

CONSIDERAÇÕES SOBRE O INCENTIVO DO USO DE ENERGIA SOLAR TÉRMICA E FOTOVOLTAICA NO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE EDIFÍCIOS

Leandra Altoé - leandra.altoe@ufv.br

Delly Oliveira Filho - delly@ufv.br

Gustavo Azevedo Xavier - gustavo.xavier@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola

Joyce Correna Calo - joycecarlo@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Resumo. *O crescimento acelerado do consumo energético mundial e a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa têm exigido a exploração de fontes renováveis de energia e o uso racional dos recursos energéticos. Entre as iniciativas públicas de incentivo à utilização de medidas de conservação de energia está o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o qual avalia a eficiência energética de produtos diversos, incluindo eletrodomésticos, edifícios e automóveis. O PBE considera diversos parâmetros para definir o nível de eficiência energética das edificações, incluindo o aproveitamento de energia solar térmica e fotovoltaica. Objetivou-se com este trabalho analisar como o uso de sistemas solares é abordado no Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios. Foi verificado que o PBE avalia a geração de energia solar térmica na classificação do nível de eficiência energética de edifícios comerciais, públicos, de serviços e residenciais, enquanto que a geração de energia solar fotovoltaica é avaliada apenas em edifícios comerciais, públicos e de serviços. O uso de sistemas solares nas edificações promove a obtenção de melhores níveis de eficiência energética pelo PBE, porém dentro de certos limites. Tendo em vista: i) os altos níveis de radiação solar recebidos em território nacional, ii) a redução contínua de custo das tecnologias solares e iii) a criação de instrumentos legais que aumentam a viabilidade econômica do uso de fontes renováveis de energia no Brasil, recomenda-se que o PBE aumente de forma progressiva a participação de parâmetros relacionados à utilização de sistemas solares térmicos e fotovoltaicos na etiquetagem de eficiência energética de edifícios.*

Palavras-chave: *Políticas públicas, Programas de certificação, Sistema solar térmico, Sistema solar fotovoltaico*

1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado do consumo energético mundial, devido ao aumento populacional e a melhoria na qualidade de vida, exige a exploração de novas fontes de energia, bem como o uso racional dos recursos energéticos. Além disso, a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, com o objetivo de alcançar metas definidas em tratados internacionais, têm impulsionado muitos países à utilização de fontes renováveis, como a energia solar térmica e fotovoltaica (Kalogirou, 2009).

O Brasil recebe níveis médios de radiação solar superiores aos observados na maioria dos países europeus e com variabilidade sazonal baixa, devido à grande parte do país estar presente na zona tropical (Martins e Pereira, 2011). Apesar disso, o número de projetos destinados ao aproveitamento de energia solar no Brasil é insignificante quando comparado com os existentes em alguns países, como Alemanha e Espanha (Martins et al., 2007). Um esquema comparativo da radiação recebida no Brasil e em alguns países com mercado de tecnologias solares desenvolvido é apresentado na Fig. 1.

