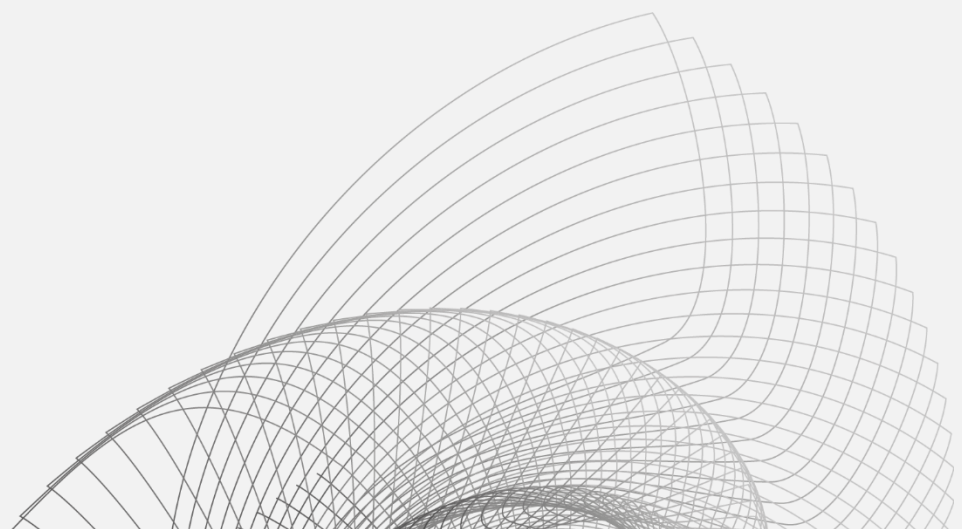


Produto 02

Análise crítica da experiência nacional e internacional

Projeto Avaliação de Impacto Regulatório e
Plano de Implementação da
Compulsoriedade do PBE Edifica

Dezembro/2021



Elaborado por: **mitsidi**
PROJETOS

Autores: Laisa Brianti Alexandre Schinazi
Letícia Bonani Natália Weber
Flavia Frangetto Ludovino Lopes
Juliana Benévolo Maíra André
João Henrique Oliveira Ana Beatriz Santos

Equipe:

Rosane Fukuoka	Gabriel Frasson
Isabela Issa	Hamilton Ortiz
Amanda Capelo	Bruno Mourão
Daiane Elert	Eduardo Sabino
Giovana Gonçalves	Guilherme Silva
Joan Sebastian	Júlia Alves
João Maraccini	Luisa Zuchi
Madson Batista	Pedro Gomes
Rafael Katsurayama	Suzy Gasparini
Sabrina Oliveira	Victor Luz
Victor Alves	Vanessa Frasson
Vinícius Vidoto	

Para: Eletrobras



Eletrobras

Projeto: Projeto Avaliação de Impacto Regulatório e Plano de Implementação da
Compulsoriedade do PBE Edifica

Coordenação: Estefânia Neiva de Mello (Procel) e Letícia Cunha Bonani (Mitsidi Projetos)

Quarta versão | 06/dezembro/2021



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



LISTA DE SIGLAS

- ADENE – Agência Nacional de Energia de Portugal
- BEEC – *Building Energy Efficiency Certificate*
- BEED – *Building Energy Efficiency Disclosure*
- BELS – *Building Housing Energy Efficiency Labeling System*
- BER – *Building Energy Rating Certificate*
- CEV – *Calificación Energética de Viviendas en Chile*
- CBD – *Commercial Building Disclosure*
- DPE – *Diagnostic de Performance Énergétique*
- DTI – *Danish Technology Institute*
- EM – Estado-Membro
- EPC - *Energy Performance Contracting*
- EPBD – *Energy Performance of Buildings Directive*
- ERBM – *Energy Rating Benchmark*
- ESCO – Empresa de Serviços de Conservação de Energia
- HER – *Heat Energy Rating*
- ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade
- IEA – *International Energy Agency*
- IPE – Índice de Performance Energética
- IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
- Minvur – *Ministerio de Viviendas y Urbanismo en Chile*
- NABERS – *National Australian Built Environment Rating System*
- NRCan – *Natural Resources Canada*
- ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
- OIA – Organismo de Inspeção Acreditado
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem
- RAC - Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações
- RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
- RTQ-C - Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos
- RTQ-R - Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais
- SEAI – *Sustainable Energy Authority of Ireland*
- SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios
- UE – União Europeia

WRI – *World Resources Institute*

ZEB – *Zero Energy Building*

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	8
2.	INTRODUÇÃO.....	10
3.	METODOLOGIA.....	12
4.	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES.....	14
5.	LEVANTAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL.....	22
6.	REGULAÇÃO OBRIGATÓRIA NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL.....	31
6.1	DIRETRIZES ESTRUTURANTES	31
6.2	CÓDIGO DE OBRAS	32
6.3	PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA (PMCMV)	33
6.4	NORMAS REGULAMENTADORAS (NRS)	37
6.5	REGULAÇÃO SOBRE GARANTIA DE QUALIDADE DOS MATERIAIS	38
6.6	NORMAS TÉCNICAS	41
6.6.1	ABNT NBR 15.575: EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO	41
6.6.2	REVISÃO DA NORMA	42
6.6.3	ABNT NBR 15.220: DESEMPENHO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES	44
7.	ESTADO DA ARTE DE METODOLOGIAS PARA AUMENTO DA EE EM EDIFÍCIOS E PLANEJAMENTO DE POLÍTICAS COMPULSÓRIAS.....	46
7.1	INICIATIVAS MUNICIPAIS	46
7.2	PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PEE) DA ANEEL	50
7.3	PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL)	53
7.4	EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL	53
8.	ANÁLISE CRÍTICA DA EXPERIÊNCIA LEVANTADA.....	56
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
10.	REFERÊNCIAS.....	64
	APÊNDICE I – LEVANTAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL.....	74
	ANEXO I – AÇÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE DO IPTU VERDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, BAHIA.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de Análise de uma AIR (CASA CIVIL, 2018 - adaptado).....	9
Tabela 2 - Categorização de políticas (adaptado de Bertoldi & Economidou, 2018).....	16
Tabela 3 - 8 (oito) ações para melhorar a eficiência energética das edificações (WRI, 2016).....	17
Tabela 4 - Levantamento da Experiência Nacional em relação à Internacional (Elaboração Própria).....	30
Tabela 5 – Iniciativas municipais para promoção de eficiência energética e sustentabilidade de edificações (Adaptado de RIONDET-COSTA et al, 2016).....	50
Tabela 6 - Iniciativas Internacionais para Promoção da Eficiência Energética de Edificações.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Problemas Regulatórios Identificados (Elaboração Própria).....	10
Figura 2 - Participação global de edifícios e energia final de construção e emissões, 2018 (IEA, 2019).....	14
Figura 3 - Atravessando a ponte para edificações eficientes (WRI, 2016).....	18
Figura 4 - Códigos de construção de energia por jurisdição, 2018-19 (IEA, 2019).....	19
Figura 5 - Programas de certificação de energia de edifícios por jurisdição, 2017-18.....	20
Figura 6 - Mecanismos de Promoção de maior Aceite à Etiquetagem de Energia em Edificações (HENDERSON, G.; TILLERSON, K; BLAUSTEIN, E. 2001 – adaptado).....	21
Figura 7 Relação de faixas e suas respectivas condições no Programa Minha Casa minha Vida ¹ (Fontes, 2021).....	34
Figura 8 - Número de unidades contratadas entre os anos de 2009 e 2019 (UOL, 2019).....	34
Figura 9 - Número de unidades entregues entre os anos de 2009 e 2019 (UOL, 2019).....	35
Figura 10 – Governança do PBQP-H (Elaboração Própria).....	40
Figura 11 – Avaliação do desempenho térmico no novo método da Norma (LABEEE, 2020).....	42
Figura 12 – Indicadores de Desempenho Térmico e Modelos de Simulação no Novo Método (LABEEE, 2020).....	44
Figura 13 - Total de projetos por tipologia 2008-2018 (ANEEL, 2021).....	52
Figura 14 - Balanço dos projetos da ANEEL entre 2008 e 2018 (ANEEL, 2019).....	52
Figura 15 – Exemplo de Etiquetas de Performance Energética para edificações não residenciais na a) Inglaterra e Gales, b) Escócia e c) Irlanda do Norte (LIANG WONG and KRÜGER, 2017).....	76

Figura 16 – Acesso aos bancos de dados das Certificações (BEACON, 2018).	78
Figura 17 – Classificações das edificações dinamarquesas (SPARENERGI, s/d)	81
Figura 18 – Evolução das classes energéticas em edificações residenciais (BEACON, 2018).....	81
Figura 19 – Distribuição dos EPCs de acordo com a tipologia de edificação residencial (BEACON, 2018).	82
Figura 20 – Etiqueta de certificação de energia de imóveis na França (BATICOPRO, 2017)	84
Figura 21 – Infraestrutura de governança (SEAI, 2012).	87
Figura 22 – Detalhes da etiqueta irlandesa (SEAI, 2012).	88
Figura 23 – Comparação das BERs em edificações com múltiplas certificações, indicando um aumento de certificações nível A, B e C em uma segunda certificação, e menor número de certificações D, E, F e G em edificações já certificadas. (CSO Ireland, 2020).	89
Figura 24. Classificação BERs por ano de construção (CSO Ireland, 2020).	89
Figura 25 - Etiqueta alemã (KNAUF INSULATION, 2018)	94
Figura 26 - Atualização da etiqueta (NRCAN, 2020b).....	96
Figura 27 - Interpretação da etiqueta canadense (NRCAN, 2020a).....	97
Figura 28 - Etiqueta de certificação de energia de imóveis em Portugal (PIAZZA et al, 2019).	99
Figura 28 - Classificação NABERS (NABERS, 2020).....	101
Figura 29 - Mapa interativo das classificações NABER (NABERS, 2020).....	102
Figura 30 - Mapa projetos piloto implementados na Argentina (ARGENTINA, 2019b).....	104
Figura 31 - Sistema de implementação da etiquetagem (ARGENTINA, 2019b).	105
Figura 32 - Certificado de Eficiência Energética (ARGENTINA, 2019b).....	106
Figura 33 - Etiqueta para exibir o desempenho de eficiência energética de edifícios (MLIT, 2016).....	108
Figura 34 - Mapa de edificações residenciais certificadas (CALIFACIONENERGETICAWEB, S/D)	110

1. APRESENTAÇÃO

Este produto é o segundo do Projeto de definição de um modelo compulsório de avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética no Brasil, incluindo a Análise de Impacto Regulatório (AIR), o que atualmente é realizado em caráter voluntário no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica), uma iniciativa do GT Edificações, coordenada pela Eletrobras/Procel e realizada por meio do Segundo Plano Anual de Aplicação de Recursos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PAR PROCEL) que está sendo desenvolvida pela Mitsidi Projetos.

A Análise de Impacto Regulatório (AIR) tem por objetivo orientar e subsidiar a tomada de decisão dos agentes públicos, trazendo efetividade e coerência aos atos da administração, além de aumentar a transparência. A Lei de Liberdade Econômica, nº 13.874/2019, determina que duas situações devem ser precedidas de AIR:

*"Art. 5º As **propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados, editadas por órgão ou entidade da administração pública federal, incluídas as autarquias e as fundações públicas, serão precedidas da realização de análise de impacto regulatório, que conterá informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto econômico**" (Lei Federal nº 13.874/2019, Art. 5º).*

Desse modo, a AIR é um processo sistemático de gestão regulatória que se baseia em evidências e que visa aprimoramento regulatório, de modo a aumentar o diálogo entre governo e a sociedade, com vistas a orientar e subsidiar a tomada de decisão. Para realizar uma AIR é necessário identificar os problemas regulatórios, suas causas, consequências e agentes afetados. Após verificar os problemas, realiza-se uma análise de competência do órgão regulador sobre quais problemas possui competência, analisando os possíveis benefícios trazidos à sociedade sobre a intervenção. A partir disso, são definidos os objetivos da atuação estatal, definindo e analisando possíveis alternativas de solução do problema (CASA CIVIL, 2018).

A AIR segue o princípio da proporcionalidade, ou seja, os recursos, esforços e tempo empregados na análise são proporcionais à relevância e impactos da intervenção estatal (CASA CIVIL, 2018). Com relação à presente AIR sobre a compulsoriedade do PBE Edifica, será realizada uma AIR de Nível II, o que significa que este processo demanda detalhamento e profundidade em todas as etapas da análise. A Tabela 1, a seguir, apresenta os componentes de uma AIR Nível II, conforme a metodologia estabelecida pelo Guia Orientativo para Elaboração da AIR da Casa Civil.

Nível de Análise	Item	Descrição
Nível I	A	Sumário Executivo
Nível I	B	Identificação do Problema Regulatório
Nível I	C	Identificação dos atores ou grupos afetados pelo problema regulatório identificado
Nível I	D	Identificação da base legal que ampara a ação da agência, órgão ou entidade no tema tratado
Nível I	E	Definição dos objetivos que se pretende alcançar
Nível I	F	Descrição das possíveis alternativas para o enfrentamento do problema regulatório identificado, considerando a opção de não ação, além das soluções normativas, e, sempre que possível, opções não normativas
Nível I	G	Exposição dos possíveis impactos das alternativas identificadas
Nível I	H	Comparação das alternativas consideradas, apontando, justificadamente, a alternativa ou a combinação de alternativas que se mostra mais adequada para alcançar os objetivos pretendidos
Nível I	I	Descrição da estratégia para implementação da alternativa sugerida, incluindo formas de monitoramento e de fiscalização, bem como a necessidade de alteração ou de revogação de normas em vigor
Nível I	J	Considerações referentes às informações, contribuições e manifestações recebidas ao longo da elaboração da AIR em eventuais processos de participação social ou outros processos de recebimento de subsídios de interesse no tema sub análise
Nível I	K	Nome completo, cargo ou função e assinatura dos responsáveis da AIR
Nível II	L	Levantamento da experiência internacional no tratamento do problema regulatório
Nível II	M	Mensuração dos possíveis impactos das alternativas de ação identificadas sobre os consumidores ou usuários de serviços prestados e sobre os demais principais segmentos da sociedade afetados
Nível II	N	Abordagem do risco da AIR

Tabela 1 - Níveis de Análise de uma AIR (CASA CIVIL, 2018 - adaptado)

O presente relatório contempla o item "L", indicados na Tabela 1. Além disso, deve levantar os principais exemplos de regulação obrigatória no setor da construção civil no Brasil, o estado da arte de metodologias para aumento da eficiência energética em edifícios e o planejamento de políticas compulsórias em nível municipal, estadual e federal. E, por fim, analisar criticamente os exemplos levantados e comparar as condições de contorno estruturais, institucionais, legais, sociais, ambientais e econômicas com as do Brasil, analisando a possibilidade de adequação de medidas similares à realidade nacional.

2. INTRODUÇÃO

O Produto 01, “Identificação do Problema Regulatório, Atores e Base Legal”, englobou o contexto em que os problemas regulatórios se inserem. Para isso, apresentou-se o processo de obtenção da etiqueta, suas tipologias, atores envolvidos no processo e as ferramentas e métodos de avaliação da conformidade usadas, bem como as capacitações sobre aplicação das ferramentas e métodos.

A definição do contexto foi fundamental para a definição dos problemas regulatórios relativos ao modelo de avaliação de conformidade de eficiência energética em edificações existente atualmente no Brasil. É importante mencionar que os problemas identificados possuem interação, ou seja, o primeiro problema regulatório é também base para o segundo e o terceiro. Os problemas são apresentados na Figura 1.



Figura 1 - Problemas Regulatórios Identificados (Elaboração Própria)

De maneira geral, a **política de eficiência energética** brasileira apresenta uma **fragilidade** intrínseca, pois sua Lei de criação (Lei nº 10.295/2001, intitulada Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia) **não concede os princípios, diretrizes, governança e estruturação** de como a Política se dará. Além disso, o Programa, através do qual o processo de avaliação da conformidade em eficiência energética de edificações acontece atualmente, o **PBE Edifica, apresenta fragilidade maior**, tendo em vista que se trata de um programa criado pelo governo federal, e não por uma Lei, que traria maior robustez. Outrossim, é através de uma estruturação clara de funcionamento que será possível identificar formas de **fiscalização e monitoramento**, fundamentais ao processo de acompanhamento de uma regulação. Desse modo, identificou-se como primeiro problema regulatório a **carência de um marco legal**.

Em seguida, identificou-se que durante a vigência do PBE Edifica, desde 2009, houve **uma baixa aderência à Etiquetagem**. Nesse sentido, observa-se que este é um problema decorrente do primeiro, por não apresentar, em si, uma estrutura clara de aplicação da política e nem formas de acompanhamento. Desse modo, como segundo problema regulatório identificou-se a **necessidade de superação de barreiras e de aumento da atratividade**.

Por fim, identificou-se uma questão central em torno deste processo: a governança. Isso porque ela é dividida entre quatro entes com competências pouco claras, inclusive em termos de hierarquia. As instituições identificadas que apresentam maior relevância e aplicação prática no processo atualmente são: o CGIEE (submetido ao MME), o GT Edificações (submetido ao CGIEE), a Eletrobras (autarquia vinculada ao MME) / Procel (programa do governo federal vinculado ao MME e executado pela Eletrobras) e o Inmetro (autarquia vinculada ao ME). Desse modo, o que tem sido acompanhado é que o Procel tem realizado a coordenação técnica do PBE Edifica, enquanto o Inmetro o regulamenta com a supervisão do GT Edificações do CGIEE. Entretanto, há uma incumbência legal por parte do CGIEE por demandar do GT Edificações a regular a matéria tríplice de Energia, Eficiência e Edificações. Desse modo, não é clara a atuação de cada uma das instituições em um meio formal que delimite suas competências. Isso é um sinalizador em termos de condução do processo. Desse modo, identificou-se como último problema regulatório a **falta de clareza sobre a governança**. Ressalta-se que este problema é decorrente, sobretudo, de uma previsão legal clara quanto às atribuições das instituições envolvidas no processo.

A partir disso, o presente relatório busca:

- através da experiência internacional, identificar como tais problemas regulatórios, ou semelhantes, foram tratados;
- através da experiência internacional, identificar como os países adotaram a compulsoriedade em seus processos de avaliação da conformidade para a matéria tríplice de Energia, Eficiência e Edificações;
- identificar iniciativas que visam o aumento da eficiência energética em edificações em nível municipal, estadual e federal;
- levantar os principais exemplos de regulação obrigatória no setor da construção civil no Brasil; e
- analisar os exemplos levantados e identificar os aspectos mais relevantes e com possibilidade de adequação ao cenário brasileiro.

3. METODOLOGIA

Este produto tem como principal objetivo o apoio na construção das alternativas de solução dos problemas regulatórios identificados. Para isso, realizou-se um mapeamento sobre a experiência internacional, exemplos de regulação obrigatória na construção civil e metodologias de aumento da eficiência energética em edificações.

Desse modo, este produto é estruturado em quatro principais etapas. Para cada uma delas, foi utilizada uma abordagem metodológica para cumprir os requisitos estabelecidos no Termo de Referência.

A. Investigação sobre como o mesmo problema regulatório, ou problema semelhante, foi tratado no Brasil e em outros países

A fim de identificar como os problemas regulatórios, ou semelhantes, foram tratados em outros países, foi realizado um levantamento bibliográfico das práticas relacionadas a eficiência energética de edificações em um conjunto de países pré-selecionados: União Europeia, Dinamarca, França, Irlanda, Reino Unido, Alemanha, Canadá, Portugal, Austrália, Argentina, Japão, Chile e Índia.

Os países foram analisados tendo como base a possibilidade de adequação de medidas similares à realidade nacional, através da comparação dos exemplos nos seguimentos: estrutural, institucional, legal, social, ambiental e econômico.

B. Levantar os principais exemplos de regulação obrigatória no setor da construção civil do Brasil

Para identificar as regulações obrigatórias no setor da construção civil do país foram apresentadas regulações que estão em vigor conhecidas:

- Artigos 182 e 183 da Constituição Federal (diretrizes sobre a política urbana);
- Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001);
- Código de Obras (Lei Federal nº 11.228/1992);
- Diretrizes do Programa Minha Casa, Minha Vida (Lei Federal nº 11.977/2009); o qual foi substituído pelo Programa Minha Casa Verde Amarela (Lei Federal nº 14.118/2021);
- Normas Regulamentadoras (complementares ao Capítulo V da CLT);
- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H (Portaria nº 134/1998);
- Normas Técnicas (ABNT NBR 15.220 e 15.575).

C. Levantar o estado da arte de metodologias para aumento da eficiência energética em edifícios e planejamento de políticas compulsórias em nível municipal, estadual e federal

Para selecionar as metodologias de aumento da eficiência energética em edificações, buscou-se alguns exemplos de instrumentos normativos nacionais e internacionais que forneçam contrapartidas e/ou incentivos às edificações mais eficientes e/ou sustentáveis.

D. Analisar criticamente os exemplos levantados e comparar as condições de contorno estruturais, institucionais, legais, sociais, ambientais e econômicas

Ao final, foi realizada uma análise crítica da experiência levantada com o objetivo de fornecer insumos para os demais produtos da AIR, comparando as condições levantadas em diferentes aspectos, com as condições do programa de etiquetagem brasileiro.

Após a análise da experiência nacional e internacional, os subsídios coletados serão insumos para a realização de um plano de ação.

As principais etapas de um plano de ação incluem: a identificação da meta, identificação da governança do processo, trabalho com especialistas técnicos locais, obtenção de financiamento, mobilização de partes interessadas e acompanhamento do progresso. Segundo o WRI (2016), uma questão central enfrentada pelos formuladores de políticas é como começar a desenvolver políticas relacionadas a eficiência energética. Uma abordagem que pode ser utilizada é identificar:

- Quais ferramentas podem ser empregadas;
- Como políticas e programas podem apoiar; e
- Quem pode alavancar o aumento da eficiência energética de edificações.

4. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES

Edificações eficientes são aquelas que atendem satisfatoriamente as demandas dos usuários com consumo mínimo de energia, sendo fundamental atender aos requisitos de conforto ambiental (SCHINAZI et al, 2018).

A Agência Internacional de Energia (*International Energy Agency – IEA*) identificou a eficiência energética em edificações como o "primeiro combustível", sendo mais importante que outras fontes energéticas na redução de utilização de combustíveis fósseis e em estratégias de combate às mudanças climáticas. Nesse sentido, a UNFCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, do inglês *United Nations Framework Convention on Climate Change*) apresenta a eficiência energética como uma das opções-chave na mitigação às mudanças do clima.

Entretanto, o setor de edificações e construção tem mostrado, globalmente, um aumento nas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e no uso de energia e limitado progresso em políticas novas e existentes (IEA, 2019). A Figura 2 apresenta a participação no uso da energia e nas emissões, a seguir.

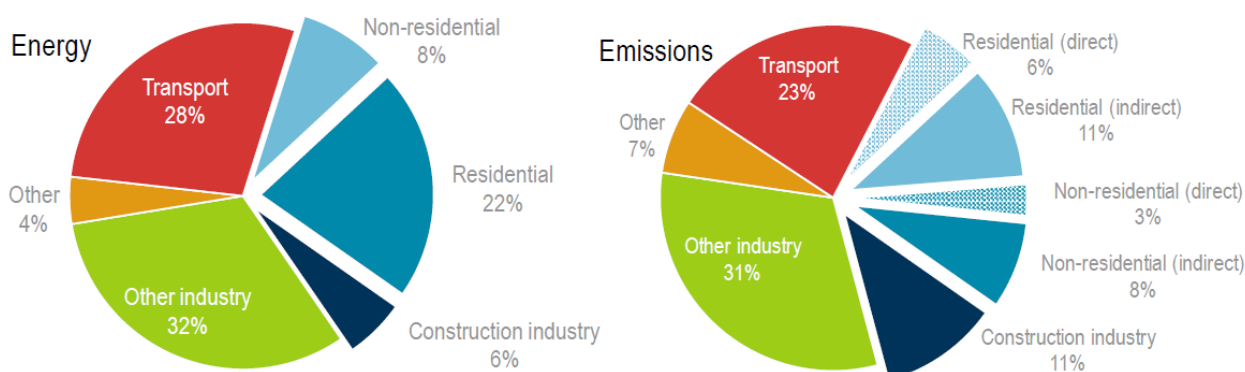


Figura 2 - Participação global de edifícios e energia final de construção e emissões, 2018 (IEA, 2019)

Ainda que existam diversas medidas de eficiência energética passíveis de serem implementadas nas edificações, há uma lacuna quanto aos investimentos em eficiência energética, que permanecem em níveis abaixo do ideal e não em paridade com seu potencial (Economidou et al., 2020). Nesse sentido, os trabalhos de Vogel et al (2015) identificaram 38 barreiras para se atingir a eficiência energética nas edificações da Suécia, categorizada em três níveis:

- Projetual¹ (falta de interesse, falta de informações);

¹ Falta de metas e objetivos do projeto; falta de conhecimento de detalhes em projetos; conhecimento dependente do tempo; conhecimento dependente do ator; falta de conhecimento e interesse em tópicos relacionados à energia; baixo interesse de tópicos relacionados à energia do futuro; a falta de transparência enfraquece os benefícios do sistema; aumento percebido de custos e riscos de operação com introdução de nova tecnologia; métodos de cálculo insuficientes e inconsistentes; falta de conhecimento sobre horizontes de investimento, riscos e longevidade; falta transparência nos números energia (Vogel et al, 2015).

- Setorial² (barreiras no nível do mercado, resistência à mudança); e
- Contextual³ (regulamentos, políticas).

Muitas das barreiras elencadas por Vogel et al (2015) se aplicam mais especificamente ao contexto sueco, entretanto, determinadas barreiras podem ser utilizadas para compreender a não implementação da eficiência energética em larga escala, tais como: a ausência, ou insuficiência, de metas e objetivos e do conhecimento do parque edilício; a falta de interlocução entre os agentes-chave envolvidos no processo; a falta de compreensão e clareza dos reais benefícios da eficiência energética; instrumentos normativos pouco robustos; e a falta de incentivos.

Segundo Economidou et al (2020), para superar essas barreiras os governos adotaram vários programas, políticas ou pacotes de políticas de eficiência energética, podendo impactar todos os usos finais, desde aquecimento e resfriamento até iluminação e eletrodomésticos (Thonipara et al., 2019; Laes et al., 2018 *apud* Economidou et al, 2020). Os programas, ou políticas, podem assumir a forma de instrumentos regulatórios ou de controle, códigos de construção, campanhas de informação ao consumidor e incentivos econômicos ou financeiros. Entretanto não há uma política única que permita alcançar uma transformação substancial do estoque de edificações existentes e reduzir significativamente o consumo de energia (Bertoldi & Economidou, 2018 *apud* Economidou et al, 2020). Por isso, a Tabela 2, a seguir, apresenta uma categorização de tipos políticas que podem ser desenhadas no âmbito de edificações.

Categoria	Exemplos
Regulatória	Códigos de obras; padrões mínimos de desempenho de energia para novas construções e edifícios existentes; padrões de eficiência energética para equipamentos; obrigações de renovação; regulamentos de compras; eliminação progressiva de equipamentos ineficientes.
Financeira e fiscal	Concessões / subsídios; empréstimos preferenciais; incentivos fiscais; tributação de energia.
Informação e conscientização	Informação geral; campanhas de informação; centros de informação; auditorias energéticas; rotulagem energética, troca de informações; campanhas de sensibilização; programas de demonstração.
Qualificação, treinamento e padrões de qualidade	Treinamento profissional; cursos; educação profissionalizante; padrões de qualidade.
Mercado	Incentivos para facilitar o financiamento de terceiros; certificados brancos (uma ferramenta contábilística, que prova que uma determinada quantidade de energia tem sido economizada num determinado lugar e tempo); incentivos para inovações tecnológicas; implantação de tecnologia.

² Estruturas de feedback fracas ou insuficientes; resistência à mudança; fracas estruturas de comunicação entre empresas, organizações e academia; falta de visão do sistema, levando a oportunidades perdidas; falta de compreensão dos benefícios do sistema; bloqueios de tecnologia; tempo de ciclo de feedback extenso; pesquisa e desenvolvimento apenas nos níveis da empresa restringem o progresso; incentivos fracos ou inexistentes para o uso de tecnologia de ponta; orçamentos de inovação acoplados aos orçamentos de projeto; normas técnicas de contabilidade não alinhadas com a longevidade dos produtos (Vogel et al, 2015).

³ Regulamentos nacionais de energia fracos para reforma de edificações; regulamentações energéticas nacionais e municipais incoerentes; regras e regulamentos ambíguos relacionados à energia; incentivos pouco claros para o mercado atingir as metas de energia; regulamentos ou certificações, ou ambos? Nenhum caminho comum para o planejamento multifamiliar; fracos P&D nacionais inibem o desenvolvimento de regulamentação; certificações e geografia; processo de planejamento de corte; agência quebrada - incentivos diferentes para diferentes atores; falta de áreas de contato entre o usuário de energia e o produtor de energia; a estrutura do contrato não promove a inovação ou o uso de tecnologias emergentes; alterando contratos de energia; baixa transparência dos modelos de precificação de energia; inovação e avanços tecnológicos não alinhados com o processo de planejamento; incentivos vagos ou inexistentes para a produção de energia distribuída; edifícios como parte do sistema de energia (Vogel et al, 2015).

Categoria	Exemplos
Ação voluntária	Certificação voluntária e programas de rotulagem voluntários.
Investimentos em infraestrutura	Investimentos em infraestrutura de transporte, de energia; implementação de medidor inteligente.
Outros	Pesquisas e programas de inovação, etc.

Tabela 2 - Categorização de políticas (adaptado de Bertoldi & Economidou, 2018).

Nesse sentido, a organização WRI (do inglês *World Resources Institute*) desenvolveu um guia para governantes e tomadores de decisão, apresentando oito ações para melhoria da eficiência energética das edificações. As ações propostas no guia estão disponíveis na Tabela 3 e na Figura 3, apresentadas a seguir.

Ação	Descrição
01 – Códigos e padrões de eficiência	Ferramentas regulatórias que exigem um nível mínimo de eficiência energética no projeto, construção e/ou operação de edifícios novos ou existentes ou seus sistemas. Quando bem projetados e implementados, os códigos e padrões podem diminuir de maneira econômica os gastos com energia ao longo da vida útil de uma edificação.
02 – Metas de melhoria da eficiência	São metas de redução de energia que podem ser definidas por um governo local, seja no nível da comunidade em toda a cidade, ou aplicadas ao seu próprio estoque de edificações públicas ou alugadas. Os governos municipais também podem introduzir metas voluntárias como forma de incentivar o setor privado.
03 – Informações e certificações de desempenho	Permitem que os proprietários, gerentes e ocupantes de edifícios tomem decisões com base em dados sobre a gestão de energia, permitindo aos tomadores de decisão e líderes da cidade que meçam e acompanhem o desempenho em relação às metas. Exemplos de políticas de desempenho de construção incluem: <ul style="list-style-type: none"> • Exigir auditorias de energia; • Retrocomissionamento; • Formalizar programas de classificação e certificação e implementar requisitos de divulgação de desempenho de energia.
04 – Incentivos e financiamento	Ajudam os projetos de eficiência energética a superar as barreiras econômicas, como aquelas relacionadas aos custos iniciais. Eles incluem subsídios e abatimentos, títulos com eficiência energética e financiamento hipotecário, incentivos fiscais, processamento prioritário para licenças de construção, abatimentos de área útil, empréstimos rotativos, linhas de crédito dedicadas e facilidades de compartilhamento de risco.

Ação	Descrição
05 – Liderança governamental como exemplo	<p>Refere-se às políticas e projetos realizados pelo governo que servem de exemplo para criar maior demanda e/ou aceitação de edifícios eficientes no mercado.</p> <p>Esta abordagem pode assumir a forma de melhorar o estoque de edifícios públicos, projetos-piloto de parceria público-privada, estabelecer padrões e metas ambiciosas de eficiência energética, encorajar ou obrigar a aquisição de produtos e serviços eficientes e estimular o mercado de Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCO) por meio de contratos de desempenho energético municipais.</p>
06 – Envolvimento do proprietário, gerente e ocupante	<p>Esta ação inclui programas técnicos que ajudam a motivar as partes interessadas no edifício.</p> <p>Isso inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parcerias locais para edifícios eficientes, • Criação de linhas específicas de financiamento para <i>retrofit</i> e/ou construções sustentáveis. • Informações de feedback ao usuário por meio de painéis de visualização de dados e conscientização • Implementação de atividades estratégicas de gerenciamento de energia.
07 – Envolvimento do provedor de serviços técnicos e financeiros	<p>Isso pode facilitar o desenvolvimento de habilidades e modelos de negócios para atender e acelerar a demanda por eficiência.</p> <p>Isso inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Treinamento da força de trabalho técnica; • Educação do profissional responsável pelas aquisições para fornecimento de produtos eficientes e sustentáveis; • Envolvimento com o setor financeiro para ajudar a padronizar os termos de investimento e reduzir os custos de transação; • Estabelecer fundos de empréstimo rotativo ou linhas de crédito dedicadas; e • Considerar facilidades de compartilhamento de risco público-privado para investimentos.
08 – Trabalhar com as distribuidoras de energia	<p>Isso pode melhorar o acesso aos dados de uso de energia e apoiar os esforços das distribuidoras para tornar seus clientes mais eficientes em termos de consumo de energia.</p> <p>Esses programas incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acesso a dados de uso de energia; • Fundos de benefícios de serviços públicos; • Financiamento na conta; • Desacoplamento de receita; e • Programas de resposta à demanda.

Tabela 3 - 8 (oito) ações para melhorar a eficiência energética das edificações (WRI, 2016)

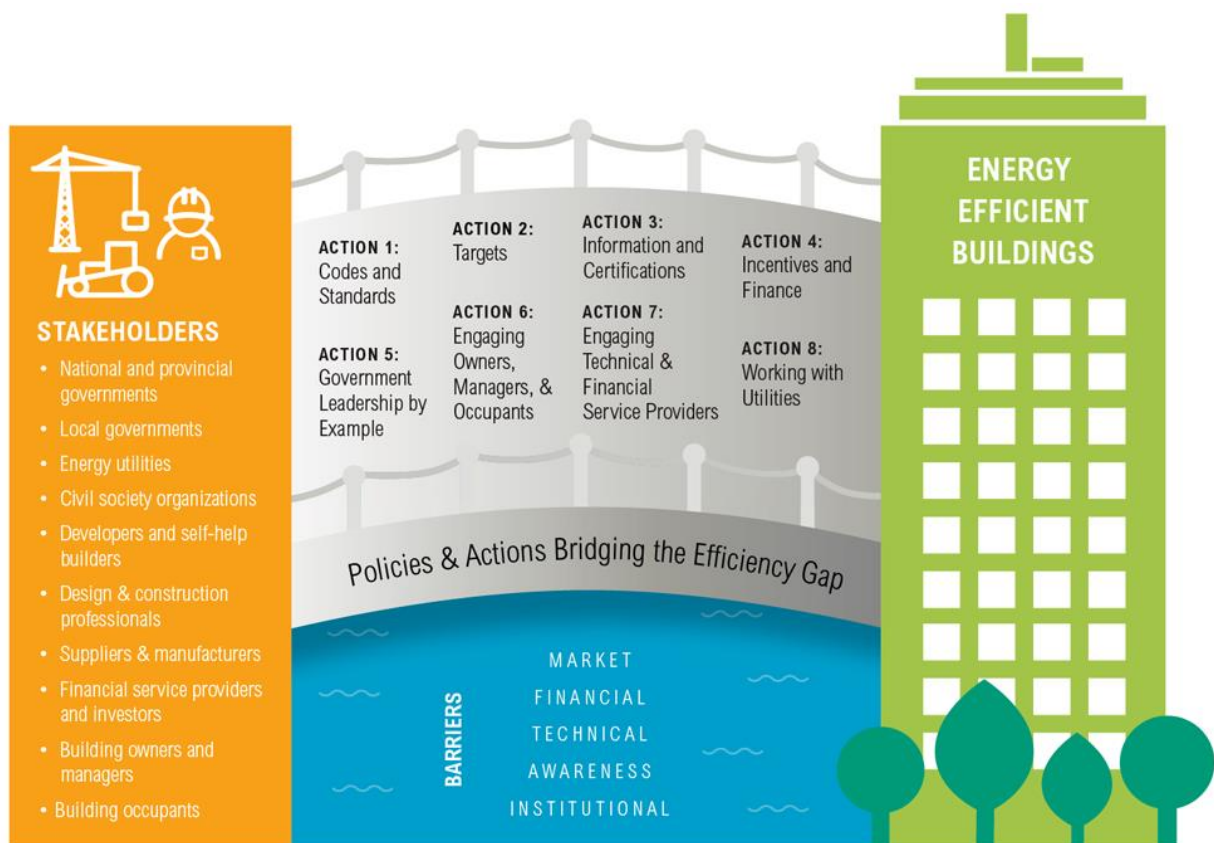


Figura 3 - Atravessando a ponte para edificações eficientes (WRI, 2016)

Os códigos energéticos⁴, por exemplo, desempenham um papel importante no estabelecimento de padrões para a construção civil que reduzirão as demandas de energia de longo prazo do setor de edifícios. Quando são compulsórios e progressivos, o uso de energia pode ser mais bem gerenciado conforme a área construída se expande, e podem responder às mudanças na legislação e à disponibilidade de tecnologias economicamente viáveis. Para obter o máximo impacto, é essencial que um código de construção seja forte, seja aprimorado progressivamente ao longo do tempo e seja implementado de forma eficaz. Segundo o IEA (2019), é recomendável que a compulsoriedade seja prevista para residências e edifícios não residenciais. A Figura 4 apresenta a existência de códigos de energia ou padrões, por uma jurisdição (nacional ou subnacional) e por forma mandatória ou voluntária, em todo o mundo.

