



COMO CONSERVAR? O CASO DO EDIFÍCIO VERTICAL DE ESCRITÓRIOS MODERNO E DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. ¹

*HOW TO CONSERVE? THE CASE OF THE VERTICAL MODERN OFFICE BUILDING
AND THE ENERGETIC EFFICIENCY*

Paula Maria Wanderley Maciel do Rêgo Silva
Universidade Católica de Pernambuco, Unicap
pmsarq@gmail.com

Jamile Ferreira Almeida Neves.
Universidade Católica de Pernambuco, Unicap
jamile-almeida@outlook.com

Stephanie Caroline Machado Gonzaga .
Universidade Católica de Pernambuco, Unicap
sgonzaga.arq@gmail.com

Resumo

A arquitetura moderna se apresenta como um objeto recente, que materializou uma mudança na forma de conceber, construir e ocupar as edificações. No entanto, o pouco tempo de existência, comparado com outros estilos arquitetônicos, a torna vulnerável quanto ao reconhecimento do valor para a conservação. Atualmente, outros aspectos como o controle do consumo energético de um edifício pode contribuir na conservação de um bem. A pesquisa aborda a conservação das características modernas que o identificam ou podem vir a identificá-lo como um bem cultural e os níveis de consumo energético que variam em função das tipologias. Como objeto de estudo utilizam-se dois edifícios verticais modernos de uso não residencial, classificados como EVEM - Edifício Vertical de Escritório Moderno, nos bairros de Santo Antônio e Boa Vista, no centro do Recife. Ao avaliar a envoltória das edificações pode-se identificar os aspectos arquitetônicos e materiais utilizados que intervêm na eficiência energética e no estudo da conservação do patrimônio moderno. Destaca o valor de significância dos edifícios que determinam a sua conservação. A discussão parte do questionamento até onde é possível relacionar a conservação de um edifício moderno a um melhoramento do desempenho térmico sem alterar os atributos de significância do mesmo.

Palavras-chave: Arquitetura moderna. Significância. Eficiência energética.

Abstract

Modern architecture presents itself as a new object, which materialized a different way of designing, building and occupying buildings. However, the short time of existence, compared to other architectural styles, makes it vulnerable as the recognition of its value for conservation. Currently, other aspects such as the control of energy consumption of a building can contribute to the conservation of the estate. The research addresses a conservation of the modern characteristics, that identify or could be, as a cultural estate and the levels of energy consumption that vary in function of the typology. To exemplify the analyses, the work presents two cases of vertical modern building of no residential use in the district of Santo Antônio e Boa Vista, Recife. Evaluating the envelope of buildings can be identified the architectural aspects and materials that intervenes in the energetic efficiency and the study of conservation of the modern heritage. Emphasizing the significance value of buildings that determine the conservation. The discussion brings a question of how far is possible to combine the conservation of the modern building with an improvement of thermal performance without changing the significance attributes of this building.

Keywords: Modern Architecture. Significance. Energy efficiency.

¹ SILVA, P.M; NEVES, J.F.A; GONZAGA, S.C.M. Como conservar? O caso do edifício vertical de escritórios moderno e da eficiência energética. In: 11º SEMINÁRIO NACIONAL DO DOCOMOMO BRASIL. **Anais...** Recife: DOCOMOMO_BR, 2016. p. 1-12.



1 INTRODUÇÃO

A conservação do patrimônio moderno tem sido amplamente discutida em diversos fóruns acadêmicos nas últimas décadas. A arquitetura moderna apresenta-se como um objeto recente, que materializou uma mudança na forma de conceber, construir e ocupar as edificações. O pouco tempo de sua existência, comparado com outros estilos arquitetônicos é um dos fatores que a torna vulnerável e dificulta o reconhecimento do valor para a sua conservação. Outra questão é sua adequabilidade às exigências do tempo atual como legislação, melhoria no desempenho térmico, entre outros. No que se refere ao desempenho térmico um dos questionamentos é quanto à eficiência energética do edifício que pode indicar ações para que a conservação seja uma ação sustentável.

O presente trabalho versa sobre o estudo da conservação em edifícios verticais modernos de uso não residencial, definidos como EVEM – Edifícios Verticais de Escritório Moderno (SILVA, 2012). Os casos escolhidos para análise estão localizados nos bairros de Santo Antônio e Boa Vista, na área central do Recife e se inserem em Planos de Quadras, que se encontram atualmente em condições degradadas. Para análise do desempenho energético foi utilizado os parâmetros definidos pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) (ELETROBRAS, 2007)². É um procedimento cujos parâmetros possibilitam analisar os elementos que compõem a pele da edificação (fachada e cobertura), como a proporção volumétrica do edifício, das aberturas e superfícies opacas, a existência de proteções solares, os tipos de materiais das fachadas, etc. Este classifica as edificações em níveis de eficiência que variam de A (mais eficiente) a E (menos eficiente).

Os elementos arquitetônicos e materiais utilizados são analisados enquanto componentes que compõem os atributos que carregam o valor a ser conservado quanto componentes que intervêm na eficiência energética do edifício. Esses elementos foram identificados como os atributos modernos indicados pela UNESCO (2008) e SILVA (2012) que acrescentou três novos atributos e propôs conceitos para auxiliar a sua identificação.

