

13ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil
11, 12 e 13 de Setembro de 2013



Elementos da classificação de Eficiência Energética como pontos-chave na tomada de decisões para produção de empreendimentos imobiliários

Oswaldo Silva¹, Alice Brasileiro²

¹FAU/UFRJ, Rua Uruguai, 124/802 – Andaraí, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, osvaldosilva@ufrj.br

²FAU/UFRJ, alicebrasileiro@ufrj.br

RESUMO

Edifícios com características “verdes”, “sustentáveis” ou classificados segundo alguns dos selos de sustentabilidade e eficiência energética se fazem cada vez mais presentes nos diversos empreendimentos imobiliários no país, com tendência ao crescimento. Além do forte destaque promovido pelo marketing dos empreendimentos e de sua potencial valorização imobiliária, os consumidores estão formando, aos poucos, sua consciência ambiental. Contudo, o apelo vislumbrado de modo mais imediato é a economia de recursos financeiros que tais edifícios podem proporcionar a seus ocupantes. Do ponto de vista do ‘consumidor’ de imóveis, a ENCE (Etiqueta Nacional de Eficiência Energética) pode ser entendida como a classificação de assimilação mais simples e imediata, pela associação com a sua concessão a eletrodomésticos. Nos dias atuais, dificilmente um consumidor adquire um equipamento sem que veja nele uma etiqueta de classificação “A” (menor consumo de energia), ou ao contrário, adquira algum que possua uma classificação que indique um maior consumo de energia (sendo a letra “E” a pior categoria, para a maioria dos equipamentos). Esse raciocínio é assim aplicado em bens cuja vida útil média é de cerca de dez anos. Ao identificar a mesma classificação em um bem que naturalmente tem um consumo energético maior, e com vida útil de no mínimo cinquenta anos, é quase imediata a percepção das pessoas no sentido de que um imóvel com uma classificação “A” é bem mais apropriado para aquisição/uso do que um imóvel com uma classificação inferior. Porém, há determinados elementos no processo da classificação que podem impedir que alguns empreendimentos alcancem o nível máximo da etiqueta de eficiência energética, antes mesmo de ser feita sua concepção projetual. Como exemplo, podem ser citados prédios residenciais que contenham unidades que ventilem para uma fachada apenas. O simples fato de não possuírem ventilação cruzada os impede de alcançar as classificações “A” ou “B”. Na prática, para o incorporador, isso se traduz, na grande maioria dos casos, em propor/investir em projetos de empreendimentos que configurem no máximo quatro unidades por andar, de modo que todas elas tenham ventilação por duas fachadas diferentes. Desse modo, por meio da análise dos regulamentos para a classificação de eficiência energética, o trabalho pretende mostrar como alguns pontos podem ser decisivos para o incorporador, às vezes, antes mesmo da escolha do terreno e sua orientação, de modo a assegurar que o futuro empreendimento possa ser classificado como ‘energeticamente eficiente’.

Palavras-chave: Eficiência energética; pontos-chave na etiquetagem; valorização imobiliária

13ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil

11, 12 e 13 de Setembro de 2013



Elements of Energy Efficiency labeling as key points in making decisions for real estate production

ABSTRACT

Buildings considered "green", "sustainable" or with some of the labels of sustainability and energy efficiency are increasingly present in several real estate projects in the country, with trend growth. Besides the great prominence of the ventures promoted by marketing, consumers are, slowly, forming their environmental awareness. However, the appeal found immediately comes by the economy of financial resources that such buildings can provide its occupants. In the consumers' point of view, ENCE (National Energy Efficiency Label) can be understood as a classification with simple and immediate assimilation, by using the association with the grant given to home appliances. Nowadays, a consumer does not purchase a single device without a label of "A" level (lower power consumption), much less an equipment with a classification that indicates a higher power consumption (with the letter "E", the worst category for most devices). This reasoning is applied to products whose average life span is around ten years. By identifying the same classification of a property whose life span is of at least fifty years, the people's perception is almost immediate in the sense that a property with a rating of "A" is more appropriate for purchase / use instead a property with a lower rating. However, there are certain elements in the labeling process that can block some ventures of reaching the highest level of energy efficiency label, even before its first design be initiated. For instance, may be mentioned the case of some residential buildings with apartments receiving air flow from only one facade. The simple fact of not having cross ventilation prevents the building from reaching the ratings "A" or "B". In practice, for the investor, this condition translates, in most cases, the necessity to propose or to invest in projects of ventures that contain a maximum of four units in each floor, so that they all have ventilation from two different facades. Thus, through the analysis of the Energy Efficiency Labeling, the article aims to show how some points might become decisive for the investor, sometimes in the moment before the choice of land and its different orientations, in order to be sure construct a building that can be classified as an energy efficient product.

Key-words: Energy Efficiency; key-points in labeling; real estate valorization.

1. INTRODUÇÃO¹

A eficiência energética se constitui em apenas um segmento do que tem sido denominado “sustentabilidade”. Ela visa principalmente à economia de energia², por meio da promoção de seu consumo eficiente. Nas edificações brasileiras, nos últimos anos, tem sido possível atribuir uma classificação segundo a sua eficiência energética, do mesmo modo como já acontece com eletrodomésticos e outros equipamentos. Estamos falando da concessão da ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia), uma etiqueta exibindo barras coloridas, que vão do verde ao vermelho, passando pelo amarelo, cada qual com uma letra correspondente, que de modo geral, vão do “A” (mais eficiente) ao “E” (menos eficiente), e finalmente, a letra que define o nível de classificação do elemento em questão - ver ilustrações adiante.

A concessão da ENCE para edificações faz parte do PBE - Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem) coordenado pelo INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, em parceria com a Eletrobrás - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.. Desde 2009, quando foi lançado o primeiro Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética (BRASIL, 2009b), se tornaram regulamentados os níveis máximos de consumo de energia ou mínimos de eficiência energética de edificações construídas no país (BRASIL, 2009a). Em um primeiro momento, foram alvo da regulamentação os edifícios comerciais, de serviços e públicos (que a partir deste ponto, no presente trabalho, serão denominados simplificadaamente *edificações comerciais*). A partir de 2010, passaram a ser regulamentadas também as edificações residenciais.

A etiquetagem de edificações no Brasil ainda é um procedimento voluntário, mas a ideia é que se torne obrigatória, provavelmente no início da próxima década. Em outros países, como por exemplo, Portugal, a certificação de eficiência energética já é obrigatória em todos os novos edifícios e também para aqueles que sejam envolvidos em qualquer espécie de transação imobiliária, o que não deixa de ser uma obrigatoriedade. Segundo a ADENE – Agência para Energia, com sede em Portugal, aproximadamente um terço da energia consumida no planeta diz respeito aos edifícios (produção e uso) (ADENE, 2011). Um terço é muito, se pensarmos que ainda há o consumo de energia necessária para os deslocamentos de pessoas e produções, para a geração de alimentos e para a fabricação de todos os outros bens (inclusive geração de riquezas). Olhando somente para o Brasil, o panorama também é preocupante. Dados do Ministério das Minas e Energia indicam que, no Brasil, o setor de edificações consome 42% da energia elétrica do país (BRASIL, 2011). Além de ser um grande consumidor de energia, o setor de edificações se apresenta com outra característica marcante. Durante o período de operação do edifício, considerando uma vida útil de 50 anos, a quantidade de energia consumida é quase a mesma gasta em sua construção, incluindo aí os gastos energéticos para a produção dos materiais de construção (DRUSZCZ, 2002). Isso nos indica que edifícios, de uma maneira geral, podem ser considerados os vilões do consumo energético, tendo em vista sua extensa vida útil.