⁴ Importante salientar que internacionalmente (*energy codes*) é usado não apenas para os códigos de obra, mas também para normas, regulamentos técnicos, etc.

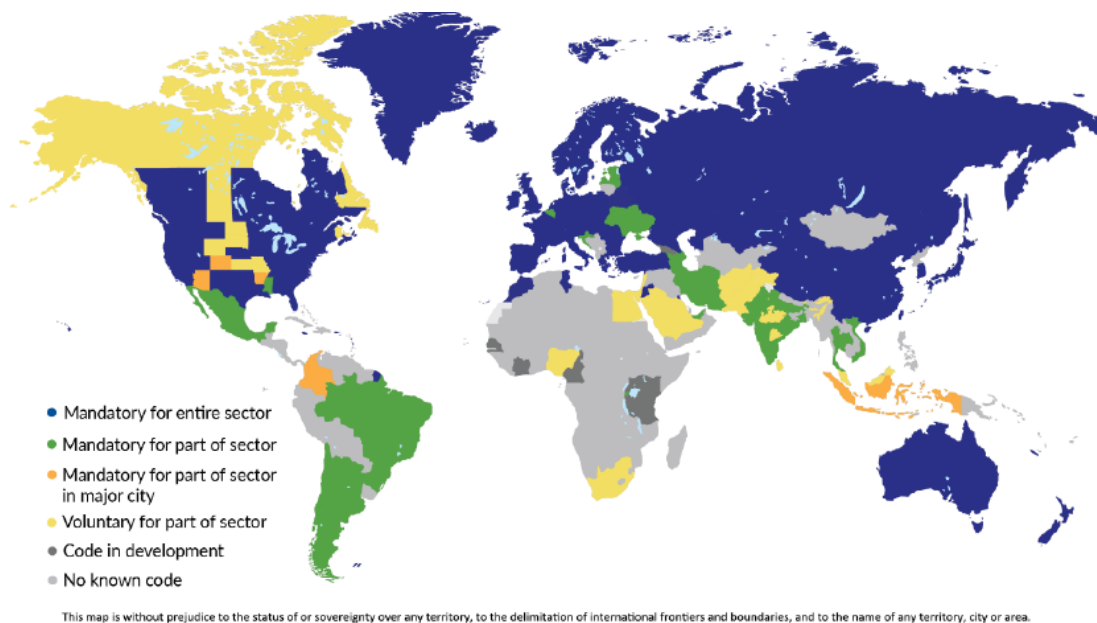


Figura 4 - Códigos de construção de energia por jurisdição, 2018-19 (IEA, 2019).

Dos 73 países com códigos, 41 têm códigos de construção residencial obrigatórios e 51 têm códigos não residenciais obrigatórios; 4 têm códigos residenciais voluntários, enquanto 12 têm códigos não residenciais voluntários; e mais 8 estão em processo de desenvolvimento de códigos de construção. No caso brasileiro vale ressaltar que a previsão é mandatória para parte do setor por conta da obrigatoriedade da etiquetagem classe "A" para edificações públicas federais novas ou em processo de *retrofit*, através da Instrução Normativa nº 2 (IN 02) / 2014 do então MPOG, aplicada a edificações da administração pública federal direta, autarquias e fundações.

Já a certificação energética de edifícios envolve programas e políticas que avaliam o desempenho de um edifício e seus sistemas de serviço de energia. A certificação pode se concentrar na classificação do uso de energia operacional (real) ou potencial (projetado) de um edifício e pode ser voluntária ou obrigatória para todo ou parte de um determinado setor de edifícios. O objetivo da certificação de desempenho energético para edifícios é fornecer informações aos consumidores sobre os seus edifícios e criar gradualmente um mercado para edifícios mais eficientes. A Figura 5 apresenta um mapa com diversos programas de etiquetagem de eficiência energética para edificações existentes em todo o mundo, agrupando-os de acordo com a obrigatoriedade.

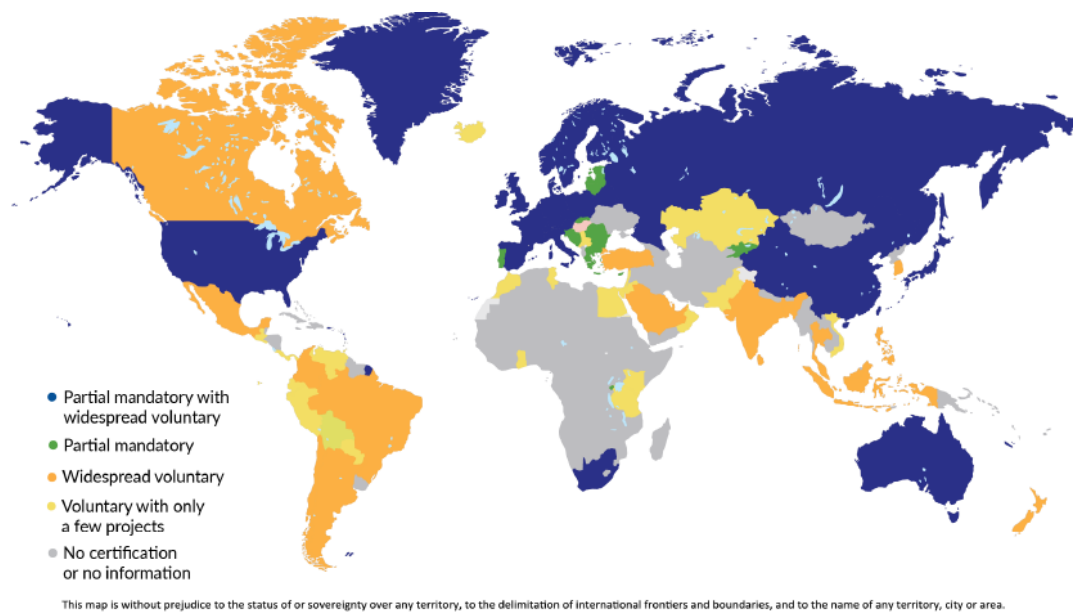


Figura 5 - Programas de certificação de energia de edifícios por jurisdição, 2017-18

Segundo o IEA (2019), o uso de programas de certificação está crescendo, com a certificação voluntária para edifícios de alto padrão se tornando um meio popular de agregar valor, mas ainda há uma falta de adoção em grande escala de programas completos de certificação obrigatória fora da União Europeia, Estados Unidos da América e da Austrália. Isso significa que acompanhar o desempenho energético do edifício ao longo do tempo e, posteriormente, divulgar as informações ainda é limitado.

Um dos mecanismos da avaliação da conformidade mais aplicados nos programas de eficiência energética de edificações é o da etiquetagem. Em um estudo realizado sobre os mecanismos de etiquetagem existentes em diferentes países (HENDERSON; TILLERSON; BLAUSTEIN, 2001), foi apontado que a política energética e de etiquetagem de edificações estão atreladas ao contexto histórico nacional nas quais foram desenvolvidas.

O estudo também pontuou que o custo da etiquetagem é um dos principais aspectos que inibem sua aplicação em larga escala, além de apontar a hipótese de que o mercado sozinho não consegue sustentar o uso das etiquetas, visto que em “programas não subsidiados e não obrigatórios, sem medidas de acompanhamento financeiro, poucos proprietários, compradores ou locatários estão dispostos a pagar o preço para obter as informações de rotulagem” (HENDERSON; TILLERSON; BLAUSTEIN, 2001).

Ao contrário de bens produzidos em massa, como equipamentos eletroeletrônicos, as edificações exigem análises individuais para coleta de informações para avaliação da conformidade, o que pode possuir um custo significativo, a depender do nível de detalhe da coleta de dados necessária. Segundo Henderson, Tillerson e Blaustein (2001), os governos podem optar por subsidiar parte do custo da etiquetagem, com o custo dependendo de a etiquetagem ser realizada como uma atividade independente (a etiquetagem em si) ou em conjunto com uma avaliação ou pesquisa de construção mais ampla (etiquetagem e outras informações).

Henderson, Tillerson e Blaustein (2001) destacam que a etiquetagem de energia, quando integrada a uma abordagem e programas amplos, pode contribuir para induzir investimentos em economia de energia. Ela ainda pode se tornar um auxílio à tomada de decisão do consumidor, somada a uma demanda por informações (resultante da conscientização do usuário) e de uma estrutura organizacional, resultante da vontade pública. Por fim, pontuam mecanismos de promoção ao aceite da etiquetagem em edificações apresentados na Figura 6.

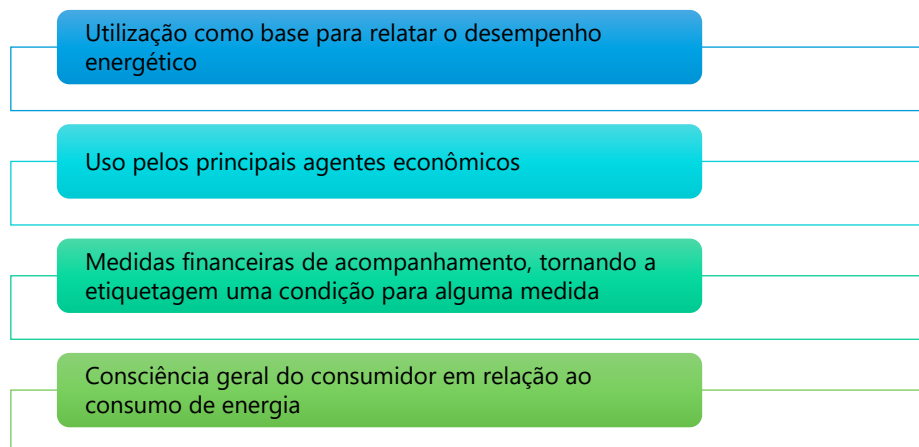


Figura 6 - Mecanismos de Promoção de maior Aceite à Etiquetagem de Energia em Edificações (HENDERSON, G.; TILLERSON, K; BLAUSTEIN, E. 2001 – adaptado)

5. LEVANTAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Nesta seção, são apresentados os principais pontos de programas de etiquetagem internacionais, ressaltando suas características e contexto histórico, com o objetivo de investigar possíveis caminhos e propostas para o sistema de etiquetagem brasileiro. O Apêndice I deste relatório contém em maiores detalhes todos os programas e países analisados.

A Tabela 4 abaixo apresenta uma síntese dos programas identificados em cada país e um paralelo com é aplicado no Brasil.

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
Brasil	2009- 2010	Obrigatória para novos edifícios e reformas de prédios públicos federais com área construída acima de 500m ² (NR n. 02/2014) e voluntária para edifícios residenciais, comerciais de serviços e demais esferas públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da edificação seguindo requisitos e regulamentos técnicos (RTQ-C, RTQ-R e RAC); • Avaliação realizada por Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) – veículo entre o solicitante e o Inmetro; atualmente há apenas 3 OIAs ativas; • Inspeção de projeto e inspeção da edificação construída: dois tipos de etiquetas complementares; • Nas edificações que recebam retrofit, a inspeção de projeto é facultativa; • Métodos de avaliação: prescritivos/simplificado e simulação; • Etiqueta e relatório de inspeção; • Registro no banco de dados do Inmetro; • Site com informações de etiquetas emitidas; • Existência de ferramentas para avaliação da conformidade (web prescritivo e meta modelo); • Houve programas de capacitação de profissionais e universidades multiplicadoras • A meta brasileira atual é que as novas edificações públicas federais e reformas atinjam ENCE "A"; • Além disso, o item de desempenho térmico da NBR 15575 de determina desempenho mínimos obrigatório para a envoltória de edifícios residenciais desde 2013 (revisado em 2021).
União Europeia	2002	Obrigatória para edifícios novos e existentes, quando oferecidos para locação ou para venda	<ul style="list-style-type: none"> • Diretiva 2002 – <i>Energy Performance of Buildings Directive</i> – EPBD: desempenho energético de edifícios; • Certificado de Desempenho Energético: desenvolvido como uma medida política para resolver o problema de falta de transparência de informações sobre desempenho energético; • Auxílio nas decisões do cliente em relação à compra ou aluguel; • Dois tipos de classificação energética: calculado e medido; • Detalhes de implementação variaram de país a país: <i>stakeholders</i> envolvidos, inserção nos códigos de construção, modelos de aplicação; • Adequação do período de implementação do mecanismo de etiquetagem para os países que compõem a UE (de 4 a 7 anos) – o documento previa a possibilidade de ajuste da meta no caso de alguns estados membros não se adequarem por falta de infraestrutura técnica; • Progresso de implementação da Diretiva muito variado, devido às diferentes condições e necessidades de cada país; • Atualização da Diretiva em 2010: obrigatoriedade da inclusão da etiqueta em anúncios de venda ou aluguel e em edificações públicas frequentemente visitadas; • Estimula a escolha consciente a partir da disponibilidade de dados sobre o desempenho energético de edificações; Conscientização e divulgação – campanhas de informações educativas; • Lista de medidas financeiras e instrumentos para melhorar a eficiência energética das edificações;

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
			<ul style="list-style-type: none"> • Registro público de especialistas e penalidades para o não cumprimento dos normativos; • Incentivo aos países membros a criarem banco de dados; • Criação de software e ferramentas de cálculo. • A EU estabelece como meta para 2030 uma redução de 32,5% do consumo de energia primária e final, sendo assim, deverá haver uma redução de 26% do consumo de energia primária e 20% de energia final em relação à 2005.
Dinamarca	2006	Obrigatória para edifícios públicos com mais de 250 m ² de área útil e mais de 600 m ² de área aberta para o público e edifícios residenciais oferecidos para locação ou para venda	<ul style="list-style-type: none"> • Política de etiquetagem atrelada ao contexto histórico nacional; • Etiquetagem de energia integrada a uma abordagem e programas amplos; • Monitoramento de erros; • Medidas de monitoramento e avaliação após certificação; • Plano de Implementação para garantir a qualidade da etiqueta, o qual inclui: supervisão rigorosa; mais diálogo com os <i>stakeholders</i>; revisão regulatória; e implementação de pesquisa de satisfação do usuário. • Conexão com outros instrumentos; • Base de dados pública: podem potencialmente agregar valor ao setor de construção (indicadores, <i>benchmarking</i> de energia); • Banco de dados permite que os formuladores de políticas possam identificar os potenciais de economia para diferentes edificações, além de priorizar incentivos a determinadas tipologias e acompanhar as políticas e programas realizados no país; • Conscientização e divulgação da etiquetagem: foram feitas análises que comprovaram que a falta de conhecimento do programa de etiquetagem contribuía para a não-participação. Foi realizado um processo de conscientização pública para aceitação do custo da certificação; • Investimentos em economia de energia estão mais focados nas edificações públicas existentes, com <i>stakeholders</i> mais atentos aos resultados dos investimentos. • Identificação de medidas de economia imediatamente viáveis e as viáveis se realizadas uma renovação da edificação; • Dependendo da edificação, os métodos de certificação variam – com ou sem visita <i>in loco</i>, consumo de energia calculado ou medido, etc. • Feedback de municípios possibilitou a melhoria contínua do processo de etiquetagem, tornando-o mais eficaz. • O país pretende reduzir emissões de carbono até 2030 em 70%.

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
França	2006	Obrigatória para prédios públicos, novos edifícios, edifícios existentes quando oferecidos para locação ou para venda.	<ul style="list-style-type: none"> • Premissas: poder ser executado pelos proprietários sem assistência profissional. O baixo custo e simplicidade ajudariam na disseminação da ferramenta; • Primeiro voluntário para mostrar a importância da certificação; • Dois modelos de etiquetas: uma classificando seu desempenho energético e outra de emissões de gases de efeito estufa; • Desempenho de energia pode ser estimado ou medido dependendo do tipo de edifício; • Etiquetagem realizada por profissionais certificados a partir de 2006; • Fornece conselhos comportamentais para economizar energia; • Site: informações sobre validade da etiqueta, informações sobre os imóveis etiquetados, apresentação dos especialistas qualificados e sanções; • Benefícios financeiros para que imóveis certificados elevem seu nível de desempenho – oferecimento de crédito fiscal e empréstimo com taxas de juros zero; • Avaliador é verificado de forma constante; • Obrigatória apresentação da etiqueta em propagandas imobiliárias; • O valor da etiqueta varia entre 100 e 250 € por habitação, dependendo do tamanho e equipamentos existentes no imóvel • A etiqueta é válida por 10 anos; • Banco de dados nacional público; • Código de Obras Federal: apresenta requisitos de medição e performance de eficiência energética em edificações; “indicador bioclimático”: avalia o uso de estratégias bioclimáticas, com o objetivo de reduzir a necessidade de energia elétrica; • É estabelecido o consumo máximo de energia primária para novas edificações, com média nacional de 50 kWh/m²/ano (a partir de 2010 para edificações públicas e comerciais e a partir de 2013 para edificações residenciais). • A partir de 2025, todos os edifícios de classes de energia F e G devem passar por retrofit e este terá como base o desempenho dos novos edifícios • Até 2050, todos os edifícios devem atingir a classe A ou B do Certificado de Desempenho Energético da França.
Irlanda	2006	Obrigatória para residências e edifícios comerciais	<ul style="list-style-type: none"> • Premissas: etiquetagem deve estimular economias substanciais; simplicidade; foco do governo: etiqueta utilizada em conjunto com os códigos de obras; • Criada uma categoria de trabalho: avaliador BER

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
		construídos e oferecidos para locação ou para venda (novos e existentes)	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentando o nível de eficiência do imóvel, é possível aumentar o preço de mercado (livre concorrência de mercado); • Banco de dados público; • A SEAI (Sustainable Energy Authority of Ireland) é responsável pela gestão técnica do software de cálculo e acreditação BER (Building Energy Rating Certificate) dos profissionais competentes que varia conforme tipologia da edificação. A SEAI também é responsável pela emissão das etiquetas. • A acreditação é conferida ao avaliador passar por uma série de procedimentos, e apresentar formação necessária especificada pelo SEAI. Para manter o registro, o avaliador deve realizar o Exame Nacional de certificação BER a cada 2 anos. • Tem como meta até 2030: 500.000 casas reformadas com a classe B2 do BER; edificações do setor público com classificação BER de nível B (ou equivalente em emissões de carbono); um terço de todos os edifícios comerciais com classificação BER de nível B (ou equivalente em emissões de carbono).
Reino Unido	2010	Obrigatória para novas edificações e construções existentes oferecidas para locação/venda (residencial ou comercial)	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de fontes de financiamento para os métodos de avaliação e estruturação de um mercado através de regulações; • Custo da etiquetagem: governo enxergava o programa como um mecanismo de mercado e alternativa à regulamentação; • Possibilidade de vincular a etiquetagem à legislação existente, em especial aos códigos de obra – etiquetagem como forma de comprovar conformidade; • <i>Energy Performance Certificates</i>: (EPC) é obrigatório e baseado na medição de consumo energético • Em 2018, tornou-se um requisito legal a classificação da edificação a ser vendida/alugada ser no mínimo "E"; • A partir de 2025, edificações para alugar deverão apresentar classificação mínima "C"; para edificações para alugar já existentes, o prazo máximo é de 2028 para apresentarem conformidade; • A avaliação do certificado é feita por um avaliação credenciada por empresas de treinamento a partir de uma prova.; • Regulamento exige a etiquetagem de todas as habitações sociais e classificação "A" para todas as residências novas.
Alemanha	2002	Obrigatória para edifícios residenciais e não	<ul style="list-style-type: none"> • Leis e decretos que ressaltam a importância de EE; • Introdução de certificados anterior a diretiva da UE; • Realização de projetos piloto regionais voluntários;

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
		residenciais, novos e existentes para compra/venda e reforma.	<ul style="list-style-type: none"> • “Registro de Custos de Aquecimento” (principal fonte consumidora nas edificações) foram utilizados como base para criação da certificação; • A avaliação considera os valores medidos em um dado período e sua extrapolação em até 36 meses considerando a influência de variáveis climáticas; • Criação de aplicativo para impressão das etiquetas; • Recomendações de retrofit apresentam cálculo de viabilidade financeira; • Obrigatória a publicação da etiqueta; • Duas etiquetas para residências (preditiva e medida): uma apresenta o valor necessário de energia para manter as condições de conforto ideais (depende das características construtivas) e a outra tem como base o consumo da edificação (depende do comportamento do consumidor); • Regulamentação exige que as etiquetas contenham informações suficientes para que haja a comparação do desempenho energético dos edifícios; • O governo Federal estimula a consciência da população sobre a importância do uso eficiente da energia a partir de campanhas, leis e decretos e incentivos, principalmente voltados para o retrofit das edificações.
Canadá	2011	Programa obrigatório para edificações residenciais novas e existentes de até 3 pavimentos. Aos demais é voluntário	<ul style="list-style-type: none"> • Edifícios residenciais de até 3 pavimentos que possuem comércio são elegíveis desde que seja feita uma análise de riscos nas unidades não residenciais sobre os impactos do empreendimento a fim de determinar os impactos dos mesmos sobre a avaliação de consumo da residência conforme o EnerGuide; • Métodos prescritivos ou simulação computacional; • Leis de privacidade – compartilhamento é apenas para quem solicitou a etiqueta; • Possibilidade de compartilhar os relatórios na venda ou aluguel do imóvel; • Periodicamente é realizada a atualização da regulamentação com apoio de membros interessados de diversas áreas; • Objetivo das atualizações é o programa refletir as práticas de construção e retrofit mais modernas e atuais; • Programa de etiquetagem utilizado para apoio no desenvolvimento e implementação de regulamentos, desenho e implementação de programas, projeto e avaliação de residências de alto desempenho energético e net zero energy; • Modificação na etiqueta para facilidade de entendimento do consumidor; • O Canadá apresenta um código de energia nacional como parte integrante de seu código de obras. Os requisitos deste código se tornam obrigatórios quando incorporados aos códigos Estaduais, que podem

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
			inclusive adotar critérios mais restritivos. O código nacional visa principalmente a produção de edifícios NZEB e descarbonização de seu estoque imobiliário até 2030.
Portugal	2007	Etiquetagem obrigatória para todos os edifícios incluindo existentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Obrigatoriedade gradual – 2007: a etiquetagem era obrigatória apenas para edifícios novos com área superior a 1.000m²; 2008: se estendeu para áreas menores que 1.000m²; 2009: passou a ser obrigatória para todas as edificações, incluindo as já existentes; • A meta atual é etiquetar todos os edifícios existentes e os novos serem classificados entre A+ e B; • Escala de 8 classes em que A+ é muito eficiente e F é muito pouco eficiente. • Fornece informação sobre os impactos da classificação obtida no conforto, saúde, e consumos energéticos. • Certificado Energético – Documento digital emitido pelos Peritos Qualificados que identifica medida que possibilitam redução do consumo energético da edificação. • Peritos Qualificados – Profissionais independentes e qualificados para emitir o certificado energético. São enquadrados em duas categorias profissionais, o PQ-I que certifica os edifícios de habitação e o PQ-II que certifica os de comércio e serviços. • Academia ADENE – Instituição responsável por capacitar os profissionais, formados em arquitetura ou engenharia e com experiência no mercado há mais de 5 anos, através de cursos e formações complementares para Peritos Qualificados.
Austrália	1999	Obrigatória para edifícios comerciais com mais de 1.000m ² e todas as novas edificações para venda, locação ou sublocação.	<ul style="list-style-type: none"> • Início voluntário; • Obrigatoriedade da certificação advém de Programa NABERS; • Validade 12 meses – auxilia a garantir que a classificação represente o desempenho operacional atual de um edifício; • Informações fornecidas online; • Certificação Carbon Neutral – disponível para edifícios com classificação de 4 estrelas ou mais; • Calculadora online para realização de estimativas; • Ampla divulgação dos resultados • Acesso a fundos de investimento para projetos de retrofit e eficiência energética; • Acordos de Compromisso: ocorre entre o locatário ou proprietário com o construtor para o alcance de uma eficiência energética pré-estabelecida.;
Argentina	2017	Voluntária para edifícios residenciais e não	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de ferramenta para avaliação de eficiência energética; • Objetivo: construir uma linha de base que sirva de referência para o desenvolvimento de políticas públicas e a criação de mecanismos de incentivo;

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
		abrange edifícios não residenciais	<ul style="list-style-type: none"> Realização de projetos piloto para testar e avaliar a ferramenta, fazendo ajustes necessários e considerando aspectos climáticos, socioeconômicos e construtivos das diferentes partes do país; Governança: Federal: responsável pelas linhas de orientação e ferramentas necessárias; e Províncias: responsáveis pela instituição, gestão e registro das etiquetas. Municípios podem utilizar esta ferramenta de avaliação de eficiência em seu planejamento urbano, modificando ou adaptando seus códigos de obras e definindo requisitos.
Chile	2011	Voluntária para edifícios residenciais e não residenciais	<ul style="list-style-type: none"> Possibilita que os consumidores tomem decisões informadas por dados; O atendimento do nível mínimo E é obrigatório e o programa encoraja a indústria da construção civil a ir além do mínimo requerido atingindo desempenho superior; A avaliação tem como referência uma residência que cumpre a Portaria Geral de Urbanismo e Construção; Apresentação e divulgação do banco de dados público; Realização de Chamadas Nacionais acreditação de profissionais como avaliadores energéticos; A fiscalização é feita por auditores credenciados pelo <i>Ministerio de Viviendas y Urbanismo</i> (Minvu) e que já sejam acreditados como avaliadores energéticos; Governança: Entidades de gestão – responsável pela supervisão e instrução de ações; e Entidade administrativa – materializa o funcionamento do programa; A entidade de gestão é o Minvu e a entidade administrativa pode ser o Minvu ou entidade delegada por ele. Proposta de se tornar obrigatória, dependendo da aprovação de uma estrutura legal para eficiência energética;
Índia	2009 (edificações não residenciais) 2019 (edificações residenciais)	Voluntária para edificações residenciais e não residenciais	<ul style="list-style-type: none"> Validade de 5 anos; Utilização do desempenho energético como instrumento de comparação – transformação do mercado; O programa espera economizar cerca de 90 bilhões de unidades até 2030 com o aumento da eficiência energética das residências através da rotulagem.
Japão	O sistema BELS foi	O sistema BELS é voltado para setor	<ul style="list-style-type: none"> Etiquetagem regulamentada pela Lei de Melhoria do Desempenho do Consumo de Energia de Edifícios;

País	Ano de Implementação	Situação	Principais aspectos
	lançado em 2013. O CASBEE foi implementado em 2004	residencial principalmente, independentemente e de serem novos ou existentes. Já o CASBEE tem como foco edificações não residenciais novas e existentes e edificações residenciais novas.	<ul style="list-style-type: none"> • Venda e aluguel de edificações; • Etiquetagem por terceiros ou autoavaliação; • Desde 2014 é possível obter certificação como ZEB Ready para os que possuem 50% de eficiência energética; NZEB para aqueles que além disso produzem 75% de seu consumo com sistema renovável <i>in loco</i>; ou ZEB, para aqueles que atingem ou excedem 100% de seu consumo com produção de energia renovável <i>in loco</i>, além de serem eficientes.. • Há diferentes tipos de programas de etiquetagem, como o CASBEE, BELS, GRESB Real Estate Assessment e DBJ Green Building Certification.

Tabela 4 - Levantamento da Experiência Nacional em relação à Internacional (Elaboração Própria).

6. REGULAÇÃO OBRIGATÓRIA NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

6.1 DIRETRIZES ESTRUTURANTES

A Constituição Federal do Brasil apresenta em seu Capítulo II instruções gerais sobre a política urbana, expressos nos artigos 182 e 183. Ela concede aos municípios a incumbência de aplicar a política de desenvolvimento urbano visando ordenar as funções sociais da cidade⁵ e garantir bem-estar dos habitantes. A Constituição fortalece a gestão municipal na resolução de problemas estruturais (Tonella, 2013), a partir do artigo 23: "É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (...) promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico" (BRASIL, 1988).

No artigo 182 da CF, estabelece-se o plano diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana, sendo obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes. Mais tarde, o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) estabelece também a obrigatoriedade para cidades:

"integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos." (BRASIL, 2001)

Segundo Tonella (2013),

"A partir desse instrumental, os governantes têm mecanismos jurídicos para, se não solucionar, ao menos amenizar um grave problema, que é o de moradia para a população de baixa renda, diminuindo as gritantes desigualdades no acesso ao solo urbano. A Constituição também concedeu amplos poderes ao poder municipal para coibir as especulações imobiliárias e punir os especuladores. Os governantes (membros do executivo e legislativo) podem lançar mão de mecanismos, como taxas progressivas do IPTU, parcelamento ou edificação compulsória e até a desapropriação" (Tonella, 2013, p. 32)

⁵ São consideradas funções sociais da cidade: habitação, trabalho, lazer e mobilidade; funções de cidadania: educação saúde, segurança e proteção; e as funções de gestão: prestação de serviços, planejamento, preservação do patrimônio cultural e natural, e sustentabilidade urbana (GARCIAS, 2008).

Importante mencionar que o Estatuto da Cidade também previu, como instrumento de planejamento municipal, além do plano diretor:

*"b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
c) zoneamento ambiental;
d) plano plurianual;
e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;
f) gestão orçamentária participativa
g) planos, programas e projetos setoriais;
h) planos de desenvolvimento econômico e social"* (BRASIL, 2020).

6.2 CÓDIGO DE OBRAS

O consumo de energia em novas edificações está sujeito a regulamentos e códigos de obras. Em alguns países isso se estende até para *retrofits*, indicando padrões mínimos de desempenho energético. **A etiquetagem energética pode ser utilizada como uma forma de mostrar conformidade com os códigos existentes** (HENDERSON; TILLERSON; BLAUSTEIN, 2001).

Os códigos de obras desempenham um papel importante no estabelecimento de padrões para a construção de edifícios sustentáveis. É necessário que os códigos sejam aprimorados de forma progressiva ao longo do tempo e sejam implementados de forma efetiva, respondendo às mudanças na legislação e à disponibilidade de novas tecnologias. A aplicação de um código de obras, contendo critérios de eficiência energética pode promover sua utilização como instrumento político para otimizar o desempenho das edificações brasileiras.

No Brasil, o Código de Obras (Lei nº 11.228/1992) é um instrumento de gestão urbana municipal com o objetivo de definir a qualidade do espaço a ser construído. Deve estar alinhado com outros normativos, como o Plano Diretor, a Lei de Parcelamento do Solo Urbano e a Lei de Uso e Ocupação. Códigos de Obras são excelentes instrumentos para inclusão de parâmetros e requisitos de eficiência energética, garantindo que novas construções e *retrofits* sejam construções mais sustentáveis.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (2013, apud CBCS), a implementação de parâmetros de EE em um Código de Obras pode ser realizada em 4 etapas de planejamento:

- **Planejamento:** definição e adoção dos objetivos, escopo e normas de eficiência em energia, como a NBR 15.575 e os próprios requisitos de etiquetagem do PBE Edifica; Definição de formas de apoio para implementação e aplicação; Criação de contexto político favorável.
- **Implementação:** organização de campanhas de conscientização; desenvolvimento de materiais de divulgação e oferta de treinamentos; desenvolvimento de ferramentas para monitoramento.
- **Monitoramento:** análise da eficácia da medida e taxa de adesão em nível local; comunicação e divulgação dos resultados e as ações realizadas.

- **Avaliação:** geração de métricas de avaliação de desafios e falhas de implementação em nível local; atualização dos códigos de obras municipais regularmente baseado nas conclusões da avaliação.

De acordo com o IBGE (2018), existem 3.790 municípios com códigos de obras nos normativos municipais, o que representa cerca de 68,2% do total de municípios brasileiros⁶. Um importante aspecto a ser considerado para a utilização de códigos de obras como instrumentos de promoção de eficiência energética é a existência de fiscalização para garantia de aplicabilidade dos requisitos.

6.3 PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA (PMCMV)

O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi instituído pela Lei 11.977/2009, com objetivo de “criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e produção ou reforma de habitações rurais, para famílias com renda mensal de até R\$ 4.650,00 (quatro mil seiscentos e cinquenta reais)” (BRASIL, 2009). Segundo Tonella (2013),

“A iniciativa governamental estaria canalizando recursos para dinamizar a economia a partir do setor da construção civil, capaz de grande absorção de mão de obra e de estimulação de setores econômicos correlatos. A centralidade passa a ser das empresas que apresentam projetos diretamente à Caixa Econômica Federal, para avaliação e aprovação” (TONELLA, 2013)

A meta do PMCMV inicialmente em 2009, quando foi constituído, era construir 1 milhão de moradias para a população de baixa renda até o final de 2010, totalizando um investimento em empréstimos e subsídios de R\$ 34 bilhões (R\$ 60,8 bilhões em valores atualizados) de acordo com o Governo Federal (2013). A segunda fase do PMCMV, iniciada em 2011, tinha como meta entregar cerca de 2 milhões de unidades habitacionais até agosto de 2014. Finalmente, a terceira fase do programa que teve início em 2016, fixou a meta de mais 2 milhões de unidades habitacionais contratadas até 2018 (SIENGE, 2017). Os resultados obtidos com o programa foram: 5,7 milhões de contratos para construção de unidades, 5,1 milhões de unidades entregues e mais de 700 mil unidades em construção (SISHAB, 2021).

Nas figuras a seguir 7, 8 e 9, é possível analisar as condições oferecidas a diferentes grupos e os resultados obtidos pelo Programa Minha Casa Minha Vida.