O presente trabalho objetiva contribuir para o julgamento das ações de conservação de um edifício de valor cultural com vistas a um melhor desempenho energético

E, através da identificação da significância e tipologia dos EVEMs, situados nos bairros da Boa Vista e Santo Antônio, Recife – Pernambuco, analisar a relação existente entre as características da envoltória do edifício e o desempenho energético.

2 A CONSERVAÇÃO NA ARQUITETURA MODERNA

A importância de se discutir sobre a conservação da arquitetura moderna fundamenta-se também no fato de que, nas últimas décadas, muitos exemplares da arquitetura moderna foram destruídos pelo processo de expansão das cidades. Em geral, estes são destruídos sem nenhuma análise e muitos dos que restam são degradados e desvalorizados pela população em geral. São apenas edifícios **velhos** e sem valor que podem ser destruídos ou alterados. Conforme a Carta de Amsterdã, estes edifícios só perduraram se forem admirados pela população e principalmente pela as novas gerações e especialista.

Para vários teóricos como Riegl³ o valor de antiguidade é um dos mais importantes e acessíveis à maioria da população, para o entendimento de preservação de um edifício. A questão é se a

² O RTQ-C avalia três sistemas: condicionamento de ar, iluminação e envoltória. No entanto, permite que se faça uma avaliação parcial considerando apenas envoltória. É este procedimento que é utilizado neste trabalho.

³ Riegl, Alois- Teórico da arte e pertencente à Wiener Schule der Kunstgeschichte – Escola vienense da história da arte.



arquitetura moderna, mesmo não possuindo este valor, pode se tornar patrimônio e o que a caracteriza como tal. Para edifícios emblemáticos, muitas vezes de natureza escultórica, ou que marcaram a história, como é o caso de Brasília, a aceitação da edificação como patrimônio cultural é convincente. Por outro lado, reduzir este patrimônio a edifícios singulares pode significar que se desconsidera a contribuição da arquitetura moderna na configuração das cidades no século XX (ROCHA & TINEM, 2013).

A forma de intervir nos bens históricos passou por mudanças graduais no decorrer dos séculos até chegar ao pensamento atual, que é o da preservação como um **ato de cultura**, no qual se dá importância relevante aos aspectos estéticos, históricos, memoriais e simbólicos dos bens também com fins educativos. E questões de ordem prática deixaram de ser únicas e prevalentes e passaram a ter caráter indicativo, apesar de não serem determinantes (UNESCO, 1980). Brandi tem um papel relevante nesse processo com pensamentos que influenciam até os dias atuais. Define a restauração como sendo “o momento metodológico do **reconhecimento da obra de arte** na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e **histórica**, com vistas à sua transmissão ao **futuro**” (BRANDI, 1963, p.30). Nessa definição, fica evidenciado que o reconhecimento do valor do bem considera três momentos: o da concepção da obra (passado), o da restauração (presente) e o da permanência da obra para as gerações sucessivas (futuro).

Para identificação desses valores seguiu-se as orientações do Guia Operacional para a Aplicação da Conservação do Patrimônio Mundial (UNESCO, 2008). O parágrafo 82 estabelece que os bens culturais “satisfazem as condições de autenticidade se seus valores estiverem expressos de modo verídico e credível através de atributos”. São atributos de natureza tangível e intangível. E se tratando de exemplares da arquitetura moderna, o trabalho fundamenta-se na proposta de SILVA (2013) que além dos atributos da UNESCO (2008) – forma e concepção; material e substância; uso; função; tradições; técnica; localização e implantação; linguagem – propõem três novos atributos – interconexão e interpenetração, imagem e integração as artes. O estudo de cada atributo individualmente é um tipo de metodologia que decorre do conceito da *fragmentação do edifício em atributos é uma estratégia para se aperfeiçoar o julgamento* (CAPLE, 2000). Entre as variáveis da envoltória a serem analisadas estão morfologia do edifício, relações entre áreas de superfícies abertas e fechadas, especificações de materiais, etc.

O presente trabalho evidencia um aspecto que é o uso da edificação como fator que contribui para a conservação do bem. Para haver a preservação do edifício, além de ter significado para a população como um exemplar arquitetônico, ele tem que ser importante em sua funcionalidade, seu uso. Um edifício alvo de um projeto de conservação apresenta, em geral, um estado de obsolescência funcional e física. É necessário considerar as novas expectativas para a edificação decorrentes da evolução do uso, novos padrões de ocupação, legislações, requisitos tecnológicos, melhoria no desempenho térmico, etc. São aspectos que contribuem para que a ação da conservação seja uma ação sustentável. O uso e a conservação agregam valor ao edifício. Deve-se estar atento para não museificar as edificações. A matéria é testemunho do passado, mas não acorrenta o presente.