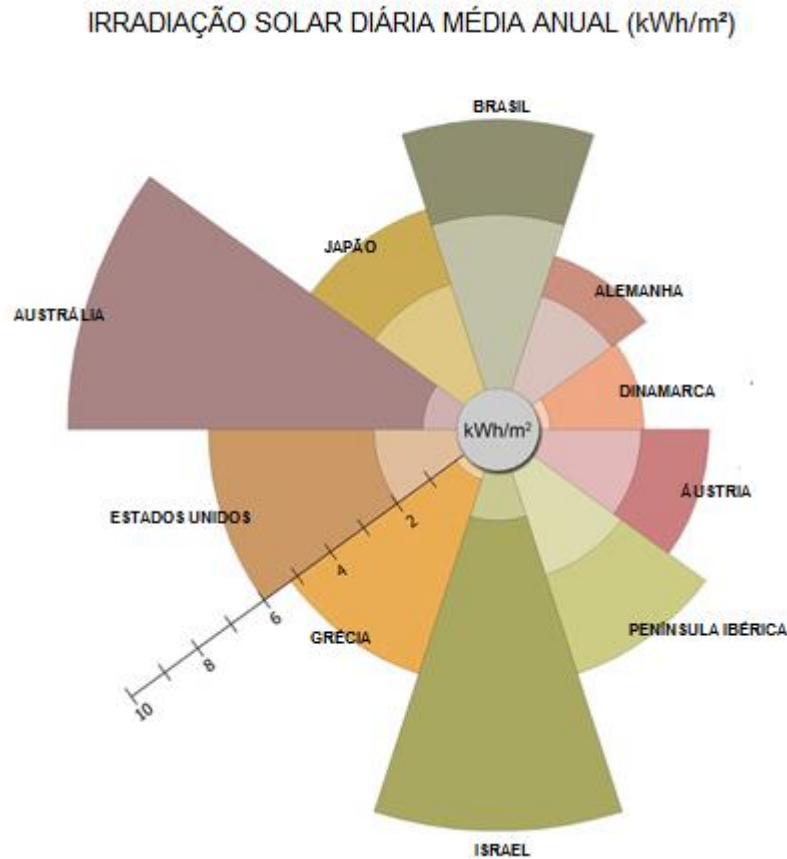


Figura 1 - Irradiação solar diária média anual recebida no Brasil em comparação com outros países, com valor de irradiação solar mínima no início da faixa mais escura e valor máximo no final da faixa mais escura (Martins e Pereira, 2011).

Entre os setores com maior consumo de energia em todo mundo, e que merece atenção especial dos gestores energéticos, está o de edificações. No Brasil, os edifícios comerciais, públicas e residenciais são responsáveis pelo consumo de $8,5 \cdot 10^{14}$ J de energia elétrica, valor este equivalente a 47,6% do consumo interno de energia elétrica (EPE, 2013). A participação de diferentes setores no consumo nacional de energia é apresentada na Fig. 2.

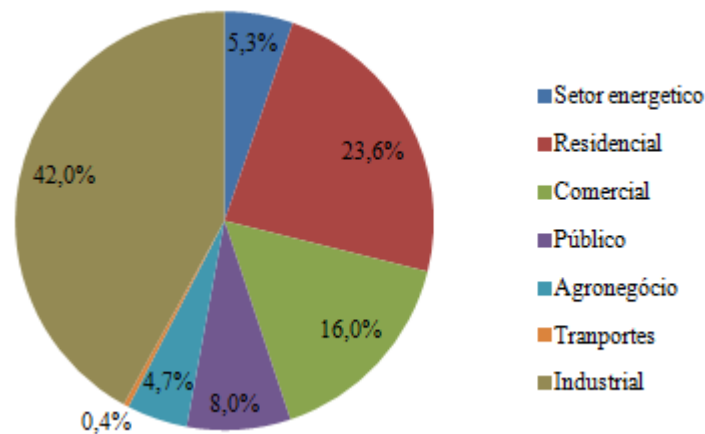


Figura 2 - Composição setorial do consumo de energia elétrica no Brasil, ano base 2012 (EPE, 2013).

Nos últimos anos, os programas de certificação de eficiência energética se tornaram uma tendência mundial para incentivar o uso de medidas de conservação de energia em edificações (Casals, 2006). O Brasil lançou a certificação de edifícios em 2009, como parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). Entre as variáveis analisadas para calcular o nível de eficiência energética das edificações está o uso de sistemas solares térmicos e fotovoltaicos. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho analisar como o aproveitamento de energia solar é abordado no Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios.

2. PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE EDIFICAÇÕES

A certificação brasileira de eficiência energética de edifícios é fruto de um processo que se iniciou em 2001, com a promulgação da Lei n° 10.295, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (Brasil, 2001a). No mesmo ano, foi lançado o Decreto n° 4059 (Brasil, 2001b), o qual regulamentou a Lei n° 10.295 ao estabelecer níveis máximos de consumo de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas, aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no país e de edificações construídas.

Em 2003, a ELETROBRÁS lançou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica destinados aos edifícios (PROCEL Edifica), com o objetivo de organizar a estrutura necessária para atender as disposições apresentadas no Decreto n° 4059/2001. Em 2005, o INMETRO foi incluído no processo para auxiliar o processo de aquisição da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) das edificações.

Em 2009, o INMETRO publicou os primeiros regulamentos com métodos de classificação do nível de eficiência energética das edificações. As metodologias empregadas têm sido continuamente revisadas e aprimoradas, com apoio do PROCEL Edifica. Atualmente, a avaliação do nível de eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicas é realizada conforme disposições apresentadas na Portaria n° 372, de 17 de setembro de 2010 (INMETRO, 2010), enquanto que o nível de eficiência energética de edifícios residenciais é avaliado por meio da Portaria n.º 18, de 16 de janeiro de 2012 (INMETRO, 2012).

