de Sousa

Mestrando em Engenharia Ambiental

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

E-mail: danielgomes@poli.ufrj.br

Mohammad K Najjar

Doutor em Engenharia Ambiental

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

E-mail: mnajjar@poli.ufrj.br

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a ergonomia do ambiente construído de uma biblioteca universitária, utilizando a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), com foco em conforto, eficiência e sustentabilidade. Foram combinadas análises físicas (layout, iluminação, acústica, conforto térmico, mobiliário e equipamentos) e cognitiva (percepção dos usuários), por meio de medições ambientais, observações sistemáticas, registros fotográficos, croquis e entrevistas estruturadas com escalas *Likert*. Os resultados evidenciaram condições adequadas de organização espacial, mas apontaram limitações em acessibilidade, conforto térmico, ruído, iluminação desigual e mobiliário inadequado, impactando a experiência e permanência dos usuários. O diagnóstico ergonômico subsidiou recomendações estratégicas que integram ergonomia, acessibilidade e sustentabilidade, incluindo adaptações de *layout*, mobiliário ergonômico, controle ambiental, sinalização inclusiva e incentivo ao uso do acervo digital. O estudo evidencia que avaliações integradas promovem ambientes inclusivos, confortáveis, eficientes e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Palavras-chave: Ergonomia do Ambiente Construído. Análise do Ambiente de Biblioteca. Sustentabilidade Institucional.

ABSTRACT

This study aimed to examine the ergonomics of the built environment in a university library, using the Ergonomic Methodology for the Built Environment (MEAC), with a focus on comfort, efficiency, and sustainability. Both physical analyses (layout, lighting, acoustics, thermal comfort, furniture, and equipment) and cognitive analyses (user perception) were combined through environmental measurements, systematic observations, photographic records, sketches, and structured interviews using Likert scales. The results showed adequate conditions of spatial organization but highlighted

limitations in accessibility, thermal comfort, noise, uneven lighting, and inadequate furniture, impacting user experience and duration of stay. The ergonomic diagnosis supported strategic recommendations integrating ergonomics, accessibility, and sustainability, including layout adaptations, ergonomic furniture, environmental control, inclusive signage, and encouragement of digital collection use. The study demonstrates that integrated evaluations promote inclusive, comfortable, and efficient environments aligned with the United Nations Sustainable Development Goals.

Keywords: Ergonomics in the Built Environment. Library Environment Analysis. Institutional Sustainability.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar la ergonomía del entorno construido de una biblioteca universitaria mediante la Metodología Ergonómica para el Entorno Construido (MEAC), con énfasis en la comodidad, la eficiencia y la sostenibilidad. Se combinaron análisis físicos (distribución, iluminación, acústica, confort térmico, mobiliario y equipamiento) y cognitivos (percepción del usuario) mediante mediciones ambientales, observaciones sistemáticas, registros fotográficos, bocetos y entrevistas estructuradas con escalas de Likert. Los resultados mostraron condiciones adecuadas de organización espacial, pero señalaron limitaciones en accesibilidad, confort térmico, ruido, iluminación irregular y mobiliario inadecuado, lo que impactó la experiencia y la estancia del usuario. El diagnóstico ergonómico sustentó recomendaciones estratégicas que integran ergonomía, accesibilidad y sostenibilidad, incluyendo adaptaciones de distribución, mobiliario ergonómico, control ambiental, señalización inclusiva y fomento del uso de la colección digital. El estudio demuestra que las evaluaciones integradas promueven entornos inclusivos, cómodos y eficientes, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

Palabras clave: Ergonomía del Entorno Construido. Análisis del Entorno Bibliotecario. Sostenibilidad Institucional.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Internacional de Ergonomia (IEA, 2022), o termo ergonomia, ou “ciência do trabalho”, tem origem no grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis). Essa disciplina, também conhecida como fatores humanos, estuda as interações entre pessoas e os diversos elementos de um sistema, aplicando princípios, teorias e dados para projetar soluções que promovam o bem-estar humano e aumentem a eficiência do sistema como um todo. Embora os profissionais da área costumem atuar em setores ou atividades específicas, a ergonomia não se restringe a um único campo de aplicação. Trata-se de uma ciência integradora e multidisciplinar, voltada ao usuário, que aborda problemas de forma sistêmica, considerando fatores físicos, ambientais, cognitivos, organizacionais e sociotécnicos, bem como as complexas interações entre pessoas, ferramentas, equipamentos, ambientes e tecnologias.

Para Vasconcelos, Villarouco e Soares (2009), essa disciplina fundamenta-se no princípio de que os espaços de trabalho devem ser concebidos em função das características, limitações e necessidades das pessoas que os utilizam. Assim, suas abordagens metodológicas procuram compreender a experiência do usuário, investigando percepções de satisfação e insatisfação para identificar questões que possam orientar soluções projetuais. Nesse contexto, a Ergonomia Ambiental, ou Ergonomia do Ambiente Construído, volta-se ao estudo da relação entre indivíduo e ambiente, considerando não apenas fatores físicos, mas também dimensões sociais, psicológicas, culturais e organizacionais.

Másculo e Vidal (2011) relatam em sua obra que mesmo com iniciativas integradas entre ergonomia e arquitetura no desenvolvimento de projetos, ainda é pouco evidente a atenção dos ergonomistas à arquitetura dos espaços de trabalho. Considerando que o ambiente físico é o cenário onde as atividades ocorrem, ele deveria ser central nas análises ergonômicas. No entanto, persistem condições inadequadas de trabalho, como espaços reduzidos, baixa acessibilidade, desconforto térmico, ruído excessivo e iluminação insuficiente, evidenciando a distância entre o ideal ergonômico e a realidade.

Em ambientes construídos de instituições de ensino superior, como a Biblioteca Central do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), podem ocorrer condições ergonomicamente inadequadas tanto para funcionários quanto para usuários. Embora os avanços tecnológicos tenham ampliado o acesso à informação e transformado as dinâmicas de estudo e trabalho, também trouxeram desafios para a adaptação dos edifícios às novas demandas de tecnologia, acessibilidade e novas formas de uso dos espaços.

Segundo Vasconcelos, Villarouco e Soares (2009), uma metodologia ergonômica tem início com investigações em campo, nas quais são analisadas as tarefas e atividades realizadas pelos trabalhadores por meio de diferentes procedimentos, como observações especializadas, acompanhamento, registro de variáveis fisiológicas e medições das condições físicas do ambiente, incluindo ruído, iluminação, temperatura e vibração. A partir dessas informações, identificam-se as demandas do posto de trabalho e são propostas intervenções destinadas a reduzir ou eliminar os problemas constatados.