3 A SIGNIFICÂNCIA CULTURAL

O entendimento do valor de significância dos edifícios que determinam a sua conservação baseia-se na Declaração de Significância cultural que é um documento em que se expressa o valor histórico, estético, social ou científico que permanece tanto no passado, presente e futuro. A Declaração é também utilizada como um instrumento de suporte de memória e orientação para a conservação. Ela é o documento de referência que estrutura o sistema do patrimônio mundial da humanidade. É um instrumento que se apoia no conceito de significância cultural e é definida como o conjunto de valores culturais que são atribuídos por uma comunidade a um bem (ZANCHETTI & HILDAKA, 2014). Dessa forma surge uma indagação associada à abordagem cultural como, por exemplo: Quais são esses valores? Como identificá-los? Quem os identifica? Além de qual a sua finalidade. Essas



perguntas se associam a abordagem cultural que é à base do conceito da significância. Logo essas questões devem ser respondidas na Declaração de Significância (DS). A identificação desses valores fica a cargo de especialistas, como historiadores da arte e arquitetos especializados em conservação.

Segundo Zancheti & Hidaka (2009) a construção da DS ocorre em três etapas:

- **Determinação da significância:** se analisa a obra e se determina os valores para a comunidade a partir do entendimento do seu contexto e história obedecendo as seguintes etapas: (i) reunir toda a informação básica disponível sobre o edifício; (ii) realizar um levantamento em fontes documentais sobre a história da edificação desde o seu projeto até a data da pesquisa; (iii) fazer uma contextualização do edifício; (iv) fazer uma análise arquitetônica e construtiva do edifício em seu estado atual e (v) fazer uma pesquisa com todos os tipos de atores sociais envolvidos para levantar os valores associados à obra.
- **Avaliação da significância:** é a comprovação dos valores, do edifício, em relação a outras edificações de importância cultural. É necessário que haja uma avaliação com todos os pontos consensuais sobre a significância como também as controvérsias e as transformações pelas quais passaram. Segundo Russell e Winkworth (2001) utilizam-se os seguintes critérios de comparação: (i) a origem e autoria, (ii) a representatividade, (iii) a raridade, (iv) a condição de completude ou integridade e (v) o potencial interpretativo.
- **Redação da Declaração da Significância:** os valores devem estar estabelecidos em documentação, com um pequeno texto. O detalhamento depende do edifício avaliado e do que foi disponibilizado nas fases de identificação e avaliação. Deve ser baseada não só na história do edifício como na significância do exemplar por fazer parte da arquitetura moderna.

Winkworth (2001) sugere alguns critérios para a identificação da significância. São eles: a origem e autoria; a representatividade; a raridade; a condição de completude ou integridade e o potencial interativo.

- Origem e autoria: refere-se a importância do autor do projeto no processo de consolidação da arquitetura moderna;
- Representatividade: quando o edifício reúne características marcantes de uma categoria. Essas categorias podem ser desde o autor do projeto, do tipo arquitetônico até a época e as técnicas construtivas.
- Raridade: alguns edifícios são únicos, por possuir poucos exemplares da época, ou do tipo construtivo ou de um arquiteto.
- Completude: para atender a esse critério o edifício precisa estar íntegro quanto a sua forma, os seus materiais, as obras de artes integradas, entorno entre outras características.

4 O EDIFÍCIO VERTICAL DE ESCRITÓRIO

A tipologia do edifício vertical surge após 1871 na cidade de Chicago (EUA), quando esta é quase que completamente arrasada por um incêndio. A escola de Chicago está fortemente relacionada com a criação do edifício de escritório moderno. Ela introduziu o conceito do edifício vertical cuja estrutura apoia-se em uma ossatura metálica composta por pilares e vigas, formando uma espécie de malha tridimensional. Tal solução retirou das fachadas a função estrutural o que possibilitou a abertura de janelas horizontalmente alargadas, conhecidas com janelas de Chicago⁴ (GIEDION, 2004). Os escritórios são sempre colocados na periferia do volume e algumas soluções de projeto revelam preocupação com a qualidade ambiental dos espaços internos.⁵ Internamente os espaços adquiriram

⁴ Dos cinco pontos da arquitetura moderna que mais tarde Le Corbusier irá apresentar quatro (planta livre, estrutura independente, fachada em fitas e pilotis) são decorrentes deste sistema estrutural. Apesar de a estrutura independente ter tido início sob a veste do estilo eclético e Art déco, foi ela quem possibilitou a linguagem da arquitetura moderna.

⁵ Criam-se pátios, recuos que em algumas situações mais se configuram como poços de ventilação e iluminação.



maior liberdade de organização funcional. A verticalização é uma resposta da arquitetura para um período caracterizado por um grande desenvolvimento em termos de aumento da população, comércio, industrialização e urbanização da população o que acarretou no aumento da necessidade por instalações para comércio e serviço (GIDEON, 2004).

O início do processo de verticalização das cidades brasileira se dá em São Paulo no início do século XX ainda com a arquitetura eclética e o Art Dèco. Nos anos 10 já se exigia no centro a altura mínima de três ou quatro pavimentos o que estimula o adensamento. No que se refere ao uso, a verticalização começa pelo setor terciário.⁶ Associado à valorização dos terrenos na área central da cidade está o status de se ter o escritório de uma empresa naquela área (SOMEKH, 1997). O concreto armado consolida-se como técnica construtiva seja pela forte articulação política exercida pelo oligopólio do cimento, seja pelo fato de se ter mão de obra abundante e barata. Além disso, o concreto armado constitui um modo de produção muito mais nacionalizado que o das estruturas metálicas produzidas no exterior (SILVA, 2007).

