

ESTUDO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO DO IFMS-CG A FIM DE REDUZIR O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Larissa Silveira Fernandes, Victoria de Almeida Magalhães, Fabiano Pagliosa Branco, Paulo Cesar de Oliveira

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande- MS

larissafernandes2612@gmail.com, vickmaga.vm@gmail.com, fabiano.branco@ifms.edu.br, paulo.oliveira@ifms.edu.br

Área/Subárea: Engenharias/ Engenharia Mecânica

Tipo de Pesquisa: Tecnológica

Palavras-chave: Conforto térmico, sistemas de climatização, eficiência energética.

Introdução

O bem estar e a produtividade de um indivíduo em prática laboral de escritório são afetados diretamente pelo conforto em que o edifício oferece, fazendo-se necessário o correto dimensionamento de carga térmica, cerca de 50% do consumo energético do edifício é destinado a esta finalidade (SILVA et al., 2016), desta forma o mal dimensionamento da carga térmica pode elevar o consumo de energia dos aparelhos de ar condicionado destinados a realizar a climatização do ambiente e também causar condição de desconforto aos indivíduos em suas práticas laborais. De acordo com a norma NBR 16401 os parâmetros que afetam o conforto térmico são: a temperatura operativa, a velocidade do ar e a umidade relativa do ar. Tendo isso em vista, objetivo do projeto foi propor a automação dos equipamentos de climatização das salas de aula do IFMS campus CG e consultar os estudantes usuários a fim de estabelecer estratégias para operação das unidades internas do ar condicionado e reduzir o consumo de energia elétrica.

Metodologia

Inicialmente, realizou-se juntamente com a Dirad o levantamento do número de equipamentos da quantidade e da potência das unidades condensadoras do IFMS *campus* Campo Grande.

Em seguida, foi aplicado um questionário de sondagem (Tabela 1) baseado em 7 perguntas sobre o conforto térmico das salas e laboratórios do IFMS Campus Campo Grande para obter um conhecimento prévio por parte dos estudantes. O questionário de sondagem foi aplicado em uma sala de aula com 39 alunos em uma sala de aproximadamente 48 m² que possui dois ares condicionados funcionando na temperatura de 22°C. Possuía um datashow ligado e 10 lâmpadas acesas. Vale ressaltar que, no momento em que foi aplicado o questionário não estava sendo realizada a medição da temperatura da sala, da umidade relativa do ar e da quantidade de energia. Então o questionário foi aplicado somente para obter um conhecimento prévio do conforto térmico dos estudantes.

| Perguntas | Objetivo |
|---------------------------|----------------------------|
| 1-Qual a sensação térmica | Identificar no geral, se a |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| mais comum durante o semestre? (Enquanto o ar está ligado) | temperatura ao longo do semestre é confortável para os estudantes. |
| 2-Qual ambiente de sala ideal para você? | Saber a opinião dos estudantes, sobre qual seria o ambiente mais agradável. |
| 3- Para você a sensação térmica é: ()Aceitável ()Inaceitável | Identificar se a temperatura é agradável para os estudantes. |
| 4-Você está próximo de uma parede externa? (aprox. 3m) | Identificar quanto a posição do estudante influência em seu conforto térmico. |
| 5-Você está próximo de uma parede com abertura externa? (aprox. 3m) | Identificar quanto a posição do estudante influência em seu conforto térmico. |
| 6- Quais roupas você utiliza com mais frequência? | Identificar quanto a roupa utilizada influência no conforto térmico |
| 7- Na sua opinião, em qual temperatura o ar deve estar configurado? | Identificar a temperatura agradável para a maior parte dos estudantes. |

Tabela 1. Questionário de sondagem.

Para o controle dos equipamentos de ar condicionado, foi usado o módulo wifi Sonoff Pow, pois ele é um interruptor de energia inteligente que permite controle remoto de aparelhos eletrônicos e o monitoramento do consumo de energia em kWh.

Para o uso do Sonoff, foi necessário utilizar o aplicativo livre eWeLink. Esse app permite o controle de forma remota do aparelho em uso, possibilitando até 100 dias de registro da energia consumida e armazenamento dos dados. Além disso, é exibido instantaneamente o consumo de potência de aparelhos elétricos e é disponibilizado pelo app um temporizador para agendar o ligamento e desligamento do aparelho automaticamente, ativando o Timer.