Nessa perspectiva, esta pesquisa tem por objetivo examinar a relação entre usuários e o espaço de bibliotecas por meio de um estudo de caso em uma biblioteca universitária localizada no Rio de Janeiro, empregando a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), proposta por Vilma Villarouco em 2002 e posteriormente consolidada por outros pesquisadores. Considerando o caráter multidisciplinar do planejamento desses ambientes, este estudo visa contribuir nos campos da ergonomia e da arquitetura de bibliotecas, ao incorporar aspectos formais e estéticos, buscando proporcionar um espaço agradável e favorável ao bem-estar, utilizando técnicas de avaliação funcional e comportamental.

A ergonomia do ambiente construído da Biblioteca Central CT/UFRJ não se limita à análise de parâmetros físico-ambientais, mas busca compreender a experiência vivenciada pelos usuários e a eficiência do espaço. Nesse sentido, a pesquisa também se insere em uma perspectiva de sustentabilidade institucional, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), em particular ODS 3 (Saúde e Bem-estar), ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). A integração desses princípios orienta a proposição de soluções que promovam conforto, inclusão, eficiência energética e redução de impactos ambientais.

A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de compreender de forma integrada as condições físicas, ambientais e perceptivas de bibliotecas universitárias, espaços que desempenham papel estratégico no suporte ao ensino, à pesquisa e à extensão. Apesar da importância desses ambientes, observa-se uma lacuna na literatura quanto à aplicação sistemática da ergonomia do ambiente construído em bibliotecas, especialmente no que se refere à experiência do usuário, conforto, acessibilidade e sustentabilidade. A avaliação ergonômica detalhada permite identificar inadequações, orientar intervenções projetuais e subsidiar políticas institucionais que promovam ambientes inclusivos, eficientes e sustentáveis, fortalecendo o papel social, educacional e ambiental das bibliotecas universitárias.

Este artigo está organizado em seis seções principais. A “Introdução” apresenta o contexto, os objetivos, a relevância e a justificativa do estudo, destacando a importância da ergonomia do ambiente construído em bibliotecas universitárias. O “Referencial Teórico” discute as contribuições da literatura sobre ergonomia, ambiente construído, conforto, acessibilidade e sustentabilidade, enfatizando lacunas existentes e fundamentos metodológicos. A “Metodologia” detalha a aplicação da Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), descrevendo os procedimentos de coleta de dados, instrumentos utilizados, fases de análise física e cognitiva, e as limitações da pesquisa. A seção “Resultados e Discussão” apresenta os achados obtidos nas análises de ordem física e cognitiva, integrando medições objetivas, observações e percepções dos usuários. O “Diagnóstico Ergonômico e Recomendações para o Desenvolvimento Sustentável” sintetiza os problemas identificados e propõe intervenções que promovem conforto, acessibilidade, eficiência e sustentabilidade, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Por fim, a “Conclusão” sintetiza os principais resultados e contribuições da pesquisa, destacando implicações práticas e perspectivas para melhorias futuras em bibliotecas universitárias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Vasconcelos, Villarouco e Soares (2009) destacam que as bibliotecas evoluíram de simples locais de guarda de livros para espaços dinâmicos de acesso, mediação e difusão do conhecimento. No contexto universitário, desempenham papel essencial no apoio ao ensino, à pesquisa e à disseminação da informação, funcionando como interface entre os usuários e o saber. Apesar dessa relevância, os autores observam que ainda há pouca atenção ao planejamento do espaço físico e à participação integrada de profissionais de arquitetura e ergonomia. Um ambiente bem planejado, organizado e agradável favorece a permanência dos usuários e pode gerar sensação de pertencimento e conforto, semelhante ao “sentir-se em casa”. Nesse sentido, o espaço da biblioteca deve atender às necessidades dos usuários, do acervo e das atividades desenvolvidas, sendo as condições de conforto ambiental, como controle térmico, acústica adequada e iluminação apropriada, essenciais tanto para a conservação do acervo quanto para a concentração, o bem-estar e o desempenho dos usuários.

Santos A., Santos L. e Alves (2023) ressaltam que as bibliotecas universitárias federais têm se transformado com o avanço tecnológico, configurando-se como bibliotecas híbridas que combinam acervos físicos e digitais e ampliam as formas de acesso à informação. Nesse contexto, os profissionais realizam atividades administrativas informatizadas e tarefas físicas de organização do acervo, cuja execução inadequada pode gerar desconfortos musculoesqueléticos e comprometer o

bem-estar. A ergonomia atua na adaptação das condições de trabalho às características humanas, enquanto a usabilidade contribui para aprimorar a interação com sistemas e dispositivos.

Fabiani, Bernardes e Cardoso (2020) defendem que a análise ergonômica aplicada às bibliotecas revela-se especialmente relevante, pois esses ambientes atendem a públicos diversificados e envolvem múltiplas demandas laborais. Instalações precárias, espaços improvisados e mobiliário inadequado podem gerar desconforto e reduzir a frequência de uso. Além disso, as atividades desenvolvidas exigem esforços físicos e elevada carga cognitiva, podendo provocar desgaste físico e mental. Assim, estudos ergonômicos tornam-se necessários para qualificar ambientes existentes e orientar novos projetos arquitetônicos, garantindo espaços mais adequados, inclusivos e eficientes.

Lopes, França e Cavalcante (2022) evidenciam o crescimento das pesquisas em ergonomia diante da necessidade de melhorar condições de trabalho e produtividade. Ambientes e processos inadequados podem gerar fadiga, insatisfação, problemas de saúde e queda no desempenho. Os autores destacam a influência de fatores humanos, como fadiga, monotonia e motivação, bem como de fatores ambientais, especialmente temperatura e iluminação, determinantes para o conforto e a eficiência nas atividades.

Pacheco (2014) ressalta que a ergonomia, ao buscar adaptar o trabalho ao ser humano, tem nas bibliotecas a função de ajustar o ambiente às necessidades de usuários e funcionários. Essa adequação envolve a análise de postura, mobiliário, equipamentos, condições ambientais e medidas de segurança, orientadas por normas técnicas que auxiliam os gestores na organização e otimização desses espaços.

Milhomem et al. (2019) ressaltam que condições de trabalho inadequadas podem causar problemas físicos e psicológicos, comprometendo o desempenho profissional. Nesse sentido, ajustar ergonomicamente os aspectos ambientais, organizacionais e operacionais contribui para tornar o ambiente mais eficiente, promover o bem-estar e melhorar a produtividade dos trabalhadores. Aplicada às bibliotecas, a ergonomia não apenas favorece a saúde e o conforto, mas também garante equidade de acesso e uso racional dos recursos, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

Tassa, Braga e Motter (2019) acrescentam que, no contexto das bibliotecas, trabalhadores e usuários podem estar expostos a agentes biológicos, como fungos, cuja proliferação está relacionada às condições de temperatura, umidade e climatização, podendo causar alergias e problemas respiratórios. Os autores ressaltam que a ergonomia do ambiente construído contribui para melhorias nas condições laborais, promovendo segurança, eficiência e satisfação dos usuários.

