

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

- EDIÇÃO 2014 -

Edificação Eficiente e a Contribuição dos Gases Combustíveis

Análise do Cenário Regulatório Associado ao Regulamento Técnico de Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos



PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

– EDIÇÃO 2014 –

PARTICIPANTES:

- ❖ **SINDIGÁS - Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo**
- ❖ **ABRINSTAL – Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência das Instalações**
- ❖ **IEE USP – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo**

CATEGORIA: Infraestrutura

TÍTULO:

EDIFICAÇÃO EFICIENTE E A CONTRIBUIÇÃO DOS GASES COMBUSTÍVEIS - ANÁLISE DO CENÁRIO REGULATÓRIO ASSOCIADO AO REGULAMENTO TÉCNICO DE QUALIDADE DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS E PÚBLICOS

AUTORES:

Alberto J. Fossa (Abrinstal)
Adriano Loureiro (Sindigás)
Aurélio Ferreira (Sindigás)
Arthur Cursino dos Santos (IEE-USP)
Edmilson Moutinho dos Santos (IEE-USP)
Ivo Gastaldoni (Sindigás)
José Jorge Chaguri (Abrinstal)
José Jorge Chaguri Jr (Abrinstal)
Murilo T. Werneck Fagá (IEE-USP)

SINOPSE

O trabalho foi desenvolvido pela equipe de professores e pesquisadores do Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE) da Universidade de São Paulo (USP), em parceria com o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo (SINDIGÁS) e a Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência de Instalações (ABRINSTAL).

Parte-se do pressuposto de que não existe um Conceito Universal de Eficiência Energética. Sustenta-se, então, que as metodologias utilizadas no Brasil para a conceituação e categorização de Edificações (energicamente) Eficiente merecem ser revisitadas pelos formuladores das políticas e dos instrumentos regulatórios, buscando uma maior abrangência dos conceitos. Em particular, o trabalho procura abraçar três dimensões importantes:

1. Conceituar eficiência a partir da transformação da energia “final” em “útil”;
2. Considerar a “energia primária” nos cálculos da eficiência energética;
3. Ampliar o papel dos gases combustíveis no conceito de eficiência energética.

As Edificações (comerciais e residenciais) representam pouco mais de 30% do consumo total de energia do planeta. Trata-se do segmento de consumo com maior participação na matriz energética mundial. Como decorrência, várias nações têm aprovado novos regulamentos técnicos para a conceituação e classificação da eficiência energética em edificações.

No Brasil, como parte da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, foi aprovado, pelo Ministério de Minas e Energia, o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ).

O trabalho sugere a necessidade de se revisar e ampliar o RTQ indicando a importância de se ampliar a conceituação da eficiência energética em edificações. Além disso, sustenta-se o argumento de se incentivar a utilização dos gases combustíveis na produção de calor como energia útil, contribuindo para a substituição da eletrotermia e a valorização do uso da eletricidade.

HISTÓRICO DAS ORGANIZAÇÕES E PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

O Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Gás Liquefeito de Petróleo – SINDIGÁS foi criado em 1974 com a finalidade de estudar, coordenar, proteger e representar a categoria diante da sociedade brasileira e nas diversas esferas dos governos federal, estadual e municipal. Além disso, o SINDIGÁS busca uma maior colaboração junto aos poderes públicos, associações e entidades sindicais, de todos os níveis, no sentido da solidariedade social e de sua subordinação aos interesses nacionais.

A Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência das Instalações - ABRINSTAL é uma entidade criada com o objetivo de planejar, organizar e catalisar ações que visem à conformidade e eficiência das instalações elétricas, hidráulicas, gás, combate a incêndio, automação predial, segurança eletrônica e de telecomunicações. Desde 2006, a ABRINSTAL realiza projetos envolvendo estudos técnicos, planejamento, avaliações estratégicas e difusão de informação, vinculados à conformidade e eficiência das instalações prediais, buscando apoiar os processos de tomada de decisão, formulação e implantação de políticas públicas, além de subsidiar decisões de empresas.

O Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo – IEE USP é um Instituto Especializado que tem suas atividades baseadas na pesquisa, ensino e extensão universitária nos âmbitos da Energia e Ciências Ambientais. O IEE USP tem por missão promover a interação entre as necessidades da Sociedade, a Ciência e a Tecnologia, atuando em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, desenvolvendo soluções com qualidade, em articulação com as demais unidades da Universidade de São Paulo e parceiros, nas áreas de Energia e Ambiente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

O SINDIGÁS tem desenvolvido junto à ABRINSTAL, sempre com a participação de professores do IEE USP, estudos sobre a perspectiva nacional e internacional do uso do Gás LP com o objetivo de promover avanços dos mecanismos vigentes no país, particularmente na ampliação do uso dos gases combustíveis e sua consideração nos aspectos estratégicos de eficiência energética.

A equipe de profissionais que participaram do desenvolvimento deste projeto é composta por consultores sênior, mestres, doutores e especialistas em gases combustíveis e suas aplicações. A equipe detém o conhecimento da aplicação e uso final de gases combustíveis, com trabalhos desenvolvidos em âmbito nacional e internacional.

PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

Em 17 de outubro de 2001, foi sancionada a Lei 10.295 de Eficiência Energética, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Em 13 de dezembro de 2002, foi estabelecido o Grupo Técnico para Eficientização de Energia nas Edificações no País – GT Edifica.

No dia 13 de setembro de 2006, foi aprovada uma proposta de Regulamento Técnico de Edificações que estabelece os quesitos de classificação da eficiência energética. Esse Regulamento passou por revisões até início de 2008 e é base técnica para um Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações Eficientes. Em 19 de março de 2009 é emitida a Portaria 77 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, colocando em consulta pública o Regulamento de Avaliação da Conformidade do nível de eficiência energética para Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.

Porém, o Regulamento que apoia o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações Eficientes não abordava aspectos do uso da energia de forma mais ampla, particularmente o uso dos gases combustíveis. A não adoção de uma ótica abrangente de utilização da energia nas edificações poderia fazer com que esse Programa representasse um obstáculo para incorporação de uma energia final com vantagens de eficiência energética quando se considera a cadeia de produção e transformação da energia. Além disso poderia estar sendo criada uma barreira para a implementação de sistemas de aquecimento de água a gás em edifícios comerciais, tais como hotéis, motéis, flats e etc.

A identificação das melhores práticas de eficiência energética é amplamente desejável no país, no entanto entende-se que o uso dos gases combustíveis deva ser adequadamente considerado numa abordagem mais ampla do conceito dos recursos energéticos consumidos nas edificações.

PLANO DE AÇÃO – OBJETIVOS, METAS E ESTRATÉGIAS

Este projeto teve como objetivo produzir uma análise sobre os conceitos de Edificação Eficiente, identificando o papel dos gases combustíveis na busca da eficiência energética das edificações.

Foi realizada uma verificação dos conceitos propostos pelo MME a respeito da legislação vigente e do conceito de Edificação Eficiente, revisando a modelagem atual utilizada pelo MME, produzindo uma análise crítica sobre a ótica da energia elétrica contida na atual legislação.

Além disso foi demonstrado as barreiras que podem ser impostas a uma política de uso dos gases combustíveis nas edificações, sugerindo aprimoramento do Regulamento Técnico das Edificações como contribuição às políticas públicas dos governos municipais, estadual e federal.

As metas do projeto foram:

- Avaliar e estabelecer os conceitos de Edificação Eficiente;
- Demonstrar o papel dos gases combustíveis na busca da eficiência energética das edificações;
- Analisar criticamente os conceitos propostos pelo Governo Federal através do MME e do programa de Etiquetagem de Edifícios Eficientes;
- Estabelecer propostas para atualização do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações Eficientes de forma a introduzir o papel dos gases combustíveis;

O projeto foi desenvolvido em 9 meses, separados nas seguintes etapas:

- Etapa I - Análise da consulta pública do RAC para Eficiência Energética de Edifícios

O objetivo desta fase foi de estabelecermos contatos políticos e técnicos que nos permitissem interceder junto aos órgãos competentes de forma a alterarmos o foco da atual legislação ou possibilitar uma abertura para inserção futura dos contextos mais amplos de eficiência energética preconizados neste projeto.