⁶ Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros de 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101668.pdf>

-	Renda familiar mensal	Condições
Faixa 1	Até R\$ 1,8 mil	Subsídio de até 90% do valor do imóvel. O valor era dividido em até 120 prestações de, no máximo, R\$ 270, sem juros. Valor máximo do imóvel: R\$ 96 mil.
Faixa 1,5	Até R\$ 2,6 mil	Subsídio de até R\$ 47,5 mil, dependendo da renda. Taxa de juros de 5% ao ano. Valor máximo do imóvel: R\$ 144 mil.
Faixa 2	Até R\$ 4 mil	Subsídio de até R\$ 29 mil, dependendo da renda e da região. Taxa de juros de 6% a 7% ao ano. Valor máximo do imóvel: R\$ 240 mil.
Faixa 3	Até R\$ 9 mil	Sem subsídio. Taxa de juros de 8,16% ao ano. Valor máximo do imóvel: R\$ 300 mil

Figura 7 Relação de faixas e suas respectivas condições no Programa Minha Casa minha Vida1 (Fontes, 2021)

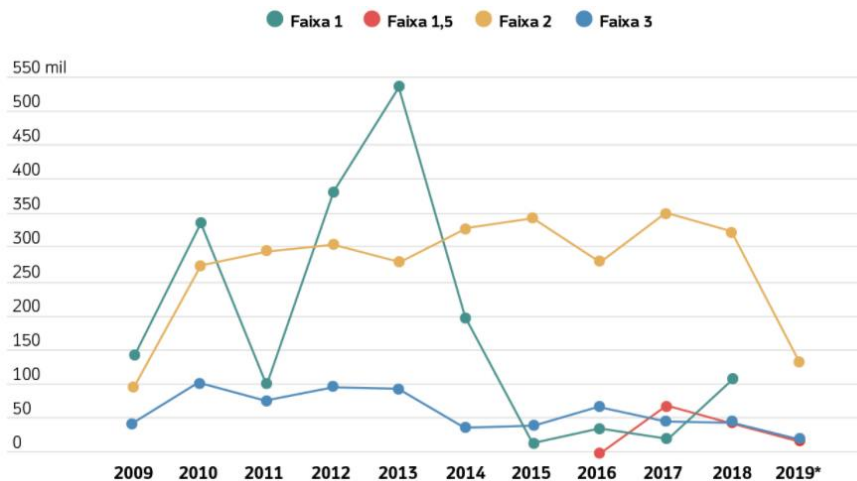


Figura 8 - Número de unidades contratadas entre os anos de 2009 e 2019 (UOL, 2019)

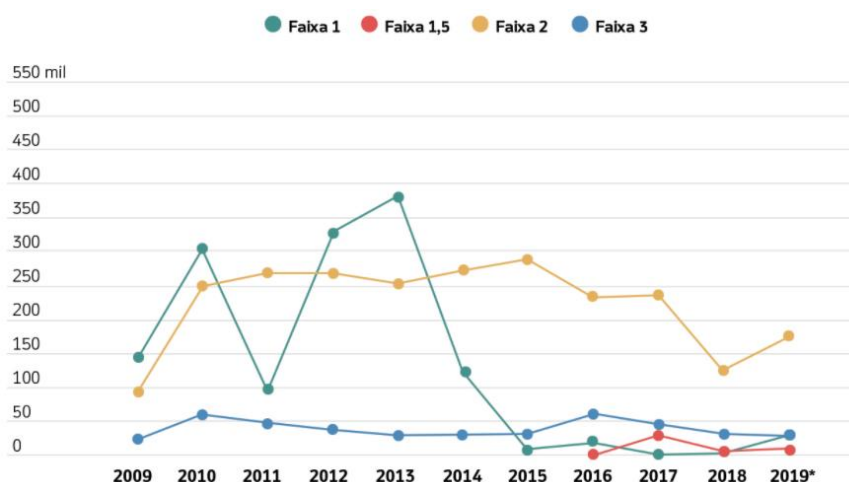


Figura 9 - Número de unidades entregues entre os anos de 2009 e 2019 (UOL, 2019)

Com a mudança de governo, houve a criação de um novo programa: o Programa Minha Casa Verde Amarela (PMCV), instituído pela Lei nº 14.118, de 12 de janeiro de 2021. Neste programa deixam de existir as “faixas”, e passa-se a dividir os participantes em “grupos” com a prerrogativa de “ampliar as possibilidades de atendimento às famílias que antes se enquadravam como baixa renda” de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (FONTES, 2021). Outro fator relevante e desvantajoso do Programa Casa Verde e Amarela é a perda da oportunidade que as “faixas” tinham de ter parte do imóvel subsidiado pelo governo, o que, de acordo com a especialista Camila D’Ottaviano (professora da FAU-USP e coordenadora do projeto Habitação e Direito à Cidade do Observatório das Metrôpoles), acabaria inviabilizando projetos destinados ao grupo 1 (FONTES, 2021). Apesar das diferenças citadas anteriormente, o programa tem como proposta diminuir as taxas de juros no parcelamento de moradias populares e em processos de regularização fundiária para loteamentos informais com subsídios do governo; e ampliar a participação da iniciativa privada visando a interação dos locais atendidos pelo programa com os serviços e a infraestrutura da cidade. O programa é disponível para famílias residentes em áreas urbanas, com renda mensal de até R\$ 7.000,00.

-	Renda familiar mensal	Condições
Grupo 1	Até R\$ 2 mil	Juros entre 4,25% e 5% ao ano, dependendo da região e se o cidadão é, ou não, cotista do FGTS.
Grupo 2	De R\$ 2 mil a R\$ 4 mil	Juros entre 4,75% e 7% ao ano, dependendo da região e se o cidadão é, ou não, cotista do FGTS.
Grupo 3	De R\$ 4 mil a R\$ 7 mil	Juros de 7,66% para cotistas do FGTS e de 8,16% para os não cotistas.

Figura 10 - Relação de grupos e suas respectivas condições no Programa Casa Verde e Amarela 2021 (Fontes, 2021)

A Secretaria Nacional de Habitação (SNH) do Ministério do Desenvolvimento Regional em parceria com o Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento (BMZ) da Alemanha por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, está desenvolvendo o projeto de

cooperação técnica intitulado Eficiência Energética no Desenvolvimento Urbano Sustentável, Foco: Habitação Social (EEDUS), com o intuito de melhorar a eficiência energética (EE) em unidades habitacionais (UH) de interesse social no Brasil, principalmente no Programa Minha Casa Minha Vida .

O EEDUS tem como objetivo o aumento da eficiência energética na produção habitacional federal, com foco nas modalidades da Faixa 1 do PMCMV, destinadas ao atendimento de famílias de baixa renda e em situação de vulnerabilidade. Sendo assim, o projeto beneficiará direta e indiretamente, de diferentes maneiras, o conjunto de atores envolvidos na formulação, gestão e implementação do programa, bem como os seus beneficiários finais.

O projeto prevê uma abordagem em múltiplos níveis e com múltiplos atores, combinando a assessoria e qualificação político-técnica da entidade responsável pelos programas habitacionais e instituições com relevância nacional, visando à qualificação de quadros e apoio à tomada de decisão; ao apoio e qualificação de organizações parceiras e à capacitação de técnicos e gestores em diferentes níveis de governo; e ao desenvolvimento de projetos-demonstrativos em cidades e estados a serem selecionados.

A Mitsidi Projetos realizou, no âmbito do Projeto EEDUS, ao final de 2018, uma análise da evolução normativa do PMCMV financiado com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) e Fundo de Desenvolvimento Social (FDS) nos aspectos relativos à eficiência energética e conforto ambiental traçando um panorama evolutivo, diagnosticando acertos e dificuldades na execução destes aspectos, e propondo melhorias preliminares.

O estudo apresentou uma descrição da evolução normativa para cada parâmetro relacionado ao desempenho energético de uma edificação residencial, desenvolvida com o objetivo de evidenciar a evolução dos requisitos relativos a Eficiência Energética. Os parâmetros considerados foram: estratégias bioclimáticas⁷, envoltória⁸ e equipamentos e sistemas⁹.

Como resultado do estudo, verificou-se que ao longo do tempo uma evolução positiva dos requisitos do PMCMV relacionados a eficiência energética, bem como uma maior referência a ABNT NBR 15.575 nas especificações mínimas de empreendimentos. Isto faz com que seja importante acompanhar as atualizações desta Norma, de modo que seus requisitos fiquem progressivamente mais restritivos. Além disso, salientou que o PBE Edifica constitui uma ferramenta que pode ser utilizada como referência para o estabelecimento de critérios mínimos, e sua obrigatoriedade favoreceria a construção de melhores Habitações de Interesse Social e edificações no Brasil.

⁷ Área mínima de abertura, proporção dos ambientes (relação entre volume e aberturas), área mínima da Unidade Habitacional, pé-direito mínimo, orientação, iluminação natural, ventilação natural, sombreamento, arborização.

⁸ Fator de forma, percentual de abertura na fachada, área máxima de abertura zenital, laje térrea e/ou sistemas de piso, cobertura (transmitância térmica, Absortância, iluminação zenital, fator solar), paredes (Transmitância térmica, Absortância, fator solar) e estanqueidade.

⁹ Divisão de circuitos de iluminação artificial, potência instalada limite, desligamento automático de sistemas de iluminação, instalação de lâmpadas eficientes (pelo menos 90lm/W), fotocélulas para iluminação de áreas externas, existência de sistemas de condicionamento de ar e aquecimento, eficiência dos sistemas de condicionamento de ar e aquecimento (COP) quando instalados, exaustão mecânica, dispositivos economizadores de água, bombeamento de água, instalação de ventiladores, dimensionamento do quadro de cargas, utilização de fontes renováveis de energia.

6.4 NORMAS REGULAMENTADORAS (NRS)

As NRs são disposições complementares ao capítulo V da CLT, consistindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. O não cumprimento de suas disposições legais e regulamentares acarreta ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente.

Por terem sido criadas há mais tempo (1978), as NRs são de conhecimento geral das empreiteiras, construtoras e incorporadoras do país. Entretanto, elas são continuamente atualizadas, como exemplo da NR-18: "Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção", que entrará em vigor em 10/02/2021, o que requer que essas empresas estejam atentas às alterações e atualizem seus procedimentos. Atualmente estão em vigor 36 NRs, sendo que ao menos 22 delas se aplicam à construção civil.

A elaboração e revisão das NRs é realizada pelo Ministério do Trabalho, através de um sistema tripartite paritário de grupos e comissões compostos por representantes do governo, de empregadores e de empregados. Segundo o Ministério da Economia, o orçamento de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA) no trabalho representa um percentual próximo de 3% do valor total das incorporações, obras ou serviços, que deve ser reduzido após a revisão da NR-18, que prevê a harmonização e simplificação de alguns processos.

A fiscalização das NRs ocorre através da Secretária de Segurança e Saúde no Trabalho (SSSP), criado pelo Ministério do Trabalho e do Emprego, com o objetivo de assegurar o cumprimento das leis. O órgão realiza fiscalização in loco e é responsável por executar diversas ações, como: impor punições e penalidades às empresas as quais não seguem os regulamentos; embargar obras, e interditar estabelecimentos, equipamentos e máquinas; e, notificar empresas que se encontram em situação de insalubridade, estipulando prazos para adequação.

A NR 17 visa "estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente" (BRASIL, 2018). A Norma estabelece que, dentre os aspectos relacionados às condições de trabalho, encontram-se as condições ambientais do posto de trabalho, frisando que elas devem ser adequadas "as características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executada".

Além disso, a Norma determina que “em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, (...) apropriada à natureza da atividade”, além das condições como ruído¹⁰, índice de temperatura¹¹, velocidade do ar¹² e umidade relativa¹³ (BRASIL, 2018).

6.5 REGULAÇÃO SOBRE GARANTIA DE QUALIDADE DOS MATERIAIS

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), refere-se ao instrumento que visa cumprir os compromissos firmados pelo Brasil, criado em 1998 pela Portaria nº 134¹⁴, mediante a assinatura da “Carta de Istambul”, idealizada a partir da Segunda Conferência Mundial sobre os Assentamentos Humanos (conhecida como Habitat II). O Brasil criou uma Comissão Especial, através do Requerimento nº 263/96 no Senado Federal¹⁵, com vistas a acompanhar, propor e dar os encaminhamentos necessários à participação brasileira na referida conferência.

O Programa busca organizar o setor da construção em duas vertentes: melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva.

“A busca por esses objetivos envolve ações para que se atinja o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, o desenvolvimento de novas tecnologias, a avaliação de desempenho dos sistemas construtivos, sustentabilidade, a redução de custos, e a otimização do uso dos recursos públicos”
(MCID, 2018)

As diretrizes do Programa são: atuar de forma integrada entre agentes públicos e privados, descentralizar e desburocratizar procedimentos, fortalecer a estrutura produtiva quanto à capacidade técnica e gerencial, estimular a implementação de programas que visem aumento da qualidade e produtividade, fortalecimento da infraestrutura laboratorial e de pesquisa e incentivo a utilização de novas tecnologias (BRASIL, 1998).

A adesão ao PBQP-H é voluntária, possui abrangência nacional, com ações não regionalizadas. A estrutura do programa apresenta três principais pilares:

- **SiAC:** Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras de Construção Civil
- **SiMaC:** Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos

¹⁰ Seguir conforme a ABNT NBR 10.152

¹¹ Índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C

¹² Não superior a 0,75 m/s

¹³ Não inferior a 40%

¹⁴ Disponível em: <http://pbqp-h.mdr.gov.br/download.php?doc=a23f4ef2-7204-4ddc-a85d-8edc35a074b1&ext=.pdf&cd=258>

¹⁵ De autoria do Senador Coutinho Jorge (PSDB/PA), e arquivado em março de 1998 pela Coordenação Legislativa do Senado.

- **SiNAT:** Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais

Os três sistemas possuem sites para consultas, nos quais é possível consultar as empresas certificadas e o nível, no caso do SiAC. O SiMAC apresenta Programas Setoriais da Qualidade (PSQs), criados pelos próprios setores que enxergam que não existe muita conformidade nos insumos para a construção. Além disso, o programa realiza ensaios em laboratórios cadastrados pelo INMETRO. Um dos principais aspectos do SiMAC é a existência do Relatório Setorial, no qual traz informações ao consumidor, como o indicador de conformidade e a relação de empresas qualificadas e não conformes.

Em relação ao SiNAT, avalia produtos inovadores e sistemas convencionais. Possui Documentos de Avaliação Técnica (DATec), que indicam se o sistema foi avaliado, além de Fichas de Avaliação de Desempenho – FADs.

A governança do PBQP-H, inicialmente, se deu através do Ministério do Planejamento e Orçamento, em seguida ao Ministério das Cidades e, atualmente, encontra-se sob competência do Ministério do Desenvolvimento Regional, junto à Secretaria Nacional de Habitação. Seu arranjo institucional é baseado em uma gestão compartilhada composta por: uma Coordenação Geral; um Comitê Nacional de Desenvolvimento Tecnológico da Habitação (CTECH)¹⁶ e um Grupo de Assessoramento Técnico (GAT).

¹⁶ Instituído pela Portaria Interministerial nº 5/1998. Disponível em: <
https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MPOMICTMCT_n_5_de_16021998.html>

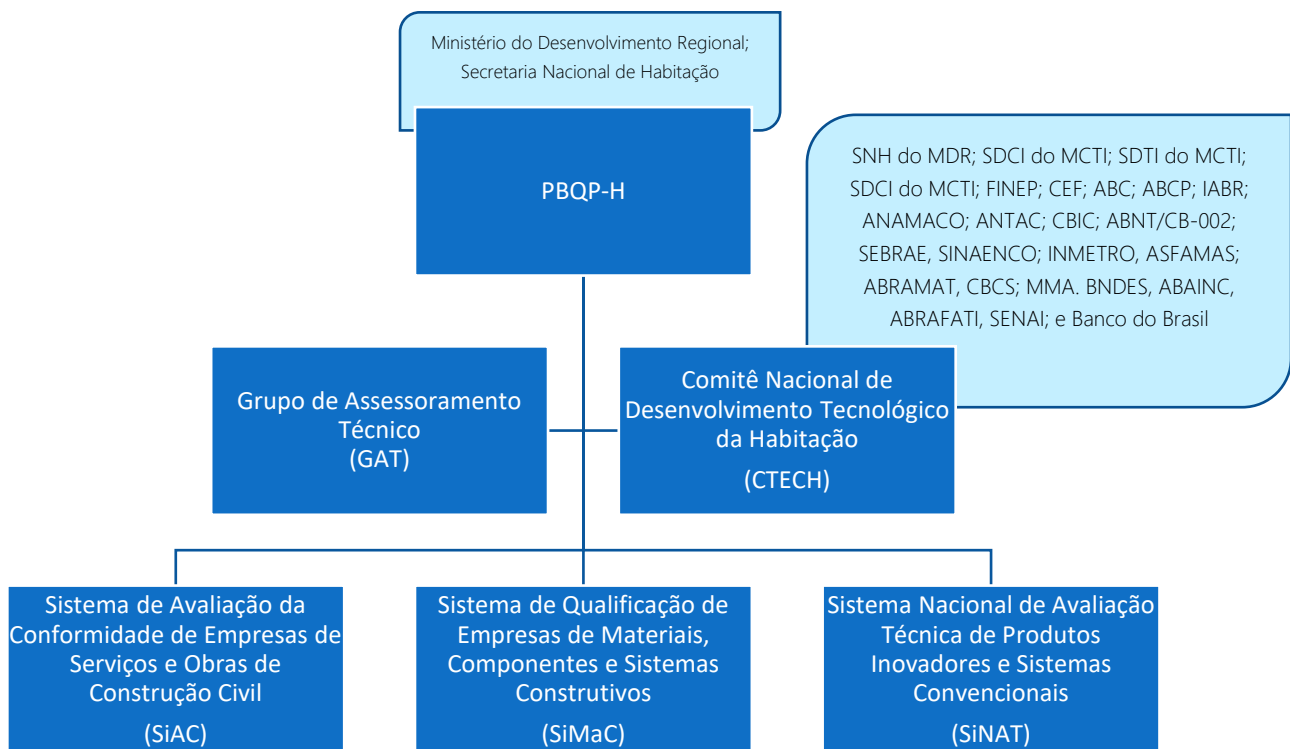


Figura 10 – Governança do PBQP-H (Elaboração Própria)

O SiAC estabelece níveis progressivos de certificação, que reconhecem, avaliam e classificam a implantação gradual do sistema de gestão da qualidade nas empresas de serviços e obras da construção civil. O SiAC visa a adequação aos requisitos e critérios de desempenho da norma técnica ABNT NBR 15.575:2013, que prioriza o bem-estar dos usuários das unidades habitacionais, especialmente nos aspectos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade e conta com dois níveis de conformidade (“A” e “B”). O nível A corresponde a 100% dos requisitos implementados na empresa avaliada, enquanto o nível B corresponde a cerca de 70%. Desde 2009, a certificação no SiAC é exigida para as construtoras que empreendem no Programa Minha Casa, Minha Vida, agora substituído pelo Programa Casa Verde e Amarela. Os Organismos que realizam a emissão dos certificados de conformidade são os de Certificação de Obras (OCO), os quais são acreditados pelo Inmetro. Atualmente existem 21 Organismos ativos.

Em 2018, o SiAC passou por atualizações, nas quais destaca-se a adequação com os requisitos e critérios de desempenho da norma técnica ABNT NBR 15.575.

Já o SiMaC tem como principal objetivo o combate a não conformidade às normas técnicas na fabricação, importação e distribuição de materiais, componentes e sistemas construtivos para a construção civil. Sua implementação é viabilizada mediante os Programas Setoriais da Qualidade (PSQs)¹⁷, envolvendo

¹⁷ Sendo eles: Aparelhos economizadores de água, argamassa colante, barras e fios de aço, blocos cerâmicos, blocos de concreto e peças de concreto para pavimentação, cimento Portland, componentes para sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall, eletrodutos plásticos, esquadrias de aço, esquadrias de pvc, fechaduras, geotêxteis não tecidos, louças sanitárias, metais sanitários, painéis MDP e MDF,

atividades de normalização técnica, desenvolvimento de programas de avaliação da conformidade, realização de auditorias e de ensaios laboratoriais, acompanhamento dos indicadores da conformidade técnica do setor e outras atividades de TIB (Tecnologia Industrial Básica).

Por fim, o SiNAT refere-se à avaliação técnica de qualquer produto inovador, através da Diretriz SiNAT. A avaliação dos Produtos Inovadores consiste basicamente em duas etapas: Avaliação Técnica (avaliação do projeto e realização de ensaios) e Auditoria na execução da obra. Ao final, elabora-se o Documento de Avaliação Técnica (DATEc).

Por fim, os principais resultados do Programa PBQP-H¹⁸, em 2020, foram:

- Mais de 3 mil empresas participantes;
- 1.895 construtoras certificadas no SIAC;
- 1.121 marcas avaliadas no SiMaC;
- 11 Instituições Técnicas Avaliadores credenciadas para atuar no SiNAT;
- 3,5 milhões de unidades habitacionais contratadas seguindo os padrões do PBQP-H;
- 500 mil unidades habitacionais construídas utilizando uma tecnologia inovadora avaliada no SiNAT;
- 22 Programas Setoriais de Qualidade (PSQs) credenciados no SiMaC;
- 41 sistemas inovadores já foram avaliados no SiNAT Inovadores e possuem um Documento de Avaliação Técnica (DATEc);
- 52 sistemas construtivos convencionais tiveram seu desempenho avaliado no SiNAT Convencionais e possuem Fichas de Avaliação de Desempenho (FADs).

6.6 NORMAS TÉCNICAS

6.6.1 ABNT NBR 15.575: EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO

A NBR 15.575 estabelece requisitos mínimos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade que os edifícios construídos para habitação, a partir de sua data de publicação (2013), devem seguir. Ela é dividida em seis partes:

- ABNT NBT 15.575-1: Requisitos Gerais;
- ABNT NBT 15.575-2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- ABNT NBT 15.575-3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- ABNT NBT 15.575-4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE);
- ABNT NBT 15.575-5: Requisitos para os sistemas de coberturas; e
- ABNT NBT 15.575-6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

perfis de PVC para forros, pisos laminados fornecidos em régua, placas cerâmicas para revestimento, portas e janelas de correr de alumínio, reservatórios poliolefinicos, telhas cerâmicas, tintas imobiliárias, tubos de PVC para infraestrutura e tubos e conexões de PVC para sistemas hidráulicos prediais.

¹⁸ Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/2020_11_23_pbqph_factsheet.pdf

Ela não se aplica a obras que já estivessem concluídas, em andamento ou cujos projetos já estivessem protocolados até a data, além de reformas, *retrofits* ou edificações provisórias realizadas posteriormente.

A obrigatoriedade de seu atendimento se dá através de duas formas:

- quando o código de obras local ou outro instrumento legal a referência ou exige parâmetros ainda mais restritivos;
- pelo Código de Defesa do Consumidor, que apresenta como boa prática o atendimento das NBRs que tenham como objeto diretrizes genéricas aplicáveis a um setor.

Entretanto, nem sempre a norma é atendida, pois a maioria das prefeituras não requer os relatórios de cumprimento de seus requisitos para liberação da obra, apenas o atestado do responsável técnico. Além disso, ela não é conhecida por grande parte dos proprietários dessas habitações, o que impossibilita que essas pessoas percebam se os parâmetros mínimos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade estão sendo de fato atendidos e possam exigir seu cumprimento através do Código de Defesa do Consumidor.

Vale ressaltar que a NBR 15.575 foi um grande avanço para melhoria da qualidade das habitações no Brasil, especialmente as de interesse social. Porém, sua complexidade dificulta o entendimento técnico até mesmo das construtoras e incorporadoras, especialmente as de menor porte ou de ambientes menos urbanos e competitivos, pois ela engloba todos os sistemas prediais, fazendo referência a outras 63 NBRs, além de 29 normas internacionais.

6.6.2 REVISÃO DA NORMA

A revisão do item de “desempenho térmico” propõe uma modificação dos métodos de avaliação de forma que eles se tornem mais robustos e abrangentes. Conforme indica a Figura 11, a seguir, foram mantidos dois métodos de avaliação, um deles prescritivo ou simplificado, e outro por simulação computacional.

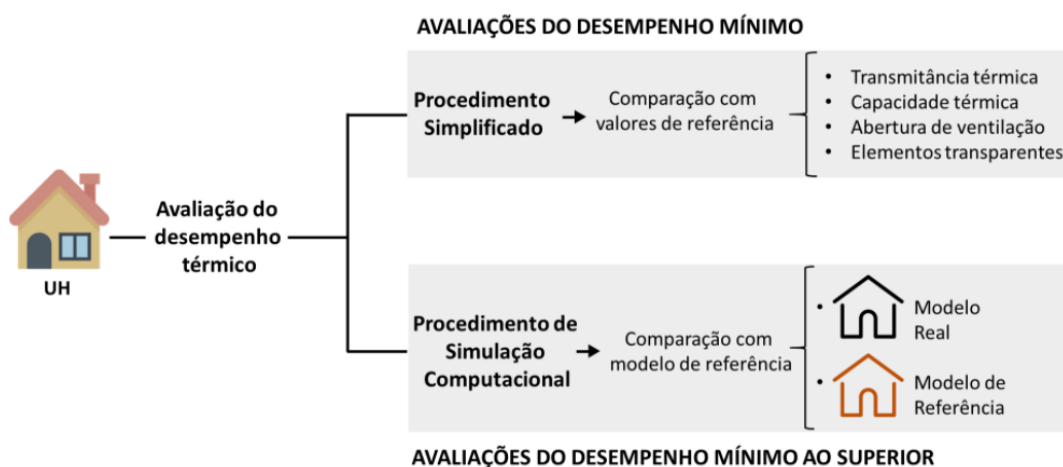


Figura 11 – Avaliação do desempenho térmico no novo método da Norma (LABEEE, 2020)

A principal modificação do método simplificado foi a inclusão de limites para o uso e análise de elementos translúcidos. Tal critério já aparecia no RTQ-R do PBE Edifica diferentemente da norma que não mencionava qualquer parâmetro. Entretanto, a proposição atual da NBR 15575 propõe um passo além do incluso do RTQ-R: além de um valor limite de percentual de abertura, há a possibilidade de compensação do aumento da área pela adição de um sistema de sombreamento ou a redução da transmissão de radiação através do elemento translúcido. Dessa forma, o método aborda uma realidade de mercado que são as fachadas envidraçadas, que podem prejudicar o desempenho térmico das edificações. Destaca-se que essa proposição está alinhada com o novo método do PBE Edifica.

Em relação ao método de simulação presente na norma, houve uma modificação mais expressiva. De forma similar ao método de simulação do PBE edifica, a análise de simulação passa a ser anual ao invés de voltada para apenas um dia típico de verão e outro de inverno. Outro alinhamento entre métodos muito importante é a proposição de que o valor mínimo de desempenho seja definido a partir da comparação com um edifício de referência, com características e desempenho pré-definidos. Ainda, além da modificação do método de avaliação da edificação quando ventilada naturalmente, foi adicionado um parâmetro de avaliação da carga térmica, considerando também o desempenho no caso do uso de sistemas de condicionamento, como ocorre na versão vigente do PBE edifica. Para a avaliação da edificação quando ventilada naturalmente, o método foi revisto para que o efeito do vento e operação das janelas sejam consideradas, pois o método atual considera uma taxa de renovação fixa e desconsidera as informações sobre o regime de ventos, contidas no arquivo climático. Essa atualização também se alinha ao método atual do PBE edifica para edifícios residenciais.

Em conclusão, os indicadores de avaliação de desempenho térmico foram modificados. No caso da ventilação natural é avaliada a temperatura máxima e mínima anual, de forma similar à versão atual, porém o indicador utilizado é temperatura operativa, ao invés de temperatura do ar. Além disso, a temperatura operativa também é utilizada para avaliar o percentual de horas dentre limites pré-estabelecidos dependendo da localização, que se aproximam de valores que os ocupantes consideram aceitáveis para manter as janelas abertas. O terceiro indicador é a carga térmica de aquecimento e refrigeração anual, avaliada considerando o uso de sistemas de condicionamento de ar.

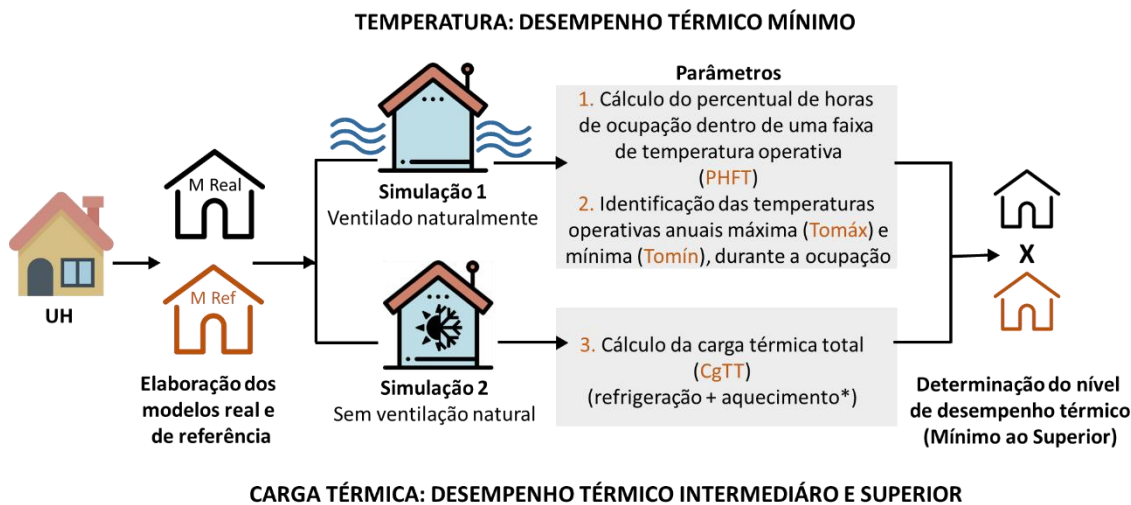


Figura 12 – Indicadores de Desempenho Térmico e Modelos de Simulação no Novo Método (LABEEE, 2020)

Com esses indicadores, de forma análoga à proposta de revisão do método do PBE edifica para avaliar edifícios comerciais, seria possível avaliar o consumo do edifício residencial considerando os dois modos de operação: ventilação natural e ar-condicionado. Esta revisão está alinhada com a Instrução Normativa Inmetro para etiquetagem de edificações residenciais que já passou por consulta pública e será publicada em breve, destacando-se que o laboratório de eficiência energética responsável pela proposição do novo método da ABNT NBR 15.575 é também responsável pelo desenvolvimento do sistema de etiquetagem de edificações.

6.6.3 ABNT NBR 15.220: DESEMPENHO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES

A ABNT NBR 15.220 estabelece as condições sobre desempenho térmico das edificações. Ela é dividida em cinco partes:

- ABNT NBT 15.200-1: Definições, Símbolos e Unidades;
- ABNT NBT 15.200-2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações;
- ABNT NBT 15.200-3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social;
- ABNT NBT 15.200-4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida; e
- ABNT NBT 15.200-5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico.

Está em andamento um projeto para revisão dessa norma. No webinar realizado em 25 de fevereiro de 2021 “Eficiência Energética em Edificações – Normas Nacionais e Internacionais”¹⁹, foram apresentadas as principais mudanças, que incluem:

- **Cancelamento da parte 4 e 5 da norma.** O mercado e os equipamentos fabricados utilizam procedimentos de testes internacionais. Assim, a proposta é a utilização dos seguintes normativos:

- o ASTM C177 – *Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus*;
- o ASTM C518 – *Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Apparatus*.

- **Atualização da parte 2.** Essa parte é baseada na ISO 6946:1996 e será atualizado para a versão de 2017. Assim, novidades no texto incluem:

- o Diferença no cálculo de transmitância térmica; cálculo detalhado das câmaras de ar (considera emissividade e temperatura, cálculo para superfícies com camadas não paralelas, diferença no cálculo para câmaras de ar em células); detalhamento do cálculo da resistência superficial

- **Atualização da parte 3.** Redefinição de agrupamentos, devido a evolução de dados climáticos, e alinhamento com a NBR 15.575.

- o Dados disponíveis: maior número de cidades com dados disponíveis: arquivos climáticos mais recentes;
- o Zoneamento baseado por desempenho: resultados de simulações e desdobramento do zoneamento para edificações residenciais e não-residenciais.

¹⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bDccM21aRuM>

7. ESTADO DA ARTE DE METODOLOGIAS PARA AUMENTO DA EE EM EDIFÍCIOS E PLANEJAMENTO DE POLÍTICAS COMPULSÓRIAS

Além dos itens incluídos na regulamentação federal e a possibilidade de vínculo com o Código de Obras, outras iniciativas foram identificadas que estimulam a aplicação da eficiência energética em edificações para além do PBE Edifica na esfera municipal, estadual e federal

7.1 INICIATIVAS MUNICIPAIS

A Tabela 5 apresenta leis municipais que concedem porcentagens de redução do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) aos imóveis dotados de iniciativas sustentáveis. Os descontos percentuais variam com os sistemas implementados e, comparando-se as legislações apresentadas, os descontos podem chegar até 100% em alguns municípios (Tietê e São Vicente).

Destaca-se que, as primeiras legislações abordavam apenas o caráter da permeabilidade do solo como opção de iniciativa para a redução do imposto, com outras possibilidades sendo englobadas no decorrer do tempo, como sistema de aquecimento solar de água (SAS), sistema de geração de energia fotovoltaico, captação de águas pluviais, entre outros.

Municípios	Normativo	Descrição
Americana, São Paulo	Lei n. 4.448, de 5 de janeiro de 2007.	Concede incentivo fiscal de redução do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) aos imóveis urbanos edificados de uso residencial dotados de áreas verdes descobertas com solos permeáveis no pavimento térreo.
Campos do Jordão, São Paulo	Lei n. 3.157, de 12 de junho de 2008	O terreno com área superior a 5.000 m ² , dotado de florestas naturais perfeitamente tratadas e conservadas, ou que seja reflorestada, ou, ainda, em que se mantenham pomares e jardins igualmente tratados e conservados, terá um desconto percentual do imposto, seguindo determinadas proporções.
Tietê, São Paulo	Lei n. 3.087, de 28 de agosto de 2009	Para a conservação de áreas verdes, instituiu a redução de até 100% do valor do IPTU.
Araraquara, São Paulo	Lei n. 7.152, de 8 de dezembro de 2009	Concede isenção parcial do IPTU às propriedades que conservarem área arborizada.
Barretos, São Paulo	Lei Complementar n. 122, de 18 de dezembro de 2009	Instituiu o programa de educação ambiental "Município Verde", incentivando outras formas de construções sustentáveis, e o envolvimento e a participação da sociedade, como coleta seletiva de materiais recicláveis; horta; plantio de árvores.