Ferrer, Sarmiento e Paiva (2022) lembram que, historicamente, a ergonomia esteve ligada à identificação de problemas funcionais e à prevenção de riscos à segurança em contextos formais de trabalho. Com o tempo, esse enfoque foi ampliado, passando a reconhecer a importância das dimensões perceptivas nas experiências humanas, entendendo que sensações de conforto, segurança e bem-estar devem estar presentes em qualquer ambiente ocupado pelas pessoas. Essa mudança de perspectiva direciona a ergonomia para a proposição de melhorias nas atividades e nos espaços, priorizando a qualidade de vida de forma abrangente. Além disso, destaca-se a necessidade de considerar a diversidade das condições humanas, incluindo aspectos físicos, psíquicos e emocionais.

Dessa forma, a literatura demonstra que as bibliotecas contemporâneas, especialmente no contexto universitário, exigem ambientes ergonomicamente planejados para atender à complexidade de suas funções e atividades. Condições físicas inadequadas, mobiliário impróprio e fatores ambientais desfavoráveis podem comprometer a saúde, a produtividade e a qualidade dos serviços. Assim, a ergonomia do ambiente construído mostra-se essencial para adaptar os espaços às necessidades humanas, prevenir agravos à saúde, melhorar a qualidade de vida no trabalho e orientar projetos de bibliotecas mais inclusivos, seguros e eficientes, fortalecendo sua função social e institucional.

3 METODOLOGIA

Diante das discussões apresentadas, observa-se que a complexidade funcional das bibliotecas contemporâneas e a diversidade de demandas físicas, cognitivas e ambientais tornam imprescindível a aplicação da Ergonomia do Ambiente Construído (EAC) nesses espaços. Embora a literatura evidencie a relevância do planejamento e da adequação ergonômica para promover bem-estar, eficiência e qualidade dos serviços, ainda são necessários estudos aplicados que permitam compreender as condições reais de uso desses ambientes. Nesse sentido, a presente pesquisa adota como abordagem a Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), buscando identificar fatores que interferem no conforto, na segurança e no desempenho de usuários e trabalhadores, bem como subsidiar proposições de melhorias.

O método examina o ambiente desde uma observação geral até a análise da percepção dos usuários, gerando recomendações a partir do confronto entre dados objetivos e subjetivos. Derivada da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a MEAC relaciona as condições físicas do ambiente às funções nele desempenhadas, permitindo identificar fatores que influenciam o desempenho das atividades.

A pesquisa adotou a MEAC estruturada em duas fases analíticas complementares: uma de ordem física e outra de ordem cognitiva, conforme proposto por Ferrer, Sarmento e Paiva (2022).

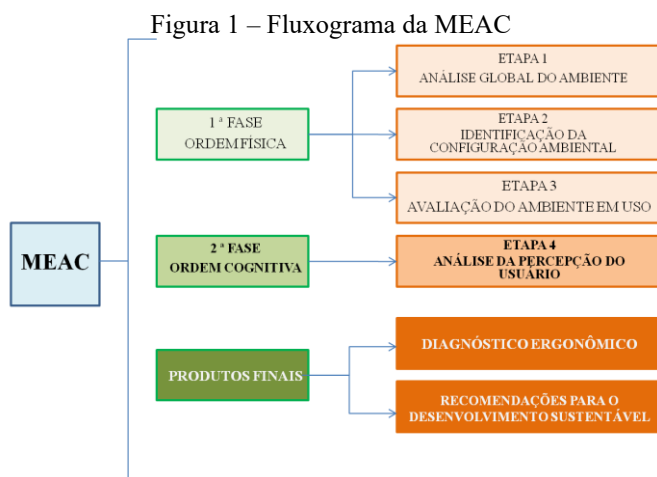
A Fase 1 — Análise de Ordem Física compreendeu três etapas:

1. Análise Global do Ambiente, destinada ao reconhecimento inicial do espaço e de sua dinâmica de funcionamento;
2. Identificação da Configuração Ambiental, envolvendo o levantamento das características físicas, dimensionais e ambientais, com eventual confrontação a parâmetros normativos;
3. Avaliação do Ambiente em Uso, voltada à observação da interação entre usuários, atividades e espaço construído.

A Fase 2 — Análise de Ordem Cognitiva correspondeu à etapa:

4. Análise da Percepção do Usuário, realizada por meio de instrumentos de investigação baseados na psicologia ambiental, buscando compreender a experiência espacial quanto a conforto, funcionalidade e bem-estar.

A confrontação entre os dados objetivos e subjetivos possibilitou a elaboração do diagnóstico ergonômico e das recomendações estratégicas para o ambiente analisado, com foco no desenvolvimento sustentável. A aplicação da MEAC permitiu avaliar o ambiente sob a perspectiva da adequação ergonômica, considerando sua contribuição para a qualidade ambiental e a sustentabilidade do espaço construído. A Figura 1 ilustra o fluxograma das fases e etapas que compõem a MEAC, adaptado para incorporar recomendações ergonômicas alinhadas à sustentabilidade.



Fonte: Ferrer, Sarmento e Paiva (2022, p. 36), adaptado pelo autor (2026).

Para a operacionalização da MEAC em biblioteca universitária, foram selecionados instrumentos compatíveis com as especificidades do ambiente e das atividades desenvolvidas.

Na Fase 1 — Análise de Ordem Física, utilizaram-se:

- luxímetro para aferição da iluminância;
- termo-higrômetro para medição da temperatura e umidade relativa do ar;
- decibelímetro para avaliação dos níveis de ruído;
- termômetro infravermelho para verificação de temperaturas superficiais;
- trena para conferência de dimensões e distâncias funcionais.

Também foram realizados registros fotográficos sistemáticos e a elaboração de croqui analítico do *layout* e dos fluxos de circulação.

A coleta de dados foi realizada em visitas técnicas previamente agendadas, contemplando diferentes períodos de funcionamento da biblioteca, a fim de observar variações nas condições ambientais e na dinâmica de uso. As medições ambientais foram efetuadas *in loco*, com os equipamentos posicionados nos principais postos de trabalho e áreas de permanência dos usuários, seguindo recomendações normativas e boas práticas de medição. Os registros fotográficos e o *croqui* analítico foram elaborados durante as observações sistemáticas do espaço e dos fluxos de circulação.

Na Fase 2 — Análise de Ordem Cognitiva, buscou-se compreender a percepção dos usuários e funcionários em relação ao espaço da biblioteca, considerando que a experiência ambiental influencia diretamente o conforto, o bem-estar e o desempenho nas atividades realizadas. Para isso, foram utilizados instrumentos baseados na psicologia ambiental e em abordagens participativas, incluindo:

- questionário estruturado com escala *Likert* para avaliação do conforto térmico, luminoso e acústico;
- entrevistas semiestruturadas com os usuários.