Se, atualmente, os consumidores, em sua grande maioria, procuram a etiqueta que indica a eficiência energética em eletrodomésticos que duram às vezes uma década, visando consumir menos energia (e pagar menos por ela, principalmente), já está sendo iniciado o mesmo movimento em relação a imóveis, com o agravante de que estes possuem larga vida útil, ou seja, a economia nas unidades autônomas e nas áreas comuns que vier a ser realizada aumentará de forma significativa. Assim, muito em breve, verificar o nível de eficiência energética do imóvel, expresso pela sua Etiqueta

¹ Para efeito de referências utilizadas no artigo, cabe esclarecer antecipadamente que todos os parâmetros e metodologias mencionadas fazem parte das portarias que regem os procedimentos técnicos da etiquetagem: Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos - RTQ-C, (BRASIL, 2010, 2012b) e Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais - RTQ-R, (BRASIL, 2012c).

² Especialmente a energia elétrica.

Nacional de Conservação de Energia (ENCE), também passará a ser um dos atributos a serem analisados, juntamente com número de quartos, qualidade da vista, vagas de garagem e outros tantos pontos a serem avaliados antes de adquirir um imóvel (BRASILEIRO, 2012).

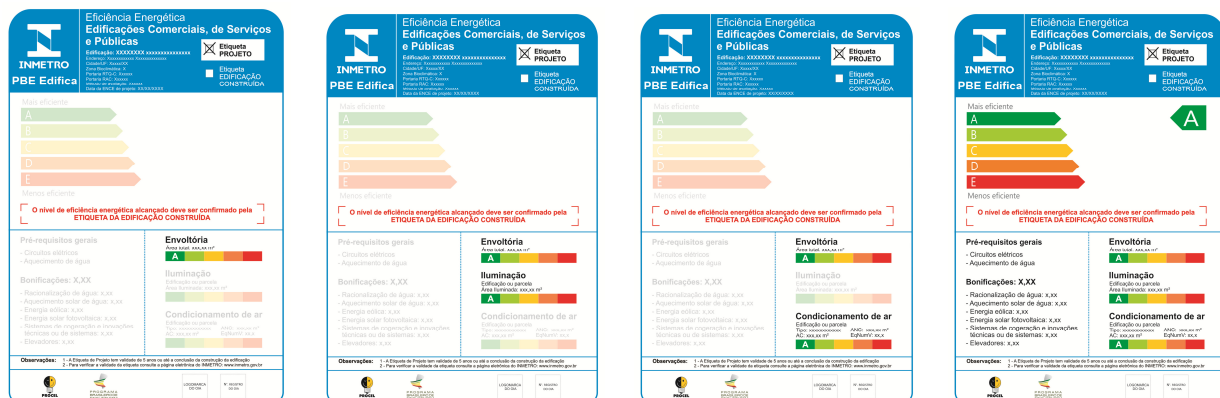
2. OS TIPOS DE ETIQUETAS

No Brasil, até maio de 2013, foram concedidas ENCE's a 2.040 unidades habitacionais³ e 65 edificações comerciais⁴. Apesar de se diferenciarem principalmente pelo uso, mesmo em cada uma dessas duas grandes categorias há diferentes tipos de etiquetas, em função de diversos parâmetros.

Nas edificações comerciais, é possível *etiquetar* (i.e., atribuir uma classificação) somente a envoltória (a superfície externa do edifício, que o separa do meio exterior) – Fig.1; a envoltória e o sistema de iluminação artificial (Fig.2); a envoltória e o sistema de condicionamento de ar (Fig.3). Essas são as chamadas classificações parciais (não é possível obter a classificação do sistema de iluminação ou do condicionamento de ar isoladamente, sem classificar a envoltória). Há também a classificação geral, etiqueta que tem, em seu resultado final, a avaliação que considera os três elementos nas edificações comerciais (envoltória+sistema de iluminação+condicionamento de ar), Fig. 4.⁵

Figuras 1, 2, 3 e 4 – Alguns modelos da ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) para edificações comerciais, de serviços e públicas.

Fonte: Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações – CB3E (www.cb3e.ufsc.br)



Já nas edificações residenciais, podem ser concedidas etiquetas às unidades habitacionais individualmente (Fig. 5); às edificações multifamiliares, como um conjunto de unidades habitacionais individuais (Fig. 6) e às áreas de uso comum de edificações multifamiliares (Fig. 7)⁶.

Aqui cabe ressaltar, pela relevância para o presente trabalho, que a etiqueta concedida às edificações multifamiliares (Fig. 6) diz respeito a uma classificação que leva em consideração a média ponderada da área útil de cada unidade e sua respectiva classificação individual. Uma visualização do processo ao qual estamos nos referindo pode ser obtida com a Fig. 8, onde podem ser identificadas diversas unidades habitacionais, cada qual com sua classificação individual⁷ e posteriormente, a média ponderada obtida para a edificação *in totum*, reunindo todas as unidades. Obviamente, quanto mais unidades com etiqueta “A” (por exemplo), melhor será a classificação da edificação multifamiliar.

³ <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/residenciais.asp>

⁴ <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/tabelas-comerciais.pdf>

⁵ Há ainda algumas pequenas variações, que surgem em função do método de cálculo utilizado, se bonificações na pontuação forem concedidas etc.

⁶ Também aqui há pequenas variações, em função das diferenças de climas no país e também pela variedade de equipamentos possíveis nas áreas comuns das edificações multifamiliares.

⁷ As classificações individuais variam, mesmo em unidades com geometrias idênticas, em função de sua orientação; exposição de sua cobertura à radiação solar e contato de seu piso com o solo.

Figuras 5, 6 e 7 – Alguns modelos da ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia) para edificações residenciais.
Fonte: Fonte: Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações – CB3E (www.cb3e.ufsc.br)

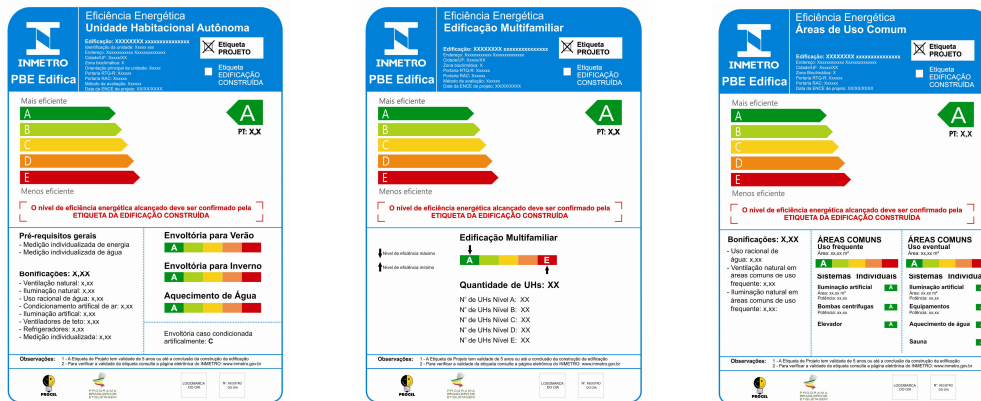
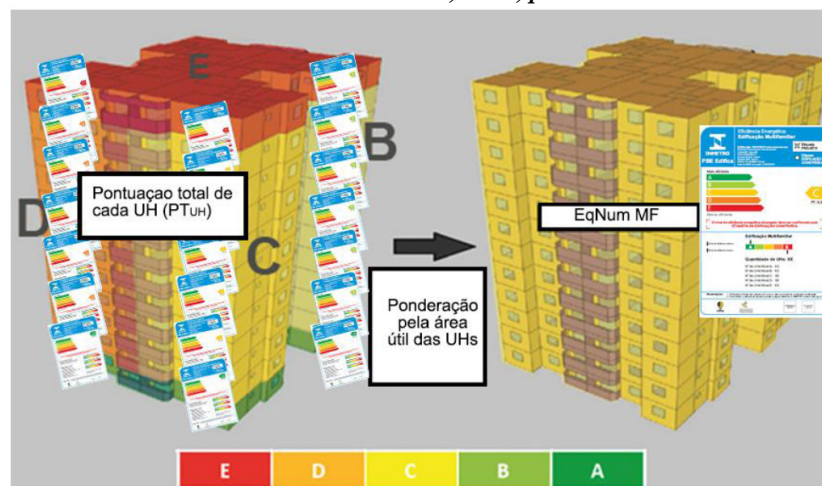


Figura 8 – Classificações individuais (esquerda) e classificação da edificação multifamiliar, segundo média ponderada pelas áreas úteis das unidades.
Fonte: BRASIL, 2013, p.55



3. A METODOLOGIA DA ETIQUETAGEM

Os procedimentos metodológicos para a classificação diferem em função do uso das edificações⁸. As comerciais possuem uma metodologia de avaliação diferente das edificações residenciais, por razões que se devem, principalmente, às questões que envolvem a tipologia característica de cada uso em nosso país. Porém, tanto nas edificações comerciais quanto nas residenciais, há uma estrutura comum que norteia a metodologia de avaliação, que pode ser subdividida em:

- **Pré-requisitos** – o seu cumprimento é obrigatório para se atingir os níveis mais altos da classificação (A, B ou C, dependendo de cada caso)
- **Cálculo da eficiência propriamente dita**
- **Bonificações** – pontuação complementar que funciona como incentivo a iniciativas que contribuam direta ou indiretamente para a economia de energia, mas sua obtenção não é obrigatória.

