

VERIFICAÇÃO DO IMPACTO DA ABSORTÂNCIA DOS FECHAMENTOS OPACOS NO CONSUMO DE ENERGIA DE UM EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS NA ZONA BIOCLIMÁTICA 2

ISABEL PIÚMA GONÇALVES¹; EDUARDO GRALA DA CUNHA²

¹*Universidade Federal de Pelotas - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - PROGRAU/UFPEL – isabelpiumag@hotmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - PROGRAU/UFPEL – eduardogralacunha@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

O projeto de edificações adequadas ao clima vem tornando-se imprescindível, devido, principalmente, à necessidade de diminuição do consumo de energia nos edifícios. De acordo com o Balanço Energético Nacional (BEN) do ano de 2015, o setor residencial representa 21,2% do consumo de energia brasileiro, já o setor comercial corresponde a 14,5% do consumo energético total. Por esse motivo, é imprescindível a inserção da construção civil nas metas de desenvolvimento sustentável. No caso de edificações existentes e ineficientes energeticamente, é indicado o “retrofit” para elevar o nível de eficiência energética, melhorar o conforto térmico e aumentar a vida útil.

Nesse contexto, surgiram os regulamentos de eficiência energética. Nos últimos anos destaca-se o Regulamento Técnico de Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R), aprovado em 2010, e o Regulamento Técnico para Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (RTQ-C), aprovado em 2009, os quais induzem à elaboração de projetos energeticamente mais eficientes.

O RTQ-C avalia questões referentes ao desempenho da envoltória da edificação e à eficiência dos sistemas de iluminação e ar condicionado. Cada um dos itens avaliados apresentam pesos diferentes na pontuação final da edificação. De acordo com o Regulamento, a envoltória apresenta um peso de 30%, ar condicionado 40% e iluminação 30%.

No que se refere à envoltória, existem pré-requisitos específicos para obtenção dos níveis de eficiência A e B. Essas exigências compreendem valores limites para transmitância térmica, para a absorção das superfícies e iluminação zenital. Segundo o Regulamento, o pré-requisito referente às cores e consequentemente à absorção de superfícies, define que para as zonas bioclimáticas de 2 a 8 é exigida a utilização de materiais na envoltória (paredes e cobertura) com absorção solar $\alpha < 0,50$ para obtenção do nível A.

Segundo a NBR 15220-1 (2005), a absorção à radiação solar pode ser definida como “quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície”. Santos et al. (2010) versaram sobre a relevância da absorção, a visão do RTQ-C e os obstáculos para a sua utilização como indicador de desempenho energético. Os autores concluíram que pequenas variações na absorção podem interferir diminutivamente no consumo energético do edifício, não justificando um abatimento na avaliação da envoltória.

Nesse âmbito, o objetivo desse trabalho é verificar o impacto de diferentes valores de absorção no consumo energético de uma edificação comercial existente na Zona Bioclimática 2. Dessa forma, esse estudo pretende iniciar um banco de dados de possíveis medidas de conservação de energia (MCE) para um edifício de escritórios em altura na ZB 2, verificando a relação custo-benefício das

possíveis MCEs. Assim sendo, os resultados dizem respeito ao consumo energético que o prédio apresenta atualmente e a variação do consumo obtida em função da mudança na cor das paredes da envoltória.

Ademais, espera-se que este trabalho possa incentivar os profissionais a utilizarem soluções energeticamente mais eficientes em projetos de edifícios de escritórios, de modo a diminuir o consumo de energia das edificações e maximizar o conforto dos usuários.

2. METODOLOGIA

O método consiste na escolha da edificação a caracterizar o estudo de caso, na análise das condições de uso e ocupação do edifício escolhido, modelagem e simulação termodinâmica do edifício existente, simulação considerando diferentes valores de absorção das paredes externas, compilação dos resultados e redação final.

2.1. Escolha do estudo de caso

O modelo escolhido para a realização do estudo representa uma tipologia comercial característica na cidade de Pelotas-RS, situada na Zona Bioclimática 2 de acordo com a NBR 15220-03 (2005). O edifício comercial Panoramic Center foi construído em 1987, possui 37 salas comerciais e está localizado no centro histórico da cidade de Pelotas, mais precisamente na Rua Marechal Deodoro, nº 800, esquina com a Rua Voluntários da Pátria (Figura 01).

MOURA e SCHLEE (1998) realizaram um estudo acerca da arquitetura pelotense, onde analisaram diversas tipologias arquitetônicas presentes na cidade, dentre elas, o edifício Panoramic Center. Segundo os autores, os arquitetos que realizaram o projeto, analisaram o terreno e o entorno, o que levou à constatação de que além de um comércio ineficiente, as tipologias arquitetônicas do entorno estavam “desgastadas visualmente pelo tempo”. A partir disso, surge a ideia de um projeto que se destaque do entorno tanto na forma como no tratamento dos volumes, mas que seja simples de executar.

Figura 01: Edifício Panoramic Center



Fonte: MOURA;SCHLEE,1998,p.219

2.2. Análise das condições de uso e ocupação

Para o levantamento das condições de uso e ocupação do edifício, foram realizadas entrevistas com os usuários de cada sala comercial. As entrevistas contemplaram a verificação do sistema de iluminação, condicionamento de ar, equipamentos, horário de funcionamento e o número de pessoas que trabalha frequentemente em cada sala.