Municípios	Normativo	Descrição
Ipatinga, Minas Gerais	Lei n. 2.646, de 21 de dezembro de 2009	<p>O benefício tributário, concebido na forma de desconto sobre o valor do IPTU, será concedido ao proprietário, titular do domínio útil ou possuidor, a qualquer título, de bem imóvel que neste mantiver:</p> <ul style="list-style-type: none"> b. Sistema de captação e de reuso de águas pluviais (desconto de 3% no IPTU); <p>II. Sistema de aquecimento solar (desconto de 5% no IPTU);</p> <p>III. Material sustentável de construção (desconto de 5% no IPTU); ou</p> <p>IV. Área permeável não degradável, com cultivo de espécies arbóreas nativas (desconto de 5% no IPTU).</p> <p>Observações: Os descontos a que se referem os itens I e II são cumulativos para cada medida adotada, e serão somados a outros descontos eventualmente concedidos pela municipalidade, até o limite de 63% (sessenta e três por cento) do total do imposto.</p>
Guarulhos, São Paulo	Lei n. 6.793, de 28 de dezembro de 2010	<p>Será concedido desconto de até no máximo 20% no valor do IPTU anual devido, para os imóveis edificados que adotem duas ou mais medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> b. Sistema de captação da água da chuva: 3% de desconto; <p>II. Sistema de reuso de água: 3% de desconto;</p> <p>III. Sistema de aquecimento hidráulico solar: 3% de desconto;</p> <p>IV. Sistema de aquecimento elétrico solar: 3% de desconto;</p> <p>V. Construções com material sustentável: 3% de desconto;</p> <p>VI. Utilização de energia passiva: 3% de desconto;</p> <p>VII. Sistema de utilização de energia eólica: 5% de desconto;</p> <p>VIII. Instalação de telhado verde, em todos os telhados disponíveis no imóvel para esse tipo de cobertura: 3% de desconto;</p> <p>IX. Separação de resíduos sólidos, benefício a ser concedido exclusivamente aos condomínios horizontais ou verticais, e que, comprovadamente, destinem sua coleta para reciclagem e aproveitamento: 5% de desconto.</p>
São Vicente, São Paulo	Lei Complementar n. 634, de 5 e novembro de 2010	<p>Concedeu a redução da alíquota do IPTU aos proprietários de imóveis residenciais, não residenciais e não-edificados que adotem medidas ambientais estimulando a proteção, preservação e a recuperação do meio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Redução de resíduos: 3%; 2. Utilização de materiais sustentáveis em mais de 40% da área edificada: entre 1 – 3%; 3. Redução no consumo de água: entre 1 – 7%;

Municípios	Normativo	Descrição
		<p>4. Redução do consumo de energia elétrica, com as medidas de telhado branco (uso de selante ou impermeabilizante: 3%; telhado verde: 10%; vidros refletivos: 7%; elevadores inteligentes: 3%; iluminação comum com sensor: 2%; sistema de aquecimento hidráulico solar: 4%; sistema elétrico solar: 13%; demais técnicas: 3%;</p> <p>5. Ampliação de área permeável: 2 – 13%.</p>
Goiânia, Goiás	Lei Complementar n. 235, de 28 de dezembro de 2012	<p>Desconto no IPTU, nos seguintes percentuais e de acordo com as respectivas ações:</p> <p>b. Captação e reutilização de águas pluviais ou oriundas de outras fontes – 3,0%;</p> <p>II. Sistema de aquecimento hidráulico solar – 2,0%;</p> <p>III. Sistema de aquecimento elétrico solar – 2,0%;</p> <p>IV. Construção de calçadas ecológicas – 3,0%;</p> <p>V. Arborização no calçamento – 3,0%;</p> <p>VI. Permeabilidade do solo com cobertura vegetal – 2,0%;</p> <p>VII. Participação da coleta seletiva de resíduos sólidos em condomínios – 3,0%;</p> <p>VIII. Construções com material sustentável – 3,0%;</p> <p>IX. Instalação de telhado verde, em todos os telhados disponíveis no imóvel para esse tipo de cobertura – 3,0%;</p> <p>X. Sistema de utilização de energia eólica – 3,0%.</p>
Camboriú, Santa Catarina	Lei n. 2.544, de 3 de junho de 2013	<p>Redução do IPTU aos proprietários de imóveis residenciais e não residenciais que adotarem as seguintes medidas:</p> <p>b. Sistema de captação da água da chuva (2%);</p> <p>II. Sistema de reuso de água (2%);</p> <p>III. Sistema de aquecimento hidráulico solar (4%);</p> <p>IV. Construção com materiais sustentáveis (6%).</p>
Salvador, Bahia	Lei n. 8.474/2013 Lei n. 8.723/2014 Decreto n. 25.899/2015	<p>“IPTU verde” para incentivar empreendimentos imobiliários residenciais, comerciais, mistos ou institucionais a realizarem e contemplarem ações e práticas de sustentabilidade em suas construções. Dividido em três categorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bronze: 50 a 69 pontos, o usuário ganha 5% de desconto • Prata: 70 a 99 pontos, o usuário ganha 7% de desconto • Outro: maior ou igual a 100 pontos, o usuário ganha 10% de desconto. <p>Há uma seção específica sobre eficiência energética e alternativas energéticas, com doze itens que variam em termos de pontuação.</p>

Municípios	Normativo	Descrição
		Desses itens, os de maior pontuação referem-se em apresentar nível "A" ou "B" de eficiência segundo o PBE Edifica (pelo RTQ-C e RTQ-R). A tabela de pontuação pode ser encontrada em detalhes no Anexo I.
Seropédica, Rio de Janeiro	Lei n. 526, de 15 de julho de 2014	<p>Desconto no IPTU anual, em no máximo 15%, aos proprietários de imóveis residenciais e não residenciais, que adotarem as seguintes medidas:</p> <p>b. Sistema de Captação e utilização de água pluvial: 3%;</p> <p>II. Sistema de reuso de água residual: 3%;</p> <p>III. Sistema de aquecimento solar: 3%;</p> <p>IV. Sistema de aproveitamento energético solar: 4%;</p> <p>V. Construções com material sustentável: 3%;</p> <p>VI. Separação e encaminhamento de resíduos sólidos inorgânicos para reciclagem, com documento de comprovação da instituição receptora, registrada: 2%;</p>
Tocantins, Palmas	<p>Lei Complementar nº 327/2015</p> <p>Decreto Municipal nº 1.220/2016</p> <p>Decreto Municipal no 1.553/2018</p>	<p>O Programa Palmas Solar, realizado em Palmas, Tocantins foi criado em 2016, com a Prefeitura elaborando uma legislação específica com o intuito de tornar a cidade referência na produção de energia solar como possibilidade sustentável de consumo de energia e de fomento à economia local. O município estimula o aproveitamento do potencial solar na geração de energia fotovoltaica em residências, comércios e indústrias, e possui um projeto de instalação de seu Parque Solar, com o objetivo de obter suficiência elétrica de todos os órgãos públicos municipais. O programa foi criado pela Lei Palmas Solar (Lei Complementar nº 327/2015) e regulamentado pelo Decreto Municipal nº 1.220, de 28 de março de 2016. Através do Decreto Municipal no 1.553/2018, fica autorizado parcerias entre a Secretaria Extraordinária de Projetos, Captação de Recursos e Energias Renováveis (Secres) e demais pastas e autarquias municipais para desenvolvimento do projeto. Um dos requisitos do Palmas Solar é a contratação, pelo proprietário da edificação, de prestadores de serviço locais, buscando assim estimular o barateamento e o crescimento da oferta de serviço especializado no município. Entre os incentivos do Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconto de até 80% do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), proporcional ao índice de aproveitamento de energia solar, limitado em até cinco anos; • Desconto de 80% do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), incidente sobre: projetos, obras e instalações destinadas à fabricação, comercialização e distribuição de componentes para os sistemas de energia solar; e serviços de instalação, operação e manutenção dos sistemas de energia solar, pelo prazo de até 10 anos;

Municípios	Normativo	Descrição
		<ul style="list-style-type: none"> Desconto de até 80% do Imposto de Transferência de Bens Imóveis (ITBI), proporcional ao índice de aproveitamento de energia solar. Nos decretos, são apontados os critérios e procedimentos a serem utilizados para a obtenção dos incentivos, entre eles fórmulas de cálculo para definição da diferença entre a geração e o consumo médio mensal de energia, conseguindo estabelecer os percentuais de descontos. <p>As edificações que se adequarem à geração fotovoltaica de acordo com os normativos e/ou for equipada com sistema de aquecimento de água por energia solar e comprovar seu índice de aproveitamento de energia solar terão direito aos benefícios (IUC, 2018).</p>

Tabela 5 – Iniciativas municipais para promoção de eficiência energética e sustentabilidade de edificações (Adaptado de RIONDET-COSTA et al, 2016)

7.2 PROGRAMAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (PEE) DA ANEEL

Desde 24 de julho de 2000, com a instituição da Lei nº 9.991, que estabeleceu as diretrizes para a elaboração do Programa de Eficiência Energética (PEE) das empresas de distribuição, as concessionárias e permissórias são obrigadas a investir em programas de eficiência energética no uso final da energia. Segundo a legislação, as concessionárias e as permissórias devem aplicar, no mínimo, 0,5% de sua receita operacional líquida para combater o desperdício de energia elétrica. Do montante total estipulado pelo governo para ser investido em eficiência energética, na mesma lei, de acordo com o artigo 5º, 80% serão aplicados pelas próprias concessionárias e 20% serão destinados ao Procel:

Art. 5º Os recursos de que trata esta Lei serão aplicados da seguinte forma:

I – no caso dos recursos para eficiência energética previstos no art. 1º: (Redação dada pela Lei nº 13.280, de 2016)

a) 80% (oitenta por cento) serão aplicados pelas próprias concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, conforme regulamentos estabelecidos pela Aneel; e (Incluído pela Lei nº 13.280, de 2016)

b) 20% (vinte por cento) serão destinados ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), instituído pela Portaria Interministerial nº 1.877, de 30 de dezembro de 1985, e ratificado pelo Decreto de 18 de julho de 1991; (Incluído pela Lei nº 13.280, de 2016)

II – no mínimo 30% (trinta por cento) dos recursos referidos nos incisos I, II e III do art. 4º desta Lei serão destinados a projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, incluindo as respectivas áreas das Superintendências Regionais; (Redação dada pela Lei nº 10.848, de 2004)

III – as instituições de pesquisa e desenvolvimento receptoras de recursos deverão ser nacionais e reconhecidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT;

IV – as instituições de ensino superior deverão ser credenciadas junto ao Ministério da Educação – MEC.

§ 1º Os investimentos em eficiência energética de que trata o art. 1º desta Lei deverão priorizar iniciativas, serviços e produtos de empresas nacionais, bem como a inovação e a pesquisa produzidas no País, conforme regulamento a ser editado pela Aneel. (Incluído pela Lei nº 14.120, de 2021)

§ 2º A aplicação dos recursos em projetos de pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética, de que tratam os arts. 1º, 2º e 3º desta Lei, deverá estar orientada à busca do uso consciente e racional dos recursos energéticos e à modicidade tarifária quando os recursos forem destinados à Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). (Incluído pela Lei nº 14.120, de 2021) (BRASIL, 2000, Art. 5).

A escolha dos projetos era feita pelas próprias empresas responsáveis pelo serviço de distribuição sem que houvesse um processo seletivo propriamente dito. Em 18 de junho de 2013, todavia, com o intuito de fazer com que o processo decisório de escolha dos projetos e consumidores beneficiados pelo PEE ficasse mais transparente e democrático, promovendo maior participação da sociedade, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) publicou a Resolução Normativa nº 556, que aprovou os Procedimento do Programa de Eficiência Energética (Propee), tornando obrigatória a realização de chamadas públicas por parte das distribuidoras para selecionar projetos de eficiência energética. A resolução estabeleceu ainda o prazo de 24 meses, a partir da data de publicação da resolução, para a realização das chamadas públicas e estipulou que, durante este período de espera, as empresas de distribuição executassem pelo menos uma chamada-teste.

A obrigatoriedade da realização de chamadas pública vale somente para os projetos não relacionados aos consumidores com tarifa social. A resolução da Aneel destaca também que, no caso de não haver ofertas qualificadas para atender ao recurso disponibilizado, a concessionária ou permissionária deverá elaborar projetos diretamente com os consumidores. Ou seja, de certa maneira, volta ao modelo anterior à resolução.

O PEE, através da realização de chamadas públicas, é o principal mecanismo de financiamentos de projetos de EE no Brasil. Esses projetos podem ser utilizados para as edificações públicas e privadas implementarem medidas de eficiência energética em sistema de iluminação, condicionamento ambiental, refrigeração, aquecimento de água e até fontes incentivadas de geração distribuída de energia elétrica. Dependendo do setor, os projetos são financiados a fundo perdido (não são reembolsáveis): residencial baixa renda, gestão energética municipal, educação, iluminação pública, poder público e serviços públicos. Nos demais setores, os projetos são financiados através de contratos de desempenho. Nestes contratos, a empresa fica responsável pela implementação do projeto, medição & verificação, e relato dos resultados, com o valor do contrato sendo pago à concessionária em pagamentos periódicos.

Até dezembro de 2018, foram concluídos 4.850 projetos, com 63 TWh de energia economizado. O investimento acumulado é R\$ 5,9 bilhões, com investimento anual médio de R\$ 550 milhões (ANEEL, 2021). A Figura 13 apresenta o total de projetos por tipologia entre 2008 e 2018 e a figuras 14 apresenta o resultado de economias e investimentos, segundo os últimos dados trimestrais de 2019 da ANEEL.

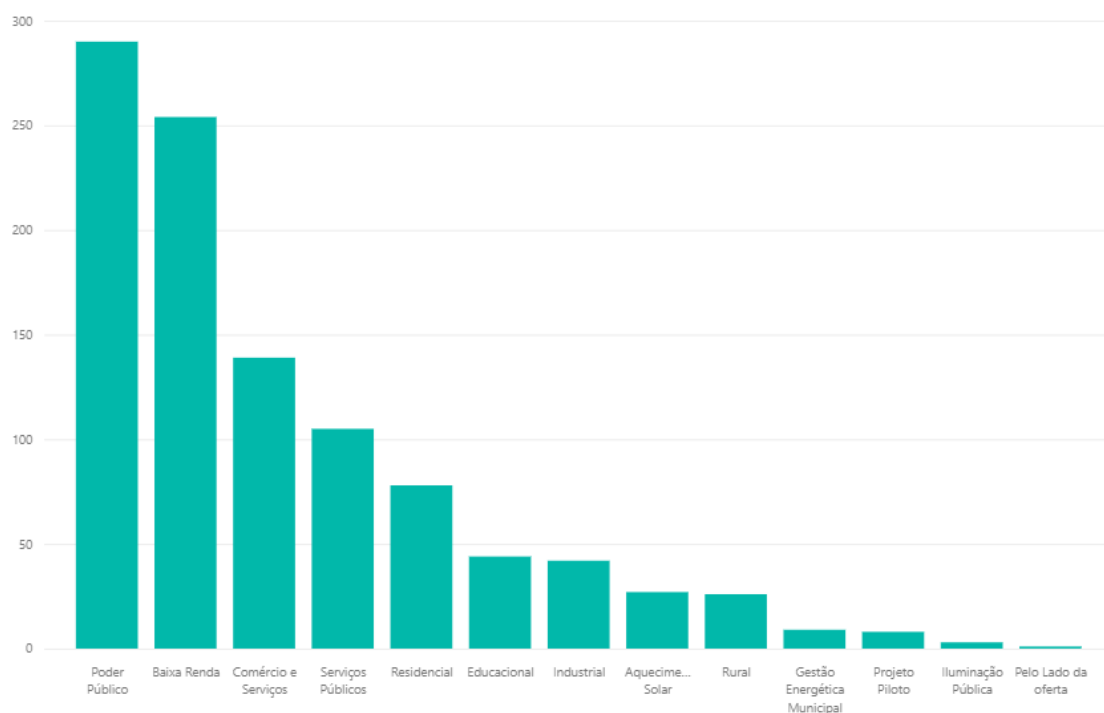


Figura 13 - Total de projetos por tipologia 2008-2018 (ANEEL, 2021).

Tipologia	Projetos	Empresas	Demanda retirada de ponta (MW)	Economia de energia (GWh/ano)	Investimento	
					R\$ milhões	Percentual em relação ao total
Aquecimento solar	28	-	4,99	4,59	18,9	0,7%
Baixa renda	289	-	503,94	1.457,38	1.461,1	55,1%
Cogeração	0	-	0,00	0,00	0,0	0,0%
Comércio e serviços	150	-	12,79	61,80	86,8	3,3%
Educacional	57	-	2,78	9,23	138,8	5,2%
Gestão energética municipal	10	-	0,41	15,86	6,6	0,2%
Iluminação pública	4	-	3,73	21,51	35,9	1,4%
Industrial	52	-	13,32	160,74	123,2	4,6%
Pelo lado da oferta	1	-	0,21	0,62	5,5	0,2%
Poder público	312	-	61,11	297,51	316,4	11,9%
Projeto piloto	10	-	12,44	48,37	23,8	0,9%
Residencial	95	-	124,85	383,88	301,5	11,4%
Rural	32	-	12,08	18,70	31,9	1,2%
Serviços públicos	109	-	25,31	115,97	102,2	3,9%
Projetos cadastrados*	1.149	102	777,94	2.596,14	2.652,4	100,0%

* Projetos iniciados sob a Resolução nº 300/2008. Projetos enviados até Dezembro/2018.

Figura 14 - Balanço dos projetos da ANEEL entre 2008 e 2018 (ANEEL, 2019).

7.3 PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (PROCEL)

A Eletrobras (Centrais Elétricas Brasileiras SA) além de ser uma holding brasileira do setor elétrico, é a maior empresa de energia elétrica da América Latina que atua na geração e transmissão de energia; participações em Sociedades de Propósito Específico (SPEs); e programas de governo.

A Eletrobras também exerce a secretaria executiva do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel), que é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME). O programa foi fundado em 1985 pelo governo federal a partir da Portaria Interministerial nº 1.877 e tem como objetivo principal a promoção do uso eficiente da energia elétrica, com a adoção de hábitos de consumo mais conscientes para evitar o seu desperdício. Ele promove a avaliação da eficiência energética de edificações comerciais, residenciais, públicas e de serviços em parceria com o Inmetro, que confere a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) para as edificações, a Etiqueta PBE Edifica. O programa realiza as ações nas áreas de equipamentos, edificações, Iluminação pública (Reluz), Indústria e comércio, Poder público e Conhecimento. Além disso, o Procel incentiva a conservação de consumo energético e de água através da capacitação de profissionais, promoção de novas tecnologias, publicação de boas práticas e regulamentação de requisitos de eficiência energética para edificações (Procel Info, 2021).

Desde 2014, para os edifícios não residenciais que apresentam as melhores classificações de eficiência energética do mercado, a Eletrobras, no âmbito do Procel, emite o Selo Procel Edificações. Em 2020, foi criada também a categoria Selo Procel Edificações Residenciais para expandir o escopo do selo. A premiação dos equipamentos mais eficientes do mercado também é feita por meio do Selo Procel, criado em 1993 (Procel Info, 2021).

Por meio dessas iniciativas e ações, o Procel atingiu entre 1986 e 2020, 195,2 bilhões de kWh em economia de energia. Apenas em 2020, 20,02 bilhões de kWh de energia foram economizados (Eletrobras, 2021).

7.4 EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Não somente no âmbito brasileiro, cidades ao redor do mundo possuem normativos relacionados a incentivos para construções mais sustentáveis, ou políticas de divulgação de dados e estabelecimento de metas, que são apresentadas na Tabela 6, a seguir.

Tabela 6 - Iniciativas Internacionais para Promoção da Eficiência Energética de Edificações

Cidade / Região	Informações
Berlim, Alemanha	A cidade de Berlim adotou um plano para expandir a implantação de painéis solares nos telhados da cidade, com o objetivo de suprir cerca de 25% das necessidades de eletricidade com energia solar até 2050. O "Plano Diretor de Solaridade", faz parte do plano de Berlim de se tornar neutra em carbono até 2050 e foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Solar Fraunhofer ISE e por outros atores de diferentes setores. Possui 27 recomendações para acelerar a expansão solar em Berlim, incluindo educação e incentivos para proprietários e remoção de barreiras regulatórias para sistemas fotovoltaicos . A cidade já lançou um programa de subsídios para sistemas de armazenamento solar, que cobre de 30 a 65% do custo dos sistemas instalados em combinação com um novo sistema fotovoltaico (WALDHOLZ, 2020).
Stuttgart, Alemanha	Através de uma estratégia de contratação interna , com a utilização de um fundo rotativo para financiar medidas de economia de energia e água, a cidade de Stuttgart é capaz de reinvestir a economia diretamente em novas atividades, criando um ciclo de melhorias ambientais e

Cidade / Região	Informações
	<p>reduções de emissões. Através da contratação interna, os governos locais recuperam a economia de custos alcançada pelas medidas implementadas, visto que o planejamento, o financiamento e a implementação não são realizados por terceiros, mas por unidades da própria administração municipal.</p> <p>Essas unidades financiam as medidas de economia de energia e água de outros departamentos, permitindo a implementação de projetos menores para os quais a contratação externa seria muito extensa. Assim, a economia de custos acaba liberando fundos para outros investimentos no município. Em Stuttgart, a contratação interna faz parte do Programa de Proteção Climática da cidade e é conduzida pelo Departamento de Proteção Ambiental e Finanças. O Programa possui três principais objetivos: modernização e reforma de edifícios; implementação de medidas de economia de energia e água por meio de contratação interna; e atividades de conscientização. O pré-financiamento dos investimentos é realizado através do Departamento de Energia e as economias de custos de energia obtidas por meio de investimentos são devolvidas para o departamento de implementação até que os custos sejam pagos. Após, a economia de energia é repassada ao próprio edifício. Assim, os projetos de economia de energia podem ser realizados de forma ágil, sem juros ou lucros privados, em pequena ou grande escala e com financiamento total ou parcial. Stuttgart utilizou a contratação interna em diversas instalações: usinas combinadas de calor e energia para piscinas; recuperação de calor em sistemas de ventilação; torneiras com economia de água; controles de iluminação; entre outros. Somado, os cidadãos estão envolvidos com os projetos, aumentando sua conscientização (C40, 2011).</p>
Flandres, Bélgica	<p>A política energética para edificações existente em Flandres requer desempenho mínimo de energia, padrões climáticos internos e uma parcela mínima de energia de fontes renováveis para todos os novos edifícios. Além disso, é obrigatório a divulgação dos dados de benchmarking de energia em todos os edifícios, com a política também estabelecendo padrões de construção, projetados para atingir reduções no consumo de energia.</p>
Los Angeles, EUA	<p>A Lei n. 184674/2016 exige auditoria e <i>retrofits</i> de energia e água de prédios públicos com mais de 1.400 m² e prédios privados com mais de 1.800 m². A lei é a mesma que exige benchmarking para água e energia, oferecendo isenções fiscais para edifícios com redução comprovada de consumo de 20%, considerando os últimos 5 anos, ou recente readaptação comprovada dos equipamentos da edificação.</p>

Além da existência de normativos municipais, a experiência internacional também oferece planos nacionais de eficiência energética. São apresentados, a seguir, dois exemplos:

- **Build Smart: Canada's Building Strategy, Canadá:** plano de implementação para ações em edificações, inserido no contexto do desenvolvimento sustentável e das mudanças climáticas. Inclui medidas para promover *retrofits* em edifícios novos e existentes e trabalhos com o Conselho Nacional de Pesquisa (NRC), com a Comissão Canadense sobre Códigos de Edifícios e Incêndios (CCBFC) e com províncias e territórios para desenvolver **códigos de energia nacionais** para edifícios residenciais e comerciais, novos e existentes. A meta para novas construções é que as jurisdições adotem um código *Net Zero Energy Ready* para uso até 2030; apoiem a implementação da **etiquetagem energética** e divulguem as fontes consumidoras de energia, inclusive por meio do desenvolvimento de uma plataforma online nacional sobre etiquetagem e divulgação energética de edifícios comerciais e residências (IEA, 2020);
- **Trajectory for Low Energy Buildings, Austrália:** plano nacional criado em 2019 com o objetivo de definir um caminho para edifícios *Zero Energy* (e carbono) para a Austrália (IEA, 2020b) A Trajetória

identifica oportunidades para o setor de construção, como opções de melhoria para edifícios existentes e implementação de requisitos de eficiência energética no Código Nacional de Construção (NCC) para edifícios residenciais e comerciais, a partir de 2022. No final de 2019, o Ministério de Energia aprovou o Adendo à Trajetória para Edifícios de Baixo Energia – Edifícios Existentes, o qual fornece um conjunto de iniciativas para melhorar a eficiência energética dos edifícios existentes no país, propondo o desenvolvimento de ferramentas de informação, treinamento e classificação energética para residências e empresas, para permitir uma maior compreensão das opções e aplicações de medidas de eficiência energética. O Adendo propõe o desenvolvimento e a expansão de políticas de construção direcionadas à promoção da eficiência energética, incluindo a divulgação de desempenho energético, os padrões mínimos de eficiência energética para propriedades alugadas, renovações e reformas, a melhoria dos sistemas de aquecimento, ventilação e refrigeração e da aplicação de estratégias de alto benefício financeiro e baixo consumo energético em edificações governamentais. O documento também destaca a necessidade de desenvolvimento de medidas de apoio, como: iniciativas financeiras, medidas específicas para famílias vulneráveis, banco de dados nacional e processo de coleta de dados para casas existentes. Destaca-se que a Trajetória e o Adendo da Trajetória foram desenvolvidos em estreita colaboração com as partes interessadas para delinear políticas que proporcionem melhorias de eficiência energética com boa relação custo-benefício para residências e empresas (IEA, 2020b).

8. ANÁLISE CRÍTICA DA EXPERIÊNCIA LEVANTADA

Após a apresentação da experiência nacional e internacional levantada, faz-se necessária uma análise crítica, comparando as condições estruturais, institucionais, legais, sociais, ambientais e econômicas com a realidade brasileira.

Em cada tópico foram apontadas hipóteses sobre os instrumentos e indicados caminhos utilizados internacionalmente e como poderiam ser aplicados no Brasil.

Base legal

- Em relação à base legal, há casos como o da EU, em que foi elaborada uma diretiva para todos os Estados Membros resultando numa adaptação de cada país em relação à sua aplicabilidade. O processo de avaliação da conformidade das edificações é feito um a um, visto que cada uma é única, ao passo que os equipamentos eletroeletrônicos, além de serem globalmente comercializados, passam por um processo de avaliação da conformidade em que apenas um modelo de uma linha de produção precisa atender os critérios para que a etiquetagem seja concedida a todos os equipamentos da mesma linha (HENDERSON; TILLERSON; BLAUSTEIN, 2001).
- A experiência da implementação da diretiva pela UE poderia ser aproveitada para orientar o desenvolvimento de **políticas de energia e regulamentos de certificação** no Brasil. Quando transpostas para os Estados-membros, os moldes de aplicação e os stakeholders envolvidos variaram de país a país, permitindo uma flexibilização. Um paralelo pode ser feito no caso da transposição de uma Lei federal para os níveis locais de governo no Brasil.
- O levantamento realizado destacou **insumos que auxiliarão no estabelecimento de metas claras para a implementação de políticas de EE em edificações no âmbito brasileiro**. A experiência internacional indicou que os programas de etiquetagem estão atrelados a diversos instrumentos normativos de programas amplos, que vão desde diretivas, como a Diretiva de Materiais de Construção da EU, até o *Strategy for Energy Renovation of Buildings* na Dinamarca (ver Apêndice I). Ainda, nas referências coletadas, foi apontado que os padrões obrigatórios de desempenho energético estão convergindo de forma progressiva para edifícios de balanço energético próximo a zero (NZEB²⁰). No Brasil, no que tange a edificações NZEBs, ainda não há uma meta explícita do governo, como as existentes em países da América do Norte e União Europeia. No entanto, a nova versão da Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações comerciais e residenciais (INI-R e INI-C) incluem a avaliação de edificações de NZEB e também de edifícios de energia positiva (PBE Edifica, 2021).
- A Alemanha, a Dinamarca e a União Europeia como um todo, apresentam uma evolução de políticas energéticas que corroboram para a aceitação e entendimento dos cidadãos com a

²⁰ Esta é a sigla utilizada nos regulamentos do PBE Edifica para abreviar o termo em inglês: Nearly Zero Energy Building

etiquetagem energética. No Brasil, é importante destacar a fragilidade da base legal referente a eficiência energética, sendo esta um dos problemas regulatórios identificados. A falta de um arcabouço robusto de regulações relacionadas a sustentabilidade e eficiência energética do ambiente construído impacta à cultura em relação à eficiência energética e a própria aceitação da sociedade em relação a aplicação de medidas de redução de consumo energético e emissões..

- No âmbito da política energética, a própria etiquetagem pode ser utilizada como **apoio no desenvolvimento e implementação de regulamentos**, desenho e implementação de programas, atuando como **linha de base** para o desenvolvimento de políticas públicas e a criação de mecanismos de incentivos;
- **Possibilidade de utilizar o código de obras como ferramenta para garantir compliance a padrões de EE ou até mesmo a própria etiquetagem.** O código de obras tem como função garantir a qualidade das edificações construídas nos municípios. Como apresentado pela análise internacional, nos EUA e França, este instrumento, publicado por governos locais, estabelece requisitos de medição de eficiência. Destaca-se que código de obras com requisitos de medição e performance relacionados a EE podem facilitar a entrada da certificação no mercado.
- **Compulsoriedade gradual:** em diversos países foi mostrado o estabelecimento de marcos graduais para a compulsoriedade, geralmente relacionados a tipologia e a área das edificações. Este é um mecanismo interessante que implica no tempo necessário para o mercado de certificação se estabelecer no Brasil, assim como a adaptação dos consumidores e da indústria da construção civil ao novo mecanismo.

Aspectos financeiros

- O **custo de emissão** da etiquetagem depende do cálculo, método, tipo e complexidade de construção, condição de mercado, e a quantidade de trabalho necessária para executar a certificação. Depende também da oferta de empresas e profissionais certificados no mercado e da demanda existente por certificação. O custo de certificação no Brasil é menos competitivo que em outros países, visto que há, por um lado, número limitado de OIAs e a ausência de profissionais certificados atuando no processo de etiquetagem e, por outro lado, baixa demanda por etiquetagem. Assim, faz-se necessário estudos de estimativas para o crescimento do mercado de etiquetagem, tanto pelo lado da oferta quanto da demanda.
- **Necessidade de incentivos:** diversos países apresentam incentivos financeiros em grande parte para a realização de *retrofits* indicados no processo de etiquetagem. No Brasil, pode-se crescer os subsídios, incentivos econômicos ou fiscais para edifícios eficientes, contribuindo, de certa forma, para um aumento do número de edifícios certificados. Alguns exemplos encontrados na experiência internacional são oferecimento de desconto em impostos e empréstimos com taxas de juros zero, a exemplo da experiência de Portugal²¹.

²¹ Mais informações em: <https://www.sce.pt/certificacao-energetica-de-edificios-3/investidores/>

- A avaliação da atratividade financeira da etiquetagem envolve a **relação entre a o custo de etiquetagem e o valor de mercado do imóvel no Brasil** de modo que a adoção da etiquetagem não represente uma barreira econômico-financeira para o mercado imobiliário, e sim, uma **informação técnica** que auxilie na tomada de decisão do futuro proprietário, locatário e valorize o imóvel.

Governança

- No que tange a governança (Problema Regulatório 03), a experiência internacional apontou para **necessidade de definições de hierarquias dentro dos programas**, com identificação explícita de atuação de cada instituição. Assim, considera-se fundamental a investigação e a definição clara da divisão de poderes para a implementação da etiquetagem no Brasil. Através da análise dos cenários propostos no quinto produto deste estudo será possível, em conjunto com a Comissão de Partes Interessadas, elaborar soluções para os problemas regulatórios identificados.
- **Identificou-se ser necessária uma ampla interlocução entre os agentes chave** e a formalização de suas atribuições para que o processo de etiquetagem no Brasil seja mais eficiente;

Implementação da etiquetagem

- **Tempo de adequação do mercado brasileiro:** avaliação das condições e necessidades do Brasil para definições dos prazos para a compulsoriedade entrar em vigor, assim como a necessidade de a obrigatoriedade ser de forma gradual, definindo parâmetros e possíveis cenários;
- Possibilidade de realização de **projetos piloto** – realização de testes, considerando as condições de cada região do Brasil, a luz do que ocorreu na Argentina;
- Avaliação efetiva dos impactos da certificação para economia energética brasileira;
- **Atualização constante da metodologia**, através de consulta e revisão pública – refletir as práticas e avanços atuais do Brasil;

Mercado – Avaliadores

- A experiência internacional apontou que, em diversos países, ocorreu uma **falta de preparo do mercado**. Assim, é necessário avaliar o tempo necessário para que seja desenvolvida uma infraestrutura para a etiquetagem compulsória no Brasil;
- No que tange ao número de avaliadores, em diversos países, as certificações podem ser emitidas por **profissionais certificados** (pessoas físicas) responsáveis pela avaliação do edifício (PIAZZA et al, 2019). No Brasil, deve-se **ampliar o número efetivo de OIAs**, garantindo a implementação da certificação. Deve ser avaliada a inclusão do profissional certificado, que atua de forma independente, no processo de etiquetagem;

- Como medida para ampliar o número de avaliadores, indica-se a realização de **Chamadas Públicas Nacionais** (exemplo chileno) para avaliadores capacitados. Essas chamadas têm como principal objetivo a acreditação de profissionais como inspetores, com formação e conhecimentos específicos;
- **Registros públicos** de profissionais certificados como ocorre na França por exemplo. No aspecto de penalidades, estas devem ser aplicadas em casos de não cumprimento das regras com punições graduais, refletindo a gravidade do erro cometido;
- **Treinamento de avaliadores:** deve existir um treinamento contínuo ou programa de reciclagem, e tornar este um requisito obrigatório para que avaliadores qualificados mantenham seu credenciamento (WONG; KRUGER, 2017). Uma proposta vista na experiência internacional é o estabelecimento de experiência profissional mínima para ser um avaliador;

Etiqueta

- O **design da etiqueta** deve garantir entendimento para o público, com as informações existentes apresentadas de forma direta, coesa e clara. Deve permitir também comparação entre opções de compra/ aluguel de imóveis;
- A experiência da União Europeia mostrou que a qualidade e detalhes das recomendações de melhoria de performance presentes nos certificados de energia são muito importantes. O tipo de informação apresentado nos certificados deve ser entendido pelo público e ser capaz de encorajá-lo a fazer melhorias em seus edifícios. A implementação das recomendações deve ser monitorada a fim de reformular as políticas de eficiência energética (WONG; KRUGER, 2017)²². As recomendações podem ser comportamentais e de gestão de energia, e deve-se identificar as medidas imediatamente viáveis, e aquelas viáveis após *retrofits*.
- Estudos para determinar a **validade das etiquetas** – a experiência internacional apontou que existem programas com validade de 10 anos, 5 anos, e até mesmo 1 ano, este aplicado a classificação de desempenho operacional da edificação (medida);
- Utilização da etiquetagem para **inserção de outras certificações mais abrangentes** – ex. *Carbon Neutral* Austrália;
- Incluir a apresentação de emissões de GEE na etiqueta, conforme já previsto no novo método de etiquetagem brasileiro, que está em implementação;

Divulgação e conscientização

- A baixa aderência da etiquetagem (Problema Regulatório 02) pode ser solucionada através de **mecanismos para aumento da atratividade**. A experiência levantada mostrou que o

²² Um estudo realizado em Portugal pela Energy Portuguese Agência mostrou que a maioria dos ocupantes que fizeram alguma reforma ou manutenção em suas casas realmente levaram em consideração as sugestões de melhoria constantes do certificado português.

estabelecimento da compulsoriedade, a divulgação, a fiscalização e a existência de incentivos auxiliam para que a etiquetagem seja aderida pelo mercado.