Para realizar um teste com o módulo, a fim de compreender o seu funcionamento, foi ligado a uma lâmpada de led (100-

240 V e 50/60 Hz) por meio das entradas e saídas de alimentação de energia. Posteriormente, foi feita a conexão do módulo ao wifi do local, sendo necessário instalar o aplicativo eWeLink em um smartphone. Para fazer essa conexão, o Sonoff se conecta à internet via smartphone, podendo atuar ou receber informações através do módulo.

Resultados e Análise

A partir das entrevistas realizadas, fica claro que 74,4% dos estudantes consideram a sensação térmica aceitável (Gráfico 1), porém quando perguntado qual seria a temperatura ideal dos ares condicionados 60,6% consideram como sendo entre 19° C e 21° C que seria uma temperatura abaixo da registrada no momento. A pesquisa do questionário mostrou que, mesmo sendo uma temperatura aceitável e agradável para a maior parte dos estudantes, os mesmos preferem temperaturas mais baixas do que a normalmente utilizada.

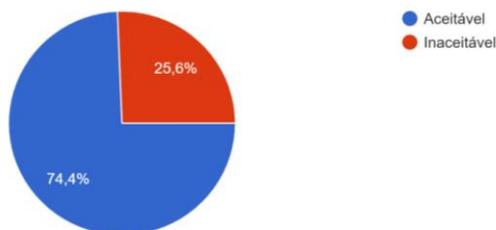


Gráfico 1: Opinião dos estudantes sobre a sensação térmica. Quanto ao teste do Sonoff e da lâmpada, foi possível observar que a lâmpada consome cerca de 5.9 W de energia numa corrente de 0.05 A, e fazer as operações básicas como programar tempo de funcionamento, ligar e desligar via app, entretanto, não foi possível demonstrar no gráfico de consumo devido a baixa carga da lâmpada (Figura 1).

Dessa forma, utilizando o Sonoff seria possível ligar e desligar os equipamentos de forma remota e agendada, além de monitorar o consumo tudo via aplicativo. Essas possibilidades resultariam em uma grande economia energética, pois evitaria a operação do equipamento durante períodos ociosos, sem aulas ou fim de semanas. Além disso, não precisaria mais de um servidor do IFMS para ligar e desligar os ares condicionados de sala em sala nos três períodos de aulas.

Ainda, é importante destacar que existem algumas questões a serem analisadas quanto à aplicação do Sonoff na instituição, são elas: possui uma instalação invasiva, sendo necessário cortar e emendar fios elétricos no dispositivo e no ar condicionado; necessita de uma rede wifi com internet exclusiva para os módulos no *campus*, para garantir seu bom e contínuo funcionamento ao decorrer do dia; o desligamento pela interrupção da energia pode danificar o ar condicionado; em ares condicionados do tipo Split, podem haver danos relacionados ao não recolhimento do fluido refrigerante durante o desligamento; entre outros.

Devido à pandemia, não foi possível aplicar o questionário em todas as salas, mas ainda assim foi proposto uma estratégia para reduzir o consumo de energia, o módulo wifi.

Entretanto, o mesmo não foi instalado e testado na instituição. Logo, não foi possível obter resultados concretos.



Figura 1. App eWeLink/teste.

Considerações Finais

O uso do Sonoff no campus do IFMS mostra-se promissor para redução do consumo de energia. Adicionalmente, o levantamento do conforto térmico através das pesquisas com usuários pode garantir temperaturas operacionais adequadas e econômicas ao sistema.

Agradecimentos

Ao IFMS e ao CNPQ pelos recursos e oportunidade de realização desse projeto.

Referências

- SILVA, O. A. V. DE O. L. DA et al. Viabilidade da eficiência energética em salas de aula de universidades : Um estudo de caso na UFPI , Brasil. **Espacios**, v. 37, n. 10, p. 1–14, 2016.
- SONOFF: Especificações. Disponível em: <https://sonoff.tech/product/wifi-diy-smart-switches/powr2>. Acesso em: 26 ago. 2020.
- ABNT NBR 16401-3:2008 – “Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários, Parte 3: Qualidade do ar interior”, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Brasil.