

INI-C: NOVO MODELO DE ANÁLISE ENERGÉTICA

PEDRO HENRIQUE BOSQUETTI DOS SANTOS¹
ANTONIO CESAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA²

¹*Universidade Federal de Pelotas – pehbsantos@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – antoniocesar.sbs@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Em 1984 o INMETRO iniciava as conversas a cerca da elaboração do Programa de Etiquetagem Brasileira (PBE), visando o uso racional de energia e consumo. O referente programa se ramificou com o tempo, nascendo em 2003 o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica), em uma cooperação da Eletrobras/Procel com a academia brasileira, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e seu núcleo de pesquisa o LABEEE; sendo a emissão da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) através de Organismos de Inspeção Acreditados (OIA) ao INMETRO. Desde a sua criação, a etiquetagem de edificações foi pensada como um processo metodológico e linear, podendo alcançar diferentes níveis (A,B,C,D,E) de consumo e eficiência energética, necessitando, dessa forma, de um modelo de aplicação a ser seguido. Dessa necessidade surge o RTQ-C (Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Comerciais de Serviços e Públicas), que norteou a aplicação das avaliações energéticas, assim como seus documentos relacionados, até a chegada recente do novo método avaliativo INI-C (Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais). Cabe citar que ambos modelos de inspeção avaliam a envoltória, sistema de iluminação e ar condicionado das edificações. Contudo, o RTQ-C possui dois métodos de avaliação, o Prescritivo, que faz uso de equações de regressão para representar a eficiência do edifício, e por Simulação; já a INI-C possui o seu método por simulação e o simplificado, que acontece por meio de seu metamodelo desenvolvido a partir de redes neurais.

Com a recente atualização do método avaliativo RTQ-C para o novo método INI-C surge a necessidade de uma reestruturação no esqueleto documental do Laboratório de Inspeção de Eficiência Energética em Edificações (LINSE) da UFPel, revisando e alterando todos os documentos da sua referente base administrativa para acompanhar a mudança do método avaliativo. O presente trabalho, assim como ocorreu com a etiquetagem brasileira, visa acompanhar a atualização dos métodos de avaliação e análise energética, especificamente dentro do LINSE, que é um dos três laboratórios do país acreditado ao INMETRO para este fim.

2. METODOLOGIA

A revisão de dados e documentos técnicos já estabelecidos dentro do LINSE, antes de um trabalho prático é racional. Para tal função ser realizada, é preciso estabelecer um plano de trabalho e mapeamento dos pontos para atualização. Assim, por meio de reuniões semanais, o assunto foi discutido e foi colocado como objeto de estudo tanto a INI-C quanto o RTQ-C, assim como os seus procedimentos estruturados pelo LINSE. Dessa forma foram mapeadas as respectivas convergências e divergências presentes nos modelos e, a partir disso, a elaboração

de fluxogramas de procedimentos técnicos para a condução do fluxo de trabalho. Como última e presente etapa, partiu-se para a construção da documentação atualizada dos procedimentos técnicos dentro do LINSE.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi disponibilizado o auxílio prático e teórico oferecido pelo LINSE em toda a trajetória de trabalho. O estudo do RTQ-C e dos procedimentos técnicos do laboratório se deu através de um curso interno ofertado pelo respectivo laboratório e permitiu aos estudantes se aprofundarem na teoria do método. Já o estudo sobre a INI-C foi realizado, também, por meio de um curso disponibilizado pelo LINSE e oferecido pela ELETROBRAS/PROCEL/CB3E; este curso facultou o entendimento da INI-C e o mapeamento das documentações e procedimentos a serem adotados na utilização do referente método avaliativo.

Quanto a etapa de mapeamento, foi o processo utilizado para identificar e comparar as documentações existentes para avaliação pelo RTQ-C e as modificações necessárias para a avaliação pela INI-C. A classificação se deu em três categorias: Convergente, Parcial e Divergente. Convergente significa que a documentação e o procedimento são os mesmos em ambos processos de avaliação e não se faz necessário qualquer adaptação. Parcial quando se faz necessário adaptações nos documentos, instrumentos e/ou procedimentos para lidar com aquela informação. Por fim, recebe a classificação de divergente quando tudo deve ser refeito do início para atender a INI-C. A Tabela 02 apresenta a comparação realizada para aplicar a INI-C em edificações condicionadas artificialmente e condicionadas naturalmente ou híbridas. No primeiro caso, pode-se observar que da documentação existente pode-se aproveitar cerca de 30% e outros 30% são documentações totalmente novas. As demais 40% são aproveitadas parcialmente. Para a avaliação de edificações híbridas ou naturalmente condicionadas, apresentadas na tabela 03, o resultado não difere muito, 30% da documentação deverá ser totalmente nova, 35% pode ser totalmente aproveitada e 35% parcialmente aproveitada. Esta análise permite dimensionar o trabalho do OIA-EEE para se adaptar a INI-C.

A etapa de elaboração dos fluxogramas é de vital importância para a visualização geral de como os procedimentos ocorrem de fato. Nessa fase estão sendo elaborados os fluxogramas dos procedimentos técnicos de avaliação da envoltória pela INI-C, considerando os documentos que podem ser aproveitados, alterados e criados. Como exemplo, a figura 01 demonstra parcialmente o método avaliativo da INI-C por meio de um fluxograma.