Nessas entrevistas, aplicou-se parcialmente o protocolo EAMETA (BONFATTI; VIDAL, 2021), acrônimo de Espaço, Ambiente, Mobiliário, Equipamento, Tarefa e Atividade, dimensões alinhadas às diretrizes da Norma Regulamentadora 17 (NR-17) e voltadas à coleta de dados que subsidiam a ação ergonômica. Neste estudo, foram considerados os componentes Espaço, Ambiente, Mobiliário e Equipamento, sem a etapa Tarefa e Atividade, garantindo espaço para que os participantes expressassem verbalizações sobre cada quesito avaliado, enriquecendo a análise cognitiva com percepções qualitativas, nos quais os participantes expressaram sua percepção por

meio de escala *Likert* de cinco pontos (ótimo, muito bom, bom, ruim, muito ruim ou não se aplica). Trata-se de uma abordagem participativa e de aplicação simplificada, adequada para diagnósticos iniciais, permitindo identificar inadequações, propor melhorias e estabelecer requisitos ergonômicos para a qualificação do ambiente analisado.

Os questionários e mapas de percepção foram aplicados presencialmente aos usuários e funcionários, mediante consentimento dos participantes, garantindo anonimato e confidencialidade das respostas. As entrevistas semiestruturadas, baseadas parcialmente no protocolo EAMETA, foram conduzidas individualmente, permitindo o aprofundamento das percepções relativas ao ambiente, às condições de conforto e à adequação do mobiliário e equipamentos às atividades desempenhadas.

A aplicação da Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC) possibilitou uma análise integrada das condições físicas e perceptivas do ambiente estudado, articulando dados objetivos sobre configuração espacial, condições ambientais e dinâmica de uso com a percepção dos usuários acerca de conforto, segurança e funcionalidade. A confrontação entre as análises de ordem física e cognitiva permitiu identificar fatores que interferem no desempenho das atividades e no bem-estar dos trabalhadores e usuários, subsidiando a elaboração do diagnóstico ergonômico e a proposição de recomendações de melhoria. A partir desse percurso metodológico, apresentam-se, a seguir, os resultados obtidos, organizados conforme as etapas da MEAC, evidenciando os principais achados relativos ao ambiente analisado.

Apesar dos resultados obtidos fornecerem subsídios importantes para a análise ergonômica da Biblioteca Central do CT/UFRJ, este estudo apresenta algumas limitações. As medições ambientais e observações foram realizadas em períodos específicos, o que pode não refletir variações sazonais ou horários alternativos. Os instrumentos utilizados captaram apenas registros instantâneos de parâmetros físicos, como iluminação, temperatura e ruído, não permitindo monitoramento contínuo. Além disso, fatores externos, como condições climáticas e comportamento dos usuários, podem ter influenciado as percepções e o desempenho no ambiente. Por fim, a pesquisa concentrou-se nos aspectos físico-ambientais e na percepção dos usuários, não contemplando indicadores de produtividade, desempenho acadêmico ou efeitos de saúde a longo prazo, que poderiam complementar a compreensão do impacto ergonômico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados segue a estrutura da Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), contemplando as análises de ordem física e cognitiva. Inicialmente, são apresentados os achados referentes às condições físicas e ambientais do espaço, seguidos pela análise

da percepção dos usuários. Posteriormente, procede-se à integração dos resultados, permitindo a elaboração do diagnóstico ergonômico do ambiente estudado.

4.1 ETAPA 1. ANÁLISE GLOBAL DO AMBIENTE (ORDEM FÍSICA)

A análise global do ambiente corresponde à etapa inicial da avaliação ergonômica e tem como finalidade compreender, de forma abrangente, a configuração espacial, a dinâmica de funcionamento e as características de uso da Biblioteca Central do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CT/UFRJ). Essa etapa possibilita o reconhecimento dos setores existentes, dos fluxos de circulação, das atividades desenvolvidas e do perfil dos usuários, além da identificação preliminar de possíveis condicionantes e problemas espaciais.

A biblioteca integra a estrutura acadêmica do CT/UFRJ e exerce papel estratégico no suporte ao ensino, à pesquisa e à extensão nas áreas tecnológicas e científicas. O espaço é frequentado por estudantes de graduação e pós-graduação, docentes, pesquisadores e técnicos administrativos, apresentando variações de fluxo ao longo do dia, com maior concentração nos intervalos entre aulas, em períodos avaliativos e nas semanas de entrega de trabalhos acadêmicos.

A coleta de dados foi realizada por meio de observações sistemáticas e entrevistas com usuários e funcionários, incluindo acompanhamento presencial das rotinas, com o objetivo de identificar as atividades predominantes e aquelas de maior relevância funcional. Verificou-se uso contínuo do espaço ao longo do horário de funcionamento (das 7h às 19h, em dias úteis), com permanência prolongada dos usuários nas áreas de estudo.

O ambiente físico é composto por setores destinados ao acervo, áreas de leitura e estudo individual, mesas para estudo coletivo, balcão de atendimento ao usuário, áreas de processamento técnico e setores administrativos. Observa-se a coexistência de atividades que exigem silêncio e concentração, como leitura e estudo, com atividades operacionais relacionadas ao atendimento, circulação, organização e reposicionamento do acervo.

Quanto à organização espacial, destacam-se estantes para armazenamento do acervo bibliográfico, mesas e assentos destinados à permanência prolongada, computadores para consulta ao sistema informacional e balcão de atendimento para empréstimos e orientações. A circulação ocorre predominantemente por corredores entre estantes e áreas de estudo, sendo diretamente influenciada pela disposição do mobiliário e pela localização dos setores funcionais.

Os serviços oferecidos incluem empréstimo e devolução de materiais, orientação aos usuários, consulta informatizada ao acervo, apoio à normalização de trabalhos acadêmicos e demais atividades de suporte informacional. Entre as principais ações desenvolvidas pelos usuários destacam-se

empréstimos, consultas ao acervo físico e estudos individuais, sendo menos frequentes os trabalhos em grupo e o uso de computadores para pesquisa digital.

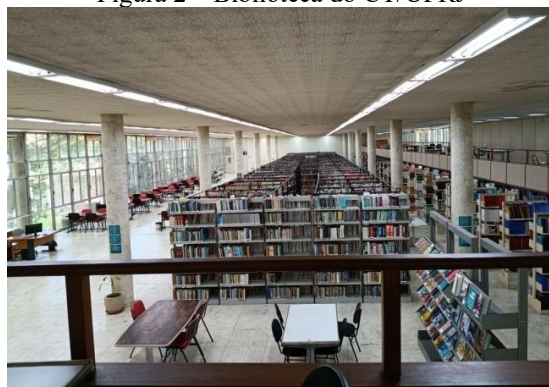
Do ponto de vista histórico e estrutural, a biblioteca passou por importantes transformações institucionais e físicas. Em decorrência da reforma universitária, foi incorporada, em agosto de 1973, à Biblioteca Central do Centro de Tecnologia, passando por reestruturações espaciais e informatização dos serviços. Reinaugurada em 2 de março de 1998, recebeu melhorias como ampliação da área de estudo por meio da construção de mezanino, implantação de sistema eletrônico antifurto, climatização ambiental, criação de laboratório de biblioteca virtual e definição de áreas específicas para armazenamento de obras de menor circulação e periódicos não correntes.