⁸ Diferem também em relação ao método propriamente utilizado, que pode ser o Prescritivo ou por Simulação. O primeiro é desenvolvido por meio de aplicação de equações e parâmetros limitados para cada nível de eficiência, já o segundo submete o edifício à simulação hidrotérmica de modelos computacionais que o comparam com um modelo de referência – ‘edifício-paradigma’. Contudo, uma abordagem mais profunda em relação aos métodos de avaliação foge ao escopo deste artigo.

Em outras palavras, os pré-requisitos podem reduzir a classificação geral se não forem cumpridos, e as bonificações podem melhorar a classificação se forem conquistadas. O desdobramento detalhado dos três itens dessa estrutura também difere em função do uso; especificamente, os pré-requisitos das edificações residenciais serão vistos em detalhes mais adiante neste trabalho. Contudo, para auxiliar a compreensão geral do processo, vale a pena mencionar que, sobre a classificação da eficiência propriamente dita, são promovidos cálculos com alguma complexidade, que avaliam separadamente determinados sistemas/elementos das edificações, como se segue:

Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas – são avaliados separadamente a **envoltória** da edificação, o sistema de **iluminação artificial** e o sistema de **condicionamento de ar**. Cada um desses sistemas recebe um peso na classificação final, distribuídos da seguinte forma – Envoltória 30% - Iluminação 30% - Condicionamento de ar 40%. O cálculo da eficiência da envoltória acontece de forma diferenciada, dependendo da localização geográfica da edificação, sendo aplicadas diferentes equações para tal.

Edificações Residenciais – são avaliados separadamente a **envoltória** da edificação e o sistema de **aquecimento de água**⁹, com pesos de 65% e 35%, respectivamente, na maior parte do país¹⁰. Assim como nas comerciais, o cálculo da eficiência da envoltória é feito em função da localização geográfica da edificação, com equações que só podem ser resolvidas com o auxílio de planilhas eletrônicas, pois algumas delas ocupam cerca de dez linhas contínuas em uma lauda.

3.1. A consideração dos pré-requisitos no processo de classificação da eficiência energética das edificações

É na avaliação dos pré-requisitos que algumas características das edificações podem determinar, previamente, o nível máximo da classificação a ser obtida. Tanto nas edificações comerciais quanto nas residenciais, há pré-requisitos *gerais* e *específicos*. Os *gerais* dizem respeito, principalmente, à medição individualizada por sistemas ou unidade consumidora, mas se restringem àquelas edificações construídas posteriormente às datas das publicações iniciais de suas respectivas portarias (2009 para comerciais e 2010 para residenciais). De forma detalhada, para a possibilidade de obtenção de níveis de eficiência classificados em A ou B, as edificações comerciais devem possuir circuitos elétricos separados por uso final (iluminação, sistema de condicionamento de ar e outros) ou possuir instalado equipamento que possibilite a medição por uso final (BRASIL, 2012b)¹¹. Para as edificações residenciais, é necessário, para a possibilidade de obtenção de níveis de eficiência classificados em A ou B, que haja medição individualizada de eletricidade e água, se houver mais de uma unidade habitacional autônoma no mesmo lote (BRASIL, 2012c).

Esses são pré-requisitos gerais, e como visto, dizem respeito a equipamentos e possibilidades de medição de consumo, mais do que à envoltória e características construtivas das edificações propriamente ditas. Os pré-requisitos específicos, por outro lado, estão diretamente relacionados às características construtivas das envoltórias¹². Nas edificações comerciais, eles definem os

⁹ Também nas edificações comerciais, naquelas em que houver elevada demanda de água quente, como academias, clubes, hospitais, restaurantes, edifícios destinados à hospedagem ou edifícios em que a parcela de água quente represente um percentual igual ou maior a 10% do consumo de energia, há a necessidade de apresentar uma estimativa da demanda de água quente (BRASIL, 2010).

¹⁰ Somente nas regiões norte e nordeste, quando não há previsão da instalação de sistema de aquecimento de água, os pesos são modificados, passando respectivamente a 95% e 90% para a consideração da envoltória, cabendo 5% e 10%, portanto, para o aquecimento de água nessas regiões (BRASIL, 2012c).

¹¹ São exceções hotéis que possuam desligamento automático para os quartos, edificações com múltiplas unidades autônomas de consumo e como já mencionado, aquelas cuja data de construção seja anterior a junho de 2009 (BRASIL, 2010).

¹² Há ainda alguns pré-requisitos específicos relacionados aos sistemas complementares, como especificações do sistema de iluminação artificial, por exemplo.

limites de algumas propriedades térmicas¹³ das paredes externas e coberturas, de modo a restringir a troca térmica entre interior e exterior, havendo níveis diferenciados de acordo com alguns parâmetros, tais como a localização geográfica da edificação.

Nas edificações residenciais, há a mesma categoria de pré-requisitos relacionados às propriedades térmicas das paredes externas e coberturas, mas além destes, há vários outros, muitos dos quais podem definir, ainda na fase de estudo preliminar do projeto arquitetônico, se um apartamento, por exemplo, poderá atingir o nível “A” de classificação. Poderia mesmo ser dito que, dependendo do terreno adquirido para o futuro lançamento de um edifício de apartamentos, a possibilidade de classificação “A” em todas as unidades habitacionais já estaria comprometida, ao ser seguida a lógica da máxima Área Total Edificada - ATE - que tradicionalmente direciona esse investimento para determinadas classes sociais, ou seja, a que passa pelo número de unidades a serem vendidas, em função do tamanho do lote. Em um modo semelhante, a orientação solar de um lote também pode direcionar, antecipadamente, os cuidados projetuais extras a serem tomados caso ela seja desfavorável, como por exemplo, uma fachada orientada a oeste no Rio de Janeiro.

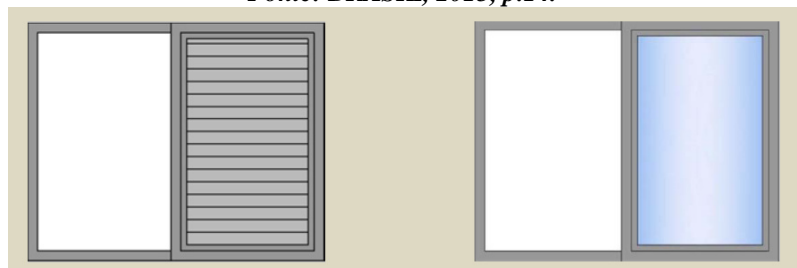
Além disso, as unidades habitacionais, sejam elas residências unifamiliares ou unidades autônomas em prédios multifamiliares, devem atender a percentuais mínimos de iluminação e ventilação, ambos naturais, ou seja, sem a consideração de sistemas ativos, consumidores de energia. Assim, como pré-requisitos específicos da envoltória para edificações residenciais, além dos já mencionados limites de propriedades térmicas – que podem ser alcançados modificando-se a constituição de paredes e coberturas, mas sem, necessariamente, alterar a geometria da edificação¹⁴ – temos outros relacionados à iluminação e ventilação natural, que podem determinar, previamente, tendências na configuração de um projeto arquitetônico antes mesmo deste ser iniciado, como será visto a seguir.