- Em relação a falta de compreensão e clareza dos benefícios da eficiência energética em edificações, destaca-se a **necessidade de campanhas de conscientização e divulgação**. Na Dinamarca, por exemplo, pesquisas indicaram que o não conhecimento do programa contribuía para a não participação;
- No processo de conscientização e divulgação da etiquetagem, pode-se incluir estudos de validação das economias, custo-benefício de estratégias de redução, com o objetivo de criar consciência sobre o desempenho energético de edificações;
- A falta de conhecimento do mercado imobiliário: a luz da experiência da União Europeia, uma possibilidade é a obrigatoriedade da inclusão da etiqueta nos anúncios de venda ou aluguel. A obrigatoriedade da presença de etiquetas em propagandas, por exemplo, auxilia na disseminação da etiqueta, além de ser um mecanismo de fiscalização. No âmbito de edificações públicas, obrigatoriedade de divulgação da etiqueta em local visível na edificação;
- **Publicação de resultados: número de edifícios etiquetados, consumo – banco de dados público;**
- A divulgação dos resultados obtidos pode auxiliar os consumidores a realizarem decisões conscientes, além de encorajar a indústria da construção a ir além dos padrões mínimos, em um cenário em que estes estivessem definidos;
- Criação de ferramentas online para realização de estimativas de viabilidade técnica e financeira para auxiliar os proprietários na tomada de decisão de etiquetar ou não sua edificação em um cenário em que, ou a etiqueta é predominantemente voluntária ou a tipologia e fase da construção não são necessariamente obrigatórias de serem etiquetadas;
- Conscientização pública pode auxiliar para a aceitação do custo da etiquetagem;
- Possibilidade de compartilhamento da etiqueta e dos relatórios na venda ou aluguel de imóvel;

Processo da certificação

- Garantia de **qualidade das certificações**: estudo de métodos para fiscalização, realização de auditorias. Baseado na experiência da Dinamarca, poderia ser elaborado um plano para garantir a qualidade das certificações, incluindo propostas robustas para supervisão, ampliação de diálogo com as diversas partes interessadas no processo, constante revisão regulatória e implementação de pesquisa de satisfação dos usuários. Nesse exemplo o feedback de municípios permitiu que ocorressem melhorias no processo de etiquetagem de prédios públicos;
- É necessário desenvolver um método mais eficiente de monitoramento de dados para avaliação e controle do programa;
- Há uma variação da **complexidade da certificação** em diversas edificações (desenvolvimento de métodos de cálculos confiáveis). Dependendo da edificação, os métodos de certificação podem variar: com ou sem visita *in loco*, utilizando consumo de energia calculado ou medido etc.
- Avaliação das ferramentas de monitoramento para garantia da qualidade da etiquetagem existentes e, se necessário, sua adequação conforme às necessidades do cenário adotado.;
- Possibilidade de inserção de classificação de acordo com o **nível de ZEB**;

- **Acordos de Compromisso:** utilizar os valores pré-estabelecidos para a etiquetagem visando subsidiar a realização de contratos para projetar, construir e comissionar edificações, a exemplo do que foi apresentado na Austrália.

Banco de dados

- **Existência de base de dados:** na Dinamarca, por exemplo, o acesso ao banco de dados é público, enquanto na Alemanha, devido a fortes leis de privacidade, a base de dados está acessível apenas para o governo e os especialistas. Assim, torna-se necessário avaliar as leis de privacidade existentes no Brasil, as quais possibilitariam o compartilhamento de dados do programa.
- Destaca-se inúmeros benefícios da existência de um banco de dados a partir da etiquetagem. Através dele, poderia ser possível maior transparência de informações sobre desempenho energético em edificações, auxílio nas decisões em relação a compra/aluguel; monitorar a implementação e impactos de programas e políticas, extrair dados relevantes para formulação de políticas públicas, programas de retrofit, desenhos de linhas de financiamento, além de estudos sobre o estoque de edificações brasileiro e a influência do mercado (relação entre preço de venda e nível da etiqueta).
- **Qualidade do banco de dados:** outro aspecto relevante em relação a existência de banco de dados, é a necessidade de análise e determinação de **como a informação é enviada ao banco e por qual ator**. Além disso, é necessário decidir **a quantidade e o tipo de informação incluída** na base de dados.
- Deve ser estudada a possibilidade de haver um sistema informatizado para o programa que, além de conter o banco de dados, possibilite o processamento de informação da inspeção de projeto e da inspeção do edifício construído, resultando na emissão remota de etiquetas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do levantamento realizado, identificou-se uma série de aspectos que serão úteis para a confecção dos demais produtos deste projeto, sobretudo os 5 e 6, referentes, respectivamente, ao relatório parcial da Análise de Impacto Regulatório e a metodologia para desenvolvimento do Plano para Implementação da Compulsoriedade. A seguir são destacados alguns pontos a respeito do levantamento realizado.

- Com relação às ações propostas pelo documento “Acelerando a eficiência das edificações no Brasil” (*Acceleration Building Efficiency*), desenvolvida pelo WRI (2016), destaca-se que as ações apresentadas podem ser utilizadas ao longo do projeto, visto que propõem soluções para diversas questões relevantes, sendo técnicas, financeiras, mercadológicas e de escala. Dentre elas, destacam-se: **códigos e normas; metas de melhoria de eficiência; informações e comparações entre as edificações; incentivos e financiamentos; ações desenvolvidas a nível local; engajamento dos ocupantes da edificação; envolvimento com prestadores de serviço; e interlocução com as concessionárias de energia.**
- A experiência levantada indica um possível caminho para que a etiquetagem tenha relação com demais programas e regulamentos. No caso do **código de obras**, entende-se que a etiquetagem poderia ser um mecanismo que ateste a conformidade com os códigos existentes, indicando padrões de desempenho energético. Além disso, a experiência internacional mostra que a incorporação da eficiência energética nos códigos de obra serve como um maximizador de recursos bioclimáticos, reduzindo a necessidade de um consumo mais intenso de energia elétrica.
- Um aspecto muito destacado no levantamento internacional é a **divulgação e conscientização como forma de garantir aderência ao programa**. A divulgação advém da obrigatoriedade, em muitos países, da divulgação da etiqueta em anúncios promocionais e, no âmbito de prédios públicos, na divulgação na própria edificação em local visível. Outros aspectos que merecem destaque são o **tempo e graduação da implementação da compulsoriedade** nas diferentes tipologias existentes, auxiliando na consolidação do mercado e na conscientização da população.
- Para o Programa Minha Casa Minha Vida, atualmente substituído pelo Programa Minha Casa Verde e Amarela, identifica-se que o PBE Edifica poderia se constituir como uma **ferramenta de referência para o estabelecimento de critérios mínimos**, e sua obrigatoriedade favoreceria a construção de melhores Habitações de Interesse Social e edificações no Brasil.
- Em relação às normas técnicas, sobretudo a NBR 15.575, identifica-se como um possível aspecto, a ser considerado neste projeto, a condução de como a norma foi apresentada ao público. A norma se alicerçou no Código de Defesa do Consumidor que ressaltou força a sua implementação. Nesse caso, o Código impulsiona as construtoras a atenderem a norma e o consumidor passa a ter um papel ativo no processo, como fiscalizador.
- A partir do levantamento da experiência a nível local, identifica-se **possibilidade de articulação com os municípios para integrar o PBE Edifica como um critério de pontuação** para se obter descontos através dos programas de IPTU relacionados a sustentabilidade, chamados na maioria das vezes de IPTU verde. Como foi o caso da prefeitura de Salvador que concede pontuações às

edificações que atendam nível A ou B da etiqueta. O 3º Plano de Aplicação de Recursos apresenta uma chamada pública de municípios para utilização do PBE Edifica como critério de pontuação.

10.REFERÊNCIAS

- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Boletim de Informações Gerenciais**, mar. 2019. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14854008/Boletim+de+Informa%C3%A7%C3%B5es+Gerenciais+-+1%C2%BA+trimestre+de+2019/b860054f-79ec-6608-951a-fb2288701434>>. Acesso em: 24 nov. 2021
- ALEXANDRINO, S. A; SANT'ANNA, D. O; RIONDET-COSTA, D. R. T. **Incentivos legais às construções urbanas sustentáveis**. 2016. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/23578>>. Acesso em 22 de dezembro de 2020.
- ARGENTINA – Portal Oficial dele Estado Argentino. Programa Nacional de Etiquetado de viviendas. 2020. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/eficiencia-energetica/eficiencia-energetica-en-edificaciones/etiquetado-de-viviendas>>. Acesso em 23 de outubro de 2020.
- ARGENTINA – Portal Oficial dele Estado Argentino. Ministerio de Hacienda, Secretaria de Gobierno de Energía. Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética. **Etiquetado de viviendas**. 2019a. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019-11_ev2019_informe_tecnico.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2020.
- ARGENTINA – Portal Oficial dele Estado Argentino. Ministerio de Hacienda, Secretaria de Gobierno de Energía. Subsecretaria de Energías Renovables y Eficiencia Energética. **Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas**. 2019b. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2019-11_ev2019_resumen_ejecutivo.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BATICOPRO.COM. **Comment lire un DPE – diagnostic de performance énergétique**. Disponível em: <<https://www.baticopro.com/guides/comment-lire-un-dpe-diagnostic-de-performance-energetique.html>>. Acesso em 10 de outubro. De 2020.
- BBSR. **Certificados de energia para edificios**. 2020. Disponível em: <https://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/Energieausweise/energieausweise_node.html;jsessionid=51E9553FAAA2DF876BC150D9D12C0774.live11291>. Acesso em 20 de novembro de 2020.
- BEACON. **Energy Performance Certificate Database in Denmark**. 2018. Disponível em: <https://www.euki.de/wp-content/uploads/2019/09/20180827_DK_EPC_Study.pdf>. Acesso em 10 de 26 out. 2021.
- BERTOLDI, P; ECONOMIDOU M. **EU member states energy efficiency policies for the industrial sector based on the NEEAPs analysis**. 2020.

- BMW - FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMICS AFFAIRS AND ENERGY. **Enhancing energy efficiency in buildings**. 2020b. Disponível em: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/enhancing-energy-efficiency-in-buildings.html>>. Acesso em: 26 out. 2021.
- BMW - FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMICS AFFAIRS AND ENERGY. **Enhancing energy efficiency in buildings**. 18 de nov. de 2020c. Disponível em: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/enhancing-energy-efficiency-in-buildings.html>>. Acesso em: 26 out. 2021.
- BMW - FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMICS AFFAIRS AND ENERGY. **Germany makes it efficient**. 2020a. Disponível em: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/energy-efficiency.html>>. Acesso em: 26 out. 2021.
- BORDIER, R; REZAI, N; GACHON, C. *EPBD Implementation in France – Status in December 2016*. 2018. Disponível em: <<http://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2018/08/CA-EPBD-IV-France-2018.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2021.
- BRASIL – Ministério da Economia. **NR 17 – Ergonomia**. 2018.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2001. P. 01.
- BRASIL. **O Plano Plurianual – PPA**. Ministério da Justiça e Segurança Pública. s/d. Disponível em: <<https://www.justica.gov.br/Acesso/governanca/PPA>>. Acesso em 21 dez. 2020.
- BUREAU OF ENERGY EFFICIENCY. **ECBC Comercial**. 2020. Disponível em: <<https://beeindia.gov.in/content/ecbc-commercial>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.
- C40 CITIES. **Case Study: Stuttgart Uses Internal Contracting to Save Energy and Water**. 2011. Disponível em: <https://www.c40.org/case_studies/stuttgart-uses-internal-contracting-to-save-energy-and-water>. Acesso em 10 de agosto de 2020.
- CANADIAN COMMISSION ON BUILDING AND FIRE CODES; NATURAL RESOURCES CANADA. **National Energy Code of Canada for Buildings: 2017**. [s.l.] National Research Council of Canada, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.4224/40002011>>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. **Cidades Eficientes: Código de Obras**. Disponível em: <http://cidadesefficietes.cbcs.org.br/?page_id=484#codigo>. Acesso em 21 de dezembro de 2020.
- CENTRAL STATISTICS OFFICE – CSO Ireland. **Domestic Building Energy Ratings. 2020**. Disponível em: <<https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/dber/domesticbuildingenergyratingsquarter22020/>>. Acesso me 20 de novembro de 2020.

CIET Canada – Sustainable Energy Training. **EnerGuide Rting System (ERS) V15 – Supplementary Study Guide**. 2018. Disponível em: <https://cietcanada.com/wp-content/uploads/2018/05/CIET_Energy-Advisor-Exam-Supplementary-Study-Guide_May-2018.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

CLEAN ENERGY WIRE. **Germany grants homeowners tax incentives for energy efficient renovations**. 19 DEZ. 2019. Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/news/germany-grants-homeowners-tax-incentives-energy-efficient-renovations>>. Acesso em: 26 out. 2021.

COMMERCIAL BUILDING DISCLOUSURE – CBD. **What is a BEEC (Building Energy Efficiency Certificate)**. 2020. Disponível em: <<https://www.cbd.gov.au/program/beec/what-beec-building-energy-efficiency-certificate>>. Aceso em 23 de outubro de 2020.

CRISTINA, D. **Especificação de um Sistema de Certificados Brancos e Estudo do seu Impacto no Plano Nacional para a Eficiência Energética**. 2009

D, BROUNEN; N, KOK. **On the economics of energy labels in the housing Market**. 2011

DANISH ENERGY AGENCY. **Energy Labels for Buildings**. 2020. Disponível em: <<https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-labels-buildings>>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

DBJ Green Building Certification | Service. Disponível em: <https://www.dbj.jp/en/g_building/>. Acesso em: 22 out. 2021.

DEPARTMENT FOR BUSINESS, ENERGY & INDUSTRIAL STRATEGY. **Domestic private rented property: minimum energy efficiency standard - landlord guidance**. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.uk/guidance/domestic-private-rented-property-minimum-energy-efficiency-standard-landlord-guidance>>. Acesso em: 27 out. 2021.

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. **A guide to energy performance certificates for the construction, sale and let of non dwellings**. 2017. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/666186/A_guide_to_energy_performance_certificates_for_the_construction_sale_and_let_of_non-dwellings.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021

DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT. **INFORMATION UPDATE: IMPROVED AND REDESIGNED ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE; DEVELOPING THE SKILLS OF DOMESTIC ENERGY ASSESSORS**. 2011. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/5669/2040232.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021

ECONOMIDOU, M; TODESCHI, V.; BERTOLDI, P.; AGOSTINO, D.D.; ZANGUERTI, P.; CASTELLAZZI, L. **Review of 50 years of EU Energy Efficiency Policies for Buildings**. **Energy & Buildings**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110322>>. Acessado em 26 de outubro de 2020

ELETRORBRAS. **Relatório de resultados do Procel 2021: ano-base 2020**. Rio de Janeiro: PROCEL, 2020. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B5A08CAF0-06D1-4FFE-B335-95D83F8DFB98%7D&Team=¶ms=itemID=%7B692C8EE2-0F26-4806-9A14->

[19F19B11DF76%7D;&UIPartUID=%7B05734935-6950-4E3F-A182-629352E9EB18%7D](#). Acesso em 06 de dez. de 2021

EMERSON, C. **How To Germany - The Energy Certificate in Germany**. 2021. Disponível em: <<https://www.howtogermaany.com/pages/energycertificate.html>>. Acesso em: 27 out. 2021

EUROPEAN UNION. **Long-Term Renovation Strategy of the Federal Government**, 2020. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_2020_ltrs_official_en_translation.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021

FELICITY – *Financing Energy for Low-Carbon Investment – Cities Advisory Facility*. **Guia Prático para preparação de investimentos urbanos. Eficiência Energética e Energia Solar Fotovoltaica em Prédios Públicos**. 2020. Disponível em: <http://cooperacaobrasil-alemanha.com/GuiaFELICITY_v1.pdf>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

FONTES, G. **“Minha Casa” de Bolsonaro tem juro menor, mas não chega à baixa renda**. Gazeta do Povo. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/casa-verde-amarela-familias-baixa-renda-moradia/>>. Acesso em: 19 setembro 2021.

GARCIAS, C.M.; BERNARDI, J.L. **As Funções Sociais da Cidade**. Revista **Direitos Fundamentais & Democracia**. Vol. 4. 2008. Disponível em: <<https://revistaeletronicardfd.unibrazil.com.br/index.php/rdfd/article/view/48/47>>. Acesso em: 10 dezembro 2020.

GLOBAL21 CONSULTING; AXEL CLIENT (EDS.). **French know-how in the field of energy efficiency in buildings**, set. 2010. Disponível em: <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/74130_ademe_plaquette_efficacite_energetique_batiment_uk.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

GOMES, A. F. **Eficiência Energética em Edificações Públicas do Poder Executivo Federal: Oportunidades e Desafios no Contexto do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE – Edifica)**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 2017.

GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA, BUILDING AND SAFETY STANDARDS BRANCH. **Energy Step Code**. 2021. Disponível em: <https://energystepcode.ca/>. Acesso em 03 de dezembro de 2021.

GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA. **BC Building Code**. 2018. Disponível em: <https://free.bcpublications.ca/civix/content/public/bcbc2018/465649652/873055687/481981291/?xsl=/templates/browse.xsl>. Acesso em 03 de dezembro de 2021.

GOVERNMENT OF CANADA. **The energy code in your province or territory**. 2021. Disponível em: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/buildings/new-buildings/canadas-national-energy-code/energy-code-your-province-territory/20677>. Acesso em 03 de dezembro de 2021.

GOVERNMENT OF CANADA. **EnerGuide Rating System version 15**. 2020. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energuguide-canada/energuguide-rating-system-version-15/18392>>. Acesso em 07 de novembro de 2020.

GOVERNMENT OF INDIA. **Star Labelling Programme for Residential Buildings Launched**. 2019. Disponível em: <<https://www.econiwass.com/news-details-14.html>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

GOVERNMENT OF INDIA. **Star Label for Energy Efficiency Homes**. 2020. Disponível em: <<https://www.econiwass.com/start-label-for-ee-homes.php>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

GOVERNMENT OF IRELAND. **European Communities (Energy Performance of Buildings) Regulations 2006**. 19 dez. 2006. Disponível em: <<https://www.irishstatutebook.ie/eli/2006/si/666/made/en/print>>. Acessado em: 26 de outubro De 2021.

GOVERNMENT OF IRELAND. **European Union (Energy Performance of Buildings) Regulations 2012**. 9 jul. 2012. Disponível em: <<https://www.irishstatutebook.ie/eli/2012/si/243/made/en/print#>>. Acessado em 26 de outubro de 2021.

GOVERNO FEDERAL. **Minha Casa, Minha Vida atinge 77% da meta, segundo 8º Balanço do PAC2**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/minha-casa-minha-vida-atinge-77-da-meta-segundo-8o-balanco-do-pac2>>. Acesso em: 20 set. 2021.

HENDERSON, G; TILLERSON, K; BLAUSTEIN, E. **Building energy labelling in existing buildings**. 2001. Disponível em: <https://www.eceee.org/static/media/uploads/site-2/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2001/Panel_4/p4_13/paper.pdf>. Acesso em 04 de agosto de 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em 11 dezembro 2020.

IEA – International Energy Agency. **2019 Global Status Report for Buildings and Construction**. Global Alliance for Buildings and Construction. 2019a.

IEA – International Energy Agency. **Build Smart: Canada's Buildings Strategy**. 2020a. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/7954-build-smart-canadas-buildings-strategy?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 19 de outubro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Energy certificate**. 2017e. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/652-energy-certificate?page=3&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Energy Efficiency Performance Labels for Buildings**. 2017a. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/2294-energy-efficiency-performance-labels-for-buildings?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Energy Label for Buildings**. 2017d. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/1618-energy-label-for-buildings?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Energy label targets**. 2019c. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/8505-energy-label-targets?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 17 de novembro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Energy Labelling of Smaller Buildings**. 2017c. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/924-energy-labelling-of-smaller-buildings?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 13 de outubro de 2020.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy Policies of IEA Countries – Denmark 2017 Review**, 2017f. Disponível em: <<https://iea.blob.core.windows.net/assets/1192d4c7-aa20-458a-b4cd-37a3d10efd0e/EnergyPoliciesofIEACountriesDenmark2017Review.pdf>>. Acesso em: 17 de setembro de 2021

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Germany 2020 Energy Policy Review**. IEA Publications. 2020. Disponível em: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/germany-2020emersonmrgy-policy-review.pdf?__blob=publicationFile&v=4>. Acesso em: 26 out. 2021

IEA – International Energy Agency. **Implementation of EU Directives**. 2019b. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/2321-implementation-of-eu-directives?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 10 de novembro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Implementation of EU Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)**. 2017b. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/681-implementation-of-eu-energy-performance-of-buildings-directive-epbd?page=2&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 13 de outubro de 2020. IEA – International Energy Agency. **Labelling system for Energy Efficiency**. 2019d. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/1270-labelling-system-for-energy-efficiency?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Mandatory energy efficiency label to build new social housing**. 2019f. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/6509-mandatory-energy-efficiency-label-to-build-new-social-housing?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 25 de outubro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **National program for residential labelling**. 2019e. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/6505-national-program-for-residential-labelling?page=2&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 25 de outubro de 2020.

IEA – International Energy Agency. **Trajectory for Low Energy Buildings**. 2020b. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/12125-trajectory-for-low-energy-buildings?page=1&q=building%20labelling&s=1>>. Acesso em 19 de novembro de 2020.

IFPR – Instituto Federal do Paraná. **Plano Diretor**. Rede e-Tec Brasil. 2013. 132 p. Disponível em: <http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/Livros%20Curso%20Servi%C3%A7os%20P%C3%ABlicos/M%C3%B3dulo%20IV/Plano%20Diretor/Livro_Plano%20diretor.pdf>. Acesso em 21 dezembro de 2020.

ILETE. **Labelling and Certification Guide – Part A – European Scenario**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/ilete_labelling_and_certification_guide_en.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2020.

IUC – PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN URBANA – Unión Europea-América Latina y el Caribe. **Energia Limpa. Programa Palmas Solar**. 2018. Disponível em: <https://iuc.eu/fileadmin/user_upload/Regions/iuc_lac/user_upload/POR_Palmas__TO_-_Programa_Palmas_Solar.pdf>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

KNAUF INSULATION. **Energiewende and energy efficiency in Germany**. In: National Energy Efficiency Forum. 2018. Disponível em: <<https://www.eec.org.au/uploads/Events/Christoph%20v.%20Spesshardt.pdf>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

LEÃO, M; MUSCH, W; FISCH, M. N; LEÃO, E. B; KUCHEN, E. **A evolução da eficiência energética na Alemanha**. In: XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325682998_A_EVOLUCAO_DA_EFICIENCIA_ENERGETICA_NA_ALEMANHA>. Acesso em 20 de outubro de 2020.

M, Hernández; N, Borges; E, Díaz; S, Blanco. **Evaluation of *Attalea butyracea* mesocarp oil in rations for rabbits and its effects on intake and digestibility of nutrients**. 2008

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. **¿Qué es la CEV?** 2021. Disponível em: <[https://www.calificacionenergetica.cl/que-evalua-la-calificacion-energetica-de-viviendas/#:~:text=Las%20viviendas%20calificadas%20contar%C3%A1n%20con,de%20Urbanismo%20y%20Construcciones%20\(OGUC\)>](https://www.calificacionenergetica.cl/que-evalua-la-calificacion-energetica-de-viviendas/#:~:text=Las%20viviendas%20calificadas%20contar%C3%A1n%20con,de%20Urbanismo%20y%20Construcciones%20(OGUC)>)>. Acesso em 22 de março de 2021.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. **Manual de Procedimientos Calificación Energética de Viviendas en Chile**. 2019. Disponível em: <<https://www.calificacionenergetica.cl/media/Manual-CEV-2019-1.pdf>>. Acesso em 22 de março de 2021.

MINISTRY OF LAND, INFRASTRUCTURE, TRANSPORT AND TOURISM – MLIT. **Overview of the Act on the Improvement of Energy Consumption Performance of Buildings (Building Energy Efficiency Act)**. 2016. Disponível em: <<https://www.mlit.go.jp/common/001134876.pdf>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

MITSIDI. RELATÓRIO FINAL – Produto 3 **Evolução Normativa do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) relativa a aspectos de Eficiência Energética**. Eficiência Energética para o Desenvolvimento Urbano Sustentável Secretaria Nacional de Habitação (SNH), Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). 73p. 2019.

NABERS. **About NABERS UK**. 2021. Disponível em: <<https://www.nabers.gov.au/about/nabers-international/uk/about>>. Acesso em 23 de março de 2021.

NABERS. **What is NABERS?** 2020. Disponível em: <<https://www.nabers.gov.au/about/what-nabers>>. Acesso em 23 de outubro de 2020.

NOVA NR-18 aumenta segurança dos trabalhadores, gera economia e estimula modernização na construção civil. ABRAINC, 2020. Disponível em: <<https://www.abrainc.org.br/noticias/2020/02/11/nova-nr-18-aumenta-seguranca-dos-trabalhadores-e-estimula-modernizacao-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 10 de agosto De 2020.

NRCAN. **How to interpret your EnerGuide rating**. 2020^a. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energguide-canada/energguide-energy-efficiency-home/after-your-energguide-home-evaluation/20572>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

NRCAN. **What are the difference between the old and new EnerGuide labels?** 2020^b. Disponível em: <<https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/energguide-canada/energguide-rating-system-version-15/18392>>. Acesso em 20 de novembro de 2020.

PBE Edifica. **Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (INI-R)**. 2021. Disponível em: <https://www.pbeedifica.com.br/nova-ini/inir>. Acesso em 20 de outubro de 2021.

PEREIRA, B. S; CARDOSO, G. T. **Critérios e Desafios na Etiquetagem de Edifícios Públicos: Investigações no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – IFSul**. In: VI Seminário Internacional de Construções Sustentáveis. 2018.

PIAZZA, E. M; PAVAN, J. V. P; ORTH, L. F; POSSENTI, C. G. R. **Panorama Geral sobre a Eficiência Energética em Edificações**. In: RevInt – Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão, vol. 7, 2019.

PRECCI, A; OLIVEIRA, D; ALTO, L; CORRENA, J; BASTO, B. **Energy efficiency labeling program for buildings in Brazil compared to the United States' and Portugal's**. 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **O que é o Zoneamento?** 2015. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/noticias/index.php?p=200794>>. Acesso em 21 dezembro 2020.

PROCEL INFO. **O PROGRAMA**, 2017. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID={921E566A-536B-4582-AEAF-7D6CD1DF1AFD}>>. Acesso em: 29 DE NOV. DE 2021.

RAINE & HORNE NATIONAL INFORMATION SOLUTIONS. **Important changes to the Commercial Building Disclosure Program - Raine & Horne Brisbane Southside Blog**. 2016. Disponível em: <<https://www.rhcommercial.com.au/brisbanesouthside/blog/important-changes-to-the-commercial-building-disclosure-program>>. Acesso em: 26 out. 2021.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. **Diagnóstico imobiliário: diagnóstico de desempenho energético (DPE)**. 2020. Disponível em: <<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F16096>>. Acesso em 07 de outubro de 2020.

SEAI – Sustainable Energy Authority of Ireland. **Building Energy Rating (BER) in Commercial Media**. 2012. Disponível em: <<https://www.housing.gov.ie/sites/default/files/migrated-files/en/Publications/DevelopmentandHousing/BuildingStandards/FileDownload%2C31197%2Cen.pdf>>. Acesso em 18 de outubro de 2020.

SEAI - Sustainable Energy Authority of Ireland. **Domestic BER Assessors: Pre-Qualification Registration Checklist**, maio 2014a. Disponível em: <<https://www.seai.ie/register-with-seai/ber-assessor/BER-Assessor-Registration-Checklist-Criteria-for-Registration.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2021

SEAI – Sustainable Energy Authority of Ireland. **Occupational Standards for Building Energy Rating (BER) Assessor for Dwellings And Corresponding Requirements for Training Programmes leading to Building Energy Rating (BER) Assessment Qualifications**. 2014b. Disponível em: <<https://www.seai.ie/register-with-seai/ber-assessor/training-courses/Domestic-BER-Assessor-Training-Specification.pdf>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.

SIENGE. **Página interativa Minha Casa Minha Vida**. 2017. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/minha-casa-minha-vida/>>. Acesso em: 20 set. 2021

SISHAB. **Sistema de Gerenciamento da Habitação**. 07 de agosto de 2021. Disponível em: <<http://sishab.mdr.gov.br/>>. Acesso em: 20 set. 2021.

SOBREIRA, F. J. A; CARVALHO, V. M. A. F; SILVA, E. G; ARAÚJO, S. M. V. G; MACHADO, J. G. OLIVEIRA, L. P. **Sustentabilidade em Edificações Públicas: entraves e perspectivas**. Pesquisa "Projetos Sustentáveis: Aplicação da Legislação Ambiental e Sustentável na Elaboração de Projetos, Execução e Reforma de Edificações Públicas. Programa de Pós-Graduação do Centro de Formação da Câmara dos Deputados.

SPARENERGI.DK. **Adress map**. s/d. Disponível em: <<https://sparenergi.dk/demo/addresses/map>>. Acesso em 15 outubro 2020.

SPU/ME – Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União / Ministério da Economia. **Panorama da legislação referente à eficiência energética e sustentabilidade dos prédios públicos da Administração Pública Federal**. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/P5_GIZ-EEDUS_Ev.Normativa-APF_Relat%C3%B3rioFinal.pdf>. Acesso em 10 de outubro é de 2020.

STATE OF GREEN. **ENERGY RENOVATION OF BUILDINGS Retrofitting buildings for cost, comfort and climate**. State of Green, jun. 2018. Disponível em: <https://stateofgreen.com/en/uploads/2018/10/SoG_WhitePaper_Renovation_210x297_V10_WEB.pdf?time=1631458911>. Acesso em: 19 set. 2021

STATE OF GREEN. *Mandatory Energy Labelling of Buildings*. Disponível em: <<https://stateofgreen.com/en/partners/danish-energy-agency/solutions/mandatory-energy-labelling-of-buildings/>>. Acesso em 24 de março de 2021.

STATE OF GREEN. *New Danish Strategy for Energy Renovation of Buildings*. 2014. Disponível em: <

STEUWER, S.; JAHN, A.; ROSENOW, J. *Minimum energy efficiency standards for rental buildings in Germany -untapping health benefits*. Maio 2019.

THOMSEN et al. *EPBD Implementation in Denmark – Status in December 2016*. 2018. Disponível em: <<http://epbd-ca.eu/wp-content/uploads/2018/08/CA-EPBD-IV-Denmark-2018.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2021.

TONELLA, C. *Políticas Urbanas no Brasil: Marcos Legais, Sujeitos e Instituições*. Revista Sociedade e Estado. V. 28, n. 1. 2013. P. 29-52.

UOL.COM.BR. *Minha Casa perto do Fim?* 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/reportagens-especiais/minha-casa-minha-vida-dez-anos/#cover>>. Acesso em 15 set. 2021.

WALDHOLZ, R. *City of Berlin adopts plan to reach 25 percent solar power by 2050*. In: pv magazine / Clean Energy Wire. 2020. Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/news/city-berlin-adopts-plan-reach-25-percent-solar-power-2050>>. Acesso em 10 de ago. de 2020.

WRI – World Resources Institute. *Accelerating Building Efficiency – Eight Actions for Urban Leaders*. [BECQUÉ, R.; MACKRES, E.; LAYKE, J.; ADEN, N.; LIU, S.; MANAGAN, K.; NESLER, C.; MAZUR-STOMMEN, S.; PETRICHENKO, K.; GRAHAM, P.]. 160p. 2016. Disponível em: <https://www.wrirosscities.org/sites/default/files/16_REP_Accelerating_Building_Efficiency.pdf>. Acesso em 19 de set. de 2021.

APÊNDICE I – LEVANTAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

União europeia

A redução da demanda de energia em edifícios, através da adoção de políticas de eficiência energética, é um pilar fundamental da estratégia climática e energética da União Europeia (UE). O interesse e atenção pelo tema surgiram pela primeira vez na agenda política europeia na década de 1970, em resposta à crise do petróleo, e foram progressivamente transformados com as mudanças políticas e prioridades globais da UE em matéria de energia e clima.

Para o campo de desempenho energético de edificações, a existência de uma grande variedade de níveis de performances e normas se tornou uma das razões para a criação de uma política no nível de União Europeia. Coloca-se aqui alguns normativos relevantes:

- **Diretiva de Materiais de Construção (1989):** destina-se a garantir a apresentação de informação, em relação ao desempenho, dos materiais de construção utilizados em edifícios e obras de engenharia civil. A Diretiva forneceu quatro elementos principais: i) um sistema comum de especificações técnicas; ii) um sistema de verificação de conformidade; iii) uma estrutura de partes interessadas; iv) a marcação da classificação energética (CE) de produtos. A Diretiva foi revogada e substituída pelo Regulamento de Materiais de Construção (2011). Esse regulamento delibera sobre a forma de concepção das obras de construção civil, de modo que não comprometam a segurança dos moradores, dos bens e do meio ambiente. Ela fixa as condições de disponibilização de construção no mercado, de modo a incluir o desempenho térmico dos materiais.
- **Diretiva 92/72/CEE (Diretiva SAVE):** primeira grande política de eficiência energética da UE, sendo um dos requisitos, a implementação de programas para certificação de edificações. As características energéticas deveriam ser descritas na etiqueta, possibilitando que o consumidor se informasse do nível de Eficiência Energética. Também apontava a facilitação de financiamento de terceiros para investimentos em eficiência energética em edificações públicas. A Diretiva SAVE foi revogada pela Diretiva 2006/32/EC parcialmente substituída pela Diretiva sobre Desempenho Energético dos Edifícios de 2002.
- **Plano de Ação em Eficiência Energética (2011):** com o grande potencial de economia de energia através de renovações, o plano frisou a necessidade de retrofits no setor público e privado e introduziu critérios de EE para edificações públicas. Uma das propostas foi a renovação de, no mínimo, 3% de edificações do governo por ano. O plano também encorajou a criação de instrumentos e medidas para estimular o avanço de indicadores energéticos para edificações no setor privado.

Em 2002, foi publicada a Diretiva 2002/91/EC (*Energy Performance of Buildings Directive – EPBD*) sobre desempenho energético de edifícios, cuja implementação foi obrigatória desde 2006. No geral, a diretiva, ainda em vigor, tem como objetivos:

- Definir padrões mínimos de desempenho energético em novos edifícios e edifícios existentes em grandes renovações;

- Garantir que os potenciais compradores ou locatários estejam bem-informados e, portanto, incentivados a escolher padrões superiores aos mínimos em seus processos de tomada de decisão;
- Acelerar a taxa em que os investidores se envolvem em projetos de eficiência energética.

Além da definição de padrões mínimos de desempenho energético, a EPBD trouxe os Certificados de Desempenho Energético (EPC, do inglês *Energy Performance Certificates*). Os EPCs foram estabelecidos como uma medida política, para resolver o problema da falta de transparência de informações sobre o desempenho energético de edifícios no mercado e para promover o desempenho energético de edifícios, tornando-se um fator determinante nas decisões do cliente em relação à compra ou aluguel de edificações.

Todos os Estados-Membros foram obrigados a introduzir um mecanismo de certificação comparável em toda a UE, com escopo e detalhes de implementação variando de país para país (inclusive níveis de padrões), o que levou a grandes discrepâncias de ambição entre os membros. Diferentes abordagens foram adotadas na concepção de cada mecanismo, em aspectos como: partes interessadas envolvidas nas regulamentações de energia, códigos de construção e modelos de aplicação, e maturidade do país na implantação de programas relacionados a eficiência energética.

Um EPC típico inclui valores de referência e benchmarks para os consumidores compararem e avaliarem o desempenho energético de um edifício, com validade de 10 anos. A certificação foi determinada para (1) todos os edifícios ou unidades de construção recém-construídos ou em grandes renovações, (2) todos os edifícios ou unidades de construção vendidos ou alugados a um novo inquilino, e (3) todos os edifícios em que o total de área útil seja maior que 1.000 m² e sejam ocupados por uma autoridade pública e frequentemente visitados pelo público (BPIE, 2014^a).

Um aspecto relevante de se destacar é que a diretiva 2002/91/EC entrou em vigor em janeiro de 2004, no entanto, só foi formalmente implementada em janeiro de 2006, devido ao **tempo necessário para cada EM transpô-la para a legislação nacional**. Um período adicional de três anos foi dado para cada EM aderir totalmente aos procedimentos de certificação devido à **falta de especialistas qualificados e/ou credenciados** (Hernandez et al., 2008; Brounen e Kok, 2011). Apesar da Diretiva ser implementada dentro de um intervalo de tempo bastante próximo em todos os EM, o **progresso foi muito diverso devido às diferentes condições e necessidades de cada EM** (LIANG WONG; KRUGER, 2017).

