

## **Obstáculos da avaliação de eficiência de energética do regulamento PBE-EDIFICA no processo de etiquetagem**

Alice Ruck Drummond Dias<sup>1</sup>  
Contato: alicerdrummond@gmail.com

Tecnologia e Conforto no ambiente Construído

### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, a etiquetagem energética de edificações passa atualmente por uma fase de revisão e amadurecimento. É discutida a necessidade de um processo mais coerente flexível e economicamente viável (FOSSATI, 2016; LOPES, 2016; RODRIGUES et al., 2012). A superação dos obstáculos atuais da etiquetagem visa o objetivo de compulsoriedade da etiquetagem para atender metas de eficiência energética do governo federal.

A classificação energética de edificações constitui iniciativa cada vez mais recorrente nos diversos países, dentro do contexto de racionalização de recursos e desenfreado consumo energético. As edificações são grandes consumidoras e geradoras de impacto ambiental, desde a sua construção (responsável por 50% da extração de matéria prima do mundo) até sua manutenção (consome 40%-50% da energia mundial) (SATTLER 2007). No Brasil, as edificações representam 47% do consumo da matriz energética, superando em 2009 o setor industrial (MORISHITA, 2011). Apesar disso, possuem grande potencial de economia quando incorporados requisitos de eficiência, sendo estimado em Natal/RN redução de até 50-70% da demanda energética no caso de edifícios racionalmente concebidos desde as primeiras etapas de projeto (LIMA, 2007). Constatado tamanho potencial, diversos países têm implementado mecanismos de regulação energética (leis, códigos e regulamentos) em suas políticas públicas, estimulando edifícios mais eficientes, propondo medidas de controle/incentivos e combatendo grandes consumidores. Isso porque as medidas de eficiência energética evitam ou postergam investimentos de ampliação do sistema de geração de energia, mostrando-se eficientes e de menor custo financeiro e ambiental que a ampliação do sistema (MORISHITA, 2011).

Mas para um sistema de etiquetagem efetivamente ter impacto na redução do consumo energético e ser bem sucedido em termos de implementação deve ser

observada a estrutura de etiquetagem, os requisitos técnicos, a interação entre os agentes envolvidos, capacitação requerida, ferramentas de suporte, funcionamento dos processos, além de nível de rigor técnico adequado a maturidade e contexto de cada país (EVANS, 2017).

A discussão é relevante internacionalmente visto que hoje os países em desenvolvimento (como Brasil, Índia, Egito, países africanos, etc), estão buscando melhoria dos métodos e processos de implementação de etiquetagem com base em experiências e discussões internacionais (FOSSATI, et. al., 2016).

O presente trabalho constitui parte da etapa inicial da tese de doutorado da discente, que está no primeiro ano de desenvolvimento. A tese visa otimização de procedimentos para avaliação energética de edifícios, contribuindo no contexto internacional com a discussão de procedimentos de simplificação das variáveis consideradas em avaliações energéticas e regulamentos energéticos, por meio de análise de sensibilidade. No contexto nacional colabora para otimização do processo de etiquetagem da etiqueta PBE Edifica, que passa por período de revisão. Este trabalho contribui na tese de doutorado com a revisão bibliográfica acerca dos obstáculos da etiquetagem energética, temática que, juntamente com outros assuntos, embasa e justifica a tese.

### **OBJETIVOS**

O trabalho visa apresentar as principais limitações e obstáculos da avaliação de eficiência energética do regulamento PBE-Edifica, no processo de etiquetagem.

### **MÉTODO**

O trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica sobre etiquetagem de edificações, sistematizando as informações acerca das limitações

apontadas pela literatura, em artigos teses e dissertações. O conteúdo foi organizado em duas categorias: Limitações da avaliação técnica e Limitações do processo de etiquetagem.

## DESENVOLVIMENTO

No Brasil, a Lei nº 10.295, de 17 de Outubro de 2001, que “dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências”, teve como desdobramento o início da etiquetagem brasileira de eficiência energética de edificações, com a publicação dos regulamentos técnicos em 2009 para edifícios comerciais, de serviços e públicos e em 2010 para edifícios residenciais. A etiquetagem estabelece os critérios para alcançar níveis de eficiência energética, classificando as edificações do nível “A” mais eficiente ao nível “E” menos eficiente, assim como acontece com equipamentos, lâmpadas e geladeiras dentro do Programa Brasileiro de Etiquetagem do Inmetro. A intenção do governo brasileiro é tornar a etiquetagem compulsória em todas as edificações do país, de forma gradativa, a exemplo de outros países (MELO et al., 2011). Atualmente é obrigatória para edificações públicas federais (por meio da Instrução Normativa 002, de 4 de Junho 2014 - IN MPOG/SLTI), e voluntária para os demais tipos de edificações.