Atualmente, a biblioteca possui área total de 2.681 m², distribuída em 1.200 m² destinados ao acervo, 53 m² aos serviços internos e 1.428 m² às áreas de leitura e circulação. Conta com 333 assentos e dois mezaninos destinados ao estudo em grupo, evidenciando sua capacidade de atendimento e permanência de usuários.

Quanto à implantação arquitetônica, o edifício apresenta forma retangular, com as maiores fachadas da biblioteca voltadas para sudeste e noroeste, protegidas por beirais e arborização. A biblioteca localiza-se no segundo andar do Bloco B, integrante de um conjunto composto por oito edifícios principais e anexos. Sua posição próxima ao acesso principal do edifício favorece a identificação; entretanto, as alternativas de acesso por escada helicoidal frontal ou por galeria interligada com uso de elevador, situada a aproximadamente 160 metros da entrada, configuram limitações relacionadas à acessibilidade.

O ambiente apresenta características associadas ao estilo moderno, com predominância de elementos em madeira, ferro e piso claro, além de amplas superfícies envidraçadas nas áreas de estudo, que possibilitam iluminação natural e vistas externas, contribuindo para a qualidade ambiental percebida. A Figura 2 apresenta a biblioteca em estudo.

Figura 2 – Biblioteca do CT/UFRJ



Fonte: Autor (2026).

4.2 ETAPA 2. IDENTIFICAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO AMBIENTAL (ORDEM FÍSICA)

A Figura 3 mostra o *layout* da biblioteca, destacando a distribuição dos ambientes e a posição dos pontos de medição do conforto ambiental, localizados na antessala, nas áreas de estudo e junto às estantes do acervo.

REVISTA ARACÊ, São José dos Pinhais, v.8, n.3, p.1-25, 2026

4.2.1 Organização espacial, mobiliário e acessibilidade

O *layout* da biblioteca organiza-se funcionalmente em setores destinados ao acervo, à leitura individual, ao estudo coletivo, ao atendimento ao usuário e às atividades técnicas internas, definindo a distribuição das funções no espaço e orientando os fluxos de circulação.

O mobiliário é composto por mesas de estudo, cadeiras, estantes e balcões de atendimento. Observou-se predominância de mobiliário não fixo e superfícies adequadas à leitura e ao uso de materiais acadêmicos.

Nos postos de atendimento, verificou-se permanência prolongada nas posturas sentada e em pé, associada à manipulação de materiais e ao uso contínuo de computadores, demandando adequação ergonômica conforme os parâmetros da NR-17. Identificaram-se oportunidades de melhoria no mobiliário e na organização espacial: no mezanino, diversas cadeiras apresentavam desgaste do estofamento, comprometendo o conforto e o apoio postural, sendo recomendada sua substituição por assentos ergonomicamente adequados; nos postos de atendimento, observou-se a ausência de cadeiras com regulagens e apoio lombar, além da necessidade de maior privacidade no atendimento, passível de solução por meio da reorganização do *layout* e da adoção de divisórias baixas.

Os levantamentos dimensionais indicaram que os corredores entre as estantes apresentam largura média de 0,70 m, valor inferior ao mínimo de 0,90 m recomendado para circulação segura, configurando desconformidade com os parâmetros de acessibilidade previstos na NBR 9050:2020. Essa condição pode dificultar o deslocamento simultâneo de usuários, restringir a circulação de pessoas com mobilidade reduzida e comprometer rotas de evacuação em situações de emergência. As mesas de estudo apresentam espaçamento aproximado de 0,90 m entre si, enquanto as circulações principais mostram-se, de modo geral, compatíveis com as recomendações normativas para deslocamento seguro e autônomo.

Não foram identificados mobiliários ou terminais de consulta adaptados para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, o que limita a equidade de acesso aos serviços informacionais. Além disso, o mezanino destinado às atividades em grupo possui acesso exclusivamente por escadas, restringindo seu uso por pessoas com limitações de mobilidade e contrariando princípios de acessibilidade universal.

Observou-se que a localização do balcão de atendimento favorece o controle visual do ambiente e o suporte aos usuários, contribuindo para a orientação espacial e a eficiência do atendimento. Por sua vez, os mezaninos ampliam a oferta de áreas para estudo coletivo; contudo, sua acessibilidade restrita pode comprometer a plena utilização desses espaços.

Do ponto de vista ergonômico e inclusivo, tais aspectos indicam a necessidade de reavaliação do dimensionamento das circulações, adequação do mobiliário e incorporação de soluções acessíveis, de modo a promover segurança, autonomia e equidade no uso do ambiente.

4.2.2 Iluminação

A iluminância foi medida às 14h, utilizando luxímetro digital IMPAC IP-81, em 13 pontos distribuídos em três setores da biblioteca: antessala (mesas de leitura), áreas principais de estudo e estantes do acervo. Os valores registrados variaram entre 102 lux, nas áreas das estantes, e 699 lux na área principal de leitura.

Conforme a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013, recomenda-se iluminância de aproximadamente 500 lux para áreas de leitura e 200 lux para estantes. Observou-se que os níveis medidos mostraram-se parcialmente adequados em alguns pontos da antessala e da área principal de leitura; contudo, em locais com incidência direta de luz solar, foram registrados valores superiores aos recomendados, ocasionando ofuscamento. Em contraste, nas estantes, os níveis de iluminância ficaram abaixo dos parâmetros normativos.

A presença de amplas superfícies envidraçadas favorece a entrada de iluminação natural e contribui para a qualidade ambiental percebida, embora possa provocar ofuscamento e contrastes luminosos em determinados períodos do dia.

4.2.3 Conforto térmico

As medições de temperatura e umidade relativa do ar foram realizadas com termo-higrômetro digital Exbom, enquanto as temperaturas superficiais foram aferidas com termômetro infravermelho digital industrial Tolvio. Foram registrados valores médios de 30,5 °C e umidade relativa de 61% na antessala; 27,3 °C e 61% na área principal de leitura; e 24,8 °C e 67% nas estantes do acervo.

De acordo com parâmetros de conforto térmico para atividades sedentárias e com as recomendações da NR-17, temperaturas entre 18 °C e 25 °C são consideradas adequadas. Verificou-se que as condições térmicas encontravam-se acima da faixa de conforto nos pontos de estudo avaliados. Os níveis de umidade relativa do ar apresentaram-se elevados, contribuindo para o aumento da sensação térmica e intensificando a percepção de calor no ambiente.