Em 2010, a reformulação da Diretiva 2010/31/EU ampliou o seu escopo, com o objetivo de melhorar o desempenho energético das edificações relacionando-o a condições climáticas e locais, definindo critérios mínimos e metodologias comuns²³. Os parâmetros considerados na etiquetagem são o aquecimento, aquecimento de água, arrefecimento, ventilação e iluminação, além de considerar fontes renováveis de energia.

A Diretiva também impõe uma obrigação ao setor imobiliário, onde o EPC deve ser **incluído nos anúncios de venda ou aluguel dos edifícios e exibidos em edifícios públicos frequentemente visitados**. O objetivo

²³ A Revisão da Diretiva é seguida pela introdução da Diretiva de Eficiência Energética em 2012, que requer medidas mais drásticas para promover edifícios com eficiência energética, incluindo renovação de edifícios nacionais a longo prazo.

da publicação de EPC em anúncios é criar **consciência sobre o desempenho energético** dos edifícios entre os potenciais compradores, inquilinos e proprietários. Todas as novas construções e edifícios no ponto de venda ou aluguel devem possuir EPCs.

Além disso, os Estados-Membros têm a responsabilidade, para além da transposição e da conformidade, de garantir que os sistemas de etiquetagem sejam **acompanhados por campanhas de informação educativas e promocionais destinadas a encorajar uma utilização mais responsável da energia** (IEA, 2019b).

A revisão também solicitou que os estados-membros estabelecessem os requisitos mínimos de desempenho energético dos edifícios novos, para os edifícios sujeitos a grandes obras de retrofit, bem como para a substituição ou modernização de elementos de construção; além da elaboração de **listas de medidas financeiras nacionais e instrumentos** para melhorar a eficiência energética dos edifícios.

Outros elementos adicionados na revisão para garantir o impacto dos EPCs foram:

- Registro público de especialistas;
- Penalidades para o não cumprimento;
- Incentivo aos Estados-Membros para criarem banco de dados.

A Figura 15 apresenta exemplos de etiquetas de performance energética em edificações na Inglaterra e no país de Gales, Escócia e Irlanda do Norte, respectivamente da esquerda para a direita.

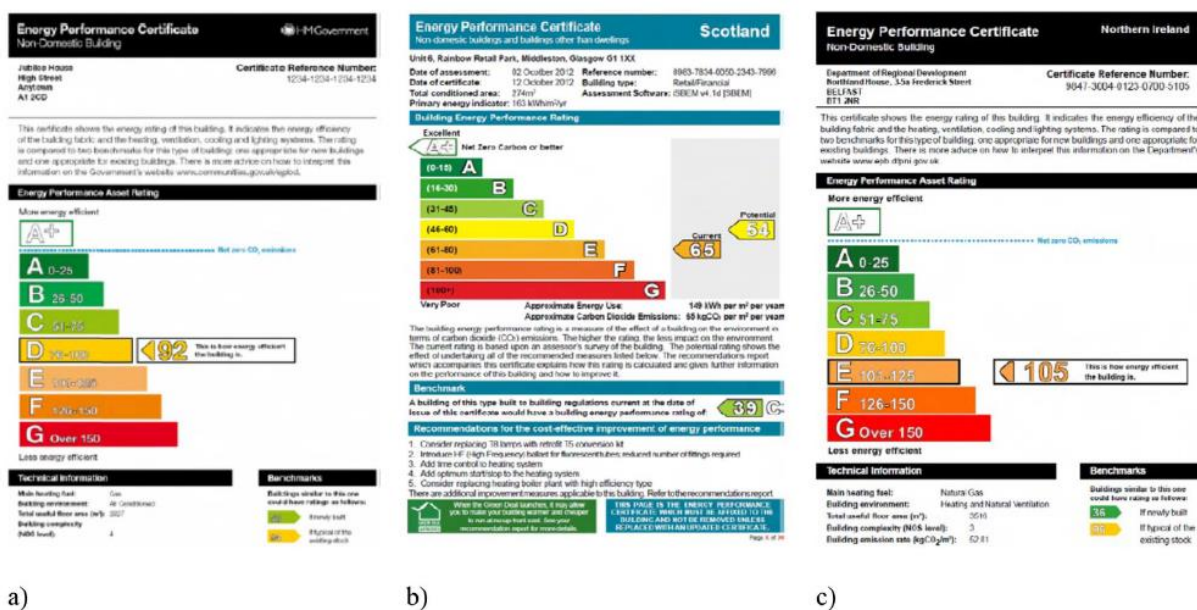


Figura 15 – Exemplo de Etiquetas de Performance Energética para edificações não residenciais na a) Inglaterra e Gales, b) Escócia e c) Irlanda do Norte (LIANG WONG and KRÜGER, 2017)

Classificação Energética

Dois principais tipos de classificação energética são usados na UE: o calculado e o medido. A literatura sugere que a classificação operacional seja usada para certificação de edificações existentes, enquanto a classificação calculada seja usada para novas construções e grandes reformas.

Ambas as classificações utilizam as emissões de CO₂ como um indicador numérico para refletir o consumo energético das edificações certificadas, com a classificação *calculada* baseando-se somente nas características da construção do edifício (envoltória) e sistemas, e não dependendo de fatores como ocupação, comportamento humano, e horários de operação. A classificação operacional, no entanto, é baseada na rotina de operação da edificação, na qual mede-se o consumo de energia durante um período de 12 meses, através de leitura de medidores. A classificação operacional é afetada pelos padrões dos ocupantes e horários de funcionamento da edificação.

A maioria dos Estados-Membros criaram **softwares** ou **ferramentas de cálculo simplificadas**. No entanto, a maioria dos *softwares* é específica para o país, com sua aplicabilidade limitada no país na qual foi desenvolvida. Mesmo que os critérios por trás dos cálculos de classificação de energia sejam diferentes de um país para outro, dependendo do clima, prioridade e metodologia em cada EM, a Diretiva 2010/31/EU exige que os **dados de desempenho energético de um determinado edifício sejam exibidos no certificado**.

Banco de Dados

A existência de uma base de dados pode ter diversos benefícios, entre eles:

- Dados do estoque das edificações com alto grau de veracidade;
- Monitoramento de implementação e impactos de políticas e programas;
- Promoção de atividades de *retrofits* e redução de consumo de energia;
- Aumento da consciência sobre etiquetagem;
- Influência ao mercado (relação entre preços de venda e classes das etiquetas).

Atualmente muitos EM da UE já tem um banco de dados EPC, mas até que ponto os bancos de dados estão **disponíveis publicamente** varia significativamente entre os países. A Figura 16 apresenta uma comparação do acesso aos bancos de dados das Certificações na União Europeia.



Figura 16 – Acesso aos bancos de dados das Certificações (BEACON, 2018).

Existem outros aspectos que podem variar e afetar a qualidade e o valor do banco de dados, como a forma como a **informação é enviada para o banco e a quantidade e tipo de informação incluída na base de dados**. Em quase todos os EM o *upload* é de responsabilidade do especialista qualificado que conduziu a avaliação e pode ser feito automaticamente por meio de protocolos de dados padronizados antes ou depois da emissão do certificado; manualmente por meio de formulário na plataforma online; ou enviando uma cópia eletrônica do EPC para uma secretaria central que é responsável por armazenar e/ou transferir informações para o banco de dados EPC (BEACON, 2018 apud BPIE, 2015).

Dinamarca

O sistema de etiquetagem da Dinamarca foi desenvolvido através de uma longa história de atividades relacionadas a eficiência energética (IEA, 2017f), iniciando-se com um esquema de consultoria de aquecimento em 1992 e um programa de rotulagem para edifícios públicos em 1993, que, posteriormente, foi estendido a grandes e pequenos edifícios privados.

Destaca-se que a **conscientização pública** sobre energia e as questões ambientais são bastantes presentes no país, contribuindo, talvez, para a **aceitação do significativo custo da etiquetagem**. A política energética do país é guiada pelo cumprimento das regulamentações internacionais e por legislações, programas e metas nacionais (Lei Climática/2014; metas anuais; Conselho de Mudanças Climáticas).

A Dinamarca se tornou o primeiro país a implementar a avaliação de desempenho energético em edifícios em 1997. O esquema inicial de certificação de energia dinamarquesa, estabelecido pelo DTI (*Danish Technology Institute*), consistia em duas partes: pequenos edifícios e apartamentos ocupados pelo proprietário que deviam ser certificados no momento da venda, com base no desempenho energético calculado; e edifícios grandes (> 1.500m²), certificados anualmente com base em uma classificação operacional (BEACON, 2018). O principal motor do desenvolvimento da etiquetagem no país foi o governo e suas agências. Seu envolvimento é anterior à Diretiva SAVE e, provavelmente, foi um fator chave à inclusão da etiquetagem na Diretiva.

Seguindo o normativo da União Europeia, os requisitos para a rotulagem energética foram ajustados em 2006 e estão em vigor desde então²⁴. O esquema de certificação energética dinamarquês atual também consiste em duas partes (pequenas edificações menores que 1000 m² e grandes edificações maiores que 1000 m²) com a diferença de que dessa vez, as duas partes são certificadas baseadas no cálculo de performance energética, ao invés de avaliação de energia líquida (BEACON, 2018). Seguindo os normativos vigentes, os edifícios precisam de um rótulo energético quando são construídos, quando são vendidos e se são alugados. "A escala de energia vai de A a G, onde A é dividido em A2020, A2015 e A2010. O A2020 abrange edifícios de baixo consumo de energia, que consomem apenas um mínimo de energia, enquanto os edifícios com o rótulo G consomem mais energia" (DANISH ENERGY AGENCY, 2020). No estabelecimento das etiquetas, devem ser identificadas dois tipos de medidas de economia de energia: as imediatamente viáveis e as viáveis se realizadas em adição à renovação da edificação (IEA, 2017b).

De acordo com o STATE OF GREEN (2018), a certificação energética de casas unifamiliares, construídas até 25 anos antes da certificação, pode ser feita sem uma visita à edificação. O documento também informa que edificações que podem ser certificadas pelo consumo de energia medido incluem edifícios não residenciais e edifícios multifamiliares com registro operacional detalhado e atualizado. Para edifícios de escritórios, o EPC deve ser baseado no consumo de energia calculado se o aluguel representar mais

²⁴ Na Dinamarca, os requisitos do EPC estão estabelecidos na Lei 636 de 19 de junho de 2012, na Ordem Ministerial 673 de 25 de junho de 2012, e a Ordem Ministerial 1759 de 15 de dezembro de 2015 (Manual para especialistas do EPC) (BEACON, 2018).

de 25% da área total aquecida do edifício (STATE OF GREEN, 2018). No caso de o EPC se basear no consumo de energia medido, o mesmo não será válido para vendas (STATE OF GREEN, 2018).

De acordo com o STATE OF GREEN (2021), em 2012, em todos os edifícios públicos com mais de 250 m² de área útil, é obrigatória a certificação e, no ano seguinte, em toda edificação com uma área acima de 600 m² visitadas publicamente. Em todos os casos é obrigatória a exibição pública dos certificados.

No site da certificação, é possível visualizar o relatório com descrição dos edifícios, consumo calculado, além do nome do especialista em energia e da empresa certificada que emitiu o certificado. Também é possível pesquisar empresas que realizam a etiquetagem, existindo um mecanismo de **monitoramento de erros**: a empresa recebe uma notificação, que pode levar a uma repreensão (exibida no registro online de especialistas²⁵) e como último recurso, a empresa certificada pode ser sancionada, por exemplo, ter sua licença suspensa.

A avaliação de qualidade das etiquetas ocorre anualmente, quando 0,25% de novas certificações são selecionadas aleatoriamente para um controle de qualidade independente. Além disso, a Agência de Energia Dinamarquesa conduz controle de qualidade baseado nas queixas recebidas pelos proprietários. No país, existem três níveis diferentes de penalidades: corrigir o certificado, em caso de erro; quando se trata de um erro grave, a empresa recebe um aviso e o órgão de credenciamento é informado; e nos casos em que os erros sejam graves e/ou recorrentes, como já apontado anteriormente, um edital de sanção é disponibilizado online com o nome da empresa, podendo ter sua credencial suspensa.

Os EPCs não podem diferir em mais de aproximadamente 10% da demanda total de energia calculada do edifício. **Para aumentar a qualidade da etiqueta, a Dinamarca está implementando um plano de sete etapas**: (1) supervisão rigorosa e solicitação que consultores que comentam sérios e/ou repetidos erros refaçam os exames; (2) encurtar o tempo entre o erro e o aprendizado; (3) maior diálogo com as partes interessadas sobre os esforços realizados em relação a qualidade da etiquetagem; (4) revisão do quadro regulatório; (5) desenvolvimento de padrões educacionais com requisitos mais rígidos; (6) aplicação de uma certificação energética de fácil utilização; e (7) implementação de pesquisa de satisfação do usuário (THOMSEN et al, 2018).

Um destaque para o programa de etiquetagem dinamarquês é a presença de **conexões com outros instrumentos**, entre eles a Estratégia de Renovação Energética de Edificações (*Strategy for Energy Renovation of Buildings*), que apresenta 21 iniciativas. Ela possui uma base de dados pública desde 1997, com atualizações e verificações sendo feitas periodicamente, com um site no qual é possível avaliar as classificações de todas as edificações etiquetadas no país²⁶. De acordo com dados de 2017, o estoque total de edificações residenciais no país era aproximadamente 1.600.000, com mais de um terço (34%) registrado na base de dados. A Figura 17 apresenta um *frame* da divulgação das classificações das edificações.

²⁵ Disponível em: <https://sparenergi.dk/forbruger/boligen/energimaerkning-boliger>

²⁶ Disponível em: <https://sparenergi.dk/demo/addresses/map>

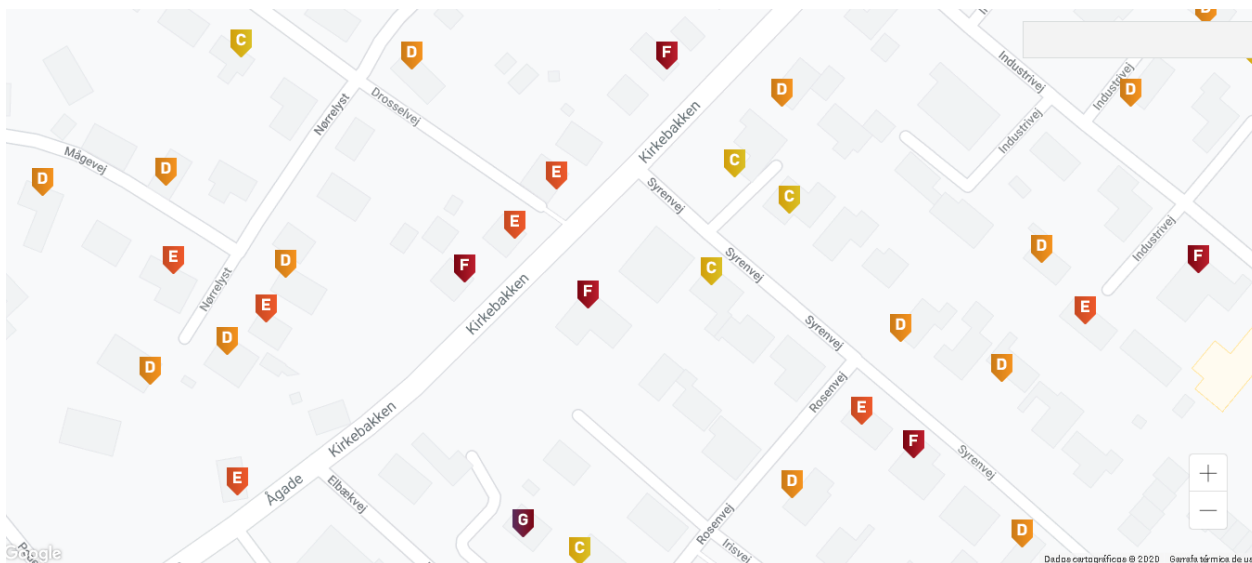


Figura 17 – Classificações das edificações dinamarquesas (SPARENERGI, s/d)

O banco de dados permite que os formuladores de políticas possam **identificar os potenciais de economia para diferentes edificações, além de priorizar incentivos a determinadas tipologias e acompanhar as políticas e programas realizados no país.** As figuras abaixo mostram algumas análises realizadas com os dados disponíveis.

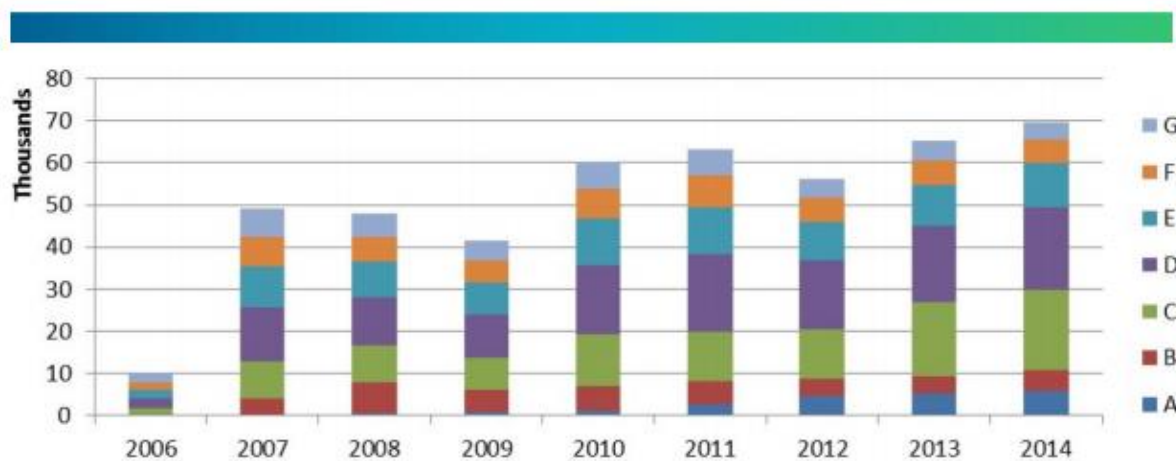


Figura 18 – Evolução das classes energéticas em edificações residenciais (BEACON, 2018).

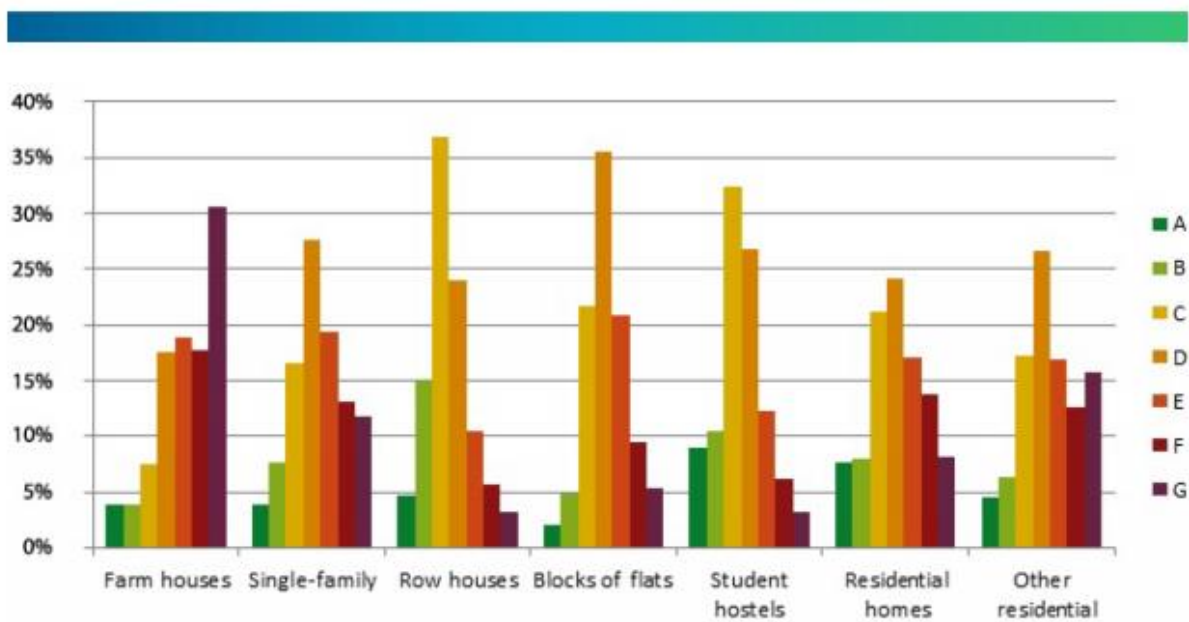


Figura 19 – Distribuição dos EPCs de acordo com a tipologia de edificação residencial (BEACON, 2018).

Por fim, em 2017, a Agência Dinamarquesa de Energia, em cooperação com uma rede de gerentes de propriedades de grandes edifícios públicos, tomou a iniciativa de melhorar o EPC de edifícios públicos. Essa iniciativa teve como início o feedback de municípios e regiões que apontaram que a etiquetagem de edificações públicas pode ser utilizada de forma mais eficaz como uma ferramenta para tornar os edifícios públicos mais eficientes (STATE OF GREEN, 2021).

Ainda que, recentemente, o governo da Dinamarca tenha conseguido diminuir o consumo de energia, anunciaram metas ambiciosas que vão além das estabelecidas pela União Europeia para 2030. Sobre as edificações públicas existentes sob posse do governo e usadas pelo mesmo, pretende-se reduzir cerca de 42480 MWh/ano. Além disso, para edificações públicas usadas por instituições do Estado, como faculdades, universidades e museus, a meta é reduzir cerca de 10% do consumo nos próximos 10 anos (State of Green, 2021). Isso equivale a uma renovação anual de 3% da área total de edificações públicas dinamarquesas ou a aproximadamente 173.000MWh de 2021 a 2030. Com isso será possível reduzir as emissões até 2030 em 70%.

França

A partir de 2006, o governo francês implementou as diretivas da UE, com a etiqueta (*Diagnostic de Performance Énergétique – DPE*)²⁷ sendo obrigatória para novas construções e edifícios existentes colocados à venda ou locação (por um período maior que 4 meses). O país possui dois modelos de etiqueta para edificações: uma delas classificando seu **desempenho energético** (rótulo de energia) e outra, suas **emissões de gases de efeito estufa** (rótulo do clima), sendo válidas por 10 anos. A realização do diagnóstico de energia demora cerca de 30 a 120 minutos, variando de acordo com o tamanho da superfície do imóvel a ser avaliado, do número de equipamentos e do acesso às informações. O desempenho de energia pode ser estimado (utilizando uma metodologia de cálculo) ou medido (utilizando faturas de energia), dependendo do tipo de edifício.

A etiquetagem DPE é realizada por profissionais com habilidades certificadas por uma organização credenciada pelo Cofrac (*Comité français d'accréditation*), com o valor da etiqueta variando entre 100 e 250€ por habitação, dependendo do tamanho do imóvel. De acordo com normativos, o certificador qualificado deve ser **verificado constantemente**. Novos especialistas são verificados 4 vezes durante o primeiro ano e mais 4 vezes nos 4 anos seguintes. Após este primeiro ciclo de certificação, os especialistas são verificados 4 vezes a cada 5 anos. O organismo de certificação deve verificar se o regulamento é cumprido e pode retirar temporariamente ou de forma definitiva a certificação do especialista, no caso de alguns campos do EPC não serem devidamente preenchidos (BORDIER; REZAI; GACHON, 2018).

O proprietário ou inquilino deve solicitar a certificação, e o DPE irá fornecer uma estimativa do consumo de energia (em kWh/ m².ano), um custo médio e seu impacto nas emissões de gases de efeito estufa. Além disso, o DPE fornece conselhos comportamentais para economizar energia diariamente e recomendações para tornar mais eficiente, confortável e econômica a habitação. É possível, também, verificar se a etiqueta ainda é válida através do site da Ademe, onde é possível encontrar informações sobre os imóveis etiquetados (realizados a partir de julho de 2013). São também apresentados os especialistas qualificados disponíveis e as sanções a vendedores, locadores, e empresas de diagnóstico, caso não sejam seguidas as normativas. Como incentivo para a realização das etiquetagens, são oferecidos **fomentos financeiros, sendo eles: oferecimento de crédito fiscal e eco-empréstimo com taxa de juros zero**.

Desde 2007, todos os edifícios com mais de 1.000 m² ocupados por autoridades públicas e frequentemente visitados pelo público devem ter um EPC válido. O limite foi sucessivamente reduzido para 500 m² em 2013 e para 250 m² em 2015. Uma vez emitido, o EPC deve ser exibido próximo ao ponto de entrada do prédio, claramente visível ao público. Uma multa pode ser imposta a edifícios não conformes.

Em 2011, tornou-se obrigatória a apresentação da certificação em propagandas imobiliárias. Caso não sejam feitas, possíveis sanções são: o cliente demandar o cancelamento da compra do imóvel; e a venda ser considerada fraudulenta, com possibilidade de prisão e pagamento de multa.

²⁷ Disponível em: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F16096>

O Building Energy Renovation Plan da França apresenta, como prioridade, a renovação de edificações públicas. Esse documento autoriza também a criação de incentivos para alcançar a eficiência energética por parte das edificações de outros setores como por exemplo casas de baixa renda. Esse fundo em específico deve garantir auxílio anual para cerca de 35 mil residências de baixa renda. Além de promover ações para aumentar a confiabilidade na certificação e nos profissionais da área²⁸.

Uma vez emitido, o DPE é automaticamente enviado para o **banco de dados nacional** (obrigatório desde 2013), no qual é possível obter indicadores de distribuição de classes; ano de construção; tipologias e energia gasta em aquecimento²⁹.

A Figura 20 apresenta a etiqueta francesa de certificação das edificações, indicando a eficiência do imóvel de acordo com a emissão de gases do efeito estufa e gastos energéticos.

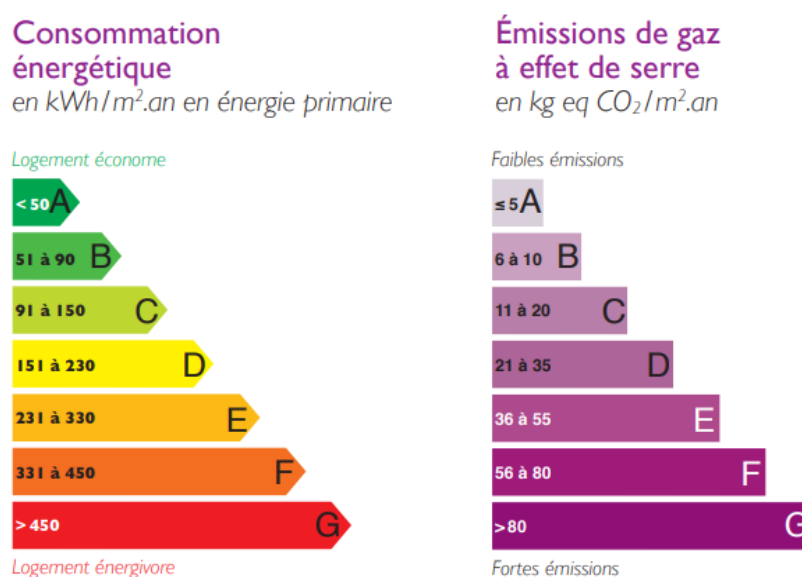


Figura 20 – Etiqueta de certificação de energia de imóveis na França (BATICOPRO, 2017)

Código de Obras

Na França, o código de obras de 2012 adicionou **requisitos de medição e performance de eficiência energética em edificações**, com a avaliação de cargas de aquecimento, ventilação, resfriamento, aquecimento de água e iluminação. Para edifícios existentes também foram definidos requisitos de temperatura interna para conforto térmico no verão e o uso de energias renováveis. Para incentivar projetos com arquitetura bioclimática, foi criado um “**indicador bioclimático**” que avalia o uso de estratégias como sombreamento e iluminação natural.

²⁸ Maiores informações disponíveis em: https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/fr_final_necp_main_en.pdf

²⁹ Disponível em: <https://www.observatoire-dpe.fr/index.php/statistique>

O objetivo é reduzir a necessidade de energia elétrica, maximizando o uso de recursos bioclimáticos. O indicador bioclimático é calculado dividindo as necessidades ponderadas de aquecimento, refrigeração e iluminação pela área útil do edifício. O valor máximo permitido para esse indicador é fornecido para cada tipo de edifício e cada zona climática. O cumprimento das medidas de eficiência energética exige que os arquitetos demonstrem que o indicador bioclimático de cada novo projeto é melhor do que o valor do indicador bioclimático da zona climática e do tipo de construção considerado. Essas medidas estabeleceram o consumo máximo de energia primária para novas edificações, com média nacional de 50 kWh/m²/ano (equivalente a etiqueta francesa de edifícios de baixo consumo de energia), ajustando o parâmetro de consumo em função do tipo de edificação, zona climática e altura da edificação (GLOBAL21 CONSULTING & AXEL CLIENT, 2010; Ministère de la Transition écologique, 2021).

Em relação à etiquetagem das edificações, a França ainda apresenta metas ambiciosas como por exemplo, até 2025, edifícios cujo isolamento ainda representarem um empecilho, ou seja, que estão nas classes F e G, deverão ser renovados, e como base de parâmetro para o retrofit é utilizado o mesmo nível de desempenho de novas edificações. Já em 2050, o objetivo é que todas as edificações estejam em conformidade com as classes A e B (STEUWER; JAHN; ROSENOW, 2019).

Irlanda

A rotulagem energética na Irlanda teve início em 1990, com a criação do programa *Heat Energy Rating* (HER) para ser incorporado na revisão das Regulações de Construções do país. Este foi visto como um primeiro passo a etiquetagem. Sendo este programa anterior à Diretiva de Performance Energética de Edificações (EPBD), foi colocado que a etiquetagem só seria justificada quando **estimulasse economias substanciais**, sendo assim, improvável para edificações novas que seguissem os regulamentos, mas podendo ser aplicada a construções existentes.

Destaca-se a contribuição significativa de uma organização comercial chamada NICER, que desenvolveu seu próprio sistema de etiquetagem, o *Energy Rating Benchmark* (ERBM). Esperava-se que este sistema fosse adotado pelos irlandeses como seu sistema oficial, no entanto, isso não foi possível, visto que o foco do governo era a **etiqueta ser utilizada em conjunto com os códigos de construção, que exigiam simplicidade e um sistema definido publicamente para qualquer pessoa adotar**, enquanto o EBRM era complexo e o *software* para o cálculo era propriedade da NICER.

Building Energy Rating Certificate (BER) ³⁰

Na Irlanda, a EPBD foi transposta pela Lei S. I. 666 de 2006. A implementação ocorreu até 2009, com a certificação *Building Energy Rating Certificate* (BER) e o relatório consultivo sendo obrigatórios para todas as moradias sendo construídas ou alugadas ou à venda. Na Irlanda a revisão da EPBD foi transposta em 2012, na S. I. 243, com a maioria dos requisitos já em vigor no país.

O grupo de implementação da Diretiva na Irlanda contou com representantes do Departamento de Comunicações, Energia e Recursos Naturais; Departamento de Meio Ambiente, Comunidade e Governo Local e a Autoridade de Energia Sustentável da Irlanda – SEAI (*Sustainable Energy Authority of Ireland*). A Figura 21 apresenta a infraestrutura de governança da etiquetagem.

³⁰ Disponível em: <https://www.seai.ie/>

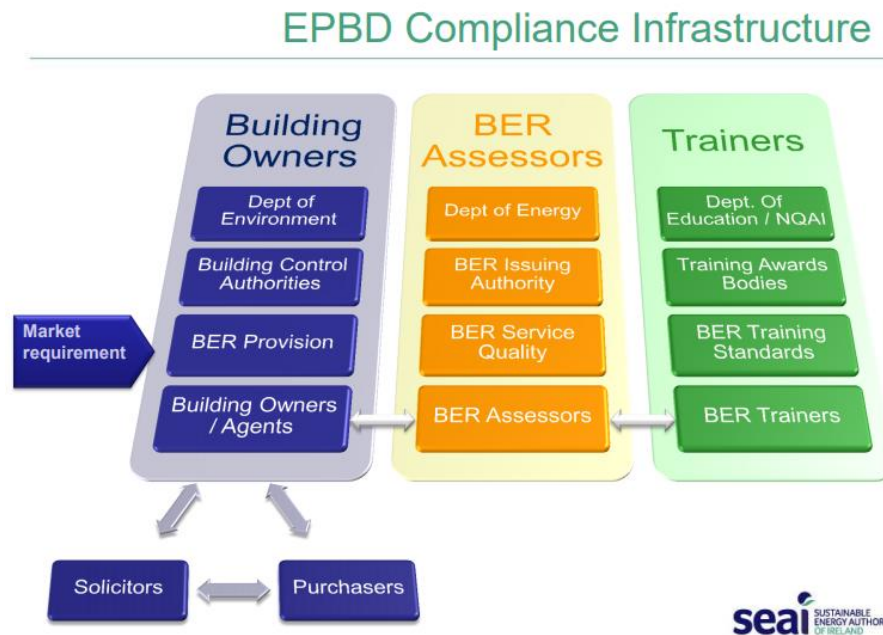


Figura 21 – Infraestrutura de governança (SEAI, 2012).

De acordo com a Lei de Energia Sustentável de 2002 (Nº 2 de 2002), a SEAI é responsável pela emissão das etiquetas. A SEAI também é responsável por fornecer as metodologias e *software* de cálculo, definir as regras de competência e conduta e administrar o BER. A condução do BER é operacionalizada registrando avaliadores BER, realizando o exame nacional de avaliador, processando avaliações, assegurando qualidade, operando o BER *Helpline* e **promovendo conscientização, assessoria e suporte aos Departamentos Governamentais**.

O certificado avalia o desempenho energético da edificação em uma escala de A à G, sendo calculado através do uso de energia para aquecimento de espaço e água quente, ventilação e iluminação. O número de pessoas que podem ocupar um edifício também é levado em consideração. Isso se baseia no número médio de ocupantes em edifícios de tamanho semelhante. As avaliações do BER são realizadas por avaliadores BER registrados na SEAI (GOVERNMENT OF IRELAND, 2006).

Estudos realizados no país indicaram que a melhora do BER de uma edificação está relacionada com o aumento do valor de mercado do imóvel.

No site³¹ é possível verificar se determinada residência possui um certificado BER, solicitar uma cópia da etiqueta e encontrar um avaliador certificado. No site também é possível ter acesso à lista de documentos necessários para realização da certificação, e a sugestões de medidas para melhorar o nível da etiqueta. A Figura 22 apresenta a etiqueta irlandesa, destacando suas características principais.

³¹ Disponível em: <https://www.seai.ie/>

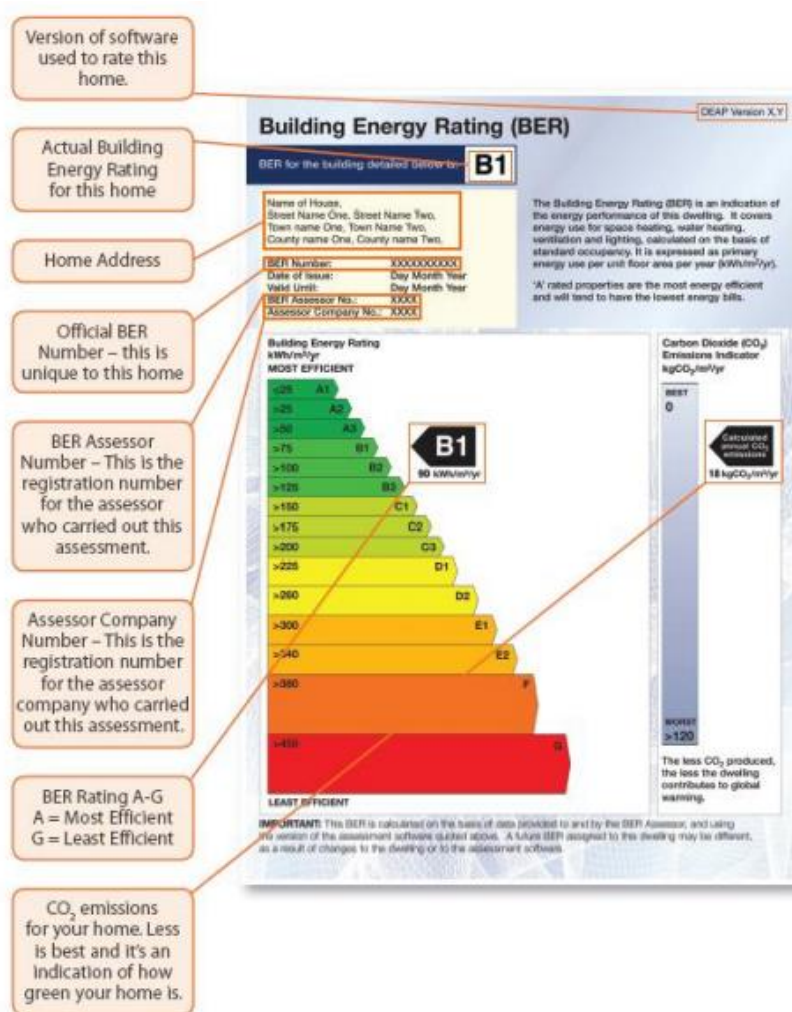


Figura 22 – Detalhes da etiqueta irlandesa (SEAI, 2012).