Diversas críticas estão sendo consideradas para aprimoramento dos regulamentos. Muito vem sendo discutido quanto aos critérios técnicos (MELO et al., 2011; NICOLETTI, 2009; MACIEL, 2011; KRÜGER, 2012; FOSSATI, 2010; ALVES, 2012; CASTRO et al., 2011; FONTENELE et al.; RODRIGUES et al., 2011; 2012; DIAS, 2012) principalmente quanto a relevância das variáveis no consumo energético e as equações do método prescritivo; e sobre o formato do processo de etiquetagem que enfrenta atualmente obstáculos para consolidação do programa.

### Limitações da avaliação técnica

Os autores apontam uma série de limitações e críticas quanto aos modelos de predição do RTQ-C, que tem impacto na coerência e confiabilidade dos resultados de nível de eficiência energética obtidos pela etiqueta PBE-Edifica (Figura 1).

Crítica ou Limitação apontada	Autores
. Não diferenciar área envidraçada e proteções solares por orientação solar da fachada	(CASTRO; WESTPHAL, 2011); (FOSSATI; LAMBERTS, 2010)

2. Limitação na representação da volumetria da edificação	(MELO et al., 2011a); (CASTRO; WESTPHAL, 2011); (PEDRINI et al., 2010)
3. Não responder bem à aplicação de vidros de controle solar	(FONTENELLE; OLIVEIRA SANTOS; SANTOS, 2011); (YAMAKAWA; WESTPHAL, 2011); (FOSSATI; LAMBERTS, 2010)
4. Uso de parâmetros ponderados para toda edificação	(FONTENELLE; OLIVEIRA SANTOS; SANTOS, 2011); (AMORIM et al., 2010); (PACHECO et al., 2012) (FOSSATI, 2010)
5. Necessidade de levantamento de dados não significativos na avaliação	(RODRIGUES et al., 2012)
6. Necessidade de especialização técnica profissional para aplicação do método	(RODRIGUES et al., 2012); (GIARETTA; TEIXEIRA; WESTPHAL, 2012)
7. Considerar apenas um tipo de sistema de HVAC (Split)	(CARLO, 2008); (MELO, 2012)
8. Não considerar influências do entorno edificado	(CARLO, 2008)
9. Os pré requisitos de paredes e coberturas podem penalizar uma edificação onde estes itens não são representativos	(CASTRO; WESTPHAL, 2011); (OLIVEIRA; GUTIERREZ, 2012)
10. Impossibilidade das equações descreverem diversas variações volumétricas	(CARLO, 2008)
11. Uso de apenas um padrão de carga térmica interna e padrão de uso e ocupação	(CARLO, 2008); (MELO, 2012)
12. Não considerar influência na iluminação natural e ventilação natural	(CARLO, 2008)
13. Limitação do AVS e AHS de representar o sombreamento em comparação ao diagrama de máscara de sombra	(RODRIGUES, 2011) (DIAS, 2012) (FONTENELLE; SANTOS, 2011)
14. Pouca influência do ângulo de sombreamento no nível de eficiência energética na Zona Bioclimática 08.	(RODRIGUES, 2011); (PACHECO et al., 2012)
15. Levantamento de dados técnicos muito suscetível a erros humanos	(OLIVEIRA, 2011)
16. Limitações do modelo simplificado do RTQ-C quanto a geometria das tipologias adotadas, como área de cobertura e a área de fachada da edificação (nomeados como Fator de altura e Fator de Forma).	(MELO, 2012)

Figura 1 – Quadro com sistematização das limitações, modificado com base em Versage (2015)

As principais questões levantadas se referem ao impacto de variáveis técnicas importantes, como por exemplo sombreamento e fator solar do vidro, no resultado do nível de eficiência; e limitações das equações prescritivas em predizerem adequadamente o comportamento energético da edificação conforme a tipologia. É apontada a discrepância considerável entre os resultados fornecidos pelo método de simulação e o prescritivo para uma mesma edificação (Figura 1).