3.1.1. Edificações residenciais: pré-requisito - iluminação natural

Em cada ambiente de permanência prolongada (APP), como sala, quarto, suíte, escritório etc. de uma unidade habitacional, independente das posturas edilícias municipais, deve haver uma área mínima efetiva de iluminação natural correspondente a 12,5% da sua área útil. Por área efetiva de iluminação natural entende-se a área da janela através da qual a luz passa, ou seja, a área de vidros e demais elementos translúcidos, sendo excluída desse cômputo a área ocupada por caixilhos e materiais opacos que compõem a esquadria. Por exemplo, em uma janela de correr com duas folhas de vidro que se movimentem somente no espaço do vão, seu percentual de iluminação, em relação à área da abertura na parede, é de 80%, na média (BRASIL, 2012c). Já se as folhas forem opacas, como as formadas por venezianas, seu percentual de iluminação é, na média, 45% da área do vão (BRASIL, 2012c), Fig. 9. Dependendo do tamanho da abertura na parede, haverá a necessidade de mudar a especificação das esquadrias, de modo que atendam a este pré-requisito, que, se não for atendido, fará com que o ambiente alcance no máximo a classificação “C” na avaliação de sua envoltória.

Figura 9 – Janelas de correr com e sem folha de veneziana: em relação à área do vão na parede, na da esquerda, o percentual de iluminação é de 45%; na da direita, 80%.

Fonte: BRASIL, 2013, p.14.



¹³ Transmitância térmica, capacidade térmica, cor e absorvância das superfícies e dimensão da iluminação zenital em função do vidro utilizado.

¹⁴ Mesmos estes, se não forem cumpridos, só permitem que o nível máximo de classificação seja “C” (BRASIL, 2012c).

3.1.2. Edificações residenciais: pré-requisito - ventilação natural

Para atender ao pré-requisito de ventilação natural, há três condições: que haja uma área mínima efetiva de ventilação em cada ambiente de permanência prolongada, que haja ventilação cruzada na unidade e que pelo menos 50% dos banheiros sejam ventilados naturalmente.

a) Área mínima efetiva de ventilação

Em cada ambiente de permanência prolongada, de acordo com a localização geográfica da edificação no país¹⁵, deve haver uma área mínima efetiva de ventilação, em relação à área útil do ambiente. Por exemplo, na cidade de São Paulo, a área de ventilação deve corresponder a, pelo menos, 8% da área útil, já no Rio de Janeiro, esse valor passa a ser 10%. Quando é mencionado o termo ‘área efetiva de ventilação’, isso significa que não basta que o tamanho da esquadria corresponda a esse valor, mas sim, que a área através da qual o ar passa pela janela, quando totalmente aberta, alcance o número pretendido. No Rio de Janeiro, por exemplo, não basta que um quarto de 10m² tenha uma janela com 1m², mas sim, que a esquadria, quando aberta, permita a existência de um vão livre (livre de vidros, caixilhos e qualquer obstrução ao ar) com essa área. Esse fato é determinante na escolha das esquadrias a serem utilizadas. Dependendo do sistema de abertura, um modelo mal especificado pode inviabilizar uma boa classificação. Uma janela de duas folhas de abrir permite, em média, que 90% do tamanho do vão na parede seja uma área efetiva de ventilação (BRASIL, 2012c), Fig. 10. Já uma janela com duas folhas de correr, que se movimentem apenas no espaço do vão, permite, em média, que somente a parcela de 45% do tamanho da abertura na parede seja de área efetiva de ventilação (BRASIL, 2012c), Fig. 10. Em tempo: o não atendimento a este pré-requisito impede que classificações A e B sejam atingidas, podendo a unidade chegar, no máximo, ao nível C em sua avaliação de comportamento no verão.

Figura 10 – Percentual de ventilação de dois tipos de esquadrias, em função da área do vão na parede.

Fonte: Elaboração a partir de catálogos publicitários



Janela de correr: 45% (média)



Janela de abrir: 90% (média)

b) Ventilação cruzada

Outra consideração sobre ventilação natural que deve ser observada é a necessidade da ventilação cruzada na unidade, em 99,2% do território nacional. Segundo o texto da portaria,

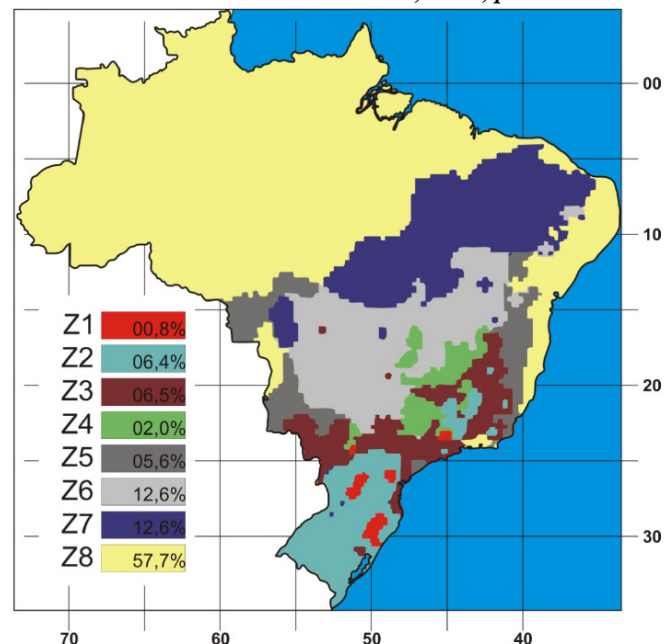
Nas Zonas Bioclimáticas 2 a 8, a UH - [unidade habitacional] deve possuir ventilação cruzada proporcionada por sistema de aberturas compreendido pelas aberturas externas e internas. Portas de acesso principal e de serviço não serão consideradas como aberturas para ventilação. O projeto de ventilação natural deve promover condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em pelo menos duas diferentes fachadas (opostas ou adjacentes) e orientações da edificação, permitindo o fluxo de ar necessário para atender condições de conforto e higiene (BRASIL, 2012c, p.27-28).

¹⁵ A área varia de acordo com o zoneamento bioclimático (ABNT, 2005). Uma zona bioclimática é uma região geográfica homogênea quanto aos elementos climáticos que interferem nas relações entre ambiente construído e conforto humano (ABNT, 2005). Ver mais detalhes sobre zoneamento bioclimático no próximo item.

Para tal condição, devem existir aberturas em fachadas de diferentes orientações, opostas ou adjacentes, em uma proporção mínima de 25% entre elas, ou seja, nas fachadas que contabilizem menores áreas efetivas de ventilação, estas devem ter, juntas, pelo menos 25% da área efetiva de ventilação da fachada de maior área efetiva de ventilação. Nesta avaliação, a unidade é considerada como um todo, e caso não cumpra este pré-requisito, a unidade atingirá, no máximo, a classificação “C” na avaliação do comportamento da envoltória para o verão.

Cabe ressaltar que esse pré-requisito só deve ser cumprido nas zonas bioclimáticas 2 a 8 – que cobrem a maior parte do Brasil, sendo excluída somente a ZB-1, que inclui os locais mais frios do país, como por exemplo, Curitiba. A Fig. 11 exibe o zoneamento bioclimático brasileiro (ABNT, 2005). São oito zonas, agrupadas por regiões homogêneas quanto aos elementos climáticos que interferem nas relações entre ambiente construído e conforto humano. A Zona Bioclimática 1, como mostrado na Fig. 11, cobre apenas 0,8% do território nacional. Portanto, ao especificar que o pré-requisito da ventilação cruzada é obrigatório da ZB2 a ZB8, estamos falando de sua obrigatoriedade em 99,2% do país.