O nível de eficiência energética das edificações é avaliado de A (mais eficiente) a E (menos eficiente). A etiquetagem de edifícios é realizada em duas etapas: projeto e edificação construída. Na primeira etapa, avalia-se o nível de eficiência energética a partir de análise documental, incluindo plantas arquitetônicas e memoriais descritivos e de cálculo. Na segunda etapa, verifica-se *in loco* se as especificações apresentadas no projeto estão presentes no edifício construído. Em cada etapa o INMETRO emite uma ENCE com o nível de eficiência energética da edificação analisada.

A certificação de eficiência energética de edifícios é voluntária no Brasil, mas espera-se que em alguns anos se torne obrigatório, assim como já acontece para uma série de produtos, incluindo certas linhas de eletrodomésticos e de produtos da construção civil. Até outubro de 2013, o INMETRO havia emitido 83 etiquetas para edifícios públicos, comerciais e de serviços e 2.063 para edifícios residenciais (INMETRO, 2013a).

A seguir serão apresentadas informações gerais sobre como o PBE avalia o uso de sistemas solares térmicos e fotovoltaicos na classificação de nível de eficiência energética de edificações, as metodologias completas podem ser encontrados nas portarias n° 372 (INMETRO, 2010) e n° 18 (INMETRO, 2012).

2.1 Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios comerciais, públicos e de serviços

O nível de eficiência energética de edifícios comerciais, públicos e de serviços é definido avaliando-se, primeiramente, a eficiência de três elementos da construção: a envoltória, o sistema de iluminação e o sistema de condicionamento de ar. O nível de eficiência energética global do edifício é calculado por meio de uma média ponderada que considera a eficiência de cada item citado anteriormente, e eventuais bonificações. Bônus são dados quando a edificação adota alguma medida de conservação de energia prevista na Portaria n° 372 (INMETRO, 2010). A participação da envoltória, do sistema de iluminação e do sistema de condicionamento de ar no cálculo da eficiência energética global do edifício é apresentada na Tab. 1.

Tabela 1 - Participação da envoltória, do sistema de iluminação e do sistema de condicionamento de ar no cálculo do nível de eficiência energética global de edifícios comerciais, públicos e de serviços.

Elemento da edificação	Participação (%)
Envoltória	30
Sistema de iluminação	30
Sistema de condicionamento de ar	40

Fonte: INMETRO (2010).

As bonificações podem contribuir com um adicional de até 20% no cálculo que define o nível de eficiência energética global do edifício, neste caso, possibilita o aumento de um nível de eficiência da edificação, por exemplo, de nível B para nível A.

Um modelo de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia para edifícios comerciais, públicos e de serviços é apresentado na Fig. 3.

