

ESTUDO DE UM FATOR DE CORREÇÃO PARA CONSIDERAR A ILUMINAÇÃO NATURAL EM CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

WANDER TERRA DE SOUZA¹; LUIZ FERNANDO DE FREITAS GUTIERRES²

¹ Fundação Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé (UNIPAMPA-CB); Grupo de Estudos Avançados em Engenharia de Energia (GrEEen) – wanderterra@yahoo.com.br

² UNIPAMPA-CB; GrEEen – luizgutierres@unipampa.edu.br

1. INTRODUÇÃO

De acordo com CREDER (2016), não basta pretender garantir uma boa visualização da tarefa a ser realizada para projetar uma boa iluminação do local de trabalho. É essencial que as tarefas possam ser desempenhadas sem desconfortos visuais, considerando ainda aspectos funcionais e estéticos, por exemplo. Os recintos devem ser iluminados de forma a possibilitar os melhores rendimentos das ações a serem realizadas.

Em universidades e instituições de ensino, a iluminação tem influência direta no cotidiano de discentes, docentes, técnicos e comunidade em geral. Locais com iluminação apropriada colaboram para uma maior produtividade acadêmica, assim como contribuem para a eficiência energética e a maior economia de gastos com o consumo de energia elétrica. Dessa maneira, é essencial verificar os níveis de iluminância das salas de aula e laboratórios para aprimorar o uso e gestão do sistema de iluminação da universidade como um todo. Assim, os ambientes tornam-se ainda mais propícios à execução saudável das atividades acadêmicas.

Neste trabalho, investigam-se as intensidades de iluminação de uma sala de aula da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Bagé. Um fator corretivo é proposto para considerar a iluminação natural ao Método dos Lúmens. Nesse sentido, buscam-se oportunidades de desligamento automatizado de lâmpadas quando níveis satisfatórios de iluminância estiverem garantidos em virtude da iluminação natural.

2. METODOLOGIA

Este trabalho segue a seguinte metodologia de ações (veja a Figura 1):

1. Verificação dos níveis de iluminamento em uma sala de aula da UNIPAMPA, Campus Bagé por meio de um luxímetro digital.
2. Estudo luminotécnico dessa sala de aula através do Método dos Lúmens (CREDER, 2016) e verificação do número adequado de luminárias.
3. Comparação dos níveis de iluminamento entre os observados na prática com o luxímetro e a intensidade de iluminação resultante do Método dos Lúmens (não considera a iluminação natural no recinto). As observações experimentais na sala de aula ocorreram em diferentes períodos do dia e para diferentes condições de tempo.
4. Proposição de um fator corretivo ao Método dos Lúmens para considerar a iluminação natural, assim como a verificação de oportunidades de desligamento automatizado de luminárias.

Cabe salientar que o método proposto é válido apenas para cenários com características similares às da sala de aula investigada. Para outros ambientes

(com dimensões; tipo, área e número de janelas; e características diferentes), o estudo do fator corretivo deve ser feito pelo projetista. A Figura 2 apresenta o recinto analisado, junto com as suas principais dimensões físicas.