Figura 11 – Esquema gráfico do zoneamento bioclimático brasileiro. Fonte: BRASIL, 2013, p.47.



c) Banheiros com ventilação natural

Em uma unidade habitacional, pelo menos 50% dos banheiros existentes (com exceção dos lavabos) devem possuir ventilação natural, ainda que suas aberturas estejam voltadas para prismas ou que sejam ventilados pelo forro (nesses casos, devem atender às mesmas proporções de ventilação natural exigidas para os ambientes de permanência prolongada). No caso de não cumprimento deste pré-requisito, a unidade só poderá atingir no máximo a classificação “B” na avaliação da envoltória.

4. RESULTADOS/DISCUSSÃO

4.1. Como os pré-requisitos afetam diretamente alguns empreendimentos

O atendimento aos pré-requisitos não garante que seja obtida uma classificação “A” no nível de eficiência energética, porém o seu não atendimento impede que se chegue até ela. Como visto, há alguns pré-requisitos que podem determinar, com muita antecedência, se isso ocorrerá ou não. Podemos examinar uma situação muito comum na concepção de novos empreendimentos habitacionais. Não raro, em grandes terrenos, eles são concebidos em um ou mais blocos, com várias unidades por andar (Fig. 12); ou, mesmo que o terreno não seja tão grande, a distribuição de unidades por andar alcança, em muitos casos, seis unidades no pavimento (Fig. 13). Em qualquer desses casos, somente as unidades que estão nas extremidades do andar podem contar com a ventilação cruzada, por possuírem fachadas em mais de uma orientação, com o percentual mínimo de proporção entre as aberturas (25%, como já dito). As demais unidades ou as unidades laterais, tendo sua ventilação feita por somente uma fachada e uma orientação, não poderão atender ao pré-requisito da ventilação cruzada, obtendo, no máximo, o nível “C” de classificação para sua envoltória no verão.

Figura 12: Empreendimento residencial com dois blocos de edifícios, cada um com doze unidades por andar. Na direita, detalhes evidenciando as unidades da extremidade do pavimento (01, 02, 09 e 10) e as demais (03, 04, 05, 06, 07, 08, 11 e 12) – que não têm possibilidade de ventilação cruzada.
 Fonte: folheto de propaganda de empreendimento no Rio de Janeiro.

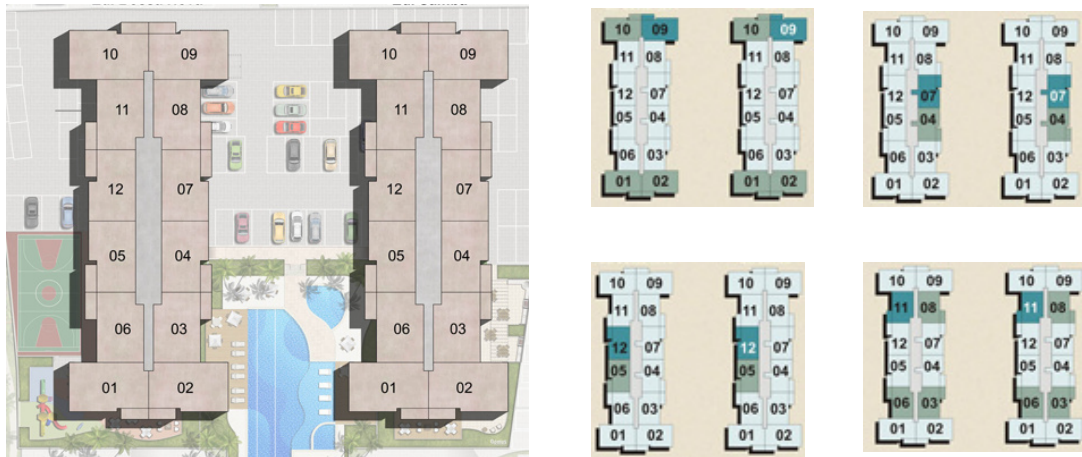
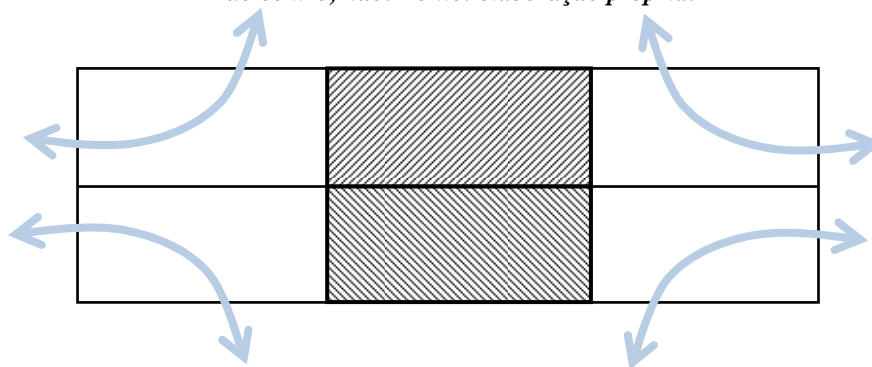
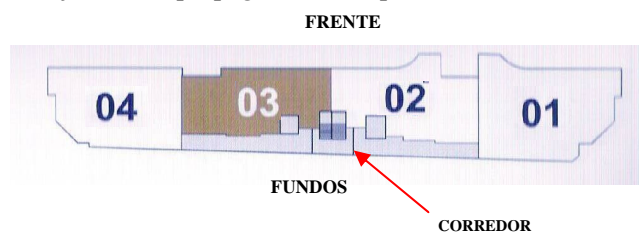


Figura 13 – Desenho esquemático de bloco de edificação com seis unidades por andar; as das extremidades têm possibilidade de receber ventilação cruzada; as do centro, não. Fonte: elaboração própria.



Muitas vezes, o formato do terreno praticamente impõe uma determinada solução arquitetônica. Podemos examinar, por exemplo, um empreendimento residencial na cidade do Rio de Janeiro. Nele, o pavimento-tipo do edifício multifamiliar possui quatro unidades habitacionais, mas duas delas (unidades 02 e 03) são ventiladas por apenas uma fachada (Fig. 14).

Figura 14 – Bloco de edificação em terreno estreito, com quatro unidades por andar; as das extremidades têm possibilidade de receber ventilação cruzada; as do centro, não. Fonte: folheto de propaganda de empreendimento no Rio de Janeiro



O formato do terreno, muito estreito, fez com que o prédio ficasse parcialmente colado à divisa de fundos, produzindo uma fachada cega (Figs. 15 e 16) e fazendo com que as unidades se distribuíssem ao longo de sua dimensão maior, ficando as das extremidades do andar com mais de uma fachada para ventilação e as duas centrais apenas com a fachada frontal.

Figura 15 – Vista lateral das unidades 04 e fundos de edificação residencial em terreno estreito. Fonte: Acervo pessoal



Figura 16 – Detalhe de vista lateral das unidades 04 e fundos de edificação residencial em terreno estreito. Notar a grande parte cega da fachada posterior, colada na divisa do terreno, trecho dos corredores. Fonte: Acervo pessoal



Nesse caso, se metade das unidades do edifício só podem alcançar, no máximo, o nível de classificação “C” para a envoltória no verão, isso já cria uma tendência de redução na classificação geral da edificação multifamiliar, mesmo considerando todos os fatores envolvidos, como sistema de aquecimento de água etc. Se é intenção do incorporador obter uma boa classificação de eficiência energética para possivelmente agregar valor ao seu produto, esse é um terreno que, pelo seu formato, deveria ser evitado; ou, como opção, seria a construção com menor número de unidades, o que, por outro lado, poderia inviabilizar o negócio.

Assim como a falta de ventilação cruzada, a falta de ventilação natural em metade dos banheiros da unidade também acarreta a impossibilidade de obtenção da classificação “A”. Dois exemplos de apartamentos nessa situação podem ser vistos na Fig. 17. Nesses casos, a concepção do projeto arquitetônico, ainda em sua fase preliminar, já deve antever que tais situações não poderão ser admitidas, e dependendo da conformação do terreno, pode impossibilitar ou reduzir o retorno previsto do investimento na incorporação, já que um projeto que contemple mais ventilação natural pode, muitas vezes, consumir mais espaço de terreno e uma quantidade menor de unidades a serem construídas.