Observou-se que o espaço dispõe de aparelhos de ar-condicionado do tipo *split*; entretanto, estes apresentavam funcionamento insuficiente no momento das medições, comprometendo a eficiência do controle térmico. Como alternativa, utilizavam-se ventiladores de piso em alguns setores e, em períodos de temperaturas mais amenas, adotava-se a abertura das janelas para favorecer a

ventilação natural. Também foram identificadas variações térmicas entre diferentes áreas internas, relacionadas à incidência solar e à distribuição do ar.

4.2.4 Conforto acústico

As condições de conforto acústico foram avaliadas por meio de medições dos níveis de ruído interno, com o objetivo de verificar sua conformidade com os valores recomendados pela NBR 10152:2017, que estabelece níveis de até 45 dB(A) como adequados para ambientes de bibliotecas. As medições foram realizadas com decibelímetro digital Exbom GM1351 durante períodos de uso regular do espaço. Os níveis de pressão sonora variaram entre 41 e 56 dB(A) na área das estantes e entre 49,0 e 63 dB(A) nos demais ambientes analisados.

Considerando que espaços destinados ao estudo e à leitura requerem baixos níveis de ruído para favorecer a concentração, verifica-se que parte dos valores registrados se encontra acima do limite recomendado. Observou-se a presença de ruído contínuo proveniente de aparelhos de ar-condicionado do tipo split operando de forma inadequada, o que pode ter contribuído para os níveis elevados. Além disso, a coexistência de atividades silenciosas e operacionais no ambiente configura um fator relevante para a gestão acústica do espaço.

O Quadro 1 reúne os resultados das medições ambientais realizadas nos setores analisados.

Quadro 1 – Resultados das medições ambientais.

Ponto	Setor	Iluminância (lux)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Ruído dB(A)
P1	Antessala	400	31,1	64	54
P2	Antessala	414	30,7	62	49
P3	Antessala	581	30,8	61	51
P4	Antessala	550	30,7	59	53
P5	Antessala	440	30,2	61	52
P6	Antessala	334	29,0	62	56
P7	Leitura principal	508	27,8	61	57
P8	Leitura principal	504	27,7	61	63
P9	Leitura principal	608	27,0	62	55
P10	Leitura principal	699	27,2	61	49
P11	Leitura principal	625	27,0	61	50
P12	Estantes	126	24,2	71	56
P13	Estantes	102	25,4	63	41

Fonte: Autor (2026).

Os resultados obtidos permitem compreender as condições ambientais e ergonômicas do espaço analisado, subsidiando a proposição de melhorias voltadas ao conforto, à acessibilidade e à eficiência das atividades desenvolvidas.

4.3 ETAPA 3. ANÁLISE DO AMBIENTE EM USO (ORDEM FÍSICA)

A análise do ambiente em uso permitiu compreender o desempenho real do espaço diante das atividades que abriga, evidenciando em que medida a Biblioteca Central do CT/UFRJ atua como suporte ou como elemento limitador para usuários e trabalhadores. A observação direta das rotinas evidencia interferências espaciais e ambientais que influenciam o conforto, a eficiência das atividades e a permanência no ambiente.

Entre os fatores mais críticos identificados, destacam-se as condições térmicas e de ventilação. O desconforto térmico foi mencionado por usuários e funcionários e confirmado pelas observações *in loco*. Em determinados períodos do dia, o calor excessivo reduz a permanência prolongada e influencia a escolha dos locais de estudo, indicando que o microclima interno interfere diretamente no padrão de ocupação do espaço. Sob a perspectiva ergonômica, ambientes com temperatura elevada e ventilação insuficiente podem provocar fadiga, redução da capacidade de concentração e queda no desempenho cognitivo, comprometendo atividades que exigem atenção contínua, como leitura e estudo.

Além disso, a ventilação limitada associada ao acúmulo de materiais bibliográficos favorece a retenção de odores e partículas em suspensão, potencializando desconforto respiratório e reações alérgicas em indivíduos sensíveis. Essa condição afeta a qualidade ambiental percebida e reforça a importância do controle térmico e da renovação do ar para a promoção da saúde e do bem-estar.

No setor do acervo, as características dimensionais das circulações configuram outro aspecto crítico. Corredores estreitos e extensos dificultam o deslocamento simultâneo de usuários e exigem ajustes corporais frequentes durante a busca por materiais. Tais condições aumentam o esforço físico, restringem a mobilidade e podem comprometer a segurança em situações emergenciais. Do ponto de vista ergonômico, a inadequação dimensional compromete princípios de usabilidade, acessibilidade e fluidez operacional.

O acesso às estantes evidencia limitações relacionadas ao alcance físico e à acessibilidade universal. As prateleiras inferiores exigem flexão acentuada do tronco e agachamento, enquanto as superiores demandam elevação excessiva dos membros superiores, dificultando o acesso por usuários de baixa estatura, idosos ou pessoas com mobilidade reduzida. Para usuários cadeirantes, o alcance aos níveis superiores e a circulação entre estantes tornam-se ainda mais restritivos, evidenciando barreiras físicas que limitam a autonomia e o uso equitativo do espaço.

A ausência de mobiliário adaptado, estações de consulta acessíveis e rotas plenamente acessíveis, somada ao acesso exclusivo por escadas ao mezanino, evidencia uma lacuna significativa

quanto à inclusão de pessoas com deficiência (PcD). Essa condição restringe o uso pleno do ambiente e reforça a necessidade de adequações que promovam equidade, autonomia e segurança.

Observou-se ainda que a coexistência de atividades silenciosas, como leitura e estudo, com atividades operacionais, incluindo reposicionamento de acervo e atendimento ao público, gera interferências no ambiente de concentração. Essa sobreposição funcional demanda estratégias de organização espacial e gestão operacional para reduzir interrupções e preservar a qualidade acústica e cognitiva do espaço.

Sob uma perspectiva ergonômica sistêmica, os achados evidenciam que as condições ambientais, dimensionais e organizacionais influenciam diretamente o comportamento dos usuários, a escolha dos locais de permanência e a eficiência das atividades realizadas. Tais aspectos dialogam diretamente com a experiência dos usuários no espaço, constituindo subsídios essenciais para a etapa subsequente da MEAC, dedicada à análise cognitiva, na qual a percepção de conforto, acessibilidade e qualidade ambiental será confrontada com os dados objetivos levantados.

4.4 ETAPA 4. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DO USUÁRIO (ORDEM COGNITIVA)

A análise da percepção dos usuários teve como objetivo compreender como estudantes e funcionários avaliam as condições ambientais, espaciais e funcionais da Biblioteca Central do CT/UFRJ, considerando que a qualidade ergonômica do ambiente não se restringe a parâmetros técnicos, mas também à experiência vivenciada no uso cotidiano.

A coleta das percepções foi realizada por meio de entrevistas estruturadas com base no protocolo EAME (Espaço, Ambiente, Mobiliário e Equipamento), aplicado sem a etapa TA (Tarefa e Atividade), utilizando escala Likert de cinco pontos para mensuração do nível de satisfação. Durante a aplicação do instrumento, foi garantido espaço para verbalizações livres em cada quesito avaliado, permitindo que os participantes explicitassem suas impressões qualitativas e justificassem suas avaliações.