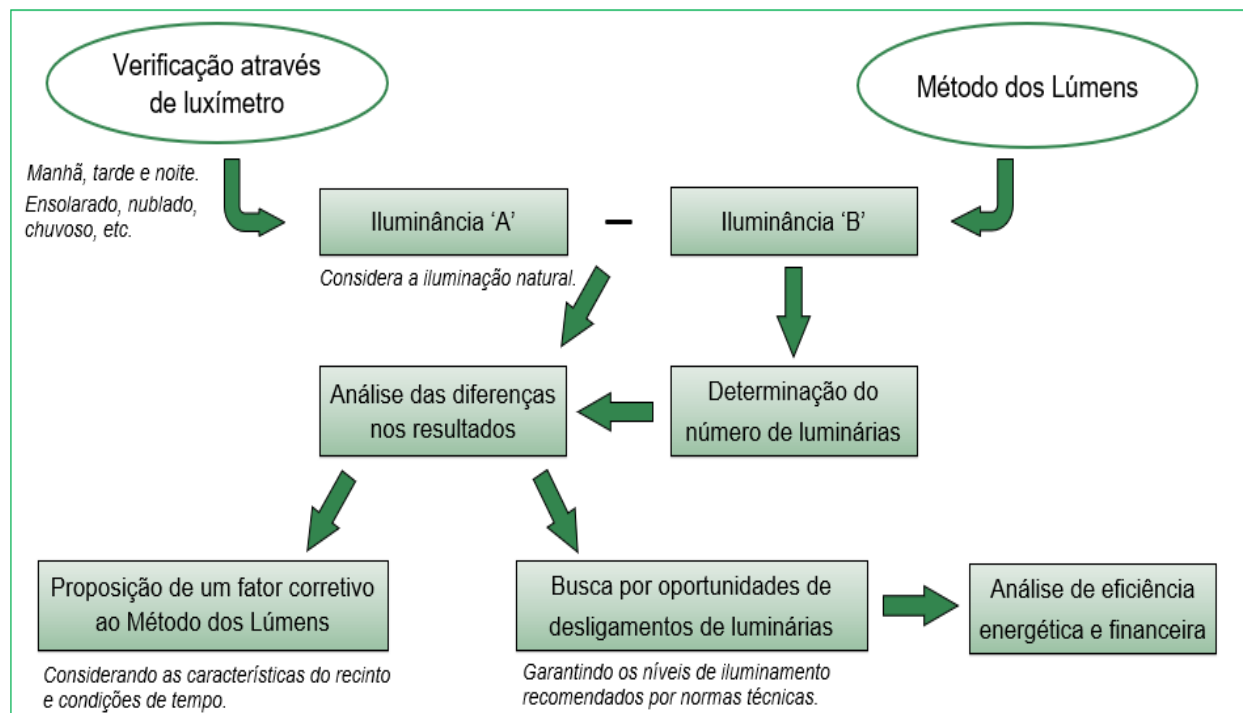


Figura 1: Fluxograma da metodologia empregada. Fonte: Autores (2019).



Figura 2: Recinto analisado e as suas principais dimensões. Fonte: Autores (2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 abrange as principais constatações experimentais verificadas durante os meses de março, maio e abril de 2019. Foram realizadas nove verificações com o luxímetro para cada cenário de investigação. Na Tabela 1, indicam-se os valores médios para cada período e condição de tempo observada.

De acordo com a ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (2013), o nível de iluminamento ideal para salas de aulas típicas de construções educacionais é de 300 lux. A Tabela 2 indica as diferenças observadas entre os valores médios experimentais e o valor de iluminância recomendado pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (2013). Na Tabela 2, valores positivos indicam que o valor observado está abaixo da recomendação normatizada. Isso é dizer que o sistema de iluminação deve ser ajustado para garantir o mínimo nível de iluminamento. Por outro lado, as intensidades de iluminação estão acima da recomendação normatizada se os valores da Tabela 2 são negativos. Dessa forma, desligamentos estratégicos de lâmpadas podem ser executados, desde que o valor mínimo de iluminância indicado pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (2013) seja preservado.

Valores médios de iluminância (céu limpo)			
Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	591,71	579,26	378,99
Natural	693,38	879,61	228,46
Artificial + natural	1022,23	1156,43	558,38
Valores médios de iluminância (céu parcialmente encoberto)			
Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	541,88	670,08	365,61
Natural	980,33	1169,53	315,66
Artificial + natural	1185,55	1509,77	642,66
Valores médios de iluminância (céu encoberto)			
Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	413,58	441,76	314,12
Natural	444,62	692,14	105,7
Artificial + natural	739,5	946,802	382,14

Tabela 1: Valores médios de iluminância observados através do uso do luxímetro. Fonte: Autores (2019).

Diferenças constatadas (céu limpo)			
Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	-291,71	-279,26	-78,99
Natural	-393,38	-579,61	71,54
Artificial + natural	-722,23	-856,43	-258,38
Diferenças constatadas (céu parcialmente encoberto)			

Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	-241,88	-370,08	-65,61
Natural	-680,33	-869,53	-15,66
Artificial + natural	-885,55	-1.209,77	-342,66
Diferenças constatadas (céu encoberto)			
Período do dia Tipo de luz	Manhã	Meio-dia	Fim de tarde
Artificial	-113,58	-141,76	-14,12
Natural	-144,62	-392,14	194,30
Artificial + natural	-439,50	-646,80	-82,14

Tabela 2: Diferenças constatadas entre os valores experimentais e a intensidade de iluminação recomendada pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 (2013).
Fonte: Autores (2019).

4. CONCLUSÕES

Esta investigação de iniciação científica encontra-se ainda em fase de desenvolvimento. A metodologia proposta busca contribuir com a redução dos custos energéticos de instalações elétricas ao propor um fator corretivo para considerar a iluminação natural em cálculos luminotécnicos. No estudo realizado, constata-se oportunidades de desligamentos estratégicos de lâmpadas ao longo do dia, possibilitando melhorias nos índices de eficiência energética da universidade. A metodologia proposta pode estar integrada tanto em um sistema de controle quanto ser considerada na etapa de projeto luminotécnico de uma instalação elétrica. Como trabalho futuro, busca-se identificar e quantificar a influência do tipo e da área da janela no fator corretivo proposto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 16. ed. (atualização e revisão de L. S. Costa). Rio de Janeiro: LTC, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: **Iluminação de ambiente de trabalho. Parte 1: Interior**. Rio de Janeiro, 2013.