No Recife, a transformação e o adensamento com verticalização ocorrem nos anos 1930, sobretudo, nas áreas centrais formadas pelos bairros de Santo Antônio e São José. O processo de transformação continua até as décadas de 1950-60 no bairro da Boa Vista.

O estudo dos edifícios verticais nos bairros de Santo Antônio e Boa Vista permitiram identificar a seguinte classificação de acordo com a volumetria: barra, torre e o pátio (Tabela 1). O primeiro apresenta volumetria retangular alongada, geralmente com fachada principal na lateral de maior comprimento. O tipo torre tem desenho mais quadrático, esta pode ser apoiada em um pódio retangular, entretanto, seu corpo deve continuar quadrático e mais recuado dos limites do pódio. Por sua vez o pátio pode ter qualquer tipo de volume, portanto que apresente uma área aberta no seu interior ou nas extremidades.

Tabela 01 – Esquemas das tipologias dos edifícios verticais.

Tipologias referentes ao desenho urbano					
Barra		Torre		Pátio	
Elevação	Planta Baixa	Elevação	Planta Baixa	Elevação	Planta Baixa

Fonte: Gonzaga, 2014.

⁶ O uso residencial nos edifícios verticais enfrentou resistência para consolidar-se uma vez que estava associado a um tipo de habitação de baixa qualidade - os cortiços. Por outro lado, morar em apartamento não era barato. Os edifícios eram sempre construídos para aluguel o que definiu um perfil bastante diversificado para os primeiros ocupantes: por um lado estava a elite cultural influenciada pelo modo de vida americano, por outro a classe média de imigrantes ou funcionários de empresas que alugavam os aptos. Este perfil modifica-se a partir da década de 40 quando, em função da mudança da Lei do Inquilinato, aparece a figura do incorporador. Multiplicam-se os edifícios verticais e é grande a inovação no setor residencial (ex: Ed da Light Xavier de Toledo, edifícios dos Institutos de Pensão) (SOMEKH).



5 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A avaliação da eficiência baseou-se na Etiqueta PBE⁷ Edifica que faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e foi desenvolvida em parceria entre o Inmetro e a Eletrobras/PROCEL. A **Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE)** é um Selo de Conformidade que evidencia o atendimento a requisitos de desempenho estabelecidos em normas e regulamentos técnicos. A ENCE classifica as edificações em faixas coloridas, em geral de "A" (mais eficiente) a "E" (menos eficiente). Além de informar o nível de eficiência à etiqueta permite um melhor conforto térmico, menor consumo de energia, e o incentivo do estudo das inovações tecnológicas. A classificação pode ocorrer em edificações comerciais e de serviço, edificações públicas e para edificações residenciais. Sendo a primeira utilizada para o estudo pelo método prescritivo que classifica a etiqueta através dos requisitos e variáveis, por meio do RTQ-C Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviço e Públicos. A etiquetagem é de caráter voluntário para edificações novas e existentes, contudo será obrigatório para novas edificações em prazo a definir. A emissão da etiqueta pode ser realizada na etapa de projeto ou para edifícios já construídos e pode ser dividida em três requisitos: envoltória, sistema de iluminação e sistema de condicionamento de ar. A classificação pode ser geral englobando os três requisitos, com peso distribuído em 30% de envoltória, 30% sistema de iluminação e 40% de sistema de condicionamento de ar. Ou pode ser parcial avaliando separadamente cada item, desde que possua o item envoltória.

O nível energético da envoltória é obtido através de uma equação que define o **Indicador de Consumo da envoltória** (ICenv) que varia de acordo com a Zona Bioclimática na qual o edifício está inserido. A NBR 15220-3 - Desempenho térmico de edificações, estabelece oito zonas e o RTQ-C 2009 possui, duas fórmulas para cada zona de acordo com a **Área de projeção do edifício** (Ape). O trabalho usa o método prescritivo que possibilita a avaliação da eficiência através de equações e tabelas sendo um método mais simplificado. A identificação do nível de eficiência energético também está condicionada ao atendimento a pré-requisitos. Os que se referem à envoltória são: a transmitância térmica, cores e absorvância de superfícies e iluminação zenital.

6 OS EDIFÍCIOS GUARARAPES E INDEPENDÊNCIA

O local de estudo selecionado foram os bairros de Santo Antônio e Boa Vista, que são resultantes do Plano de Quadras 1956 e concentram um número significativo de exemplares modernos. Atualmente, vive um período de declínio. Prédios abandonados ou subutilizados, falta de tratamento do espaço público, são alguns dos problemas que contribuem para a situação de degradação destes bairros.

A identificação dos edifícios baseia em estudos de caso apoiados pelo referencial teórico referente à historiografia da história moderna em Pernambuco. "O estudo de caso não representa uma 'amostragem' (...) seu objetivo é expandir e generalizar teorias e não enumerar frequências" (YIN, 2005). A coleta e tratamento dos dados ocorreram em três etapas: (i) fotos resultante de registros fotográficos das edificações selecionadas; (ii) levantamento documental envolvendo os projetos arquitetônicos e fotografias dos edifícios selecionados, bem como o reconhecimento dos materiais utilizados nos elementos da envoltória do edifício; (iii) levantamento dos atributos presentes no edifício e coleta de informações para identificação do estado de conservação.