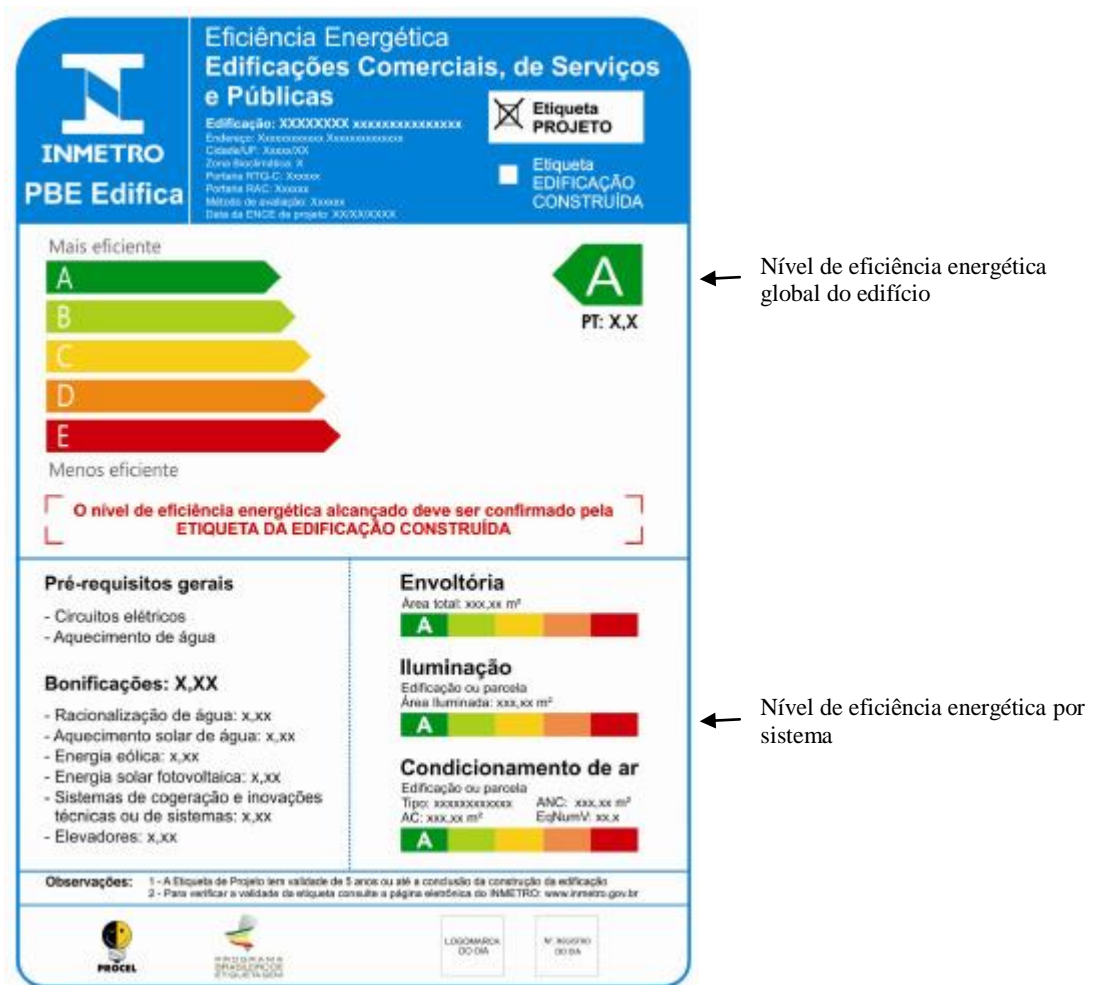


Figura 3 - Modelo de etiqueta, em fase de projeto, para edifícios comerciais, públicos e de serviços (INMETRO, 2013b).

Energia solar térmica

Os sistemas solares térmicos podem ser avaliados no cálculo de nível de eficiência energética de edifícios comerciais, públicos e de serviços como pré-requisito geral ou como bonificação, conforme pode ser observado na Fig. 3. Os sistemas são avaliados como pré-requisito geral quando a edificação possui elevada demanda de água quente, como academias, clubes, hospitais, restaurantes e hotéis. Primeiramente, calcula-se o nível de eficiência global do edifício, por meio de metodologia apresentada na Portaria nº 372 do INMETRO, e verifica-se se a edificação atende os pré-requisitos gerais do nível de eficiência energética calculado. Caso negativo, o nível de eficiência do edifício sofre rebaixamento até o nível cuja atenda os pré-requisitos. A seguir são apresentados os pré-requisitos dos diferentes níveis de eficiência energética, quando a edificação possui elevada demanda de água e sistema solar térmico.

- Pré-requisitos gerais para obtenção do nível A:
 - Comprovar que 100% da demanda de água quente é atendida por fonte solar;
 - Os coletores solares devem possuir ENCE A ou B;
 - Os coletores solares devem ser instalados voltados para o norte geográfico, com desvio máximo de até 30° em relação a esta orientação;
 - O ângulo de inclinação dos coletores solares deve estar no intervalo compreendido entre a latitude do local do edifício e esta latitude acrescida de 10°;
 - Os reservatórios devem possuir Selo PROCEL; e
 - Recomenda-se que a instalação do sistema de aquecimento solar seja feita por instaladores que fazem parte do Programa de qualificação de fornecedores de sistemas de aquecimento solar - QUALISOL BRASIL.
- Pré-requisitos gerais do nível para obtenção do nível B:
 - Comprovar que pelo menos 70% da demanda de água quente é atendida por fonte solar;
 - Os coletores solares devem possuir ENCE A ou B;
 - Os coletores solares devem ser instalados voltados para o norte geográfico, com desvio máximo de até 30° em relação a esta orientação;

- O ângulo de inclinação dos coletores solares deve estar no intervalo compreendido entre a latitude do local do edifício e esta latitude acrescida de 10°;
 - Os reservatórios devem possuir Selo PROCEL; e
 - Recomenda-se que a instalação do sistema de aquecimento solar seja feita por instaladores que fazem parte do Programa de qualificação de fornecedores de sistemas de aquecimento solar - QUALISOL BRASIL.
- Pré-requisitos gerais para obtenção do nível C:
- Sistemas solares que atendam menos de 70% da demanda de água.

Nos casos em que os sistemas solares térmicos sejam avaliados como bonificação (edifícios com baixa demanda de água quente) será incorporado o valor máximo de bônus, adicional de 20% da pontuação final, se for comprovado que pelo menos 70% da demanda de água quente do edifício é atendida por fonte solar.