### Limitações do processo de etiquetagem

Sobre o formato do processo de etiquetagem, é questionada a coerência e viabilidade do processo (PEDRINI et al., 2012; RODRIGUES et al., 2012; SOUZA,

2010) as dificuldades de aplicação do regulamento devido a excessiva burocratização do processo e a difícil interação do regulamento (elaborado na esfera acadêmica) com o mercado, no âmbito dos diversos agentes como projetistas, consultores, mercado imobiliário, fabricantes, OIAs, etc. Rodrigues et al. (2012) coloca que “como os regulamentos serão compulsórios, deve-se atentar para que a condução do processo de etiquetagem seja sistemático, íntegro, simplificado e coerente, possibilitando sua difusão no país em larga escala”, ressaltando questões como subjetividade de interpretação, clareza de procedimento, dificuldade na obtenção de informações que pouco contribuem para o desempenho, diferenças entre informações exigidas e fornecidas, incertezas e discrepâncias de resultados, entre outros.

O processo de etiquetagem atualmente é demasiadamente demorado e de custos elevados, onde a emissão da etiqueta ocorre a partir de um Organismo de Inspeção Acreditado pelo Inmetro (OIA). O OIA é um formato de grande complexidade documental, sendo de difícil implementação (PEDRINI et al. 2012), e com capacidade de emissão de etiqueta limitada. Diante da complexidade de criação de um OIA, a realidade é que desde o início da etiquetagem de edifícios em 2009, até 2014, o programa só contou com um Organismo de Inspeção, e de 2014 a 2016 outros 4 organismos foram criados, existindo apenas dois organismos em atividade em todo país atualmente (INMETRO, 2016a).

Além disso, não existem ferramentas oficialmente indicadas e integradas para conduzir o processo de etiquetagem, como ocorre em outros países. Atualmente cada profissional ou organização que trabalha com a etiquetagem desenvolve sua própria planilha de cálculo, a exemplo de Pereira et al (2010) e Silva et al (2011), o que acarreta grandes desvios nos resultados calculados por diferentes profissionais, dificultando o rigor técnico, padronização e credibilidade almejada. Algumas iniciativas como planilhas disponibilizada no site pbe edifica, web prescritivo e domus foram criadas no sentido de auxiliar o processo, porém não são integrados a documentação e processo do RAC (Regulamento que define o processo de etiquetagem), levantamento das variáveis e da etiquetagem como um todo, dificultando o processo.

As formas como as variáveis de cálculo são levantadas podem conduzir a erros técnicos, além do que a falta de sistematização e ferramentas adequadas podem aumentar consideravelmente o tempo da etiquetagem, conforme demonstra Oliveira et al. (2011) que o método convencional de extração de dados pode demorar até 21

vezes o tempo gasto quando comparado com outros mais otimizados. Rodrigues et al. (2012) apresenta monitoramento do tempo de realização do diagnóstico de um edifício de baixa complexidade em 232 horas.

Diante da configuração atual da etiquetagem, onde cada OIA tem que desenvolver suas próprias ferramentas de cálculo validadas, e os altos custos com anuidade e manutenção da acreditação junto ao Inmetro, este formato não se apresenta viável financeiramente para os poucos OIAs existentes, sendo possível que estes fechem suas portas, colocando em risco todo programa de etiquetagem até agora investido pelo Governo Federal. Perez-Lombard (2008) aponta que a credibilidade e sucesso de um sistema de certificação depende fortemente do desenvolvimento de ferramentas de cálculo para implementação.