6.1. O Edifício Guararapes

O edifício Guararapes, antigo BANCIPE, se localiza na Avenida Dantas Barreto, número 498 de autoria dos arquitetos Acácio Gil Borsoi e Vital Pessoa de Melo, em 1963. Foi obedecida a distância existente entre a igreja Matriz de Santo Antônio e o edifício SULACAP, do lado oposto, seguindo

⁷ PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem



recomendações definidas pelo Instituto do Patrimônio Histórico da época. Seu volume é resultado da sobreposição de um prisma vertical sobre um horizontal. Distingue-se a base, o corpo e o coroamento. O bloco horizontal é a base e possui dois pavimentos. No térreo há uma portaria com um acesso e uma loja com acessos pela Avenida Dantas Barreto e pela Rua Nova. No primeiro pavimento há o estoque da loja. O edifício apresenta estrutura independente com pilares circulares resultando em uma planta livre. O bloco vertical é composto por dezesseis pavimentos. O eixo de circulação vertical é composto por dois elevadores e duas escadas. Na fachada para as vias as esquadrias de alumínio com vidros coloridos são intercalados por brises pré-moldados de concreto ordenados de um modo em que se identifica um ritmo na composição da fachada. Na cobertura existe o coroamento com aberturas em formas de hexágonos. Recuados estão o reservatório superior do edifício e a casa de máquinas dos elevadores.

Figura 01: Edifício Guararapes, 1963. Arquitetos Acácio Gil Borsoi e Vital Pessoa de Melo.



Fontes: (i) Stephanie Gonzaga, 2013; (ii) Acervo Fundação Joaquina Nabuco.

IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS

A análise dos atributos resultou que, no que se refere à **'forma e concepção'**, o edifício apresenta volume puro com base, corpo e coroamento. A base do edifício ocupa todo o lote com dois pavimentos com aberturas em forma de hexágonos que se repetem no coroamento. O corpo vertical é um volume recuado da base. Os **'materiais'** da envoltória são concreto aparente, brises em concreto pré-moldados e esquadrias em alumínio com vidros coloridos. O atributo **'interconexão e interpenetração'** se dá pela transparência do vidro. A **'função'** do edifício Guararapes é de uso comercial e serviço. O atributo **'tradição'** é caracterizado pelos brises, os quais também expressam a imagem do edifício junto com os elementos estruturais em concreto aparente e os painéis coloridos em suas fachadas. O tipo de estrutura é laje única nervurada (NASLAVSKY, 2013).

A forma e concepção do edifício foram mantidas atualmente, pois não houve alteração em sua plasticidade. O revestimento da base foi alterado o que resulta a perda do atributo materiais. Porém toda sua estrutura, brises e esquadrias são originais. Já a função do edifício foi mantida a original até 2004, com uso comercial em todo o edifício, quando ocorreu a desocupação.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Para identificação das variáveis necessárias para a determinação do Indicador de Consumo da envoltória (ICenv), como áreas, dimensões, volume, ângulo de sombreamento e altura foram obtidas nas plantas e cortes coletadas na etapa da pesquisa documental. A orientação solar das fachadas também foi identificada no projeto e verificada por meio de visitas ao local. O fator solar 0,72 do vidro foi estimado através de consulta a catálogos técnicos de fabricantes. Esse vidro foi escolhido,



pois é o mais próximo esteticamente (por possuir uma coloração acinzentada) e possuir o valor do FS alto (quanto mais alto o valor do FS menor é o desempenho térmico do vidro). Considerou-se que na época da construção do edifício não havia vidro com controles de incidência térmica solar ou redução do calor.

Quanto aos elementos de proteção solar nas fachadas, o objeto de estudo possui brises verticais, que segundo Baker (1993) é um componente de controle do grupo III proteções rígidas. Os brises verticais são encontrados nas fachadas da Avenida Dantas Barreto (Leste) e na fachada que está na Rua Nova (Norte). As fachadas são compostas por um grande número de aberturas laterais (algumas translúcidas e outras opacas) existindo entre elas brises verticais. Esse tipo de abertura é classificado como um componente de passagem de iluminação natural e se enquadra na categoria do grupo I lateral (BAKER, 1993). O benefício dos elementos verticais de proteção é medido pelo AHS (Ângulo Horizontal de Sombreamento). O valor do AHS é obtido através de uma média ponderada que relaciona as áreas de todas as aberturas e ângulo formado pelos protetores solares verticais e o limite da folha do vidro de cada abertura. Para o caso do edifício Guararapes o ângulo encontrado foi de 29,43°. O AVS (Ângulo Vertical de Sombreamento) é nulo uma vez que não existem elementos horizontais de proteção.