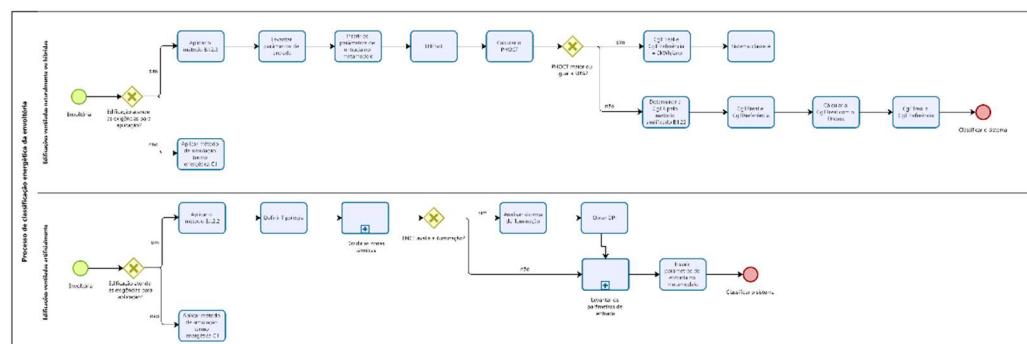


TABELA 01 – FLUXOGRAMA DO PROCEDIMENTO AVALIATIVO INI-C PARA AVALIAÇÃO DA ENVOLTÓRIA

Relação de variáveis – Edificações artificiais					Relação de variáveis – Edificações híbridas ou naturais				
Variáveis	INI-C + RTQ-C (convergências)	PARCIAL	INI-C + RTQ-C (divergências)	Extração	Variáveis	INI-C + RTQ-C (convergências)	PARCIAL	INI-C + RTQ-C (divergências)	Extração
Área (m ²)		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Comprimento total		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Contato com o solo?		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Área das salas ocupadas		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Zona sobre pilotes?		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Profundidade total		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Possui cobertura exposta?		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Pé-direito		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Possui isolamento do piso?		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Número de pavimentos		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Tipo de zona?		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	Fator da área da escada		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)
Orientação solar		X		Tabela 11, pg 24; (RAC)	PAP*		X		
Densidade de potência de equipamentos (W/m ²)			X	Subitem B12.2.2.1; (Portaria INI-C)	Ângulo vertical de sombreamento		X		Subitem B12.2.2.4; Subitem B12.2.2.5;
Densidade de potência de iluminação (W/m ²)			X	Subitem B12.2.2.1; (Portaria INI-C)	Absorção solar da parede		X		Subitem B12.2.2.3;
Fator Solar do vidro	X			Privado pelo solicitante	Transmitância térmica da parede		X		
Transmitância térmica do vidro (W/m ² K)			X		Capacidade térmica da parede		X		
Absorção solar da cobertura	X			Subitem B12.2.2.3;	Absorção solar da cobertura		X		Subitem B12.2.2.3;
Absorção solar da parede	X			Subitem B12.2.2.3;	Transmitância térmica da cobertura		X		
Pé-direito (m)			X	Tabela 11, pg 24; (RAC)	Capacidade térmica da cobertura		X		
Percentual de abertura da fachada		X		Subitem B12.2.2.4;	Fator solar		X		Enviado pelo solicitante
Ângulo horizontal de sombreamento (°)	X			Subitem B12.2.2.4;	Transmitância térmica do vidro		X		
Ângulo vertical de sombreamento (°)	X			Subitem B12.2.2.4;	Fator de correção do vento		X		
Ângulo de obstrução vizinha (°)			X	Subitem B12.2.2.4;	Obstáculos do entorno		X		
Horas de ocupação (h)			X	Valor tabelado	Forma das janelas		X		
Transmitância térmica da cobertura (W/m ² K)	X				Fator de abertura		X		

TABELA 02 - COMPARATIVA INI-C E RTQ-C PARA EDIFICAÇÕES CONDICIONADAS ARTIFICIALMENTE . (TEXTOS OCULTADOS PELO CÓDIGO DE SIGILO DO LINSE)

TABELA 03 - COMPARATIVA INI-C E RTQ-C PARA EDIFICAÇÕES CONDICIONADAS NATURALMENTE OU HÍBRIDAS. (TEXTOS OCULTADOS PELO CÓDIGO DE SIGILO DO LINSE)

4. CONCLUSÕES

Este trabalho permite mapear objetivamente as ações do LINSE para reformular os procedimentos da INI-C, que deve entrar em vigor nos primeiros meses de 2023, com o cancelamento das avaliações pelo RTQ-C. Além disso, permite um dimensionamento do tempo e das equipe que trabalham nesta atualização. Atualmente, se trabalha na elaboração dos Procedimentos Técnicos que devem ser concluídos nos próximos dois meses.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PBE EDIFICA. **Manual de aplicação da INI-C, Versão 01 de Junho/2021.** Disponível em http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/Manual%20INI-C_JUN_V01.pdf. Acesso em: 07 de Março/2022.
- PBE EDIFICA. **Interface Web para a estimativa da carga térmica de resfriamento anual da envoltória (edificações condicionadas artificialmente).** Disponível em: http://pbeedifica.com.br/redes/comercial/index_with_angular.html#. Acesso em: 07 de Março/2022.
- PBE EDIFICA. **Interface Web para a estimativa da fração de horas excedentes por calor (edificações ventiladas naturalmente e híbridas).** Disponível em: <http://pbeedifica.com.br/naturalcomfort/>. Acesso em: 07 de Março/2022.

PBE EDIFICA. PORTARIA Nº 42, DE 24 DE FEVEREIRO DE 2021,INI-C.

Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002707.pdf>.

Acesso em: 07 de Março/2022.

**PBE EDIFICA. PORTARIA DEFINITIVA PARA A CONSULTA PÚBLICA Nº 3,
DE 9 DE MARÇO DE 2021.** Disponível em:

https://www.pbeedifica.com.br/anexos_rac. Acesso em: 07 de Março/2022.