

USP-Universidade de São Paulo
Escola Politécnica
Departamento de Engenharia Mecânica
SISEA Laboratório de Sistemas Energéticos Alternativos

Controle de ventilação híbrida e radiação solar em janelas de edifícios comerciais para conservação de energia em sistemas de ar condicionado
Pesquisa de Doutorado – Período 2017-2021

Responsável:

Arq. MSc. Eliane Hayashi Suzuki

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/eliane-suzuki-08b58722/>

Contato: eliane.suzuki@usp.br

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), Mestre em Ciências com ênfase em Construção Civil e Urbana pela Escola Politécnica da USP e Doutoranda em Engenharia Mecânica de Energia e Fluidos. Possui experiência consultiva em certificações de sustentabilidade na construção, sistemas prediais para conforto térmico e eficiência energética, avaliação de desempenho térmico da construção, conforto ambiental.

O SISEA desde sua criação foca no desenvolvimento de processos ou equipamentos que permitam o desenvolvimento sustentável e econômico das organizações para produção de bens e serviços. Um aspecto fundamental se relaciona com a produtividade dos colaboradores do empreendimento. É sabido que o correto processamento do metabolismo humano influi nas habilidades de concentração e comunicação.

Estando o Brasil em região climática quente, é frequente existirem condições nos locais de trabalho onde a temperatura e a umidade se colocam em pontos das cartas de conforto térmico nas posições com alto percentual de desconforto.

A forma usual de se melhorar as condições interiores de conforto é através de sistemas de ar condicionado com ciclos por compressão de vapor.

A demanda por energia está aumentando em grandes proporções, sendo que no Brasil, 48% da energia produzida é consumida em edifícios residenciais, comerciais e públicos. No setor comercial, o ar condicionado representa 47% do total de consumo de energia, enquanto iluminação, 22%. No setor residencial, o consumo de energia elétrica depende da região do país.

Com o intuito de reduzir as emissões de CO₂, fator de aquecimento global, e os custos com energia elétrica, foram conduzidos no mundo diversos estudos de eficiência energética em edifícios, onde para cada caso específico, se pôde reduzir tanto a demanda quanto o consumo de energia.

Neste estudo, os desafios em garantir o bem-estar e o conforto térmico aos ocupantes de edifícios comerciais, adotou uma abordagem que considera o uso de janelas com vidros de propriedades ópticas especiais combinando equipamentos de refrigeração com condições favoráveis do ar externo. São incluídas na análise o efeito da velocidade do ar na troca de calor entre o ocupante e o meio e suas consequências para o conforto térmico.

Nas edificações, o vidro da fachada é o elemento mais fraco como barreira ao fluxo de calor externo. O vidro comum não oferece muita resistência ao fluxo de calor e conseqüentemente provoca grandes ganhos ou perdas de calor dependendo do clima ser quente ou frio. Por isso, a utilização de vidros com propriedades ópticas ajustadas à situação problema, como exemplificado na Figura 1, tem dado resultados promissores para a redução do consumo de energia.



Figura 1 – Vidros de fachada com propriedades ópticas especiais. Fonte:
<https://www.sageglass.com/en/applications>

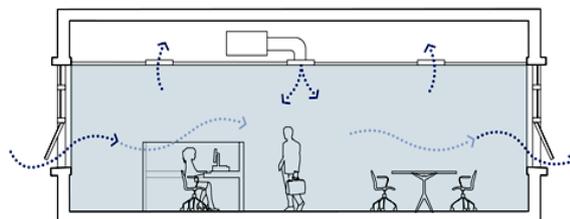


Figura 2 – Esquema da ventilação combinada (ventilação natural e ar condicionado). Fonte:
<https://www.cbe.berkeley.edu/mixedmode/aboutmm.html>

A ventilação natural propiciada por aberturas adequadamente posicionadas e dimensionadas complementam os benefícios trazidos ao tratamento arquitetônico da fachada com vidros especiais. A Figura 2 mostra de forma esquemática este conceito.

A forma de abordagem destas questões se dá através do conceito de células-teste que representam ambientes de edifícios comerciais. Estas células-teste são equacionadas levando-se em consideração os dois tipos de vidro, que terão ar condicionado para avaliação do comportamento da edificação com climatização artificial e além disso, as janelas serão operáveis para possibilitar a ventilação natural. Posteriormente, as mesmas células-teste serão modeladas com o auxílio de ferramentas de avaliação energética, possibilitando escolhas otimizadas no par conforto-energia.

Os resultados esperados indicarão as limitações e as possibilidades de combinação das tecnologias atuais em fachadas inteligentes de edifícios comerciais. Estes sistemas sustentáveis aqui desenvolvidos fornecerão subsídios técnicos para o desenvolvimento de projetos de arquitetura.

Este projeto está sendo financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

O SISEA está aberto a empreendimentos privados que desejem participar destas pesquisas em conforto térmico.