- Etapa II - Levantamento dos conceitos de Edificação Eficiente

Nesta fase foi realizado os levantamentos necessários para conceituar uma Edificação Eficiente, através de pesquisas em padrões internacionais associados ao tema de forma a se consolidar aspectos de eficiência energética das edificações adotados no cenário internacional.

O objetivo desta fase foi de se estabelecer claramente os conceitos utilizados na elaboração de regulamentações e políticas de eficiência energética nos principais países do cenário internacional, além disso, com o resultado permitir uma comparação com os conceitos adotados no Brasil.

- Etapa III - Levantamento da participação dos gases combustíveis na eficiência energética de Edificações

Nesta fase foi levantado a contribuição dos gases combustíveis nas questões de eficiência energética, particularmente nos processos de eletro-termia, realizando uma análise ampla do conceito de utilização dos recursos energéticos de forma a se destacar o papel dos gases combustíveis em processos térmicos, avaliando aspectos de deslocamento de usos da eletricidade e comparação da resultante na eficiência energética dos Edifícios.

Foram destacados os aspectos gerais de consumo de energia, avaliando-se uma Edificação de forma ampla, considerando todos os elementos de serviços prediais considerados relevantes, bem como a identificação e participação das respectivas fontes de energia.

- Etapa IV - Análise dos conceitos propostos pelo MME

Com base nos conceitos identificados nas outras fases, foi realizado uma análise crítica dos conceitos propostos atualmente pelo MME e retratados no Regulamento Técnico de Edificações e na proposta do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações Eficientes. Tal análise teve como objetivo estabelecer desvios e lacunas presentes na legislação vigente, à luz dos conceitos internacionais considerados válidos e da premissa de uso eficiente da energia global de uma Edificação.

- Etapa V - Elaboração de Proposta para revisão do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações Eficientes

Com base nos levantamentos e resultados de análise das fases anteriores, foi elaborado um relatório técnico consolidando os principais aspectos da eficiência energética nas edificações. Neste relatório foi salientado os aspectos de uso dos gases combustíveis e sua contribuição no processo de eficiência global de uma edificação.

Adicionalmente, e com base na legislação atual proposta em âmbito governamental, foi elaborado um conjunto de sugestões de alteração e/ou complementação do “Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética para Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos” com foco nos usos finais de gases combustíveis.

IMPLEMENTAÇÃO

Para a análise comparativa entre as regulamentações foram selecionados, através de quatro critérios de seleção, quinze países para compor o panorama internacional desta pesquisa, tais como: Estados Unidos, Canadá, México, Alemanha, França, Reino Unido, Portugal, Espanha, Turquia, China, Índia, Japão, Argentina, Chile e Peru. Procurou-se compreender o conceito de edificação energeticamente eficiente em cada um deles, buscando e avaliando os programas de eficiência energética de cada um deles, assim como as regulamentações.

Com base nas regulamentações analisadas foram verificados que as regulamentações internacionais a Eficiência Global do edifício olhando para o impacto do consumo na matriz energética de cada país, na Eficiência local verificando o impacto atrelado às condições locais (ex. clima), emissões de CO₂ e a participação dos gases combustíveis na análise.

Nos países pesquisados, a abordagem para a definição da Eficiência Energética considerava a matriz energética e o consumo de energia primária associado ao consumo de energia final dos edifícios. Essa abordagem é chamada nesta pesquisa de Análise Global da Eficiência.

Através da utilização de fatores de conversão de energia final em energia primária, a cadeia de produção da eletricidade entra no cálculo da eficiência energética dos edifícios, permitindo uma análise crítica do tipo de energético utilizado nos serviços prediais. Essa metodologia, em geral, valoriza a utilização da eletricidade para fins mais nobres do que a produção de calor. Nesse caso, o papel dos gases combustíveis na produção de energia térmica também tende a ser valorizado.

No Brasil, não se considerava a Análise Global da Eficiência. A experiência brasileira limitava-se a uma Análise Local da Eficiência. Não se considera a transformação da energia primária em energia final. Leva-se em conta apenas a eficiência dos equipamentos e dos sistemas de consumo de energia.