Países como Portugal e Estados Unidos que têm se destacado na consolidação de seus programas de etiquetagem energética de edifícios (PÉREZ-LOMBARD et al., 2009; ALTOÉ, 2012) possuem capacidade de emissão de etiquetas de cerca de 3.000 para construções novas e 15.000 para edifícios já existentes, todo mês (ALTOÉ, 2012). Na etiquetagem brasileira, atualmente os 2 OIAs existentes possuem juntos capacidade para emitir 8 ENCES por mês em todo Brasil, uma discrepância bastante relevante quando considerada também a diferença de dimensão e do parque edilício entre Brasil e Portugal. Mesmo com a capacidade de emissão de etiquetas reduzida, o Brasil não possui demanda para suprir os OIAs. Em 2015 no Brasil, foram emitidas 24 etiquetas comerciais e 8 etiquetas residenciais multifamiliares ao longo de todo o ano (o que significa menos de 3 etiquetas por mês para todos os OIAs), e em 2016 (até agosto de 2016) foram emitidas apenas 20 etiquetas comerciais e 9 etiquetas residenciais multifamiliares ao longo de todo o ano, o que significa também menos de 3 etiquetas por mês para todos os OIAs (INMETRO, 2016b). Essa baixa demanda é atribuída principalmente à falta de divulgação e conhecimento da etiqueta, que por sua vez é justificada pela falta de infraestrutura para emitir etiquetas em massa, o que não permitiria uma divulgação e implementação abrangente. Esta falta de conhecimento e cobrança se aplica inclusive aos edifícios públicos federais, nos quais a etiqueta é obrigatória.

Outro obstáculo atualmente existente na etiquetagem é a falta de definição da capacitação técnica mínima para atuar profissionalmente na área de etiquetagem, assim como a falta de reconhecimento formal da habilidade técnica do profissional. Desta forma, qualquer profissional pode hoje se dizer e atuar como consultor de

etiquetagem, tendo ele feito um curso superficial de poucas horas ou esteja atuando assiduamente a vários anos, uma vez que não existe uma habilitação que diferencie estes profissionais. O reconhecimento formal do profissional e sua categoria de atuação e capacitação são importantes para respaldar os profissionais e a própria certificação, existindo em praticamente todas as certificações europeias além da famosa certificação americana LEED pelo GBC - Green Building Council, (ANDALORO et al., 2010; GBC Brasil, 2016).

Atualmente na etiquetagem brasileira, o consultor é o agente que traduz para o cliente os requisitos técnicos e as adequações necessárias para que o projeto se torne mais eficiente e obtenha nível “A” ou outro nível pretendido. Este agente avalia então o projeto, ou ainda acompanha suas fases projetuais, calculando os parâmetros e nível de eficiência e orientando o cliente quanto a possíveis estratégias de efficientização. Depois da atuação do consultor, toda documentação (elaborada pelo consultor) é encaminhada para um OIA, que vai novamente calcular o nível de eficiência e emitir oficialmente a etiqueta. Com a falta de ferramentas de cálculo uniformizadas, reconhecidas e disponibilizadas, o consultor corre o risco de aferir e se comprometer com o cliente com um nível de eficiência discrepante do nível emitido pelo OIA. Este formato dificulta então o papel do consultor, a confiança do cliente na etiquetagem e a necessidade de duas avaliações (uma não reconhecida do consultor, e uma reconhecida do OIA) torna o processo extremamente custoso financeiramente (pois o cliente tem que pagar duas vezes) e em termos de tempo (o cliente tem que esperar duas vezes) e complexidade (são muitos agentes para se interrelacionarem sem ferramenta padronizada).

A Figura 2 sistematiza as críticas e limitações apontadas quanto ao processo e formato de etiquetagem brasileiro.

Crítica ou Limitação apontada	Autores
1. Falta de flexibilidade e viabilidade do processo	(FOSSATI; 2016) (LOPES; 2016) (PEDRINI et al., 2012) (RODRIGUES et al., 2012) (SOUZA, 2010)
2. Dificil interação entre os agentes envolvidos (arquitetos, engenheiros, consultores, OIAs, clientes)	(RODRIGUES et al., 2012) (SOUZA, 2010)
3. Insustentabilidade financeira dos OIAs	(PEDRINI et al., 2012)
4. Alto tempo despendido nas avaliações em itens que pouco influenciam no desempenho	(RODRIGUES et al., 2012)
5. Dificuldades de aplicação do regulamento (devido a excessiva burocratização do processo e falta de ferramentas adequadas)	(RODRIGUES et al., 2012)

6. Custo elevado da etiqueta	(RODRIGUES et al., 2012)
7. falta de clareza dos documentos técnicos (margem a dupla interpretação)	(RODRIGUES et al., 2012) (SOUZA, 2010) (OLIVEIRA, 2011)
8. Falta de ferramentas adequadas que operem os dados ao longo de todo o processo (que otimizem o tempo e diminua erros humanos)	(RODRIGUES et al., 2012)
9. Estrutura com baixa capacidade de emissão de etiquetas	(PEDRINI et al., 2012)
10. Falta de incentivo e divulgação do governo	(PEDRINI et al., 2012) (SOUZA, 2010)
11. Falta de definição de capacitação mínima para atuar em etiquetagem	(SOUZA, 2010)

Figura 2 – Quadro com sistematização das limitações do processo de etiquetagem

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme coloca Casals (2006), o sucesso da elaboração da regulação da energia é em grande parte associada ao Indicador adotado e as ferramentas de avaliação desempenho energético promovidas, que varia consideravelmente no contexto de em cada país.