Em todos os casos, deve-se comprovar a fração solar anual do sistema de aquecimento de água pelo Método Carta-F (Beckman et al.,1977).

Energia fotovoltaica

Os sistemas solares fotovoltaicos são considerados no cálculo de eficiência energética de edifícios comerciais, públicos e de serviços apenas como bonificação. Será incorporado o valor máximo, adicional de 20%, no cálculo do nível de eficiência energética global do edifício, se for comprovado que o sistema fotovoltaico proporciona economia mínima de 10% no consumo anual de energia elétrica.

2.2 Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios residenciais

Os edifícios residenciais são divididos pelo PBE em três categorias para fins de classificação do nível de eficiência energética: unidade habitacional autônoma, edificação multifamiliar e áreas de uso comum.

O nível de eficiência energética de unidades habitacionais autônomas é definido avaliando-se, primeiramente, a eficiência de dois elementos da construção: a envoltória (no período de verão e inverno) e o sistema de aquecimento de água. O nível de eficiência energética global da edificação é calculado por meio de uma média ponderada que considera o nível de eficiência de cada item citado anteriormente, e eventuais bonificações. A participação da envoltória e do sistema de aquecimento de água no cálculo da eficiência energética global é função da região geográfica onde se localiza a edificação, conforme apresentado na Tab. 2.

Tabela 2 - Participação da envoltória e do sistema de aquecimento de água no cálculo do nível de eficiência energética global de unidades habitacionais autônomas.

Região geográfica do Brasil	Envoltória (%)	Sistema de aquecimento de água (%)
Norte	0,95	0,05
Nordeste	0,90	0,10
Centro-oeste	0,65	0,35
Sudeste	0,65	0,35
Sul	0,65	0,35

Fonte: (INMETRO, 2012).

Nas unidades habitacionais autônomas, as bonificações podem contribuir com até 20% na pontuação final que define o nível de eficiência energética global da edificação, assim como ocorre para edifícios comerciais, públicos e de serviços.

Um modelo de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia para unidade habitacional autônoma é apresentado na Fig. 4.