Além disso, alguns países utilizavam um fator de emissão de CO₂ para a avaliação de certa “eficiência ambiental” de seus edifícios, isto é, através da ótica das emissões de CO₂ associadas à energia final consumida nas edificações.

Na metodologia brasileira, as emissões de CO₂ não são consideradas, demonstrando certo distanciamento em relação ao debate climático global, também não levando em consideração as transformações recentes na matriz energética nacional.

Em todos os países pesquisados os gases combustíveis são considerados em pelo menos um critério de avaliação. Esse critério normalmente é a análise dos sistemas de aquecimento de água, porém os gases também apareciam com certa frequência nos critérios de climatização de ambientes.

Na regulamentação brasileira os sistemas de aquecimento de água não possuíam um critério de avaliação exclusivo e apareciam, de forma sucinta, apenas na forma de pré-requisito quando existir demanda para água quente.

Além disso, não eram considerados os diferentes sistemas e equipamentos que podem operar com gases combustíveis.

No quesito de condicionamento de ar apenas os ciclos de compressão eram considerados, sem prever a opção de utilização de sistemas e equipamentos onde os gases combustíveis são utilizados diretamente como combustível.

De forma comparativa, entre as Regulamentações internacionais e a Regulamentação do INMETRO, sem considerar explicitamente uma Análise Global da Eficiência, as Emissões de CO₂ e um papel mais amplo para os Gases Combustíveis, havia uma restrição da abrangência que o conceito de eficiência energética poderia alcançar e não favorecia a realização de avaliações críticas sobre os energéticos escolhidos para produzir energia útil nos principais serviços prediais.

A Tabela I apresenta um resumo das principais características da regulamentação brasileira frente aos conceitos internacionais pesquisados.

Tabela – Comparativo entre as regulamentações internacionais e Brasil

Características	Brasil	Panorama avaliado internacionalmente
<i>Tratamento regulatório</i>	Voluntário	Voluntário / Obrigatório
<i>Critérios abordados na metodologia de avaliação da eficiência</i>	Envoltória Iluminação Aquecimento, ventilação e condicionamento de ar	Envoltória Iluminação Aquecimento, ventilação e condicionamento de ar Aquecimento de água Sistemas elétricos Energias renováveis
<i>Grau de abordagem dos gases combustíveis</i>	Mínimo	Expressivo
<i>Aborda a cadeia de transformação da energia?</i>	Não	Sim
<i>Características da etiqueta de certificação</i>	Limitada	Abrangente
<i>Consideração das emissões de CO₂ na certificação</i>	Não	Sim

INDICADORES DE DESEMPENHO

O modelo adotado incluía três quesitos de avaliação da eficiência energética, os quais são os únicos a integrar a metodologia de cálculo, recebendo diferentes pesos:

- Desempenho térmico da envoltória = 30%
- Eficiência e potência instalada do sistema de iluminação = 30%
- Eficiência do sistema de ar condicionado = 40%

A classificação considera os três quesitos de maneira integrada, mas também se pode classificar um edifício parcialmente, atribuindo-lhe etiquetas independentes à envoltória, iluminação e ao ar condicionado. Como edifícios comerciais e de serviços são considerados aqueles que não possuem uso residencial ou industrial, como, por exemplo: escolas, hospitais, postos de saúde, clínicas, vendas de mercadorias, prestação de serviços, bancos, diversão, preparação de alimentos, escritórios, hotéis, motéis, resorts etc.

Existiam requisitos mínimos a serem atendidos para obtenção de determinadas notas (independente da análise dos sistemas individuais de envoltória, iluminação e ar condicionado). Por exemplo:

Se houver demanda para uso de sistema de água quente, utilizar aquecimento solar de água com coletor e reservatório térmico com classificação A (segundo regulamento específico do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE/INMETRO), ou utilizar bomba de calor ou aquecimento por reuso de calor ou ainda utilizar “aquecedores individuais a gás”, com classificação A (segundo regulamento específico do PBE/INMETRO).