Figura 17 – Exemplos de unidades habitacionais “confinadas”, com apenas uma fachada para ventilação de todos os compartimentos, incluindo três banheiros, que dependerão de exaustão mecânica para sua ventilação. Fonte: Folheto de propaganda de empreendimentos no Rio de Janeiro.



Ainda que o formato do terreno não seja o ideal e não tenham sido observadas características importantes na sua aquisição, há outros aspectos que, igualmente, não devem ser negligenciados, como a especificação dos materiais da envoltória e a especificação das esquadrias da edificação. Estas, se não apenas atenderem aos pré-requisitos mínimos de iluminação e ventilação, mas também permitirem que haja porosidade de 20% em pelo menos duas fachadas¹⁶, podem trazer uma pontuação extra, na forma de bonificações, para a classificação da edificação.

Ou seja, de uma forma não tão determinante, mas com razoável grau de interferência na edificação, a especificação das esquadrias da edificação deve ser feita de forma criteriosa. Edifícios como os mostrados nas Figs. 18 e 19, com janelas de correr cujas folhas ocupam permanentemente o vão, possuem menor área efetiva de ventilação nos ambientes (lembrando que se for menor do que o limite mínimo em função da sua área útil, também fará com que a sua classificação seja mais baixa). Para reverter essa situação, deveriam ser adotadas esquadrias que permitissem um percentual maior de abertura em relação ao vão na parede (por exemplo, esquadrias de abrir - Fig. 20 - ou esquadrias de correr cujas folhas se movimentem para além do vão - Fig. 21).

Figura 20 – Janelas de abrir: quase a totalidade (100%) do vão na fachada é aproveitada para ventilação.

Fonte: Acervo pessoal.



A especificação apropriada de esquadrias pode, inclusive, contribuir para melhorar o nível de classificação de uma edificação já existente, onde não haja possibilidade de grandes interferências construtivas. Muitas vezes, mesmo sem poder interferir na orientação existente ou sem poder criar novos vãos para iluminação e ventilação, um edifício pode alterar a composição de sua envoltória (como trocar o revestimento da fachada para um mais eficiente em termos de propriedades térmicas ou adotar telhado termoisolante) e/ou promover a troca de todas as suas esquadrias. A alteração da envoltória, apesar de ser fisicamente possível, tem suas cargas de inconveniência para um prédio já habitado, pela eventual demora na conclusão dos trabalhos, mas a substituição das esquadrias tem um grau de

Figura 18 – Fachada de prédio com janelas de correr que ocupam permanentemente o vão: quartos e salas com menos de 50% de ventilação em relação ao tamanho da esquadria.

Fonte: Acervo pessoal



Figura 19 – Profusão de janelas de correr: fachadas com apenas metade da ventilação possível.

Fonte: Acervo pessoal.



¹⁶ O percentual pode ser menor para unidades situadas a partir do 3º pavimento.

inconveniência bem menor, podendo cada unidade ter sua participação na obra em poucos dias, e com isso, não só as unidades em si, mas a edificação, como um todo, pode se beneficiar, pela melhoria de seu desempenho energético. Mesmo que a obtenção de uma etiqueta não seja o objetivo, entendemos que qualquer elevação no nível de eficiência energética tem sua importância, que não deve ser desprezada.

Figura 21 – Janelas de correr cujas folhas se movimentam para além do vão.

Fonte: Acervo pessoal.



E, mesmo nas situações em que o objetivo seja a obtenção da ENCE, é importante esclarecer que o fato de não se obter a melhor classificação não significa, por si só, um prejuízo ou mesmo um demérito; uma classificação média ainda seria mais vantajosa do que a pior classificação. O que acreditamos é que, provavelmente, com o passar do tempo; com a expansão da mão-de-obra que possua conhecimento técnico adequado para atuar na eficiência energética ainda na fase de projeto; com a sedimentação da cultura da etiquetagem e também possivelmente com a sua obrigatoriedade, esse passará a ser somente mais um parâmetro que o consumidor deverá levar em consideração no momento de adquirir um imóvel, como o número de quartos, de vagas, qualidade da vista e outros tantos, como classificados em Silva (2012), mas não será necessariamente o mais importante deles.

4.2. A capacitação de mão-de-obra específica para lidar com a aplicação dos regulamentos de eficiência

Neste artigo centralizamos nossas atenções nos pontos-chave que podem interferir na classificação de eficiência energética de uma edificação para a obtenção da ENCE, e apesar de serem realmente decisivos para direcionar a classificação, são, em quantidade, uma parcela pequena frente ao número de elementos que são abordados nos cálculos para a concessão da etiqueta. Para se ter uma ideia, na concessão de ENCE's a edifícios comerciais e residenciais, são considerados nos cálculos dezenas de elementos, como poderá ser visto a seguir.

4.2.1. Componentes do cálculo da avaliação da eficiência em edificações comerciais

Área construída em cada pavimento / Área total construída / Área da cobertura / Área de permanência transitória / Área útil / Área condicionada / Área não condicionada / Altura da edificação / Área de envoltória (área das fachadas, empenas e coberturas, incluindo as aberturas) / Volume total da edificação / Área de iluminação zenital (somente a área translúcida, descontando-se os caixilhos) / Área de aberturas voltadas para o Norte (somente a área translúcida, descontando-se

os caixilhos) / Área de aberturas voltadas para o Sul (somente a área translúcida, descontando-se os caixilhos) / Área de aberturas voltadas para o Leste (somente a área translúcida, descontando-se os caixilhos) / Área de aberturas voltadas para o Oeste (somente a área translúcida, descontando-se os caixilhos) / Fator solar dos vidros utilizados (proporção entre o ganho de calor que entra em um ambiente através de uma abertura e a radiação solar incidente nesta mesma abertura) / Ângulos horizontais de sombreamento nas fachadas, produzidos por brises e outros elementos verticais de proteção, bem como reentrâncias formadas pela própria arquitetura da edificação. Sombreamentos advindos de outras edificações não são considerados / Ângulos verticais de sombreamento nas fachadas, produzidos por brises, beirais, varandas, marquises e outros elementos horizontais de proteção, bem como diferenças no volume construído, formadas pela própria arquitetura da edificação. Sombreamentos advindos de outras edificações não são considerados / Transmitância térmica das paredes externas / Transmitância térmica dos elementos de cobertura / Capacidade térmica das paredes externas (para ZB7 e ZB8) / Absortância do material de revestimento externo das paredes externas / Absortância do material exposto à radiação solar direta na cobertura.

Esses elementos são somente os ligados à parte civil propriamente dita. Além destes, ainda são necessárias para o cálculo as especificações dos sistemas de iluminação artificial, ar condicionado, aquecimento de água, elevadores e demais equipamentos, inclusive os que possam contribuir para a co-geração de energia ou racionalização do uso da água.