Para identificação do Indicador de Consumo da envoltória (IC env) utilizou-se a seguinte equação:

$$IC_{env} = 454,47 \cdot FA - 1641,37 \cdot FF + 33,47 \cdot PA_{ft} + 7,06 \cdot FS + 0,31 \cdot AVS - 0,29 \cdot AHS - 1,27 \cdot PA_{ft} \cdot AVS + 0,33 \cdot PA_{ft} \cdot AHS + 718 \quad [1]$$

Os resultados indicam a **etiqueta de NÍVEL A** para o Edifício Guararapes. A permanência neste nível está condicionada ao atendimento de pré-requisitos referentes à transmitância térmica e capacidade térmica da cobertura e das paredes exteriores, cores e absorvância de superfícies. O cálculo da transmitância térmica exige a especificação e o dimensionamento de cada material que compõem as paredes e cobertura. Devido à impossibilidade de se realizar um procedimento de prospecção levou-se em consideração as técnicas construtivas comumente utilizadas e definiu-se dimensões de cada material a partir da espessura total do elemento. Obtiveram-se os seguintes valores:

- Para a cobertura: transmitância térmica 2,4764W/m²K, capacidade térmica 18,1240 KJ/ m²K.
- Para a parede: transmitância térmica 1,9924 W/m²K, capacidade térmica 0,0104 KJ/m²K.

Os resultados demonstram que o pré-requisito referente à cobertura não foi atendido. Com isso o nível A de classificação do edifício cai para o **NÍVEL E**. Outro pré-requisito é a absorvância e a cor das superfícies. Para o nível A este deve ser menor igual a 0,50 para paredes e coberturas. A absorvância das superfícies foram identificados na NBR 02:135.07-001/2 e corresponde aos seguintes valores:

- Reboco claro: 0,50
- Vidro incolor: 0,25

A conclusão é que as características da envoltória resultantes da solução projetual do edifício contribuem definem um nível de Eficiência máximo – A. No entanto, o não atendimento aos pré-requisitos reduz a classificação do edifício para o NÍVEL E. há de se destacar o papel relevante dos brises para obtenção do NÍVEL A.

O questionamento é se uma ação de conservação poderia levar a um melhor desempenho energético. Neste caso tem-se que:

- Uma alteração na composição da cobertura poderia reduzir sua transmitância térmica sem que houvesse um comprometimento na forma e imagem do edifício.
- Do mesmo modo, a substituição do vidro por outro de desempenho térmico mais adequado e de aspecto estético semelhante ao atual, atenderia ao pré-requisito sem que houvesse um comprometimento na forma e imagem do edifício.

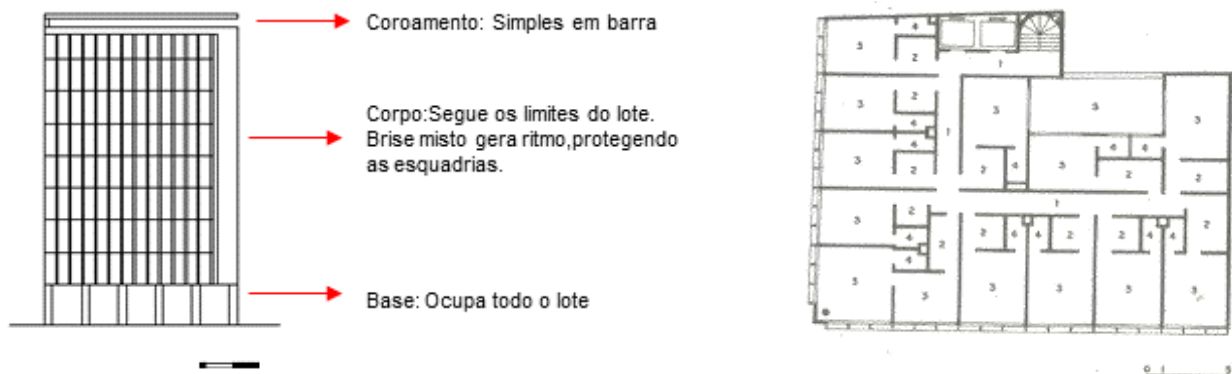


- Para ambos os casos, haverá perda de autenticidade e ganho na integridade.

6.2. Ed. Independência

Construído na Rua Sete de Setembro o projeto de Delfim Amorim ocupa integralmente o terreno, tendo tipologia torre. O edifício escritório abriga salões de beleza, agências de turismo e escritórios de advocacia. Com nove pavimentos o edifício é erguido em sua base pelo pilotis, apresenta corpo de pavimentos idênticos protegidos por brises e no topo um arremate de elementos estruturais muito leves. O pavimento térreo sustentado por pilares quadráticos é ocupado por lojas. O acesso principal está voltado para a rua sem saída no norte, enquanto a fachada oeste, voltada para Rua Sete de Setembro abriga as lojas e os transeuntes. O hall de entrada contém um painel de madeira cravejada que remetem a independência. No bloco vertical os pavimentos são destinados a escritórios. E as fachadas são trabalhadas com elementos pré-fabricados de concreto armado em disposição horizontal e vertical que servem como protetor solar permitindo a ventilação dos cômodos e impedindo a entrada das águas pluviais. Duas fachadas possuem barras de azulejos em tom avermelhado desenhados pelo arquiteto, especificamente para o edifício. A fachada Sul possui recuo nulo. O bloco da cobertura possui um delicado volume que protege a caixa d'água e a casa de máquinas.

Figura 02: Fachada e Planta Baixa do Edifício Independência



Fonte: Imagem elaborada por Jamile Neves.

Fonte: IAB, 2012.