O termo “individual”, utilizado para definir os aquecedores a gás, deixava dúvidas sobre qual tipo de aquecedor é exigido (por exemplo, um aquecedor de passagem individual ou um aquecedor central).

Em outras palavras, a regulamentação tinha impactos não necessariamente positivos na opção pelos sistemas de aquecimento de água a gás e solar. Pode-se, inclusive, inviabilizar seus usos em determinadas condições.

Entre as principais sugestões para aprimoramento do modelo de avaliação de Edificações (energeticamente) Eficientes proposto pelo MME, recomendam-se:

1. Ampliar as rotas tecnológicas que podem ser utilizadas nas edificações, bem como os critérios de avaliação da eficiência energética;
2. A adoção da Abordagem Global da Eficiência, ampliando o conceito de eficiência nos edifícios; e
3. Introdução de critérios que permitam estimar e levar em consideração as emissões de CO₂ associadas às diferentes opções de suprimento energético para as edificações.

Os resultados apresentados nesta pesquisa sugeriram que a metodologia proposta pelo Ministério de Minas e Energia para a avaliação da eficiência energética das edificações comerciais e públicas, a qual era detalhada na Regulamentação Técnica (RT), deveria ser aprimorada e expandida.

O modelo brasileiro não leva em conta os impactos em termos de energia primária dos tipos de energia final utilizada, bem como não considera apropriadamente os papéis incrementados que os gases combustíveis deverão ocupar na matriz energética nacional, inclusive nas edificações.

Assim, a RT do MME corrobora para manter uma cultura energética brasileira que não compreende os papéis a serem reservados à eletricidade e aos gases combustíveis dentro das edificações. A manutenção dessa cultura energética míope pressiona e coloca em risco a segurança de abastecimento das cadeias de suprimento elétrico, bem como pereniza os usos menos racionais da eletricidade, não privilegiando o princípio da “necessidade de valorização do uso da eletricidade”.

De outra parte, ampliam-se as barreiras que inibem o processo de penetração dos gases combustíveis e os usos mais adequados dos gases. Essas barreiras também impõem problemas estruturais graves às cadeias de suprimento dos gases, pois, na ausência de mercados alternativos.

Além dos resultados obtidos esta pesquisa demonstra que, em várias nações, têm sido aprovados (ou amplamente revisados) regulamentos técnicos para uma conceituação Global da eficiência energética em edificações, focando-se em: (1) Conceito da Eficiência a partir da transformação da energia “final” em “útil”; (2) Consideração da “energia primária” nos cálculos da eficiência energética; e (3) Ampliação do papel dos gases combustíveis na conceituação da eficiência energética.

Com base nas sugestões apresentadas ao MME, houve a revisão da Portaria que Regulamenta os Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos, incorporando ao item “2.3 Pré-Requisitos Gerais”, um item específico para aquecimento de água (item 2.3.2).

Esta inclusão define que, para a edificação atingir o nível A deve-se comprovar que 100% da demanda de água quente é atendida por um ou mais dos sistemas descritos a seguir, e atender as condições de isolamento das tubulações.

- a) Sistema de aquecimento solar
- b) Aquecedores a gás do tipo instantâneo (com etiqueta com classificação A, segundo regulamento específico do PBE/Inmetro)
- c) Sistemas de aquecimento de água por bombas de calor (COP maior ou igual a 3,0W/W)
- d) Caldeiras a gás (requisitos mínimos de eficiência apresentados em tabela específica)

Para atingir o nível B deve-se comprovar que um percentual igual ou superior a 70% da demanda de água quente é atendida por um ou mais dos sistemas descritos acima, sendo para o nível C os edifícios com sistema de aquecimento solar e a gás que atendam menos de 70% da demanda de água e sejam complementados por sistemas elétricos.

Dessa forma, mesmo que o edifício tenha todas as condições para atingir o nível máximo de eficiência, segundo a Regulamentação, o não atendimento dos requisitos de sistema de aquecimento de água a gás pode limitar a pontuação para níveis B ou C, tornando os sistemas a gás fundamentais ao processo de certificação de edifícios no Brasil.