



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



Estudo de eficiência energética com ênfase em luminotécnica: um estudo de caso

PAULO ROBERTO DA SILVA GUIMARÃES

MOSSORÓ/RN, 2025



INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A iluminação nas salas de aula pode parecer um detalhe simples, mas influencia diretamente na forma como os alunos aprendem, se concentram e se sentem no ambiente escolar. Segundo um estudo realizado pela Universidade da Califórnia, alunos expostos a uma boa iluminação natural e artificial tiveram um aumento de até 20% no desempenho em leitura e matemática em comparação com alunos em ambientes com iluminação inadequada (HESCHONG, 2002, p. 2). Isso mostra que a luz certa não só facilita a visão, mas também ajuda no foco e no rendimento dos estudantes. Em contrapartida, quando há excesso de luz, reflexos nas superfícies ou lâmpadas mal posicionadas, o resultado pode ser o oposto: dificuldade de leitura, fadiga visual, desconforto e até queda na aprendizagem.

O ofuscamento não causa só desconforto físico. Ele pode prejudicar a atenção, a leitura, a escrita e a produtividade dos estudantes. Quando a luz atrapalha a visão, o cérebro gasta mais energia tentando se adaptar, o que pode deixar a pessoa mais cansada e diminuir a capacidade de focar na aula. Além disso, o incômodo visual pode causar dores de cabeça e irritação nos olhos (SANTOS et al., 2024, p. 59).

Estudos recentes mostram que problemas de iluminação em ambientes escolares não são raros. Muitas escolas e universidades ainda usam sistemas de iluminação antigos ou mal posicionados, sem considerar as normas técnicas que garantem conforto e eficiência. No Brasil, existe uma norma que trata disso, a NBR 8995-1, que traz orientações sobre os níveis adequados de iluminância, a uniformidade da luz e os limites de ofuscamento para ambientes internos. Essa norma é usada para orientar projetos de iluminação em locais como escritórios, salas de aula, hospitais, entre outros.

A ideia deste trabalho surgiu da observação do dia a dia em salas de aula da Central de Aulas 6 (CA6) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró/RN. Muitas vezes, nota-se que os ambientes apresentam variações na iluminação, com áreas muito claras e outras mais escuras. Em algumas salas, o posicionamento das lâmpadas e a entrada de luz natural causam reflexos nas carteiras ou no quadro, o que pode indicar a presença de ofuscamento direto ou



refletido. Isso levanta a dúvida: será que as salas da CA6 estão realmente dentro dos padrões recomendados pela norma NBR 8995-1?

Além disso, outro ponto importante é saber se a iluminação usada nesses espaços é eficiente — ou seja, se ela ilumina bem gastando pouca energia. A eficiência energética na iluminação é essencial em instituições públicas, tanto para reduzir os custos com energia quanto para promover práticas sustentáveis. Isso também está alinhado com o conceito de uso racional da energia, que busca oferecer o conforto necessário com o menor desperdício possível (LOPES; CARVALHO; GOMES, 2019, p. 111).

Com base nisso, o objetivo deste projeto é fazer um estudo sobre a eficiência energética e luminotécnica das salas da Central de Aulas 6 da UFERSA. A proposta é avaliar se esses ambientes estão seguindo os critérios da NBR 8995-1 em relação à quantidade e qualidade da luz, e se a iluminação utilizada está sendo feita de forma eficiente. Além disso, será feita uma pesquisa com os próprios estudantes, para entender se eles sentem desconforto com a iluminação atual e como isso pode estar afetando o rendimento nas aulas.

Os dados da pesquisa de Santos et al. (2024) mostram que cerca de 42% dos estudantes relataram sentir desconforto visual em salas com iluminação inadequada. E mais: quando foram feitas medições, observou-se que os níveis de iluminância em algumas salas estavam abaixo dos 300 lux recomendados, e em outros pontos, passavam de 800 lux, o que aumentava o risco de ofuscamento (SANTOS et al., 2024, p. 63). Esse tipo de variação pode também estar presente na realidade da CA6, e precisa ser analisado com cuidado.