Figura 03: Edifício Independência



Fonte: Stephanie Gonzaga, 2013



IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS

Com volumetria prismática, a **'forma e a concepção'** do edifício apresenta uma base de pilotis com corpo em mesmo tamanho com esquadrias protegidas pelos brises retangulares e com sutil coroamento. Ocupa todo lote o edifício seguinte a classificação tipo torre. Os **'materiais e substâncias'** são de concreto armado e azulejos avermelhado. Quanto à **'função'**, desenvolve as mesmas atividades para qual foi projetado, comercial e escritórios. Quanto ao **'uso'** o edifício possui as condições normais de funcionamento. A obra detém de elementos da **'tradição'** pernambucana com a presença dos azulejos de Delfim Amorim e brises mistos. Quanto à **'técnica'**, ela é tipicamente modernistas, a estrutura em concreto armado. O atributo **'interconexão e interpenetração'** se dá pelas aberturas que se estende por todo o vão dos ambientes internos. A **'imagem'** se dá pelo conjunto dos elementos que compõe a envoltória da edificação.

A forma e a concepção do Ed. Independência foram alteradas em função das caixas de ar condicionados colocados nas aberturas, modificando também a imagem do edifício que o arquiteto desejava retratar com a modulação de barras horizontais e verticais. Algumas esquadrias forma quebradas ou apresentam mau funcionamento. Contudo, os materiais continuam sendo os originais com os mesmos azulejos avermelhado e com brises em concreto. Em relação aos danos o edifício apresenta manchas de bolores em algumas partes do concreto armado dos brises, destacamento da pintura do arremate de cobertura e fezes de animais em esquadrias e brises.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Seguiu-se o mesmo procedimento apresentado no Edifício Guararapes. Para o cálculo da transmitância

▪ Pré-requisitos para definição do nível de eficiência energética

Os pré-requisitos dizem respeito à transmitância térmica, cores e absorvância de superfícies e iluminação zenital. A transmitância térmica se subdivide em dois tópicos; transmitância térmica de paredes externas e a transmitância térmica de cobertura. O cálculo da transmitância térmica de paredes externas é realizado através de uma prospecção arqueológica que corta a parede e identifica-se os tipos de materiais utilizados, suas dimensões e as técnicas construtivas. Contudo, por ser uma pesquisa de caráter acadêmico não foi realizado esse tipo de estudo arqueológico, foi considerado então valores que provavelmente se aproximam da situação existente. Como as paredes possuem 0,20cm de espessura adotou-se o tijolo de 0,15 X 0,32 de seis furos e o reboco externo e interno de 2,5 cm cada. Calculou-se então, a resistência térmica da parede externa imaginando três tipos de corte: seção A passando por reboco externo, argamassa e reboco interno; seção B passando por reboco externo, tijolo cerâmico e reboco interno; seção C que passa por reboco externo, tijolo cerâmico, camada de ar do primeiro furo, tijolo cerâmico, camada de ar do segundo furo, tijolo cerâmico e por fim o reboco interno. O mesmo cálculo foi realizado para a parede com revestimento externo em azulejo vermelho gerando assim uma resistência térmica ponderada entre os dois tipos de parede que o edifício apresenta. A **Resistência Térmica total (RT)** foi então de **0,4983 (m².K)/W** sendo o seu inverso a **Transmitância Térmica total (U)** da parede de **2,00 W/(m².K)**, classificando-se no nível A. Já para a coberta, a **Resistência Térmica total (RT)** da coberta de telha de fibro-cimento é de **0,4990 (m².K)/W** sendo a **Transmitância Térmica total (U)** **2,00 W/(m².K)** que ultrapassa o limite que define o nível A, caindo assim para o nível C. Quanto a **Cor e Absortância (α)** o edifício ainda se classificava no nível A tendo uma absorvância ponderada da parede externa de coloração amarelada e o azulejo avermelhado de **0,3284** estando dentro do limite de **α<0,4**.

▪ Identificação da equação para cálculo do Indicador de Consumo da Envoltória

O RTQ-C indica, para cada Zona Bioclimática, duas fórmulas para cálculo do o Indicador de Consumo da envoltória (ICenv). O critério de escolha depende de duas variáveis a **Área de Projeção do edifício (Ape)**, se é maior ou menor que 500m² e o **Fator de Forma (FF)** que é um fator resultante da razão entre a Área da Envoltória e o Volume Total da edificação. O Edifício Independência possui **Ape igual**



a **388,60m²** e **FF igual a 0,25**. Desta forma a equação utilizada para encontrar o **Indicador de Consumo da envoltória (ICenv)** foi:

$$\text{ICenv} = 454,47\text{FA} - 1641,37\text{FF} + 33,47\text{PAft} + 7,06.\text{FS} + 0,31.\text{AVS} - 0,29.\text{AHS} - 1,27\text{PAft}.\text{AVS} + 0,33\text{PAft}.\text{AHS} + 718 \quad [2]$$