O Escritório de Estatística da Irlanda (CSO *Ireland*) oferece dados atualizados sobre o mecanismo de certificação implementado no país. As figuras a seguir apresentam algumas informações encontradas no banco de dados público.

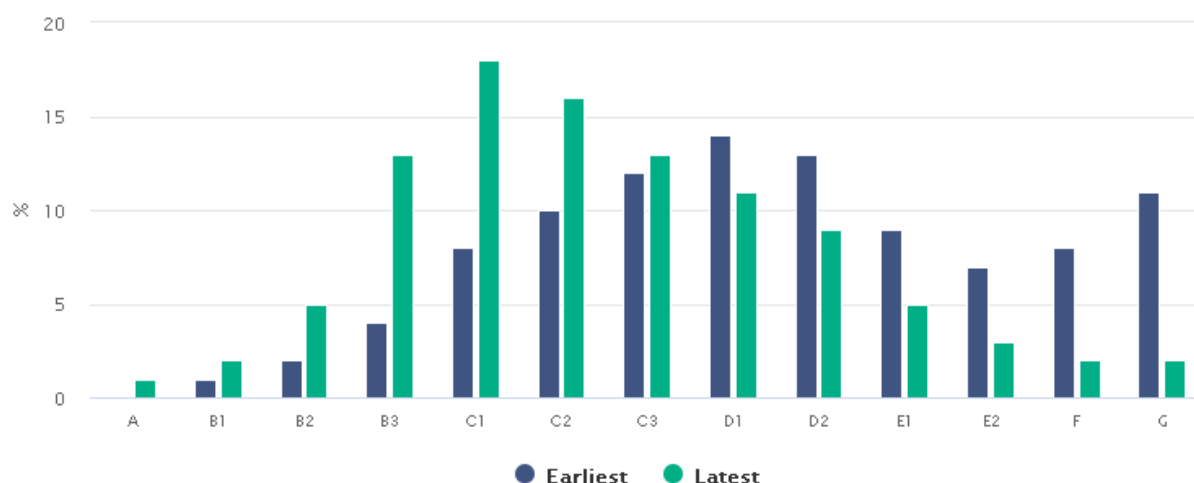


Figura 23 – Comparação das BERs em edificações com múltiplas certificações, indicando um aumento de certificações nível A, B e C em uma segunda certificação, e menor número de certificações D, E, F e G em edificações já certificadas. (CSO Ireland, 2020).

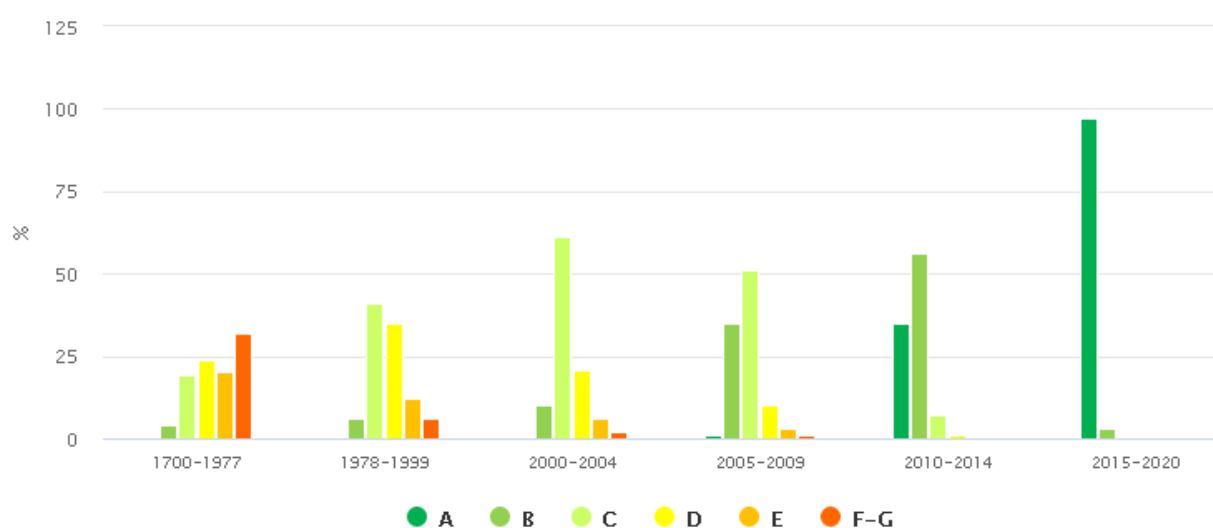


Figura 24. Classificação BERs por ano de construção (CSO Ireland, 2020).

Registro de avaliadores do BER Certification

Para que um(a) profissional se torne qualificado(a) para fazer a avaliação de edificações, é necessário que alguns procedimentos sejam cumpridos. Como contextualizado anteriormente, houve uma revisão da EPBD que foi transposta em 2012 no Instrumento Estatutário N°243. Através desse documento é possível compreender que, sendo a SEAI o provedor credenciado de treinamento BER, é responsável por “fornecer um curso de treinamento BER validado condizente com a concessão reconhecida pela Autoridade Nacional de Qualificações da Irlanda” (GOVERNMENT OF IRELAND, 2012).

Sendo assim, primeiramente é necessário que seja feita uma pré-qualificação, cujo profissional deva atender aos requisitos necessários para poder seguir com a qualificação. Esse pré-requisito pode ser alcançado através de dois caminhos (SEAI, 2014a)

Rota 1: Avaliadores de BER registram-se usando um Certificado Quadro Nacional de Qualificações (NFQ em inglês) Nível 6 Avançado / Superior (120 Créditos ECTS) em estudos de construção (ou similares);

Rota 2: Avaliadores BER registrando-se sob 'equivalência'.

Em seguida, é necessário concluir um curso de treinamento doméstico credenciado QQI BER (QI Accredited Domestic BER Training Course) com no mínimo 70% de aprovação. O SEAI é responsável por indicar os provedores de treinamento credenciados.

Finalmente, basta apresentar os documentos e comprovantes da conclusão dos cursos de treinamento e pagamento de taxas de registro além de haver o Exame Nacional de certificação BER que deve ser realizado a cada dois anos pelos avaliadores para que o registro seja mantido (SEAI, 2014b).

Reino Unido

Em 1980, ocorreram as primeiras tentativas de introduzir um programa de etiquetagem no Reino Unido, no entanto demoraram para ganhar aceitação. Os principais atores desse processo foram do governo, primeiro com o Departamento de Energia e, posteriormente, com o Departamento de Meio Ambiente, que atuaram para o **desenvolvimento de fontes de financiamento para os métodos de avaliação e para a construção de um mercado, através de regulações para os prestadores de serviços de etiquetagem**. Outras partes interessadas também tiveram participação no desenvolvimento da etiquetagem, como construtores e incorporadores, concessionárias de energia, fabricantes e instaladores de materiais relacionados a EE, organizações de consumidores, arquitetos, entre outros.

O custo da etiquetagem era um tema central, pois o governo via o programa como um **mecanismo de mercado e uma alternativa a regulamentação**. No entanto, indicou-se que os usuários estavam dispostos a pagar pouco ou nada pelas etiquetas. Assim, focou-se a atenção em maneiras de minimizar o custo e inclui-lo em uma avaliação mais abrangente do edifício e em possibilidades de **vincular a etiquetagem com a legislação existente, em especial os códigos de obras**. Os regulamentos foram revisados para permitir que a etiquetagem pudesse ser utilizada como **forma de provar conformidade**. Os regulamentos também exigiram uma classificação A para todas as novas residências, assim como a necessidade de etiquetagem em habitações sociais. Juntas, essas ações **criaram um mercado para os prestadores de serviços relacionados a etiquetagem** (BAVARESCO, 2016).

Energy Performance Certificate (EPC)

A partir de 2010, qualquer nova propriedade (residencial ou comercial) ou colocada no mercado para venda ou aluguel devem ter um EPC. Em 2018, tornou-se um requisito legal a classificação da edificação existente a ser vendida/alugada ser no mínimo "E" (DEPARTMENT FOR BUSINESS, ENERGY & INDUSTRIAL STRATEGY, 2018). Caso o certificado não seja emitido pelo proprietário ou vendedor no anúncio do imóvel, pode ser aplicada uma multa de £500 a £5000, dependendo do valor da negociação (DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT, 2017).

Avaliadores credenciados

Os certificados são emitidos por um profissional credenciado que realiza o comissionamento do imóvel. O credenciamento é fornecido por empresas e inclui cursos de especialização, treinamento e uma prova para avaliação de conhecimento. O avaliador deve ser certificado para cada tipologia que pretende avaliar (residencial, não-residencial, pública e inspetor de ar-condicionado). Os avaliadores fornecem um relatório que inclui recomendações de melhoria à eficiência da edificação, mas a aplicação das melhorias é opcional (DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT, 2011)

Alemanha

A Alemanha é um dos países com políticas e metas mais fortes em relação a eficiência energética. Em 2002, o país adotou o decreto nacional de poupança de energia para edifícios, estabelecendo requisitos de desempenho energético para novos edifícios e os existentes em reformas. A regulamentação também estabeleceu diretrizes para a etiquetagem, exigindo que as etiquetas contenham informações suficientes para permitir uma comparação razoável do desempenho energético de um edifício com o outro (IEA, 2016d. apud GOMES, 2017).

Na Alemanha, a consciência da importância do uso eficiente da energia cresceu ao longo das últimas décadas. Foram promulgadas diversas leis, e várias medidas de eficiência energética foram implementadas com sucesso. Estas medidas compreendem três elementos principais: **apoio orientado, informação e consultoria, e metas para redução do consumo de energia.**

Sendo os edifícios responsáveis por cerca de 14% das emissões totais de CO₂, o governo pretende reduzi-las de 117 toneladas de CO₂ em 2018 para 70 toneladas de CO₂ em 2030 (CLEAN ENERGY WIRE, 2019). Para alcançar esse objetivo, incentivos estão sendo criados, fomentando a eficiência energética em edificações. A partir de janeiro de 2020, proprietários podem receber desconto de até 20% (ou no máximo €40000) das despesas de retrofit, deduzidos dos impostos durante um período de três anos (BMW, 2020c). Inicialmente essa possibilidade não agradou à todas as partes interessadas, já que os imóveis elegíveis representavam menos da metade das edificações do país. Sendo assim, também é permitido um aumento no aluguel equivalente a 8% dos custos com a modernização do edifício de modo que esse aumento do aluguel não esteja vinculado aos limites de aumento do aluguel do local em questão (EUROPEAN UNION, 2020). Abaixo é possível analisar a evolução das normas, regulamentos e legislações de Eficiência Energética na Alemanha:

- 1969 – Norma DIN 4108
- 1976 - Lei Alemã de Economia de Energia
- 1977 - Primeira Portaria de Proteção Térmica (*Thermal Insulation Ordinance*)
- 1977 – WSVO 1977 visando a proteção física da edificação contra a umidade e o surgimento de fungos nas paredes, o regulamento limitou os valores mínimos de resistência térmica, contribuindo com a redução da perda de calor e a demanda de aquecimento.
- 1984 - Regulamento WSVO 1984 limitou a transmitância térmica e introduziu requisitos para certas mudanças estruturais em edifícios normalmente aquecidos e novos requisitos para isolamento térmico no verão.
- 1995 - Regulamento WSVO 1995 com o lançamento de vidros de isolamento térmico no início da década de 1990, foi necessário introduzir um balanço térmico para novos edifícios e converter a metodologia de requisitos para um valor energético. Essa regulamentação seguiu o caminho percorrido na versão anterior, incluindo requisitos para modernização de edifícios com baixas temperaturas internas e outras alterações na estrutura.
- 2001 – DINV 4701-10 é usado para calcular a necessidade anual de energia para aquecimento e ventilação.

- 2002 – Implantação dos regulamentos EnEV (*Energy Saving Ordinance* ou código de construção alemão para economia de energia em edifícios e sistemas de construção) como padrão mínimo legal para novos edifícios e para medidas de *retrofit* em edifícios.
 - 2000 – EnEV 2002 visa reduzir o consumo de energia para aquecimento e água quente em edifícios.
 - 2007 - EnEV 2007 determina o cálculo integral da demanda de aquecimento, refrigeração e eletricidade incluindo equipamentos de ar-condicionado e iluminação. O balanço geral da eficiência energética é realizado em edifícios residenciais e não residenciais a partir do método de balanço mensal ou em períodos de aquecimento no inverno, controlando os limites anuais de demanda de Energia Primária.
 - 2009 - EnEV 2009 implementou a Lei de Economia de Energia (EnEG 2009) que teve como objetivo reduzir o consumo de energia para aquecimento e água quente em edifícios. Concentra-se principalmente no isolamento térmico da envoltória e na tecnologia de sistema eficiente e sua operação. Inclui dados sobre a distribuição de custos de aquecimento e economia de energia em edifícios existentes, bem como sobre o monitoramento e multas.
 - 2013 –EnEV 2013 Portaria de Economia de Energia
 - 2014 - Plano Nacional de Ação de Eficiência Energética (NAPE)
 - 2016 - EnEV 2016 visa reduzir 25% da demanda de energia primária necessária para aquecimento em edificações, quando comparada aos valores da EnEV 2009 (LEÃO et al, 2008).
- 2020 – *Building Energy Act:(German Energy Act for Buildings - GEG)* estabelece requisitos para o desempenho energético , a emissão e aplicação de certificados de desempenho energético e a utilização de energias renováveis em edifícios.

Mecanismo de Etiquetagem Alemão

Na Alemanha, quando a diretiva da UE entrou em vigor (2006), os decretos anteriores já haviam introduzido certificados energéticos para novos edifícios desde 1995. De acordo com a BBSR (2020), existiram **projetos piloto regionais para a criação de certificados de energia de forma voluntária**. A tradição alemã de "registro de custos de aquecimento" foi adequada como **base para a criação de certificados** de consumo de energia (BBSR, 2020), já que boa parte é gasta no aquecimento de edificações. De acordo com o Ministério Federal de Economia e Energia (2020a), cerca de 35% da energia consumida no setor corresponde ao aquecimento de água sanitária e dos ambientes para conforto dos ocupantes. Além disso, mais de dois terços dos sistemas de aquecimento da Alemanha são ineficientes e grande parte se deve ao alto contingente de caldeiras que ultrapassam os 15 anos de uso (Ministério Federal de Economia e Energia, 2020b).

Com o EnEV 2013 entrando em vigor em 2014, os certificados de energia passaram por algumas mudanças significativas, baseadas em ordens de implementação europeias e nacionais. As mudanças mais importantes incluem o estabelecimento de um sistema de controle para a etiquetagem e a introdução de classes de eficiência energética para edifícios residenciais, com classificação de A+ a H (IEA, 2017e).

No que tange **edificações residenciais**, existe duas etiquetas diferentes ao comercializar uma propriedade. A primeira é a Etiqueta de Eficiência Energética, que apresenta um **valor necessário de energia** para manter as condições de conforto ideais, calculado de acordo com a Norma ISO 13.790. Este certificado é válido para residências novas e em uso e depende de suas características construtivas, além de apenas especialistas estarem autorizados a emitir essa certificação. Esses especialistas podem ser engenheiros, arquitetos ou comerciantes com certificação especial. A segunda é a Etiqueta de Consumo, a qual estabelece um **indicador com base no consumo** dos últimos três anos de habitação. Este certificado é válido apenas para residências em uso e depende do comportamento do consumidor (EMERSON, 2021).

Quando os certificados de energia são emitidos, o consumo registrado no período anterior (pelo menos nos últimos 36 meses) deve ser ajustado considerando as influências climáticas. As **recomendações de retrofit** apresentam cálculos de viabilidade financeira e foi criado um aplicativo para impressão das etiquetas (BBSR, 2020).

As certificações são realizadas por profissionais - arquitetos, engenheiros ou técnicos - especializados em eficiência energética.

É obrigatório para as imobiliárias e vendedores privados **publicarem a etiqueta da edificação** e especificarem a categoria correspondente, seja a de valor necessário de energia relacionado à Etiqueta de Eficiência Energética ou o indicador com base no consumo relacionado à Etiqueta de Consumo.

A Figura 25 apresenta a etiqueta, que tem um **grande impacto no valor final de mercado da edificação**.

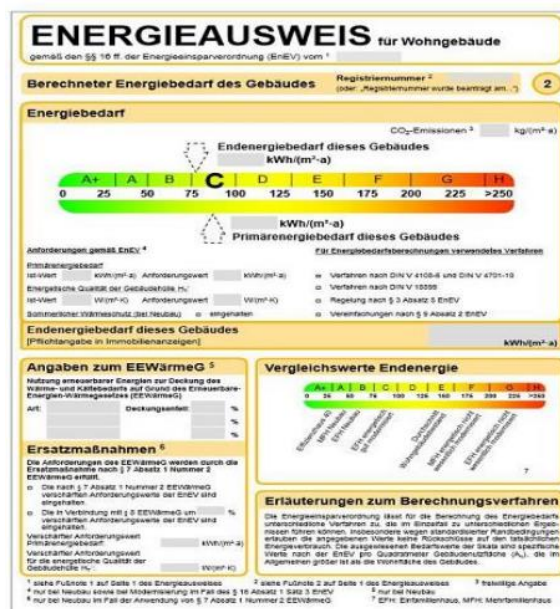


Figura 25 - Etiqueta alemã (KNAUF INSULATION, 2018)

Canadá

A primeira experiência do Canadá com as causas de sustentabilidade começou com a criação, em 1995, do *Natural Resources Canada* (NRCan), instituição responsável pela gestão dos recursos naturais, energia, minerais e metais, florestas, ciências da terra, além de mapeamento e sensoriamento remoto.

Em 2011 foi criado o programa de etiquetagem canadense *EnerGuide Rating System* (ERS). **O programa é obrigatório para edificações residenciais novas e existentes de até 3 pavimentos, aos demais é voluntário.** Edifícios residenciais de até 3 pavimentos que possuem comércio são elegíveis desde que seja feita uma análise de riscos sobre impactos desse consumo sobre o empreendimento conforme estabelecido no regulamento do programa. Essa análise de riscos é utilizada para auxiliar os responsáveis para avaliar a elegibilidade do edifício a ser avaliado, e conscientizar este responsável sobre os tipos dos riscos associados, bem como fornecer informações sobre como esses riscos podem ser tratados durante os procedimentos de avaliação (CANADIAN COMMISSION ON BUILDING AND FIRE CODES; NATURAL RESOURCES CANADA, 2017).

A avaliação pode ser feita por métodos prescritivos ou simulados em computador. A solicitação da etiquetagem é feita pelo proprietário da edificação e o procedimento analisa, principalmente, a vedação das janelas e isolamento do imóvel, sistema de aquecimento, ventilação e ar-condicionado, Iluminação e eficiência dos aparelhos eletrônicos.

O proprietário que solicitou a etiqueta EnerGuide detém os relatórios elaborados. O NRCan é obrigado, pelas leis de privacidade, a compartilhar a EnerGuide apenas com a parte solicitante. No entanto, os proprietários são incentivados a compartilhar os relatórios com os compradores em potencial como parte da transação de venda da propriedade.

Ocorreu a **atualização da metodologia** da certificação, por meio da consulta com 300 interessados da indústria e um período de revisão pública. A atualização foi feita para garantir que a **ferramenta refletisse as práticas de construção e retrofit mais modernas e atuais**, trazendo um benefício para o dono do imóvel e o meio ambiente. Assim, o sistema de etiquetagem está sendo **usado para apoiar o desenvolvimento e implementação de regulamentos, o desenho e implementação de programas de utilidade pública e o projeto e avaliação de residências de alto desempenho e net-zero energy.**

Entre as atualizações realizadas, pode-se apontar:

- Introdução de uma nova escala de classificação baseada no consumo utilizando giga joules por ano, ajudando aos proprietários entenderem suas fontes de energia e os cálculos realizados para a classificação;
- Etiqueta informativa reformulada, com informações de *benchmarking* e maiores consumos de energia na edificação;
- Novo relatório de detalhes de classificação e recomendações de melhorias;
- Edifício de referência, criado exclusivamente para cada edificação avaliada, permite que ocorra comparação da classificação real com a classificação que o edifício alcançaria se fosse construído

para atender aos requisitos típicos de construção de desempenho energético de uma nova edificação;

- Para os profissionais: atualização do *software* de modelagem de energia, procedimentos de avaliação da casa e procedimentos de garantia de qualidade;
- Teste, licenciamento e registro da rede de certificação atualizados.

Para obter uma classificação e etiqueta do *EnerGuide* atualizados, junto com a Folha de Informações do Proprietário, os proprietários precisam ter uma nova avaliação residencial do *EnerGuide* realizada, usando a versão atualizada do sistema de classificação. A Figura 26 apresenta uma comparação entre a etiqueta antiga e nova, e a Figura 27 destaca as principais características e informações da nova etiqueta canadense.

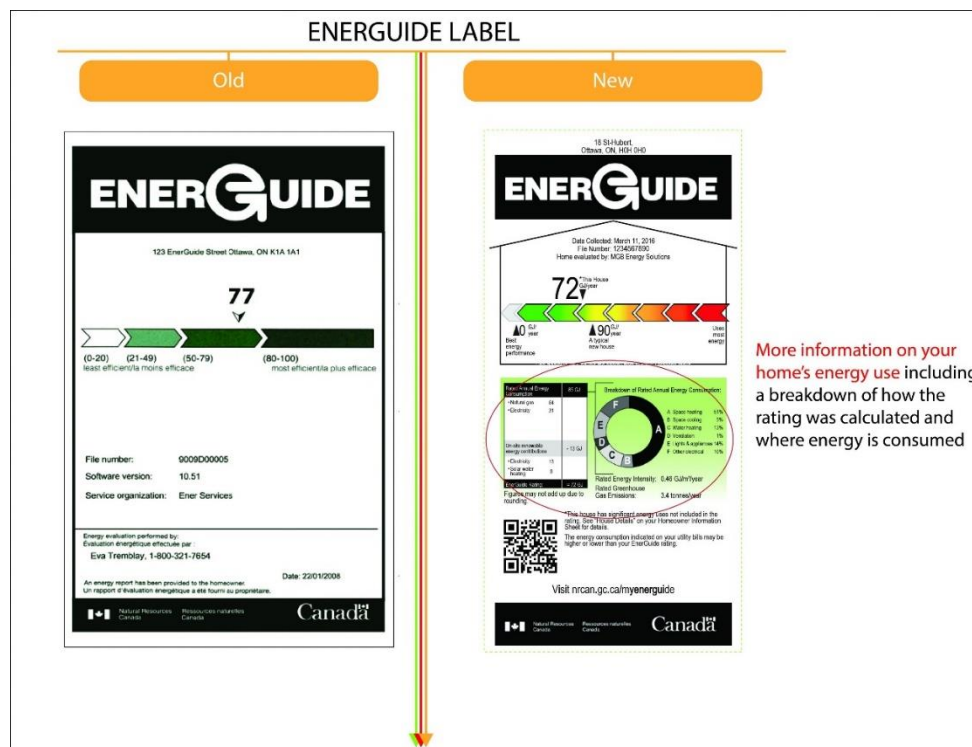


Figura 26 - Atualização da etiqueta (NRCAN, 2020b).

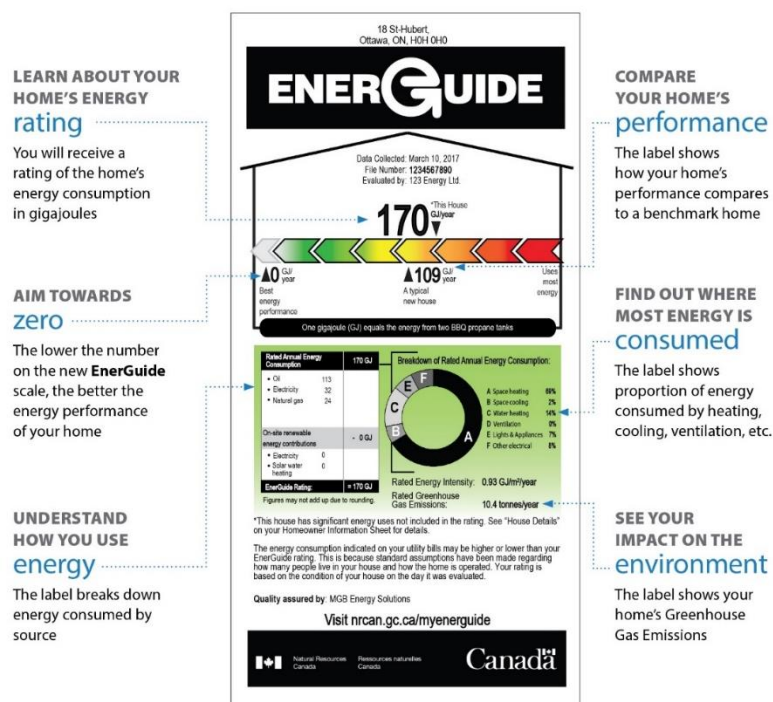


Figura 27 - Interpretação da etiqueta canadense (NRCAN, 2020a).

O Canadá também apresenta um **código de energia nacional**³², como parte integrante de seu código de obras. Ele é considerado um modelo, visto que apenas entra em vigor quando as províncias e territórios o incorporam em suas leis, podendo até deixar os **requisitos mais restritivos** (Government of Canada 2021)³³.

O código de energia tem importante relevância para atingir a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do país e suas metas nacionais, incluindo o prazo de até 2030, todas suas edificações serem net zero (*Net Zero Energy Ready* - NZER). Assim, existem **iniciativas** para atingir essas metas, sendo um caso interessante o do estado de British Columbia.

Este estado desenvolveu um código de energia próprio (*BC Building Code*³⁴), o qual estabelece com a implementação de medidas para a descarbonização de seu estoque imobiliário até 2032. Uma delas é o **BC Energy Step Code**, caminho de conformidade voluntário para construtores e governos locais implementarem medidas que vão além dos padrões de eficiência energética estabelecidos no código de energia. O *BC Building Code* propõe 4 categorias de desempenho (de A a D) para diferentes tipologias, com base no consumo energético anual (kWh/m².ano) e na demanda de aquecimento (kWh/m².ano). Para atingir os níveis estabelecidos, é necessário utilizar equipamentos eficientes, controlar a transmitância da envoltória e a perda de calor por fuga de ar (Government of British Columbia, 2021). O *BC Energy Step*

³² Disponível em: <https://nrc.canada.ca/en/certifications-evaluations-standards/codes-canada/codes-canada-publications/national-energy-code-canada-buildings-2017>

³³ As legislações das províncias estão disponíveis em: <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/buildings/new-buildings/canadas-national-energy-code/energy-code-your-province-territory/20677>

³⁴ Disponível em: <https://free.bcpublishings.ca/civix/content/public/bcbc2018/?xsl=/templates/browse.xsl&xsl=/templates/browse.xsl>

Code por sua vez referênciã os níveis do código estadual indicando como pode ser feita uma aplicação dos critérios mínimos de forma obrigatória por etapas, aumentando as restrições até o prazo almejado.

Portugal

Em 2006, foi iniciado o mecanismo de certificação energética dos imóveis em Portugal, através da implementação do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) (Decreto n. 78/2006). Em 2007, a aplicação do SCE se tornou **obrigatória para edifícios novos com área superior a 1.000m², e um ano depois para áreas menores que 1.000m²**. Em 2009, passou a contemplar **todas as edificações, incluindo as já existentes**. (PRECCEI, A. 2016)

A Agência Nacional de Energia (ADENE) é a responsável pela gestão e operação da Certificação Energética dos Edifícios. A certificação é realizada pelos **Peritos Qualificados, engenheiros ou arquitetos, com experiência no mercado superior a 5 anos**, tendo formação específica fornecida pela **Academia ADENE**, a qual conta com um exame teórico e um caso prático que são usados como avaliação para o profissional ser certificado. Os PQs têm carteira profissional e podem ser enquadrados em duas categorias diferentes, o PQ-I, que certifica os edifícios de habitação e o PQ-II que certifica os de comércio e serviços. Além disso, é comum que Peritos se organizem em empresas de certificação e atuem dessa forma principalmente em edifícios não residenciais, porém a certificação continua sendo de responsabilidade individual do Perito.

O **Certificado Energético** emitido pelos Peritos Qualificados é um documento digital que indica a eficiência energética do imóvel numa escala em que A+ é muito eficiente e F é muito pouco eficiente. Além disso, nesse documento também são identificadas as medidas de melhoria que possibilitariam redução no consumo energético.

Após realizadas as verificações, avaliações e medições na edificação, são aplicadas um conjunto de metodologias conforme estabelecidas pelo RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios), para então serem emitidas as certificações. A Figura 28, a seguir, apresenta o modelo da etiqueta energética de Portugal.

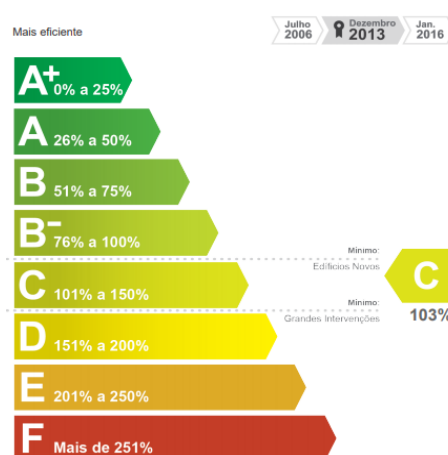


Figura 28 - Etiqueta de certificação de energia de imóveis em Portugal (PIAZZA et al, 2019).

A fiscalização da etiquetagem é feita em várias etapas. A primeira é feita com todas as certificações no momento de cadastro dos certificados, que são controlados por um sistema informático que ajuda a prevenir o seu preenchimento incorreto. Posteriormente há o processo de Verificações Expedidas, na qual 5 a 6% dos certificados são verificados por um perito fiscal, faz-se a análise de um agregado de 10

verificações do mesmo perito e é comunicado a ele os resultados com orientações de como melhorar. Por fim, em aproximadamente 0,5% dos certificados, ocorre a Fiscalização Detalhada, na qual é feita uma análise de todos os aspectos técnicos e procedimentais do trabalho do perito, ou seja, ocorre a requisição, a recolha dos documentos e uma visita ao edifício, é refeita uma análise técnica pelo perito fiscal e então um pedido de esclarecimento ao perito qualificado, ao final é feito um relatório final com recomendações ou prescrição de deveres. Dos certificados fiscalizados de 10 a 15% precisam ser corrigidos.

Austrália

Com base no desempenho energético real de um determinado edifício nos últimos doze meses, o **NABERS** (*National Australian Built Environment Rating System*) foi introduzido pela primeira vez em 1999 de forma **voluntária** e se tornou **obrigatório** para edifícios comerciais de mais de 1.000 m² a partir de julho de 2017 (RAINE & HORNE NATIONAL INFORMATION SOLUTIONS, 2016).

A obrigatoriedade de certificação para edifícios comerciais advém do Programa *Commercial Building Disclosure* (CBD), iniciativa do Conselho de Governos Australianos (COAG), e estabelecido pelo *Building Energy Efficiency Disclosure Act 2010* (BEED Act). Foi criado em 2010 o *Building Energy Efficiency Certificate* (BEEC), no qual vendedores e locadores de escritórios comerciais, de 1.000m² ou mais, serão obrigados a obter um BEEC, antes que seu prédio seja colocado no mercado para venda, aluguel ou sublocação. Os certificados são válidos por até 12 meses e incluem: a certificação NABERS e uma Avaliação de Iluminação do Local (TLA) da área relevante do edifício.

As informações de orientação sobre eficiência energética, anteriormente no BEEC, agora são **fornecidas online**, incluindo informações sobre como os proprietários e inquilinos de edifícios podem melhorar a eficiência energética de um edifício.

Apenas avaliadores credenciados pela CBD podem se inscrever para realizar a certificação BEECs em nome de proprietários ou locadores de edifícios.

NABERS

A NABERS realiza certificação para hotéis, shopping centers, apartamentos, escritórios, data centers, entre outros. Sua classificação é feita através de estrelas, como indica a Figura 29:



Figura 29 - Classificação NABERS (NABERS, 2020).

As classificações NABERS são válidas por doze meses. Este modelo anual ajuda a garantir que sua classificação represente o desempenho operacional atual de um edifício.

Possuem dois níveis de auditoria: o nível 1 é realizado em 100% dos edifícios participantes, garantindo que os assessores aplicaram corretamente as regras e não cometeram erros ao inserirem dados na plataforma. A auditoria de nível 2 é realizada em 5% do total das classificações NABERS e em 5% das classificações utilizadas para obter um BEEC aleatoriamente, conduzida por auditores externos, com acreditação do respectivo nível. Essa reavaliação do processo de submissão inicial garante a qualidade do auditor, que está sujeito a sanções. O processo envolve a reclassificação das premissas, utilizando a documentação fornecida pelo avaliador que realizou a classificação original. Esse processo pode levar à revisão ou retirada de uma classificação, e os avaliadores podem receber sanções por desempenho insatisfatório.

A NABERS fez parceria com a *Climate Active* para fornecer uma certificação *Carbon Neutral*, disponível apenas para edifícios com classificações de energia NABERS atuais de 4 estrelas ou mais.

No site, é possível pesquisar avaliadores credenciados, e as classificações já realizadas (Figura 30), além de disponibilizar uma **calculadora online**³⁵ para a realização de estimativas do consumo energética da edificação. Possui também uma página dedicada a apresentação de próximos passos após a certificação, entre eles a **ampla divulgação dos resultados e o acesso a fundos para projetos de retrofit e eficiência energética**. Realizam **Acordos de Compromissos** entre o locatário ou proprietário com o construtor, de forma a projetar, construir e comissionar um edifício para atingir um nível de desempenho pré-estabelecido.

Possuem três cursos, dois de introdução gratuitos e um de acreditação, o qual possui módulos pagos³⁶.