No eixo Espaço, foram avaliados: pé-direito, circulação, postos de estudo ou trabalho, janelas, layout, divisões internas, harmonia espacial, visibilidade, comunicabilidade, sinalização e acessibilidade. A avaliação foi predominantemente positiva, com destaque para a circulação geral e a organização do layout. A percepção de amplitude é sintetizada na verbalização: *“O espaço é amplo, é ótimo.”* A visibilidade interna e a disposição das áreas favorecem a orientação espacial, enquanto a sinalização foi considerada adequada, ainda que relativizada por usuários que afirmam: *“É bem sinalizada, mas eu já conheço o lugar de todos os livros que preciso.”*

Apesar da avaliação favorável, emergem questões críticas relacionadas à acessibilidade. A escada externa, principal acesso à biblioteca, foi identificada como barreira física significativa. Um entrevistado relatou: *“Eu machuquei o tornozelo e tive muita dificuldade de subir essa escada.”* Tal observação evidencia fragilidades na garantia de acessibilidade universal e autonomia plena de usuários com mobilidade reduzida, ainda que temporária.

No eixo Ambiente, foram investigados: iluminação, ruído, temperatura, vibração, odores, poeira, cores, ventilação, humanização e estética. Destacou-se de forma recorrente o desconforto térmico, configurando o principal aspecto negativo da avaliação. A intensidade da percepção aparece de forma contundente na fala: *“O calor está insuportável.”* Essa condição impacta diretamente a permanência e a concentração. Por outro lado, os usuários reconhecem a eficácia da ventilação natural em períodos mais amenos: *“Quando abre as janelas, nos períodos menos quentes, fica agradável.”*

A iluminação foi amplamente elogiada: *“A luz é ótima, não faz sombra.”* Já em relação à qualidade do ar, surgiram relatos sobre acúmulo de poeira e mofo nas proximidades das estantes: *“perto das estantes tem muito mofo e poeira”* indicando necessidade de manutenção e controle ambiental. Quanto ao ambiente acústico, observou-se percepção ambivalente: *“O ambiente é bom, só é ruim quando grupos resolvem conversar e o barulho atrapalha.”* Em contraste, outro usuário afirmou: *“O barulho me atrapalha muito, mas não é o caso daqui.”*

No eixo Mobiliário, foram avaliados: cadeiras, mesas, poltronas, estantes, quadros de aviso e lixeiras. A avaliação do mobiliário dos postos de trabalho foi negativa, diferente das mesas e cadeiras para estudo, que foram consideradas boas. A ausência de cadeiras ergonomicamente adequadas e limitações de ajuste foram percebidas como fatores que comprometem o conforto e a postura durante atividades prolongadas.

No eixo Equipamento, foram analisados: computadores, teclados, mouses, impressoras, telefones e pontos de energia. A avaliação geral foi considerada insatisfatória, especialmente no que se refere aos equipamentos disponibilizados ao público. A exceção refere-se aos equipamentos dos postos de trabalho, que foram bem avaliados quanto ao funcionamento. A percepção de defasagem aparece também na avaliação do acervo físico em comparação ao digital: *“O acervo virtual está bom, mas o físico está inadequado.”*

A convergência entre as avaliações quantitativas e as verbalizações qualitativas reforça a consistência do diagnóstico. O eixo Espaço apresenta desempenho satisfatório; o eixo Ambiente evidencia vulnerabilidade térmica; o eixo Mobiliário revela inadequações ergonômicas, sobretudo nos postos de trabalho; e o eixo Equipamento demonstra fragilidades.

Sob a perspectiva da ergonomia do ambiente construído, os resultados confirmam que a experiência do usuário constitui indicador fundamental para a compreensão das interações pessoa-ambiente. As verbalizações explicitam impactos diretos sobre conforto, autonomia e desempenho, evidenciando a necessidade de intervenções voltadas à melhoria do conforto térmico, à qualificação ergonômica do mobiliário, ao aprimoramento dos equipamentos disponíveis e à eliminação de barreiras físicas de acesso, de modo a promover um ambiente mais inclusivo, saudável e funcional.

5 DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO E RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A análise ergonômica da Biblioteca Central do CT/UFRJ, considerando avaliações físico-ambientais, layout, mobiliário, equipamentos e percepção dos usuários, evidenciou desafios e oportunidades que afetam o conforto, a acessibilidade e a eficiência do espaço. As recomendações a seguir são formuladas não apenas para corrigir inadequações ergonômicas identificadas, mas também para integrar práticas de sustentabilidade e eficiência energética, alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), promovendo um ambiente inclusivo, seguro e responsável.

No diagnóstico ergonômico, destacam-se os seguintes pontos críticos:

- Layout e acessibilidade: avaliação positiva do espaço, destacando a circulação geral, pé direito, visibilidade e harmonia; porém, corredores entre estantes estreitos (0,70 m), mezanino acessível apenas por escadas e ausência de mobiliário adaptado limitam o acesso e a circulação, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida.
- Mobiliário: desgaste de cadeiras e ausência de assentos ergonomicamente ajustáveis nos postos de atendimento e estudo coletivo prejudicam postura, conforto e permanência prolongada.
- Conforto térmico e ventilação: temperaturas elevadas (24,8–30,5 °C) e umidade relativa alta (61–67%) geram desconforto térmico, em especial próximo ao acervo; aparelhos de ar-condicionado do tipo split operam de forma insuficiente, comprometendo a estabilidade térmica; queixas dos usuários para temperatura, mofo e poeira.
- Iluminação: níveis de iluminância inconsistentes (102–699 lux) geram ofuscamento em alguns pontos e insuficiência em outros, afetando a visibilidade e a qualidade da leitura.
- Conforto acústico: ruído contínuo de aparelhos ultrapassa os limites recomendados (45 dB(A)), e conversas em grupo interferem na concentração em áreas de estudo.

- Equipamentos: terminais de consulta e computadores bem avaliados nos postos de trabalho, porém são insuficientes em número, qualidade e não adaptados para todos os usuários nos terminais de consulta.