▪ **Variáveis para cálculo do Indicador de Consumo da Envoltória**

As variáveis foram identificadas a partir do estudo do projeto arquitetônico utilizando a planta baixa do pavimento tipo, cortes e fachadas. Foi necessária a elaboração do desenho em arquivo digital com a utilização do programa AUTOCAD. Visitas técnicas possibilitou a complementação das informações necessárias no que se refere a dimensões, detalhamento e identificação dos materiais. O Edifício Independência apresenta brises em duas de suas fachadas, protegendo as esquadrias da incidência solar. Esse elemento de proteção solar foi estudado em corte e em planta baixa, gerando assim os ângulos verticais e horizontais de sombreamento **AVS** e **AHS**. Foram analisados o **PAft** e o **PAFo**, porém foi adotado o **PAFo** pois esse foi superior em mais do que 20% do **PAft**. Por falta de informações técnicas do vidro existente na edificação foi adotado o vidro transparente simples 3 mm com **Fator Solar (FS)** de **0,82** que é o mais utilizado e semelhante ao existente. A tabela em anexo indica os valores das variáveis que caracterizam o edifício Independência.

3.5 Considerações finais

Sabe-se a importância da comparação dos níveis de eficiência energética. Partindo disso percebe-se que a edificação estudada, Edifício Independência, poderia obter uma etiqueta nível A e melhorar o seu desempenho energético. Na análise das variáveis notou-se que o edifício apresenta condições para uma melhor classificação. Os brises interferem diretamente na proteção das esquadrias e a edificação apresenta bom funcionamento. A edificação respeita ainda itens dos pré-requisitos, contudo, no aspecto cobertura, os níveis de limites são superados em seu dobro. A transmitância térmica da coberta e de 2,00 W/(m².K) quando para uma classificação A não deveria ultrapassar 1,00 W/(m².K). A reclassificação poderia vir por meio de um projeto de cobertura que mudasse a transmitância térmica. Coberturas vegetais e argila expandida, são tipo de coberturas que melhoram o conforto térmico de edificações, estas poderia ser adotadas por tanto que não interferisse na tipologia e atributos modernos do edifício. Isso demonstra a importância da elaboração de projetos de conservação para os edifícios do nosso centro urbano que geraria melhor conforto térmico e um menor consumo de energia. A pesquisa apontou, os edifícios modernos de uso não residencial no bairro da Boa Vista, analisando os seus atributos modernos e tipologia A análise também contempla um melhoramento estético dos edifícios através da revitalização da envoltória dos edifícios. E nota-se a importância do modernismo em Recife que com seus atributos já produzia edifícios adaptados a clima quente da região. Os atributos modernos como o pilotis e os brises interferem diretamente no conforto térmico tanto dos transeuntes que passa e abrigam-se entres estes pilares quanto dos indivíduos que utilizam esses edifícios no centro do Recife.

REFERÊNCIAS

As referências devem estar organizadas em AMORIM, CLÁUDIA. **Etiquetagem de eficiência energética de edifícios**. Brasília, 2012.

BRANDI, Cesare. **Teoria del Restauro**. Torino: Einaudi, 1963.

CAPLE, CHRIS. **Conservation skills: judgement method and decision making**. London and New York: Routledge – Taylor & Francis Group, 2000.



YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2005.

NASLAVSKY, Guilah. **Arquitetura moderna em Pernambuco 1951-1972**: as contribuições de Acácio Gil Borsoi e Delfim Fernandes Amorim. Olinda: Livro rápido, 2010.

MACDONALD, SUZAN; Harry SEIDLER; THE LEGACY OF MODERN ARCHITECTURE IN AUSTRALIA. In: **CONSERVATION OF MODERN ARCHITECTURE**. DORSET: DONHEAD PUBLISHING, 2007. p. 101- 116

ROCHA & TINEM. **O patrimônio arquitetônico moderno: reflexões sobre sua conservação**. In: **Encontro Internacional Arqumemória sobre preservação do patrimônio edificado**. n.4, 2013 Salvador. Anais...João Pessoa, 2013.

RTQ-C; **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Público**. Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, Antônio. **A arquitetura do urbanismo e o urbanismo da arquitetura**. O estudo comparativo dos conjuntos das Avenidas Guararapes e Conde da Boa Vista. 2001.174f. Tese (Mestrado em Desenvolvimento Urbano)-Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

SILVA, PAULA. **Conservar, uma questão de decisão: Um procedimento para o julgamento na conservação do edifício da arquitetura moderna**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2012.

TAVARES, Arthur. **Reflexões sobre a Noção de Tipo Morfológico e o Programa Arquitetônico: Os Casos das Escolas Municipais Estados Unidos e Republica Argentina**. 2005. 201f. Tese (Mestrado em Arquitetura)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

UNESCO. **Orientações técnicas para aplicação da conservação do patrimônio mundial**. 2008 disponível em: <whc.unesco.org/archive/opguide13-pt.docx> Acessado em: 30 mai. 2014.

RUSSELL, R. & WINKWORTH, K. **Significance: a Guide to Assessing the Significance of Cultural Heritage Objects and Collections**. Heritage Collections Council. Canberra, 2001. Disponível em: <http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5>. Acesso em 15 mar. 2014.

_____. **Metodologia para orientação no julgamento das decisões de conservação de edifícios modernos**. In: ZANCHETI, Sílvia Mendes (ORG.). **Indicadores de Conservação e Sustentabilidade na Cidade Patrimonial**. Olinda: CECI, 2010