Além dos dados técnicos, o projeto também busca ouvir a percepção dos alunos. Isso é importante porque, mesmo que os valores de iluminância estejam dentro da norma, pode haver desconforto por conta de outros fatores, como o tipo de luminária, a cor das paredes ou a posição das carteiras em relação às janelas. A participação dos estudantes vai ajudar a complementar a análise técnica com dados mais humanos e reais sobre a vivência de quem está todos os dias naquele ambiente.



Outro fator a ser analisado é o tipo de lâmpada usado nas salas. Hoje em dia, existem opções mais eficientes, como as lâmpadas LED, que iluminam bem e gastam menos energia. Se a UFERSA ainda utiliza modelos antigos, como fluorescentes ou incandescentes, isso pode impactar negativamente tanto o conforto visual quanto o consumo de energia (PEREIRA; SILVA, 2020, p. 86). Avaliar essa parte técnica também ajuda a pensar em propostas de melhoria que não apenas corrijam falhas, mas também tornem a iluminação mais econômica e sustentável.

Em resumo, esse estudo é importante porque une três áreas que se complementam: o conforto dos estudantes, a eficiência da iluminação e o uso racional de energia. Analisar a realidade da Central de Aulas 6 permite propor melhorias que podem beneficiar não só os alunos e professores, mas também a própria universidade, com economia de recursos e valorização da qualidade dos espaços de ensino. Além disso, contribui para que futuros projetos de iluminação em instituições públicas considerem com mais atenção as normas técnicas e a percepção dos usuários.

Por fim, a proposta deste pré-projeto vai além de fazer uma análise técnica. A ideia é entender como a iluminação influencia a experiência do aluno na sala de aula e como isso pode ser melhorado, sem grandes gastos, mas com inteligência e atenção aos detalhes. Um ambiente bem iluminado não é só uma questão de estética ou de economia: é uma questão de bem-estar, saúde e aprendizado.

OBJETIVOS

GERAL: Analisar se a iluminação das salas de aula da Central de Aulas 6 da UFERSA – Mossoró/RN está de acordo com os critérios estabelecidos pela norma técnica NBR 8995-1, com foco na eficiência luminotécnica e no conforto visual.

ESPECÍFICOS:

- Avaliar os níveis de iluminância e a qualidade da distribuição da luz nas salas de aula, verificando sua conformidade com os parâmetros normativos;



- Investigar a percepção dos estudantes quanto ao conforto visual e à presença de ofuscamento, por meio de questionários ou entrevistas;
- Identificar oportunidades de melhoria na eficiência energética e na qualidade da iluminação, propondo soluções com base nos resultados obtidos.

METODOLOGIA

Este estudo será realizado na Central de Aulas 6 da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró/RN. A pesquisa terá caráter quantitativo e qualitativo, com o objetivo de avaliar se a iluminação nas salas de aula atende aos padrões estabelecidos pela norma NBR 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

A metodologia será dividida em três etapas principais:

Levantamento de Dados Técnicos

Será feita uma análise in loco nas salas de aula da Central de Aulas 6 para medir os níveis de iluminância (lux), utilizando um luxímetro digital. Os dados coletados serão comparados com os valores recomendados pela norma NBR 8995-1, que estabelece, por exemplo, mínimo de 300 lux para atividades escolares comuns. Também será avaliada a uniformidade da iluminação, a posição das luminárias, presença de sombras e áreas com excesso de luz (potencial ofuscamento).

Pesquisa com os Usuários (Estudantes)

Será aplicado um questionário simples e objetivo aos estudantes que utilizam regularmente essas salas. O questionário terá perguntas sobre a percepção do conforto visual, dificuldades para ver a lousa ou tela, cansaço visual durante as aulas e eventuais situações de ofuscamento (por lâmpadas ou reflexos em superfícies como quadros, janelas ou projetores). As respostas serão tabuladas e analisadas de forma descritiva.