Com base no diagnóstico, propõem-se recomendações estratégicas, integrando ergonomia e sustentabilidade, com foco na gestão institucional e alinhamento aos ODS da ONU:

1. Layout, circulação e acessibilidade:
 - a) Ampliar corredores e reorganizar o mezanino para acesso universal, incorporando rampas ou elevadores acessíveis (ODS 11, ODS 4);
 - b) Implantar sinalização visual e tátil, promovendo orientação inclusiva.
2. Mobiliário e postos de trabalho:
 - a) Substituir cadeiras desgastadas por modelos ergonômicos ajustáveis, com apoio lombar;
 - b) Modernizar balcões de atendimento com altura adequada, divisórias baixas e espaço suficiente para manipulação de materiais;
 - c) Priorizar mobiliário durável, reciclável e certificado ambientalmente (ODS 4, ODS 12).
3. Iluminação e conforto visual:
 - a) Integrar iluminação natural e controle solar (películas, cortinas, brises), reduzindo ofuscamento e carga térmica;
 - b) Adotar lâmpadas LED de baixo consumo e sensores de presença em áreas de menor uso (ODS 7, ODS 12).
4. Conforto térmico e ventilação:
 - a) Reparar ou substituir aparelhos de ar-condicionado, mantendo temperaturas adequadas (18–25 °C) e ventilação adequada;
 - b) Utilizar ventilação natural quando possível, controlando umidade relativa do ar para reduzir sensação de calor (ODS 3, ODS 7).
5. Conforto acústico:
 - a) Reduzir ruídos contínuos de aparelhos e delimitar zonas silenciosas e operacionais;
 - b) Promover estratégias de organização espacial para preservar áreas de concentração (ODS 3, ODS 4).
6. Equipamentos:
 - a) Garantir manutenção contínua de computadores, teclados, mouses, impressoras e pontos de energia;

- b) Incentivar uso de acervo digital para reduzir desgaste do acervo físico e deslocamentos desnecessários (ODS 4, ODS 12).

7. Sustentabilidade institucional:

- a) Implementar coleta seletiva, descarte adequado de equipamentos e aquisição de materiais com menor impacto ambiental;
- b) Promover conscientização sobre uso racional de energia, iluminação e recursos do acervo (ODS 7, ODS 11, ODS 12).

A implementação dessas recomendações permitirá não apenas melhorar o conforto, segurança e inclusão, mas também integrar práticas sustentáveis e eficientes, consolidando a Biblioteca Central do CT/UFRJ como um espaço de aprendizagem, pesquisa e permanência prolongada alinhado às melhores práticas de ergonomia, sustentabilidade e gestão institucional.

6 CONCLUSÕES

A avaliação ergonômica da Biblioteca Central do CT/UFRJ, realizada por meio da Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído (MEAC), evidenciou que, embora o espaço apresente atributos positivos, como circulação adequada, layout funcional e visibilidade eficiente, persistem desafios relevantes relacionados à acessibilidade, ao conforto térmico, ao mobiliário e aos equipamentos disponíveis. A percepção direta dos usuários revelou que essas inadequações impactam a permanência, a concentração e a experiência geral, demonstrando que a ergonomia do ambiente construído deve considerar não apenas parâmetros técnicos, mas também a vivência cotidiana e a diversidade de condições humanas.

O diagnóstico ergonômico indicou que corredores estreitos, mezanino inacessível, mobiliário desgastado e limitações nos equipamentos comprometem a autonomia e a inclusão, configurando barreiras físicas e funcionais que restringem o uso equitativo do espaço. Em contrapartida, aspectos positivos, como a organização espacial, o acesso à iluminação natural e a qualidade do layout, contribuem para um ambiente mais acolhedor e eficiente.

As recomendações propostas combinam intervenções ergonômicas com práticas de sustentabilidade, articulando conforto, eficiência e responsabilidade ambiental. A adoção de mobiliário ergonomicamente adequado, otimização do microclima interno, melhoria da iluminação e controle acústico, aliadas a medidas de eficiência energética, uso racional de recursos e valorização do acervo digital, promove não apenas a saúde e o bem-estar dos usuários, mas também a redução do impacto ambiental. Essa integração direta com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da

ONU, especialmente, ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), evidencia o potencial estratégico da gestão institucional para implementar soluções que conciliem ergonomia, inclusão e sustentabilidade.

Dessa forma, esta pesquisa demonstra que a avaliação integrada das condições físicas, ambientais e perceptivas de bibliotecas universitárias constitui ferramenta essencial para orientar decisões de planejamento, manutenção e projetos futuros. A articulação entre ergonomia, experiência do usuário e sustentabilidade permite transformar bibliotecas em ambientes inclusivos, confortáveis, eficientes e ambientalmente responsáveis, fortalecendo seu papel social, acadêmico e institucional.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela **Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – E-26/204.208/2025 (312930))**

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO CIE 8995-1: Iluminação de Ambientes de Trabalho - Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013. 46 p.

_____. NBR 9050: Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro, 2020. 147 p.

_____. NBR 10152: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2017. 22 p.

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA (IEA). Definition of ergonomics. 2022.

BONFATTI, R. J.; VIDAL, M. C. EAMETA: Um Método Amigável de Análise Participativa de Situações de Trabalho. Ação Ergonômica, v. 11, n. 1, 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 Ergonomia. Brasília, 2022.

CT/UFRJ. Escritório de Planejamento do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Planta baixa da Biblioteca Central. Arquivo original em AutoCAD. Rio de Janeiro, 2022.

FABIANI, D.; BERNARDES, M.; CARDOSO, G.T. Análise Ergonômica: Estudo de Caso em uma Biblioteca Pública. In: VII Encontro Nacional sobre Ergonomia do Ambiente Construído, 2020.

FERRER, N.; SARMENTO, T. S.; PAIVA, M.M. A MEAC de Vilma Villarouco: Metodologia Ergonômica para o Ambiente Construído. Curitiba : CRV, 2022. 154p.

LOPES, M. O.; FRANÇA, N. M.; CAVALCANTE, L. G. R. Análise Ergonômica do Trabalho: Estudo de Caso dos bibliotecários da Universidade do Estado do Pará no Município de Redenção. In: IV Sustentare & VII Wipis, 2022.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente. Rio de Janeiro : Elsevier/ ABEPRO, 2011. 648p.

MILHOMEM, D. A. et al. Estudos e Análises Ergonômicas dos Postos de Trabalho da Biblioteca na Universidade Localizada em Marabá-PA. Revista Ação Ergonômica. v. 13, n. 2, p. 183-189, 2019.

Organização das Nações Unidas (ONU). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 04 de fev de 2026.

PACHECO, J. V. Avaliação das Condições Ergonômicas das Bibliotecas da Escola de Engenharia e da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande Sul. 2014. 112p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

SANTOS, A. B. G. S.; SANTOS, L. C.; ALVES, R. Lista de Verificação Ergonômica para as Bibliotecas. Ergodesign e HCI, v. 11, n. 1, p. 128-143, 2023.

TASSA, C. M.; BRAGA, R. S.; MOTTER, A.A. Análise Ergonômica do Trabalho no Atendimento ao Público de uma Biblioteca Universitária. Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia, v. 5, n. 10, p. 6-18, 2019.

VASCONCELOS, C. S. F.; VILLAROUCO, V.; SOARES, M. M. Avaliação Ergonômica do Ambiente Construído: Estudo de Caso em uma Biblioteca Universitária. Ação Ergonômica, v. 4, n. 1, 2009.