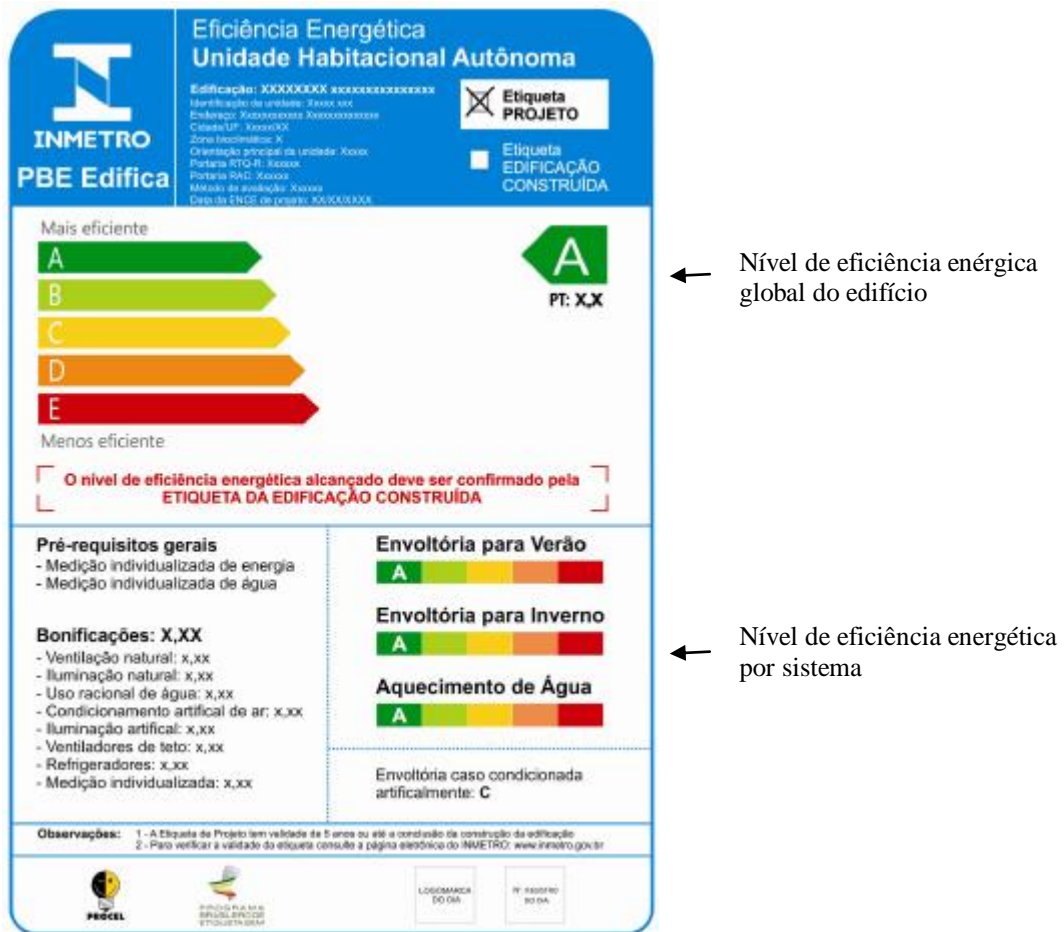


Figura 4 - Modelo de etiqueta, em fase de projeto, para unidade habitacional autônoma (INMETRO, 2013b).

Energia solar térmica

A energia solar térmica é avaliada no cálculo de nível de eficiência energética do sistema de aquecimento de água de unidade habitacional autônoma, quando este é do tipo solar, e consequentemente no cálculo de nível de eficiência energética global do edifício. O sistema solar de aquecimento de água é classificado em função da fração solar anual, calculada por metodologia apresentada na Portaria nº 18/2012, a qual é baseada no Método Carta-F (Beckman et al., 1977). A relação entre fração solar anual e nível de eficiência energética do sistema de aquecimento de água é apresentada na Tab. 3.

Tabela 3 - Classificação de eficiência energética de sistemas solares de aquecimento de água de unidades habitacionais autônomas.

Fração solar anual	Nível de eficiência energética
Fração solar anual mínima de 70%	A
Fração solar anual entre 60 e 69%	B
Fração solar anual entre 50 e 59%	C
Fração solar anual menor que 50%	D

Fonte: (INMETRO, 2012).

Depois de definido o nível de eficiência energética do sistema de aquecimento de água, por meio da Tab. 3, deve-se verificar se o sistema atende os pré-requisitos do nível encontrado. Caso negativo, este será rebaixado até o nível cuja atenda os pré-requisitos. A seguir são apresentados os pré-requisitos dos diferentes níveis de eficiência energética.

- Pré-requisitos do sistema solar de aquecimento de água para obtenção dos níveis A e B:
 - Os coletores solares para aquecimento de água devem possuir ENCE A ou B;
 - Os coletores solares devem ser instalados voltados para o norte geográfico, com desvio máximo de até 30° em relação a esta orientação;
 - O ângulo de inclinação dos coletores solares deve estar no intervalo compreendido entre a latitude do local do edifício e esta latitude acrescida de 10°;

- Os reservatórios devem possuir Selo PROCEL; e
- Recomenda-se que a instalação do sistema de aquecimento solar seja feita por instaladores que fazem parte do Programa de qualificação de fornecedores de sistemas de aquecimento solar - QUALISOL BRASIL.

O nível de eficiência de edificações multifamiliares é obtido pela média ponderada do nível de eficiência das unidades habitacionais autônomas que as compõem. Portanto, em edifícios multifamiliares os sistemas solares térmicos também são avaliados, de forma indireta. Em contrapartida, na classificação de nível de eficiência energética de áreas de uso comum não se avalia nenhuma variável relacionada à geração de energia solar térmica.

Energia fotovoltaica

Os sistemas solares fotovoltaicos não são avaliados na metodologia de classificação do nível de eficiência energética de edifícios residências de qualquer natureza, ou seja, unidade habitacional autônoma, edificação multifamiliar e áreas de uso comum.

3. DISCUSSÃO

O Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios avalia a geração de energia solar térmica na classificação do nível de eficiência energética de edifícios residenciais, comerciais, públicos e de serviços, enquanto que a geração de energia solar fotovoltaica é avaliada apenas em edifícios comerciais, públicos e de serviços.