Análise dos Dados e Propostas de Melhoria

Após a coleta e análise dos dados técnicos e perceptivos, os resultados serão cruzados para identificar inconformidades ou deficiências no sistema de iluminação. A partir disso, serão feitas sugestões de melhoria, que poderão envolver alterações no posicionamento de luminárias, substituição de lâmpadas por modelos mais eficientes, uso de difusores de luz, entre outros.

As etapas serão realizadas com base em metodologias de avaliação luminotécnica e normas técnicas atualizadas. Os dados serão apresentados em gráficos, quadros comparativos e tabelas, acompanhados de interpretações claras. O trabalho também contará com referências bibliográficas confiáveis, incluindo pesquisas recentes sobre iluminação e aprendizagem.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Durante o desenvolvimento deste pré-projeto, espera-se que o estudante desenvolva as seguintes competências:

Capacidade de análise crítica e técnica, ao interpretar normas e aplicar critérios de conformidade luminotécnica em ambientes reais;

Conhecimento prático em medições ambientais, por meio do uso correto de equipamentos como luxímetro e interpretação dos dados coletados;

Planejamento e execução de pesquisa de campo, desde o levantamento de dados até a análise e organização dos resultados;

Domínio de normas técnicas brasileiras, especialmente a NBR 8995-1, e entendimento de sua aplicação em espaços educacionais;



Habilidade em comunicação científica, por meio da elaboração de relatórios, gráficos e apresentações com linguagem clara e objetiva;

Consciência sobre sustentabilidade e eficiência energética, relacionando qualidade da iluminação ao consumo energético e bem-estar dos usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

NBR 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ALMEIDA, Lucia L. de; SOUZA, Paulo H. F.

Condições ambientais e rendimento escolar: uma análise dos fatores físicos na sala de aula. *Revista Educação e Sociedade*, Campinas, v. 36, n. 131, p. 123-140, 2015.

BARBOSA, Rafael M.; LIMA, Juliana C.

Estudo de campo sobre a percepção visual em ambientes escolares. *Revista de Psicologia Ambiental*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 45–59, 2018.

COSTA, Ana P.; TEIXEIRA, Bruno L.

Iluminação e conforto visual em ambientes educacionais: uma revisão sistemática. *Cadernos de Arquitetura e Engenharia*, v. 12, n. 1, p. 33–49, 2021.

HESCHONG, Lisa.

Daylighting in schools: reanalysis report. California: Heschong Mahone Group, 2002. Disponível em: <https://h-m-g.com/downloads/Daylighting/schoollightingstudy.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2025.

LOPES, Camila R.; CARVALHO, Juliana F.; GOMES, Rodrigo P.

Eficiência energética na iluminação de ambientes escolares: análise e propostas de melhoria. *Revista Brasileira de Energia*, v. 25, n. 2, p. 109–117, 2019.



PEREIRA, Luana M.; SILVA, Marcelo T.

Comparativo entre tecnologias de iluminação: fluorescente, halógena e LED em ambientes institucionais. *Caderno de Engenharia e Arquitetura*, v. 5, n. 1, p. 82–90, 2020.

SANTOS, André L. et al.

Conforto visual e desempenho acadêmico: análise luminotécnica em ambientes escolares. *Revista de Arquitetura e Urbanismo Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 57–66, 2024.

SANTOS, Midiã Meyrielle Silva dos; MELO, Carmem Julianne Beserra; SILVA, Luiz Bueno da.

Iluminação em sala de aula e sua influência na aprendizagem: mitigando o ofuscamento refletido. *Blucher Design Proceedings*, v. 12, n. 5, p. 57–68, 2024. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/iluminacao-em-sala-de-aula-e-sua-influencia-na-aprendizagem-mitigando-o-ofuscamento-refletido-44242>. Acesso em: 22 jun. 2025.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

- 1. Jul–Set/2025: Estruturação do projeto, base teórica e instrumentos.**
- 2.**
- 3. Set–Dez/2025: Coleta de dados e medições.**
- 4.**
- 5. Dez–Mar/2026: Análise, discussão e redação inicial.**
- 6.**
- 7. Abr–Jun/2026: Redação final, revisão e apresentação.**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