4.2.2. Componentes do cálculo da avaliação da eficiência em edificações residenciais

Área útil de cada APP (ambiente de permanência prolongada) / Pé direito de cada APP / Área das aberturas na fachada Norte / Área das aberturas na fachada Sul / Área das aberturas na fachada Leste / Área das aberturas na fachada Oeste / Área de iluminação natural em cada um dos APP voltados para Norte / Área de iluminação natural em cada um dos APP voltados para Sul / Área de iluminação natural em cada um dos APP voltados para Leste / Área de iluminação natural em cada um dos APP voltados para Oeste / Área de ventilação natural em cada um dos APP voltados para Norte / Área de ventilação natural em cada um dos APP voltados para Sul / Área de ventilação natural em cada um dos APP voltados para Leste / Área de ventilação natural em cada um dos APP voltados para Oeste / Área das paredes internas de cada APP / Especificação das esquadrias internas e externas de cada APP / Altura da parte superior das esquadrias externas de cada APP / Existência de isolamento na cobertura (ZB1 e ZB2) / Existência de isolamento nas paredes externas (ZB1 e ZB2) / Transmitância térmica dos vidros (ZB1 e ZB2) / Existência de vidro duplo (ZB1 e ZB2) / Ângulos de sombreamento na fachada Norte / Ângulos de sombreamento na fachada Nordeste / Ângulos de sombreamento na fachada Noroeste / Ângulos de sombreamento na fachada Sul / Ângulos de sombreamento na fachada Sudeste / Ângulos de sombreamento na fachada Sudoeste / Ângulos de sombreamento na fachada Leste / Ângulos de sombreamento na fachada Oeste / Transmitância térmica das paredes externas em cada APP / Transmitância térmica dos elementos de cobertura de cada APP / Capacidade térmica de todas as paredes, internas e externas / Absortância do material de revestimento externo das paredes externas / Absortância do material exposto à radiação solar direta na cobertura / Refletância dos tetos das APP's, cozinhas e lavanderias / Área de ventilação natural em toda a fachada Norte / Área de ventilação natural em toda a fachada Sul / Área de ventilação natural em toda a fachada Leste / Área de ventilação natural em toda a fachada Oeste / Sistema de ventilação de cada um dos banheiros da unidade / Especificação em separado de ventilações cujo centro geométrico esteja situado entre 40cm e 70cm do piso / Existência de Selo PROCEL nos ventiladores de teto instalados nas APP's / Existência de Selo PROCEL ou ENCE A ou B nos refrigeradores instalados / Existência de Selo PROCEL ou eficiência superior a 75lumens/watt nas fontes de iluminação artificial instaladas / Existência de equipamentos e/ou sistemas que racionalizem o uso da água.

Além destes, ainda são necessárias para o cálculo as especificações do sistema de aquecimento de água da unidade habitacional, mencionando que o uso de chuveiros elétricos faz com que a

sua classificação parcial (relativa ao aquecimento de água – 35% da classificação total) automaticamente caia para o nível “D”, podendo chegar a “E”. Todos os elementos aqui mencionados são relativos à unidade habitacional autônoma; as áreas de uso comum em edificações multifamiliares têm suas próprias especificações, que passam pela eficiência dos equipamentos instalados (como elevadores, sistema de iluminação artificial, condicionadores de ar, geladeiras, fogões, portões automáticos, bombas, sistema de aquecimento de água, equipamentos de sauna e outros) e pela existência de itens como iluminação e ventilação naturais nos corredores de acesso e garagens, por exemplo.

Todos esses elementos, para serem combinados entre si, demandam cálculos relativamente complexos, que são possíveis de serem executados por quem tem conhecimento para tal, a partir do domínio dos regulamentos. Apenas a título de ilustração, por exemplo, a equação que produz a pontuação total (PT) das edificações comerciais pode vista a seguir (Eq.1) (Equação da Pontuação Total de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas - Fonte: adaptado de BRASIL, 2012a, p.66):

$$PT = 0,30 \left\{ \left(\text{EqNumEnv} \frac{AC}{AU} \right) + \left(\frac{APT}{AU} \cdot 0,5 + \frac{ANC}{AU} \cdot \text{EqNumV} \right) \right\} + 0,30 (\text{EqNumDP}) + 0,40 \left\{ \left(\text{EqNumCA} \frac{AC}{AU} \right) + \left(\frac{APT}{AU} \cdot 0,5 + \frac{ANC}{AU} \cdot \text{EqNumV} \right) \right\} + b \cdot 10$$

(1)

E antes de se utilizar esta equação, são necessários diversos outros cálculos, com equações separadas de acordo com as zonas bioclimáticas do país.

Para as edificações residenciais, também são consideradas as diversas zonas bioclimáticas, havendo equações diferentes em função daquelas. Porém, na maior parte das etapas do cálculo, só é possível fazê-lo com o auxílio de planilhas eletrônicas, pois algumas equações são demasiadamente extensas, chegando a ocupar cerca de dez linhas contínuas em uma lauda (Eq.2)¹⁷.

$$\begin{aligned} GH_R = & (a) + (b \times CT_{baixa}) + (c \times \alpha_{cob}) + (d \times somb) + (e \times solo \times AU_{amb}) \\ & + (f \times \alpha_{par}) + (g \times PD/AU_{amb}) + (h \times CT_{cob}) + (i \times Ab_S) \\ & + (j \times AP_{ambL} \times U_{par} \times \alpha_{par}) + (k \times A_{parInt} \times CT_{par}) + (l \times solo) \\ & + (m \times U_{cob} \times \alpha_{cob} \times cob \times AU_{amb}) + (n \times F_{vent}) + (o \times AU_{amb}) + (p \times SomA_{par}) \\ & + (q \times AAb_O \times (1-somb)) + (r \times AAb_L \times F_{vent}) + (s \times CT_{par}) \\ & + (t \times AAb_S \times (1-somb)) + (u \times AP_{ambN} \times U_{par} \times \alpha_{par}) + (v \times pil) \\ & + (w \times P_{ambo}) + (x \times AAb_N \times somb) + (y \times Ab_N) + (z \times P_{ambN}) \\ & + (aa \times AP_{ambN}) + [ab \times (U_{cob} \times \alpha_{cob}/CT_{cob}) \times AU_{amb}] + (ac \times cob \times AU_{amb}) \\ & + (ad \times CT_{alta}) + (ae \times U_{cob}) + (af \times AP_{ambS} \times U_{par} \times \alpha_{par}) + (ag \times P_{ambL}) \\ & + (ah \times A_{parInt}) + (ai \times PD \times AU_{amb}) + (aj \times P_{ambS}) + (ak \times AAb_S \times F_{vent}) \\ & + (al \times AAb_O \times F_{vent}) + (am \times AAb_N \times F_{vent}) + (an \times AP_{ambo} \times U_{par} \times \alpha_{par}) \\ & + (ao \times AP_{ambS}) + (ap \times AAb_N \times (1-somb)) \end{aligned}$$

(2)

¹⁷ Equação do indicador de graus-hora para resfriamento da ZB3. Fonte: BRASIL, 2012c.

Nossa intenção, ao exibir fórmulas como as das Eq. 1 e 2, não é outra senão tentar transmitir uma noção da densidade dos cálculos que devem ser feitos. Para buscar uma etiqueta de eficiência energética para seus empreendimentos, o incorporador deve munir-se de mão-de-obra preparada, seja na forma de consultoria externa ou treinando seu próprio pessoal¹⁸. A Eletrobrás, desde 2009, vem ministrando vários cursos com essa finalidade, e iniciou o movimento da disseminação desse conhecimento, que não é estanque nem estático, posto que os regulamentos estão em constante atualização e sempre disponíveis na página eletrônica do Inmetro. Desde então, diversos profissionais vêm prestando consultorias nessa área e avaliando projetos antes que estes sejam enviados ao Inmetro para o pedido formal de concessão de etiqueta¹⁹.

Também nas universidades esse conhecimento (que na verdade, foi em sua grande maioria produzido por uma delas, a Universidade Federal de Santa Catarina) vem sendo alvo de pesquisas e disseminação. Na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ), desde março/2012, os alunos têm a oportunidade de cursar a disciplina “Eficiência Energética nas Edificações”, que os treina e os prepara para atuar profissionalmente com os regulamentos, tanto nas edificações comerciais quanto nas residenciais. Também na FAU-UFRJ foi montado um grupo de estudos que reúne professores, alunos e pesquisadores em torno do tema de eficiência energética nas edificações. O grupo, AMBEE-FAU-UFRJ²⁰, já promoveu dois seminários, onde vários enfoques puderam ser abordados, ampliando ainda mais o alcance do conhecimento ligado ao tema.

Como professores universitários, entendemos que é função da universidade preparar profissionais para lidar com novas tecnologias e procedimentos metodológicos. Com a graduação, esses atuais alunos contribuirão para adensar o corpo de profissionais necessários para lidar com as demandas da sociedade em relação ao tema de eficiência energética.