Os edifícios comerciais, públicos e de serviços são divididos em dois grupos para fins de avaliação de sistemas solares térmicos, devido a grande diversidade de usos finais destes tipos de edifícios. Em edifícios com grande demanda de água quente, a geração solar térmica é considerada como pré-requisito, ou seja, deve-se atender uma série de determinações por nível de eficiência energética, quanto maior o nível de eficiência energética pretendido, maior o rigor dos pré-requisitos. Em edifícios com baixa demanda de água quente, a geração de energia solar térmica é avaliada como bonificação, podendo atingir a pontuação máxima quando se comprova que o sistema solar atende uma fração solar anual igual ou superior a 70%. Sabe-se que este valor de fração solar é utilizado pela NBR 15569 (ABNT, 2008), a norma técnica de referência sobre dimensionamento de sistema solar de aquecimento de água no Brasil. Portanto, verifica-se que o PBE de edifícios emprega a fração solar mínima prevista em norma técnica para edifícios com baixa demanda de água quente.

Nos edifícios residenciais, os sistemas de aquecimento de água possui uma etiqueta a parte, com participação de 5% a 35% no cálculo de eficiência energética global do edifício, dependendo da região geográfica na qual a edificação está localizada. Como o chuveiro elétrico e o sistema de condicionamento de ar são responsáveis, respectivamente, por 24% e 20%, do consumo de energia elétrica em residências brasileiras (ELETROBRAS, 2007), é importante aumentar a participação do sistema de aquecimento de água no cálculo do nível de eficiência energética de edifícios residências, principalmente em regiões mais frias do país.

O sistema solar de aquecimento de água em edifícios residenciais é avaliado de nível A à nível D, onde maior a fração solar, melhor o nível de eficiência energética do sistema. Portanto, desde que o sistema de aquecimento de água seja atendido por energia solar, não é classificado como nível E. Deste modo, incentiva-se o uso de sistemas que empregam fonte renovável de energia, em comparação ao uso de sistemas convencionais, como aquecedor a gás e chuveiro elétrico. Os chuveiros elétricos estão presentes em 73,5% dos domicílios brasileiros (ELETROBRAS, 2007), sendo responsáveis por parte importante da demanda de energia elétrica do setor residencial.

Em todos os casos, o PBE de edifícios exige que a fração solar anual do sistema de aquecimento de água seja calculada pelo Método Carta-F (Beckman et al., 1977). Este método é internacionalmente difundido para calcular a eficiência energética de aquecedores solares de água, sendo a fração solar calculada com base em parâmetros técnicos do sistema, como área de coletor solar e volume de armazenamento de água quente.

Em edifícios comerciais, públicos e de serviços à energia fotovoltaica é avaliada como bonificação, por meio da relação entre energia elétrica gerada por fonte solar e energia total consumido pelo edifício. Não há nenhuma diretriz quanto a especificações técnicas do sistema, como eficiência dos painéis solares ou orientação e inclinação dos componentes. Como o PBE já avalia a eficiência energética de painéis fotovoltaicos, este parâmetro poderia ser incluído na avaliação de sistemas solares para fins de geração de energia elétrica, permitindo assim, o aumento da eficiência energética do sistema.

Foi verificado que o PBE não avalia a geração de energia solar fotovoltaica em edifícios residenciais. Recomenda-se que os sistemas fotovoltaicos sejam incorporados ao processo de etiquetagem como bonificação, uma vez que o Brasil recebe altos níveis de radiação solar e o custo das tecnologias solares tem caído ao longo dos anos. Somado a isso, a aprovação da Resolução n° 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2012) tem contribuído para tornar o uso de sistemas fotovoltaicos economicamente viável no Brasil. Isso ocorre porque tal resolução estabelece um sistema de compensação financeira para o consumidor que gere parte de sua energia por fonte renovável, incluindo os sistemas fotovoltaicos. Segundo a Resolução n° 482, o proprietário de uma mini usina geradora de energia elétrica por fonte renovável e com potência de até 30MW pode injetar o excedente de energia na rede de distribuição, com ganho de créditos, os quais podem ser deduzidos da conta de energia elétrica em um prazo de até 36 meses.

4. CONCLUSÕES

O Programa Brasileiro de Etiquetagem de edifícios contempla a geração de energia solar térmica na classificação do nível de eficiência energética de edifícios residenciais, comerciais, públicos e de serviços, enquanto que a geração de energia solar fotovoltaica é considerada apenas em edifícios comerciais, públicos e de serviços. O emprego de sistemas solares nas edificações promove a obtenção de melhores níveis de eficiência energética pelo PBE, dentro de certos limites.