Diante das limitações de etiquetagem descritas no trabalho, para consolidação do regulamento brasileiro, é importante que o processo de etiquetagem seja ajustado e amadurecido em termos técnicos e processuais, possibilitando maior aplicabilidade e coerência no atendimento de metas energéticas do Brasil.

O trabalho contribui reunindo as informações relevantes acerca dos obstáculos enfrentados na regulação energética brasileira. Para a tese em desenvolvimento o artigo aponta oportunidades de estudo quanto a aspectos limitantes da avaliação de eficiência energética de edifício que podem ser explorados e discutidos.

É enfatizado que a literatura recente no assunto aponta que países em desenvolvimento visam atualmente simplificar os processos e métodos para possibilitar devida aplicação, sem abrir mão da eficácia e coerência dos métodos de avaliação. É visto que a realidade destes países é bem discrepante dos países desenvolvidos, que já estão amadurecidos quanto a aplicação de normas de desempenho e entendimento do mercado da construção civil.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo de doutorado que apoia a pesquisa em desenvolvimento.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASALS, X. G. Analysis of building energy regulation and certification in Europe: Their role, limitations and differences. **Energy and Buildings** 2006; 38: 381–92.
- CASTRO, Luíza Tavares de; WESTPHAL, Fernando Simon. Comparativo entre o método prescritivo e simulação para análise de desempenho de envoltória. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. 2011. **Anais...Búzios: ENCAC**. 2011
- CARLO, Joyce. **Desenvolvimento de Metodologia de Avaliação da Eficiência Energética do Envolvimento de Edificações Não-residenciais**. 2008. 193 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)—Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- DIAS, A. R. D.; PACHECO, G. H. S.; PEDRINI, A.; HAZBOUN, V.; Paulo Américo de Oliveira; MARTINS, M. . Influência dos Ângulos de Sombreamento no Resultado do Indicador de Consumo da Envolvimento Através do Método Prescritivo do RTQ-C. In: XVI **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2012, Juiz de Fora. ENTAC: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2012.
- EVANS, M., ROSCHANKA, P. G., GRAHAM, P. (2017). Journal of Cleaner Production: An international survey of building energy codes and their implementation. **Journal of Cleaner Production Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 158, 382–389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.007>
- FONTENELLE, M. R; SANTOS, M. J. O. Análise da Aplicação de Parâmetros da Envolvimento no Método Prescritivo do RTQ-C: A Relação do Bioclimatismo com a Eficiência Energética de Edifícios. In: XI **Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído**. Búzios-RJ, 2011.
- FOSSATI, M., SCALCO, V. A., LINCZUK, V. C. C., & LAMBERTS, R. (2016). Building energy efficiency: An overview of the Brazilian residential labeling scheme. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 65, 1216–1231. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.048>
- FOSSATI, Michele; LAMBERTS, Roberto. Eficiência Energética da Envolvimento de Edifícios de Escritórios de Florianópolis: Discussões sobre a aplicação do método prescritivo do RTQ-C. **Ambiente Construído**, Porto Alegre v.10, n.2 p.59-69, abr./jun. 2010.
- GIARETTA, Rafael Fernando; TEIXEIRA, Cristiano André; WESTPHAL, Fernando Simon. Processo de etiquetagem Procel: Dificuldades encontradas na aplicação do método prescritivo. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. 2012. **Anais... Juiz de Fora: ENTAC2012**. 2012.
- KRÜGER, Eduardo Leite; MORI, Fabiano. Análise da Eficiência Energética da Envolvimento de um Projeto Padrão de uma Agência Bancária em Diferentes Zonas Bioclimáticas Brasileiras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre v.12, n.3 p.89-106, jul./set. 2012.
- LAMBERTS, R., GOULART, S. V., CARLO, J. e WESTPHAL, F. Regulation for energy efficiency labelling of commercial buildings of Brazil. In: **Internacional Conference on Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment**, 2007, Ilha de Creta, Grécia. Proceedings... H. Conferences, 2007. p.602-609.
- LIMA, G. L. F. **Influência de variáveis arquitetônicas no desempenho energético de hotéis no clima quente e úmido da cidade de Natal/RN**. (2007). 162 f. (Mestre) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo UFRN, Natal/RN, 2007.
- LOPES, A. C. P., et. al. (2016). Building energy efficiency: Energy efficiency labeling program for buildings in Brazil compared to the United States' and Portugal's. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 66, 207-219. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.033>
- MACIEL, Liliane F; CARLO, Joice C. **ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO INDICADOR DE CONSUMO FRENTE ÀS VARIÁVEIS DAS EQUAÇÕES DO RTQ-C**. In: XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Búzios-RJ, 2011.
- MELO, A. P; CÔSTOLA, D; LAMBERTS, R; HENSEN, J.L. M. **Avaliação Comparativa entre o Método Prescritivo e o Método de Simulação para Determinação do Nível de Eficiência da Envolvimento de Edificações Comerciais**. In: XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Búzios-RJ, 2012.
- MORISHITA, C. **Impacto do Regulamento para Eficiência Energética em Edificações no Consumo de Energia Elétrica do Setor Residencial Brasileiro**. 232f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, 2011.
- NICOLETTI, A. M.; AMORIN, C. N. D. **Análise do desempenho térmico de envoltória através da aplicação da metodologia prescritiva da etiquetagem de eficiência energética de edificações**. X Encontro Nacional e VI encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. p. 1086-1093. Natal, 2009.
- OLIVEIRA, P; et al. **A Plataforma BIM na otimização da etiquetagem da envoltória por meio do método prescritivo**. In: XI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Búzios-RJ, 2011.