5. CONCLUSÃO

Com intervenções na envoltória dos edifícios, além da implementação de ações de eficiência energética em sistemas complementares, como iluminação artificial e ar condicionado, o Procel estima que é possível atingir 30% de redução do consumo em edificações existentes e até 50% em edificações novas (BRASIL, 2011). Toda essa redução do consumo de energia, traduzida por uma boa classificação na ENCE, se rebaterá diretamente no valor que o imóvel poderá assumir, em relação a outros, menos eficientes. Os imóveis com boa classificação na etiqueta passarão a ser os mais procurados, dentro de uma mesma categoria, como também já acontece com equipamentos e eletrodomésticos. Silva e Brasileiro (2006), indicam que há muitos atributos que contribuem para a valorização de um imóvel, especialmente aqueles ligados à resolução espacial advinda de seu projeto arquitetônico. Mais ainda o será se esse mesmo projeto contribuir, também, para uma bem sucedida pontuação na etiqueta de eficiência energética. Como exemplo, podemos citar que em pesquisa própria, uma construtora de São Paulo que já etiquetou diversas de suas unidades, constatou que 65% dos clientes entrevistados estariam dispostos a pagar até 5% a mais por um apartamento com atributos de eficiência energética e uso racional de água integrados (CBCS, 2013). Adicionalmente,

¹⁸ Como o fez uma construtora de São Paulo, que enviou seus profissionais para serem treinados na Eletrobrás.

¹⁹ A consultoria e análise prévia do projeto antes do pedido da etiqueta são fundamentais, primeiramente porque há a necessidade de reunir informações e documentações específicas relativas ao projeto, o que só pode ser feito por quem conhece os regulamentos. Além disso, uma vez solicitada e concedida, a etiqueta deve, obrigatoriamente, ser afixada em local visível da edificação (geralmente, no hall de entrada), independentemente de sua classificação. Como dificilmente interessará a alguém exibir uma etiqueta com baixa classificação, normalmente a consultoria atua também na fase de projeto, intervindo e direcionando o mesmo para uma melhor classificação na avaliação de eficiência energética. Apenas a título de curiosidade, recentemente, no Rio de Janeiro, um conhecido museu recusou-se a solicitar a ENCE, pois já havia solicitado uma consultoria de avaliação prévia, constatando que sua classificação seria “C”. Diante do resultado que não gostaria de exibir, a instituição não entrou com o pedido formal de concessão da etiqueta.

²⁰ <http://ambeefau.wordpress.com/>

temos que dados iniciais levantados por Ceotto (2008) indicam que um investimento de 5 a 8% sobre o custo de construção, com medidas para a eficiência energética, pode produzir uma valorização de 14% do imóvel. Entendemos que esse índice, não obstante possa sofrer alterações, terá cada vez mais importância, na medida em que a energia se tornar mais escassa (e conseqüentemente, cara) e que a sociedade se torne mais consciente da necessidade de redução do consumo energético.

A concessão da etiqueta para edificações traduz de forma prática um conjunto de conhecimentos que não representam novidade. Em um mesmo edifício, as diversas unidades, muito embora fazendo parte de um mesmo projeto arquitetônico, são diferentes entre si, pelo seu posicionamento no corpo do edifício e na sua orientação em relação ao sol. Aliás, é até comum encontrarmos, nos anúncios de vendas de imóveis, a famosa frase “sol da manhã”, já indicando a valorização que o mercado, de uma forma geral, atribui a imóveis com essa característica. Porém, o que nos aguarda, nos próximos tempos, não é somente uma frase indicando que o apartamento recebe sol pela manhã, mas sim, algo do tipo “Etiqueta A”. O significado dessa expressão não é só diferente da indicação da orientação solar; é muito mais amplo, pois indica que, a exemplo de um eletrodoméstico, o imóvel, por sua eficiência energética, consumirá menos energia elétrica, o que representa uma economia grande nas contas individuais e nas taxas condominiais, principalmente se pensarmos na sua vida útil, muito maior do que a de uma geladeira ou qualquer outro equipamento. Entendemos que para qualquer consumidor, por menos consciente que seja, a possibilidade de algum alívio no orçamento doméstico pode ser traduzida em uma interessante motivação para a busca da etiqueta com boa classificação. Assim, não somente nas residências, mas também nas edificações comerciais, a etiquetagem implicará em uma valorização do imóvel, pois um empreendimento com uma boa classificação de etiqueta certamente será bem mais atraente para investidores, com maior aceitação e até mesmo rapidez na venda das unidades. Nesse sentido, as campanhas de *marketing* que podem ser usadas pelo investidor ao adquirir um imóvel com boa eficiência têm grandes possibilidades de sucesso.

6. REFERÊNCIAS

ADENE – Agência para Energia. **Simulador de Eficiência Energética Casa+**. Disponível em <http://www.adene.pt/pt-pt/Destaques/Paginas/casa-mais.aspx>. Acesso em 20 nov. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.220-3: Desempenho Térmico de Edificações: Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Etiquetagem de Eficiência Energética em Edificações**. Rio de Janeiro, 2009a.

_____. **Plano Nacional de Eficiência Energética: Premissas e Diretrizes Básicas**. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **Manual para Aplicação dos Regulamentos: RTQ-C e RAC-C**. Brasília, DF, 2012a.

_____. **Manual para Aplicação do RTQ-R**. Brasília, DF, 2013.

_____. **Portaria nº 17, de 16 de janeiro de 2012**. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C). Brasília, DF, 2012b.

_____. **Portaria nº 18, de 16 de janeiro de 2012**. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R). Brasília, DF, 2012c.

_____. **Portaria 163, de 08 de junho de 2009**. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. (RTQ-C). Rio de Janeiro, 2009b.

_____. **Portaria nº 372, de 17 de setembro de 2010**. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C). Brasília, DF, 2010.

_____. **Portaria nº 449, de 25 de novembro de 2010**. Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R). Brasília, DF, 2010b.

BRASILEIRO, Alice. **Etiquetagem e eficiência energética: caminho para a valorização imobiliária.** Comunicação Técnica no I Seminário do AMBEE-FAU-UFRJ. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://ambeefau.wordpress.com>>. Acesso em 29 jun. 2012.

CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável). PBE Edifica incentiva adoção de soluções eficientes para reduzir o consumo de energia elétrica na operação dos edifícios. In: **CBCS notícias - Boletim Informativo do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável**. N° 7, Abril de 2013. Disponível em www.cbcs.org.br. Acesso em 27 jun 2013.

CEOTTO, Luiz Henrique. A Construção Civil e o Meio ambiente: 1ª parte. **Notícias da Construção**, Ed. 51, São Paulo: Sinduscon SP, 2006. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secoes.asp?subcateg=74&categ=16>>. Acesso em 30 nov. 2011.

_____. Gestão Sustentável da Construção Civil – uma visão pragmática do tema. In: Conferência Internacional Ethos 2008, São Paulo, 2008. **Apresentações...** Disponível em: <www.ethos.org.br/CI2008Dinamico/site/PPT/painel4_Luiz.ppt> Acesso em 27 ago. 2011.

DRUSZCZ, Mônica T. **Avaliação dos aspectos ambientais dos materiais de construção civil – uma revisão bibliográfica com estudo de caso do bloco cerâmico.** Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Curitiba: UFPR, 2002.

PROCEL/ELETOBRAS – **Procel: Resultados 2011 – Ano base 2010.** Disponível em www.procelinfo.com.br. Acesso em 24 nov. 2011.

SILVA, Osvaldo. **A arquitetura como fator valorativo dos imóveis: a inclusão de parâmetros arquitetônicos e urbanísticos no Método Comparativo Direto de Dados de Mercado para apartamentos.** Rio de Janeiro: PROARQ/FAU/UFRJ. Tese (Doutorado em Arquitetura), 2012.

SILVA, Osvaldo; BRASILEIRO, Alice. Método comparativo direto de dados do mercado: a importância da análise qualitativa do projeto de arquitetura na avaliação das unidades em imóveis residenciais multifamiliares. VI Seminário Internacional da LARES, São Paulo, 2006. In: **Anais...**São Paulo, 2006, cd-rom.