Foi verificado que o processo de avaliação de sistemas solares térmicos está mais desenvolvido, comparativamente aos de sistemas solares fotovoltaicos. O PBE apresenta diretrizes específicas quanto à eficiência energética de componentes do sistema solar térmico, tipos tubulações a serem utilizadas e recomendações em relação à instalação do sistema. Em contraste, a avaliação do sistema solar fotovoltaica é realizada apenas por meio da quantificação da produção de energia elétrica. Isto se justifica pelo fato da tecnologia solar térmica estar mais avançada e apresentar menores custos comparados à tecnologia solar para fins de geração de energia elétrica. Todavia, espera-se que futuramente outros parâmetros sejam incluídos na avaliação de sistemas fotovoltaicos, de modo a aumentar a eficiência energética de tais sistemas.

Por fim, recomenda-se que o PBE aumente de forma progressiva a participação de parâmetros relacionados à geração de energia solar térmica e fotovoltaica na etiquetagem edifícios, uma vez o Brasil recebe altos níveis de radiação solar em todo território, o custo das tecnologias solares tem diminuído ao longo dos anos e a criação de instrumentos legais que aumentam a viabilidade econômica do uso de fontes renováveis de energia, como a resolução ANEEL 482/2012.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao CNPq, FAPEMIG e UFV pelo apoio para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15569**: Sistema de Aquecimento Solar de Água em Circuito Elétrico Direto - Projeto e Instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. 36 p.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: ANEEL, 2012.
- Beckman, W. A.; Klein, S. A.; Duffie, J. A. **Solar Heating Design by the F-Chart method**. Nova York: Wiley-Interscience, 1977. 218 p.
- Brasil. Decreto n. 4.059, de 19 de dezembro de 2001. Regulamenta 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. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2001b.
- Brasil. Lei nº 10295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2001a.
- Casals, X. G. Analysis of building energy regulation and certification in Europe: Their role, limitations and differences. **Energy and Buildings**, Oxford, v. 38, n. 5, p. 381-392, 2006.
- ELETROBRAS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. **Pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de uso**: Ano base 2005 - Classe residencial. Relatório Brasil. Rio de Janeiro: ELETROBRAS/PROCEL, 2007.
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2013**: Ano Base 2012. Rio de Janeiro: EPE/MME; 2013.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria n.º 372, de 17 de setembro de 2010**. Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. Rio de Janeiro: INMETRO, 2010.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria n.º 18, de 16 de janeiro de 2012**. Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética Edificações Residenciais. Rio de Janeiro: INMETRO, 2012.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria n.º 50, de 01 de fevereiro de 2013**. Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações. Rio de Janeiro: INMETRO, 2013a.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Tabelas de consumo/eficiência energética. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas.asp>>. Acesso em: 10 nov. 2013b.
- Kalogirou, S. Thermal performance, economic and environmental life cycle analysis of thermosiphon solar water heaters. **Solar Energy**, Tampa, v. 83, n. 1, p. 39-48, 2009.
- Martins, F. R.; Pereira, E. B. Enhancing information for solar and wind energy technology deployment in Brazil. **Energy Policy**, Hastings, v. 39, n. 7, p. 4378-4390, 2011.
- Martins, F. R.; Pereira, E. B.; Abreu, S. L. Satellite-derived solar resource maps for Brazil under SWERA Project. **Solar Energy**, Tampa, v. 81, n. 4, p. 517-528, 2007.

CONSIDERATIONS ON THE ENCOURAGEMENT OF THE USE OF SOLAR ENERGY THERMAL AND PHOTOVOLTAIC IN THE BRAZILIAN LABELING PROGRAM

Abstract. *The rapid growth of the world energy consumption and the need of reduce emissions of greenhouse gases have required the exploitation of renewable energy sources and the rational use of energy resources. Among the public initiatives to encourage the use of energy conservation measures is the Brazilian Labeling Program (PBE), which evaluates the energy efficiency of various products, including appliances, buildings and automobiles. The PBE considers several parameters to define the level of energy efficiency of buildings, including the exploitation of thermal and photovoltaic solar energy. It was verified that the PBE evaluates the generation of solar thermal energy in the classification of the level of energy efficiency of commercial, public, services and residential buildings, while the generation of solar photovoltaic is evaluated only in commercial, public and service buildings. The use of solar systems in buildings promotes obtaining better energy efficiency levels by PBE, but within certain limits. With a view: i) the high levels of solar radiation received in national territory, ii) the continuous reduction of cost of the solar technologies and iii) the creation of legal instruments that increase the economic viability of the use of renewable energy sources in Brazil, it is recommended that the PBE increases progressively the participation of parameters related to use of thermal and photovoltaic solar systems in energy efficiency labeling of buildings.*

Key words: Public policies, Certification programs, Solar thermal system, Solar photovoltaic system