PACHECO, Giovani Hudson; OLIVEIRA, Paolo Américo de; DIAS, Alice Rück Drummond; MARTINS, Micael Ribeiro; PEDRINI, Aldomar. Influência dos ângulos de sombreamento no resultado do indicador de consumo da envoltória através do método prescritivo do RTQ-C. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. **Anais...**Juiz de Fora: ENTAC 2012. 2012

PEDRINI, A., DIAS, A. R. D., AMORIM, C. N. D., CINTRA, M. S., SILVA, A. C. S. B., POUEY, J. A. **O processo de criação de organismos de inspeção acreditados (OIA's) na área de Eficiência Energética em três universidades federais.** ENTAC: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. v.XIV, p.2442 - 2455, Juiz de Fora, 2012.

PÉREZ-LOMBARD, L., ORTIZ, J., GONZÁLEZ, R. e MAESTRE, I. R. A review of benchmarking, rating and labelling concepts within the framework of building energy certification schemes. **Energy and Buildings**, v.41, n.3, p.272-278. 2008.

RODRIGUES, C. O. M., DIAS, A. R. D., OLIVEIRA, P. A., HAZBOUN, V. D., MARTINS, M. R., PACHECO, G. H. S., CARMO, F. A. L. C., PEDRINI, A. **Aplicação da etiquetagem do nível de eficiência energética de edifícios RTQ-C.** ENTAC: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. v.XIV, p.2599 - 2617, Juiz de Fora, 2012.

RODRIGUES, C; DIAS, A; PEDRINI, A. **Grandes aberturas porém sombreadas: Análise da Caracterização do Sombreamento Visando a Eficiência Energética para o Clima Quente Úmido.** ENTAC: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. v.XI, p.2500 - 2509, Búzios, 2011.

SATTler, M. A.. **Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a Casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais Sustentáveis.** Coleção Habitare, v. 8. 488 p. Porto Alegre, ANTAC, 2007. Disponível em: <<http://www.habitare.org.br/>>.

SOUZA, R. V. G., et al. **Experiência de Aplicação do RTQ-C no LABCON – UFMG.** In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Canela-RS, 2010.

VERSAGE, R. S. Metamodelo para Estimar a Carga Térmica de Edificações Condicionadas Artificialmente. 2015. 201 (Doutorado). PPGECC – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis.

YAMAKAWA, Mary A.; WESTPHAL, Fernando Simon. Influência do percentual de abertura nas fachadas e do fator solar dos vidros na etiquetagem do Procel/INMETRO: Método prescritivo x simulação. In: Encontro Nacional de