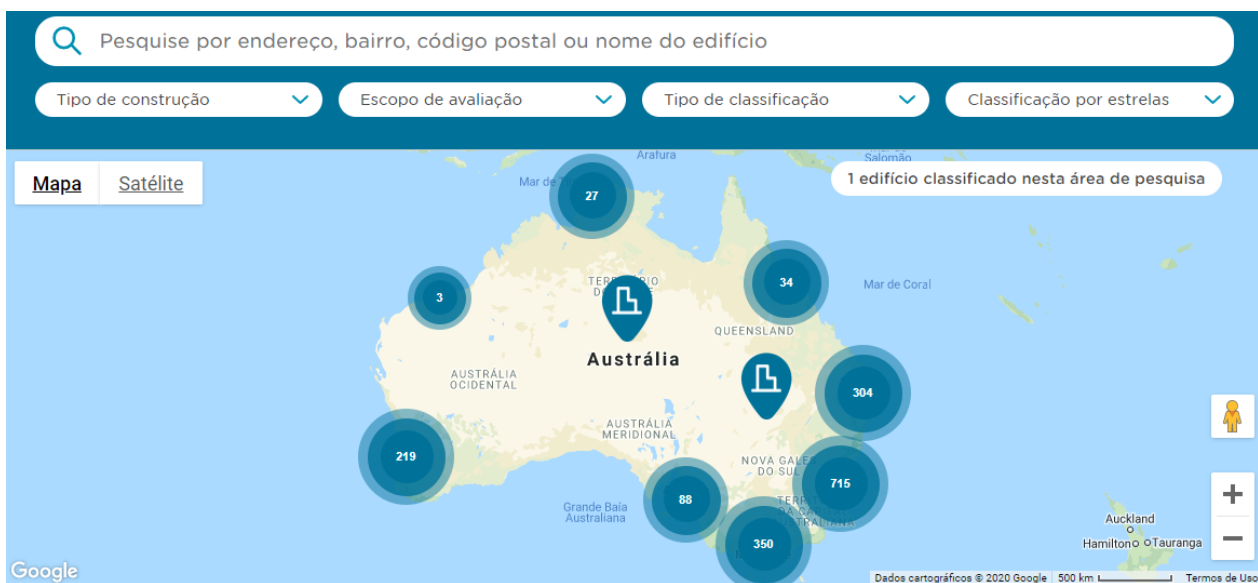


Figura 30 - Mapa interativo das classificações NABER (NABERS, 2020).

- O NABERS também é previsto de ser aplicável em outros países. Há aplicações piloto na Índia, Hong Kong e na Inglaterra.

³⁵ Disponível em: <https://www.nabers.gov.au/ratings/estimate-your-rating>

³⁶ Disponível em: <https://naberslearn.myshopify.com/collections/extending-your-accreditation>

- O NABERS UK³⁷ é para edifícios comerciais e conta com dois produtos: **Design para Performance**, para impulsionar edificações mais eficientes; e **Classificações Energéticas NABERS**, para avaliar o desempenho das edificações.

Design para Performance é o processo pelo qual o projetista ou proprietário se compromete a projetar, construir e comissionar uma nova edificação ou uma grande reforma para atingir uma classificação de energia NABERS específica.

A Classificação Energética NABERS mede a eficiência de um edifício de escritórios e avalia o seu desempenho. A classificação funciona comparando o consumo de energia de um edifício com benchmarks (NABERS, 2021).

³⁷ Mais informações em: <https://www.nabers.gov.au/about/nabers-international/uk/about>

Argentina

Na Argentina, em 2017, foi criado o **Programa Nacional para Etiquetagem em Edificações Residenciais**, cujo objetivo é ser um instrumento voluntário para prover informações aos usuários e se tornar uma ferramenta para definição de compra, venda e aluguel de imóveis, avaliando os edifícios ou realizando reformas em edificações existentes. Para o Governo Federal, o programa representa uma **ferramenta que pode quantificar o desempenho energético de edificações residenciais**, podendo-se **construir uma linha de base que sirva de referência para o desenvolvimento de políticas públicas e a criação de mecanismos de incentivo**. Não há programas direcionados para certificação de edifícios não residenciais no país.

No âmbito do programa foi desenvolvida uma ferramenta que permite aos profissionais realizarem a avaliação da eficiência energética de um edifício a partir de um levantamento e obterem a etiqueta correspondente, de acordo com as diretrizes estabelecidas a nível nacional. Também permite recomendações de melhoria e quantifica seu impacto em termos de economia potencial. Os valores característicos de cada material ou produto de construção são pré-carregados no sistema, sendo obtidos pelas normas vigentes ou informados pelas câmaras que reúnem os fabricantes.

Para testar esta ferramenta e fazer ajustes no sistema de implantação, levando em consideração as condições climáticas, socioeconômicas e construtivas locais, foi necessária a realização de **projetos piloto** em localidades de diferentes regiões do país.

Em 2017/2018 Rosário e Santa Fé foram as primeiras províncias a realizarem projetos-piloto, seguidas por Mendoza, Bariloche e Tucumán em 2018 e Salta e CABA em 2019 (IEA, 2019e).

A Figura 31 apresenta um mapa com todos os Projetos pilotos realizados no país.



Figura 31 - Mapa projetos piloto implementados na Argentina (ARGENTINA, 2019b).

O governo federal é quem estabelece as linhas de orientação fundamentais do sistema de etiquetagem e gera as ferramentas necessárias à sua implementação em todo o território nacional, sendo as províncias

responsáveis pela instituição, gestão e registo das etiquetas nas suas jurisdições no âmbito do enquadramento. Os municípios podem utilizar o instrumento para seu planejamento urbano, modificando ou adaptando seus códigos de construção e definindo requisitos. A Figura 32 apresenta um esquema dessa organização:



Figura 32 - Sistema de implementação da etiquetagem (ARGENTINA, 2019b).

O Selo de Eficiência Energética é um documento que contém uma escala de letras de A a G, determinando a classe de eficiência energética de um imóvel, associado a uma gama de valores do Índice de Desempenho Energético (IPE), determinado de acordo com a Norma IRAM 11.900/2017.

O Índice de Desempenho Energético é um valor característico da casa, que representa a necessidade teórica de energia primária para satisfazer as necessidades de aquecimento no inverno, refrigeração no verão, aquecimento de água e iluminação, durante um ano e por metro quadrado de superfície, em condições normalizadas de uso. É expresso em kWh/m².ano.

Este indicador é independente do uso, e permite quantificar os benefícios energéticos das residências para poder compará-los com um critério unificado. A escala de letras é diferente para cada zona climática do país.

A Etiqueta será determinada por aspectos relacionados com o projeto arquitetônico da casa, orientação, proteções solares, sistemas construtivos utilizados, qualidade e estado das aberturas, infiltrações de ar, aquecimento, resfriamento, aquecimento de água e sistemas de iluminação instalados, e possíveis instalações de energia renovável.

O Curso de Etiquetagem Habitacional (CEV) destina-se a profissionais credenciados que atuam na área da construção civil e tem como principal objetivo fornecer orientações gerais para a correta determinação

do Índice de Desempenho Energético das moradias, estabelecendo critérios unificados de acordo com procedimentos oficiais de âmbito nacional.

Atualmente, estão desenvolvendo uma Plataforma de e-Learning, com o objetivo de gerar uma ferramenta adicional que permita aos profissionais interessados em todo o território nacional se formarem remotamente.

Neste quadro, a partir de 2020, todas as habitações de interesse social que sejam construídas com recursos do Estado Nacional devem submeter para aprovação, o cálculo do Índice de Desempenho Energético através da utilização da ferramenta de certificação online fornecida pelo programa nacional de etiquetagem de edifícios residenciais (*Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas*) (IEA, 2019f).

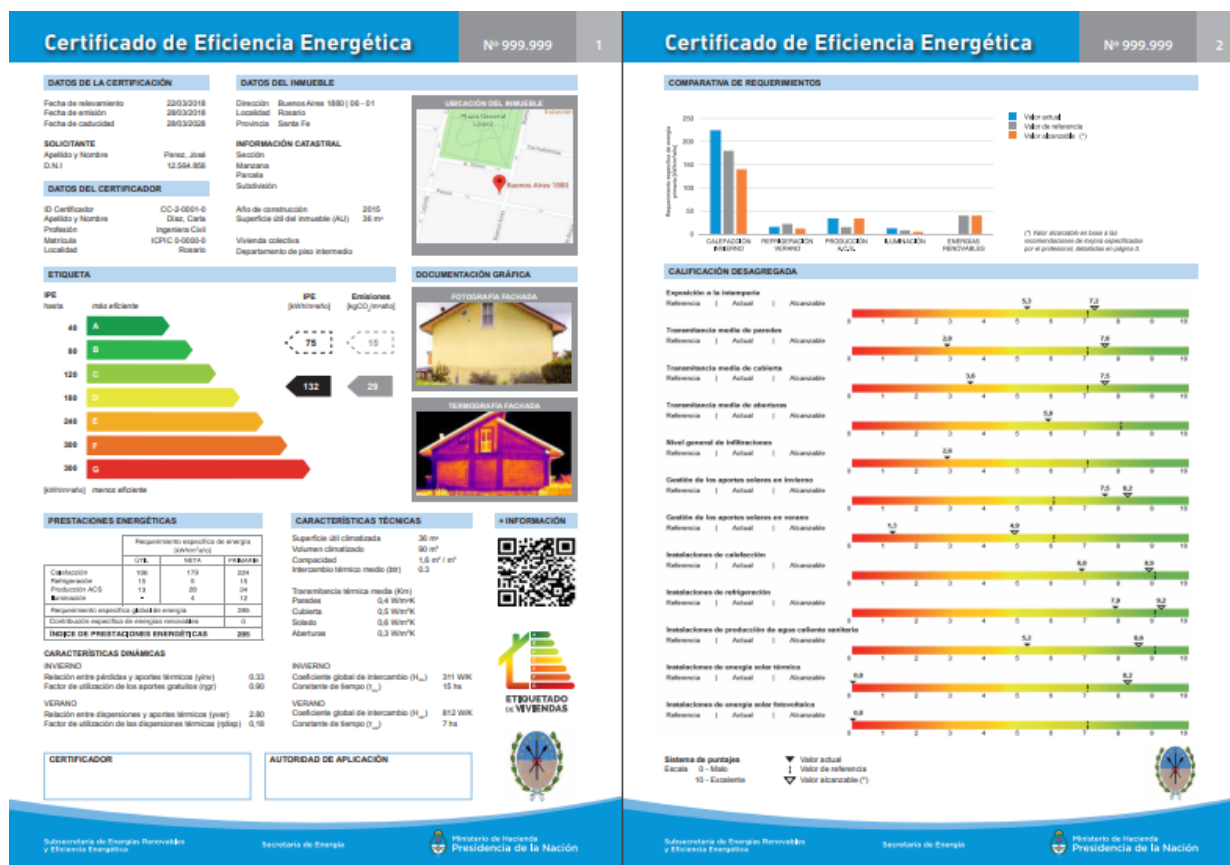


Figura 33 - Certificado de Eficiência Energética (ARGENTINA, 2019b).

Japão

Hoje, o Japão pode ser caracterizado como referência no âmbito da eficiência energética perante o mundo, mas nem sempre foi dessa forma. Na década de 1970, com a crise do petróleo que assolava o país, o governo japonês não viu outra solução senão buscar fontes alternativas de geração e de uso eficiente de energia para abastecer a população. De 1973 até o ano de 2013, o desenvolvimento foi tamanho que, durante esse período houve um aumento de 40% da eficiência energética do país (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão, 2015).

O Japão possui quatro sistemas de certificação de edifícios, sendo dois deles voltados para edificações em operação: Referência de Sustentabilidade Imobiliária Global (Global Real Estate Sustainability Benchmark - GRESB Real Estate Assessment) e Programa de Certificação de Prédios Verdes do Banco de Desenvolvimento do Japão (DBJ Green Building Certification). O primeiro tem como diferencial a avaliação comparativa entre desempenho e sustentabilidade, voltado especificamente para acionistas e empresas do setor imobiliário, além de também ser único a poder comparar entidades listadas e não listadas pela mesma ferramenta. Já o DBJ Green Building Certification, apesar de poder servir como um parâmetro de investimento para os *stakeholders*, é voltado para apoiar a gestão ambiental e socialmente consciente de imóveis por seus clientes (DBJ Green Building Certification, 2019).

Há também o Sistema de Avaliação Abrangente para Eficiência do Ambiente Construído (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency – CASBEE), que é uma certificação que engloba edifícios existentes, novas construções, reformas, tanto residenciais quanto comerciais. E por último foi criado um programa voltado para o setor imobiliário que se chama Sistema de Etiquetagem de Eficiência Energética de Edifícios-Moradias (*Building-Housing Energy-Efficiency Labeling System* – BELS). Este programa é regulamentado pela Lei de Melhoria do Desempenho do Consumo de Energia de Edifícios, que obriga as entidades envolvidas em vendas e aluguel de edifícios a mostrar o desempenho energético das edificações. A rotulagem é baseada em estrelas (1 a 5) e mostra as informações obtidas por **de autoavaliação** ou **validadas por terceiros**

Além das certificações citadas, para os edifícios que possuem energia renovável produzida *in loco*, é possível receber o selo como de Zero Energy Building (ZEB). O selo é voltado para projetos, isso é, novas construções e só pode ser dado para os edifícios que apresentam 50% de economia de energia primária sem considerar a produção de energia *in loco*, classificado como ZEB Ready. Aqueles que atendem este critério e produzem ao menos 75% do seu consumo anual podem ser certificados como Nearly Zero Energy Building (NZEB) e os que atingem 100% recebem certificação como ZEB.

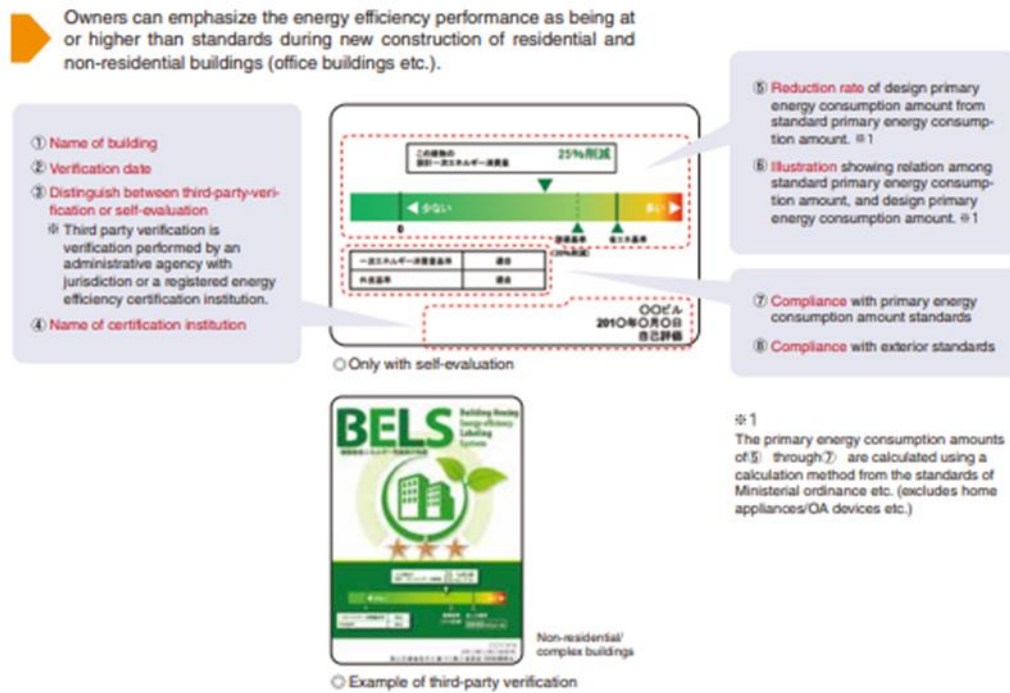


Figura 34 - Etiqueta para exibir o desempenho de eficiência energética de edifícios (MLIT, 2016)

Chile

Em 2011, o Chile estabeleceu um **programa de etiquetagem comparativo voluntário para edificações residenciais** (*Calificación Energética de Viviendas en Chile* - CEV). O objetivo principal da etiquetagem é ajudar consumidores a realizar **decisões informadas**, além de **encorajar a indústria da construção** a ir além dos padrões mínimos. As categorias da edificação variam de A a E, sendo esta última correspondente ao padrão mínimo definido.

A etiqueta leva em consideração transmitância térmica (teto, paredes, chão e janelas), orientação das edificações, eficiência de aquecimento e sistemas de iluminação, e o uso de tecnologias de energias renováveis.

Estes elementos são avaliados e comparados com um edifício residencial de referência que cumpre o mínimo exigido pela Portaria Geral de Urbanismo e Construção. De acordo com dados da IEA (2017d), o rótulo deverá se tornar obrigatório, dependendo da aprovação de uma estrutura legal para eficiência energética.

Atualmente, o programa conta em sua governança:

- **Entidade de gestão**, executada pelo *Ministerio de Viviendas y Urbanismo* (Minvu), responsável pela supervisão e instrução de ações para a operação do CEV, pelo estabelecimento dos requisitos para a avaliação de eficiência energética e pela concessão de credenciações de avaliadores energéticos, fiscalizadores e entidades para cumprir o papel de entidade administradora quando ele não é desempenhado pelo próprio Minvu.
- **Entidade administradora**, função que pode ser desempenhada pelo Minvu ou pela entidade a quem delega total ou parcialmente. Consiste em materializar o funcionamento da CEV, publicando listas de avaliadores, gerenciando a ferramenta de cálculo, mantendo registro das avaliações e realizando auditorias (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2019).

No site do programa, é possível pesquisar o nível da certificação das edificações e sua validade, além de apresentar um mapa com todas as edificações residenciais avaliadas, indicando seu desempenho energético (Figura 35). O programa também disponibiliza diversas estatísticas relevantes – classificação das edificações, demanda e consumo energético, características da envoltória, equipamentos e sistemas, emissões, entre outros. As ferramentas para cálculo da etiquetagem também são disponibilizadas no site.



Figura 35 - Mapa de edificações residenciais certificadas (CALIFACIONENERGETICAWEB, S/D)³⁸

O governo do Chile realiza **Chamadas Nacionais** para divulgar os profissionais acreditados como avaliadores energéticos. Para participar do processo de acreditação o profissional deve ser arquiteto, engenheiro de construção, construtor civil, ou ter feito outra engenharia com no mínimo 10 semestres de duração ou 8 semestres de duração desde que tenha pelo menos 3 anos de experiência em projetos de eficiência energética em habitações ou equipamentos.

O Processo de Acreditação de novos Avaliadores Energéticos começa com o preenchimento do formulário de inscrição disponibilizado no site da CEV, depois é feita uma prova de conhecimentos mínimos e aqueles aprovados nela realizam a prova de acreditação, que avalia os conhecimentos técnicos dos profissionais por meio de um exame prático e teórico. Por fim, os profissionais aprovados são divulgados nas Chamadas Nacionais.

A fiscalização das Certificações é feita por fiscalizadores, que são avaliadores energéticos designados pelo Minvu.

³⁸ Disponível em: <http://calificacionenergeticaweb.minvu.cl/Publico/BusquedaVivienda.aspx>

Índia

Etiqueta de classificação com estrelas para edifícios não residenciais

O *Bureau of Energy Efficiency* (BEE) desenvolveu em 2009 um programa voluntário de classificação por estrelas para edificações, que se baseia no desempenho real de um edifício, expresso em kWh/m²/ano. Atualmente, a etiquetagem está disponível para 4 categorias de edifícios (edifícios comerciais, edifícios de serviços, shopping centers e hospitais) e tem validade de 5 anos a partir da data de emissão (BEE, 2020).

Etiqueta de classificação com estrelas para edifícios residenciais

Em 2019, o BEE desenvolveu uma etiqueta para edifícios residenciais, com o objetivo de fornecer informações aos consumidores sobre o padrão do programa de eficiência energética das casas a serem construídas no país. O programa de etiquetagem ainda tem como meta utilizar o desempenho energético de uma casa como um **instrumento de comparação**, transformando o mercado.

O indicador utilizado para determinar o desempenho da edificação é o Índice de Desempenho Energético, ou seja, o consumo anual de energia potencial por metro quadrado de área construída, calculado utilizando uma ferramenta de análise. Com a implementação da etiqueta de eficiência energética para edifícios residenciais, a economia de energia é estimada em até 40% em relação às casas tradicionais, com economia anual de 90 bilhões até o ano 2030 (GOVERNEMENT OF INDIA, 2019).



Figura 35 - Etiqueta energética residencial (GOVERNEMENT OF INDIA, 2019)

ANEXO I – AÇÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE DO IPTU VERDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR, BAHIA



PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR - BAHIA
GABINETE DO PREFEITO

DECRETO Nº 29.100 DE 06 DE NOVEMBRO DE 2017

ANEXO I

Ações e práticas de sustentabilidade

GESTÃO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS				
Item	Sistemas e Dispositivos economizadores	Pontuação máxima	Pontuação declarada	Observação
1	Uso de equipamentos economizadores de água torneiras com arejadores, spray e/ou temporizadores e chuveiros com regulador de pressão) em no mínimo 60% dos pontos de utilização da edificação.	3		
2	Uso de descargas de vasos sanitários de comando duplo ou comando único com volume reduzido de 4.8 litros em no mínimo 60% dos pontos.	3		
3	Individualização dos medidores de consumo de água fria e quente (quando tiver sistema de aquecimento central de água) nas edificações multifamiliares, comerciais, institucionais e mistas.	2		
4	Sistemas de reuso de 90% das águas cinzas: sistema independente constituído de tratamento, reservação e distribuição para vasos sanitários.	10		
5	Sistemas de reuso de 50% das águas cinzas, sistema independente constituído de tratamento, reservação e distribuição para vasos sanitários.	7		
6	Sistemas de reuso de 90% das águas negras: sistema independente constituído de tratamento, reservação e distribuição para vasos sanitários.	15		
7	Sistemas de reuso de 50% das águas negras, sistema independente constituído de tratamento, reservação e distribuição para vasos sanitários.	10		
8	Aproveitamento de águas pluviais em 90% da área de cobertura excetuando possível área de telhado verde: implantação de sistema de captação, tratamento, reservação e distribuição para vasos sanitários, irrigação de jardins, lavagem de pisos e outros usos que não envolvam consumo humano.	7		
9	Aproveitamento de água de condensação do sistema de ar condicionado, em no mínimo 80% dos pontos dos equipamentos, para utilização nos vasos sanitários, irrigação de jardins, lavagem de pisos e outros usos que não envolvam consumo humano.	7		

EFICIÊNCIA E ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS				
Item	Sistema de aquecimento solar dimensionado para atender a demanda anual de água quente. Os coletores solares para aquecimento de água devem possuir ENCE A ou Selo Procel e os reservatórios de água devem possuir Selo Procel.	Pontuação máxima	Pontuação declarada	Observação
10	Quando dimensionado para atender a trinta por cento (30%) de toda a demanda de água quente	5		
11	Quando dimensionado para atender a cinquenta por cento (50%) de toda a demanda de água quente	7		
12	Quando dimensionado para atender a setenta por cento (70%) de toda a demanda de água quente	10		
13	Aquecimento de água por bomba de calor: As bombas de calor devem possuir coeficiente de performance (COP) maior ou igual a 3,0 W/W e não devem utilizar gases refrigerantes comprovadamente nocivos ao meio ambiente (por exemplo, R22).	8		
14	Existência de isolamento térmico da tubulação de água quente: Nas tubulações não metálicas, a espessura mínima do isolamento deve ser de 1,0cm, com condutividade térmica entre 0,032 e 0,040 W/mK, para qualquer diâmetro nominal de tubulação. Nas tubulações metálicas, a espessura do isolamento deve ser de 1,0 cm para diâmetro nominal da tubulação de até 40 mm e 2,5 cm para diâmetros nominais da tubulação iguais ou maiores que 40mm, com condutividade térmica entre 0,032 e 0,040 W/mK. Quando exposto ao sol, o isolamento deve ter proteção contra raios UV e umidade.	2		
Iluminação				
15	Iluminação natural em escadas de segurança, desde que atendida a legislação vigente e mediante análise específica.	2		
16	Instalação de sistemas de iluminação em 100% das áreas comuns, com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença.	5		
Fontes alternativas de energia				
17	Fontes alternativas de energia: uso de painéis solares fotovoltaicos, que atendam a no mínimo 15% da iluminação das áreas comuns, exceto áreas externas e estacionamentos. No caso de edificações constituídas de uma única unidade imobiliária, a economia deve ser de no mínimo 10% do consumo anual total.	15		
18	Fontes alternativas de energia: uso de turbinas eólica, que atendam a no mínimo 10% da iluminação das áreas comuns, exceto áreas externas e estacionamentos. No caso de edificações constituídas de uma única unidade imobiliária, a economia deve ser de no mínimo 5% do consumo anual total.	15		
Dispositivos de eficiência				
19	Condutores de prumadas dimensionados para uma queda de tensão menor ou igual a 1%.	5		

EFICIÊNCIA E ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS				
Item	Sistemas e Dispositivos economizadores	Pontuação máxima	Pontuação declarada	Observação
20	Ventilação cruzada proporcionando condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em pelo menos duas diferentes fachadas e orientações das unidades imobiliárias residenciais e não residenciais.	2		
21	Existência de dispositivos de proteção solar externos às aberturas dos ambientes de permanência prolongada que permitam escurecimento e ventilação em unidades imobiliárias residenciais e não residenciais.	3		
22	Sistema de proteção e sombreamento em fachadas - pérgolas horizontais ou verticais, brises ou persianas externas, e outros protetores solares, ou ainda vegetação. Deverá ser apresentada máscara de sombra.	5		
23	Apresentar Nível A de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	15		
24	Apresentar Nível B de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	10		
25	Apresentar Nível C de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	5		
26	Para edificações comerciais e institucionais os elementos opacos das coberturas quando abaixo de um ambiente que possui condicionamento artificial o fator solar dos elementos opacos deve ser menor ou igual a 2,0% e em coberturas que os ambientes não possuam condicionamento artificial o fator solar dos elementos opacos deve ser menor ou igual a 4,0%.	2		
27	Inovações técnicas e de sistemas: Sistemas de cogeração e/ou inovações técnicas de qualquer sistema que apresente economia mínima de 20% no consumo anual de energia elétrica.	6		
28	Apresentar Nível A de eficiência de acordo com a certificação INMETRO, no sistema de condicionamento de ar central, split ou aparelho de janela calculado de acordo com o RTQ-C e RTQ-R, nos ambientes de áreas comuns.	4		
29	Apresentar Nível A de eficiência de acordo com a certificação INMETRO, no sistema de condicionamento de ar central, split ou aparelho de janela calculado de acordo com o RTQ-C, em edificações comerciais e institucionais constituídas de uma única unidade imobiliária.	4		
30	Limitar a potência de iluminação dos espaços internos das edificações de acordo com a densidade de potência de iluminação limite (DPIL - W/ m ²) estipulada para o nível A de eficiência do RTQ-C.	4		
31	Ambientes com abertura(s) voltada(s) para o áreas externas ou para átrio não coberto ou de cobertura translúcida e que contenham mais de uma fileira de luminárias paralelas à(s) abertura(s) devem possuir um controle instalado, manual ou automático, para o acionamento independente da fileira de luminárias mais próxima à abertura, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural disponível. Aplicável em edificações constituídas de	4		

EFICIÊNCIA E ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS				
Item	Sistemas e Dispositivos economizadores	Pontuação máxima	Pontuação declarada	Observação
20	Ventilação cruzada proporcionando condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em pelo menos duas diferentes fachadas e orientações das unidades imobiliárias residenciais e não residenciais.	2		
21	Existência de dispositivos de proteção solar externos às aberturas dos ambientes de permanência prolongada que permitam escurecimento e ventilação em unidades imobiliárias residenciais e não residenciais.	3		
22	Sistema de proteção e sombreamento em fachadas - pérgolas horizontais ou verticais, brises ou persianas externas, e outros protetores solares, ou ainda vegetação. Deverá ser apresentada máscara de sombra.	5		
23	Apresentar Nível A de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	15		
24	Apresentar Nível B de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	10		
25	Apresentar Nível C de eficiência na envoltória de acordo com o RTQ-C e RTQ-R.	5		
26	Para edificações comerciais e institucionais os elementos opacos das coberturas quando abaixo de um ambiente que possui condicionamento artificial o fator solar dos elementos opacos deve ser menor ou igual a 2,0% e em coberturas que os ambientes não possuam condicionamento artificial o fator solar dos elementos opacos deve ser menor ou igual a 4,0%.	2		
27	Inovações técnicas e de sistemas: Sistemas de cogeração e/ou inovações técnicas de qualquer sistema que apresente economia mínima de 20% no consumo anual de energia elétrica.	6		
28	Apresentar Nível A de eficiência de acordo com a certificação INMETRO, no sistema de condicionamento de ar central, split ou aparelho de janela calculado de acordo com o RTQ-C e RTQ-R, nos ambientes de áreas comuns.	4		
29	Apresentar Nível A de eficiência de acordo com a certificação INMETRO, no sistema de condicionamento de ar central, split ou aparelho de janela calculado de acordo com o RTQ-C, em edificações comerciais e institucionais constituídas de uma única unidade imobiliária.	4		
30	Limitar a potência de iluminação dos espaços internos das edificações de acordo com a densidade de potência de iluminação limite (DPIL - W/ m ²) estipulada para o nível A de eficiência do RTQ-C.	4		
31	Ambientes com abertura(s) voltada(s) para o áreas externas ou para átrio não coberto ou de cobertura translúcida e que contenham mais de uma fileira de luminárias paralelas à(s) abertura(s) devem possuir um controle instalado, manual ou automático, para o acionamento independente da fileira de luminárias mais próxima à abertura, de forma a propiciar o aproveitamento da luz natural disponível. Aplicável em edificações constituídas de	4		

	ser contínua, excluindo-se do computo da área do teto, as caixas de escadas, reservatórios, helipontos, e área para alocação de equipamentos.			
47	Adoção de esquadrias externas com tratamento acústico. Apresentar especificação técnica da esquadria utilizada.	4		
48	Utilização de geradores de energia elétrica para emergência, insonorizados ou com tratamento acústico do ambiente e descarga do tipo Hospitalar.	3		
49	Plantio de espécies vegetais nativas: Uso de espécies vegetais nativas para sombreamento do passeio com espaçamento mínimo de 6m ou definido em função da copa, observando ainda as demais disposições do Plano Diretor de Arborização Urbano.	4		
50	Vagas para veículos elétricos: Previsão de vagas dotadas de sinalização e estrutura para recarregamento de veículos elétricos, em edificações residenciais, comerciais, industriais e institucionais, equivalente a no mínimo, 10% das vagas mínimas exigidas em lei municipal.	10		
51	Estruturas metálicas: Utilização de estruturas metálicas em substituição ao concreto convencional. Discriminar na especificação de materiais e apresentar ART/RRT da estrutura.	5		
52	Aumento de 100% de largura dos passeios fronteiros a edificação totalizando no mínimo 3.00m para lotes com testada até 20m, voltadas para a via principal, e, 5.00m para os demais casos, desde que não sejam objeto de obrigatoriedade prevista nas disposições da Lei Municipal n.º 9.148/16.	5		
53	Recuo dos muros limítrofes, permitindo a criação de espaço de convivência público em no mínimo 10% da área do terreno, desde que não sejam objeto de obrigatoriedade prevista nas disposições da Lei Municipal n.º 9.148/16.	4		
	Implantação de bicicletários e estrutura de apoio			
54	Prever bicicletários, observando para as vagas, o percentual mínimo de 20% do número mínimo exigido em lei municipal, para vagas de automóveis. Deverá também oferecer vestiário nos prédios comerciais, industriais e institucionais.	7		
	Central de resíduos com compartimentos para coleta seletiva			
55	Espaço ventilado e de fácil acesso com revestimento em material lavável e ponto de água.	2		
56	Resfriamento de casa de lixo.	2		
57	Trituradores de papel e papelão.	2		
58	Compactadores de lixo.	2		
59	Trituradores de pia de cozinha em 90% dos pontos.	4		
60	Parcerias com cooperativas cadastradas no Município.	2		

BONIFICAÇÕES				
Item	Reformas e Certificações	Pontuação máxima	Pontuação declarada	Observação
61	Os projetos de reformas de construções existentes, que utilizarem a prática de retrofit e que buscarem a Certificação Ouro.	10		
62	Os projetos de reforma de edificações existentes, que utilizarem a prática de retrofit e que buscarem a Certificação Prata.	7		
63	Os projetos de reforma de edificações existentes, que utilizarem a prática de retrofit e que buscarem a Certificação Bronze.	5		
64	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, os seguintes selos: PROCEL; ENCE geral da edificação construída nível A de acordo com RTQ-C E RTQ-R; LEED BD+C PLATINA, OURO ou PRATA; LEED FOR SCHOOLS; LEED O+M; AQUA-HQE de execução ou operação; GBC Brasil Casa Níveis Platina, Ouro ou Prata; GBC Brasil Condomínio Níveis Platina, Ouro ou Prata.	100		
65	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, os seguintes selos: ENCE geral da edificação construída nível B de acordo com RTQ-C E RTQ-R; LEED BD+C CERTIFICADO; GBC Brasil Casa Certificado; GBC Brasil Condomínio Certificado; EDGE.	70		
66	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, o selo: GBC Brasil Zero Energy.	50		
67	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, o SELO CASA AZUL/ CAIXA - Certificação Ouro.	30		
68	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, o SELO CASA AZUL/ CAIXA - Certificação Prata.	20		
69	Projetos que apresentarem, no requerimento de obtenção da certificação, o SELO CASA AZUL/ CAIXA - Certificação Bronze.	10		
EMISSIONES DE GASES DE EFEITO ESTUFA				
70	Inventário para compensação/neutralização de emissão de GEE: Inventário refletindo adequadamente as emissões, através de metodologia consistente, que permita comparação ao longo do tempo. Relatar as fontes relativas a operação da edificação, nos seus consumos de áreas comuns de energia / água/combustível para geradores. O Empreendimento deverá oferecer índice de redução de GEE acima de 60%, através de compensação.	5		

Nós, abaixo assinados, atestamos a veracidade das informações prestadas, estando o projeto apresentado de acordo com as práticas e ações de sustentabilidade indicadas no Formulário acima, respeitando a legislação vigente assim como às recomendações da ABNT e das Concessionárias dos serviços públicos, e assim pleiteamos para o projeto a qualificação de:

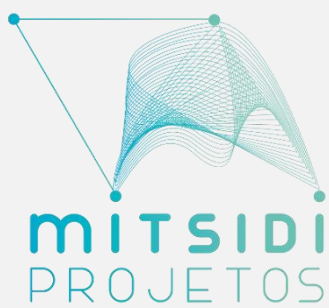
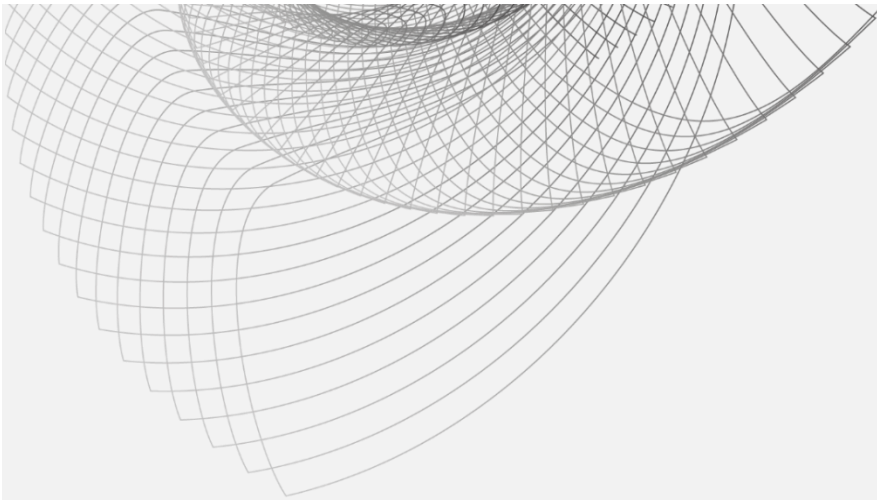
- BRONZE
- PRATA
- OURO
- A DEFINIR

Em ____/____/____

Proprietário: _____

Responsável Técnico Projeto: _____

Responsável Técnico Obra: _____



Rua Bela Cintra, 478
Consolação. CEP 01415-000
+55 11 3159 3188
www.mitsidi.com