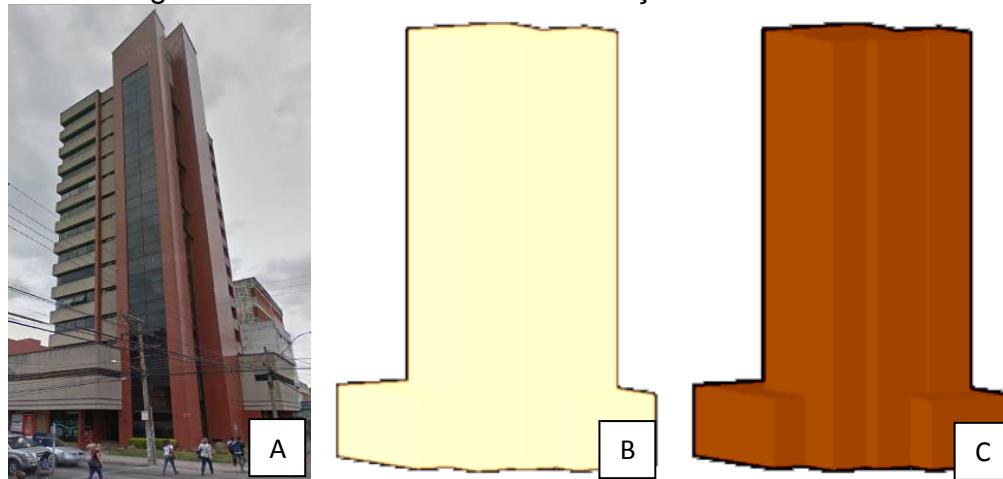
2.3. Modelagem e simulação termodinâmica do edifício existente

A modelagem para a simulação computacional foi desenvolvida com o *plugin* Open Studio no programa *Sketchup* 2015 e possibilitou determinar as zonas térmicas, os fechamentos opacos e as aberturas da edificação. Após a confecção do modelo e criação do arquivo .idf, foram configurados o arquivo climático e as agendas de uso e ocupação, equipamentos, materiais de construção e ar condicionado na ferramenta IDF Editor, para posterior simulação no EP*Launch – Energy Plus* 8.3. Nesse trabalho, foi utilizado o arquivo climático da cidade de Camaquã – RS, situada na mesma zona bioclimática, uma vez que a cidade de Pelotas, onde o edifício foi construído, ainda não possui arquivo climático.

2.4. Simulação para diferentes absorções das paredes externas

Como forma de verificar o impacto da absorção dos fechamentos opacos no consumo de energia do edifício, foi realizada a simulação computacional considerando o edifício com as cores existentes (Figura 02a), o edifício com pintura branca (Figura 02b) e toda a edificação com a cor vermelha (Figura 02c). Dessa forma, o estudo contempla três ensaios, considerando o edifício existente, o protótipo com absorção baixa e outro com alta absorção.

Figura 02: Modelo de estudo – variação de absorção



Fonte: Acervo Pessoal

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo caracterizam o consumo energético anual em kWh obtido em cada hipótese analisada. A primeira análise considerou as cores existentes na edificação, cor clara $\alpha=0,20$, e algumas superfícies em cor vermelha, $\alpha=0,74$. É importante salientar que os volumes que se encontram predominantemente com revestimento de cor vermelha correspondem aos

elevadores, escadas e áreas de uso comum. O segundo ensaio considerou toda a edificação com cores claras, $\alpha=0,20$. A última proposta considerou toda a edificação com a cor vermelha, atualmente presente em alguns elementos das fachadas, com absorção $\alpha=0,74$. Os resultados de consumo energético obtidos são apresentados na tabela 01, abaixo:

Tabela 01: Análise comparativa do consumo energético

Consumo de energia nas hipóteses analisadas (kWh/ano)	
Edifício existente	42033,08
Edifício - cor clara ($\alpha=0,20$)	42026,70
Edifício - cor escura ($\alpha=0,74$)	42859,32

Fonte: Acervo pessoal

4. CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu concluir que a hipótese analisada considerando todo o edifício com absorção $\alpha=0,20$ apresentou uma baixa redução de 6,38 kWh em relação ao edifício existente. Isso pode ser justificado pois os ambientes onde o edifício apresenta a cor vermelha externamente são áreas de uso comum, que não apresentam consumo de ar condicionado. Dessa forma, ocorre pouca variação no consumo energético. Em relação ao ensaio do edifício com $\alpha=0,74$, o consumo energético apresentou-se bem mais acentuado, com diferença de 832,62 kWh/ano em relação à hipótese com $\alpha=0,20$, caracterizando uma variação de aproximadamente 2% no consumo energético anual.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), **NBR. 15220: Desempenho térmico de edificações**. Rio de Janeiro, 2005.

BEN, **Balanço Energético Nacional**. 2015/Ano Base 2014: Relatório Final. Rio de Janeiro: EPE, 2015. Disponível em: < https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf >. Acesso em: 07 jul. 2016.

BRASIL. Portaria nº 372, de 17 de setembro de 2010. **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos – RTQ-C**. PBEedifica. Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/comercial/downloads/Port372-2010_RTQ_Def_Edificacoes-C_rev01.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2016.

DOS SANTOS, I. G.; DORNELLES, K. A.; DE SOUZA, R. V. Absorção solar de superfícies e o regulamento brasileiro para eficiência energética de edifícios. **XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, Canela, RS, 2010. Anais ENTAC: Conforto ambiental e eficiência energética. Infohab, 2010.

MOURA, R. M. G. R.; SCHLEE, A. R. **100 Imagens da Arquitetura Pelotense**. Pelotas: Pallotti, 1998.