



Eficiência energética de  
projeto e construção -  
as ações para a  
etiquetagem no Brasil

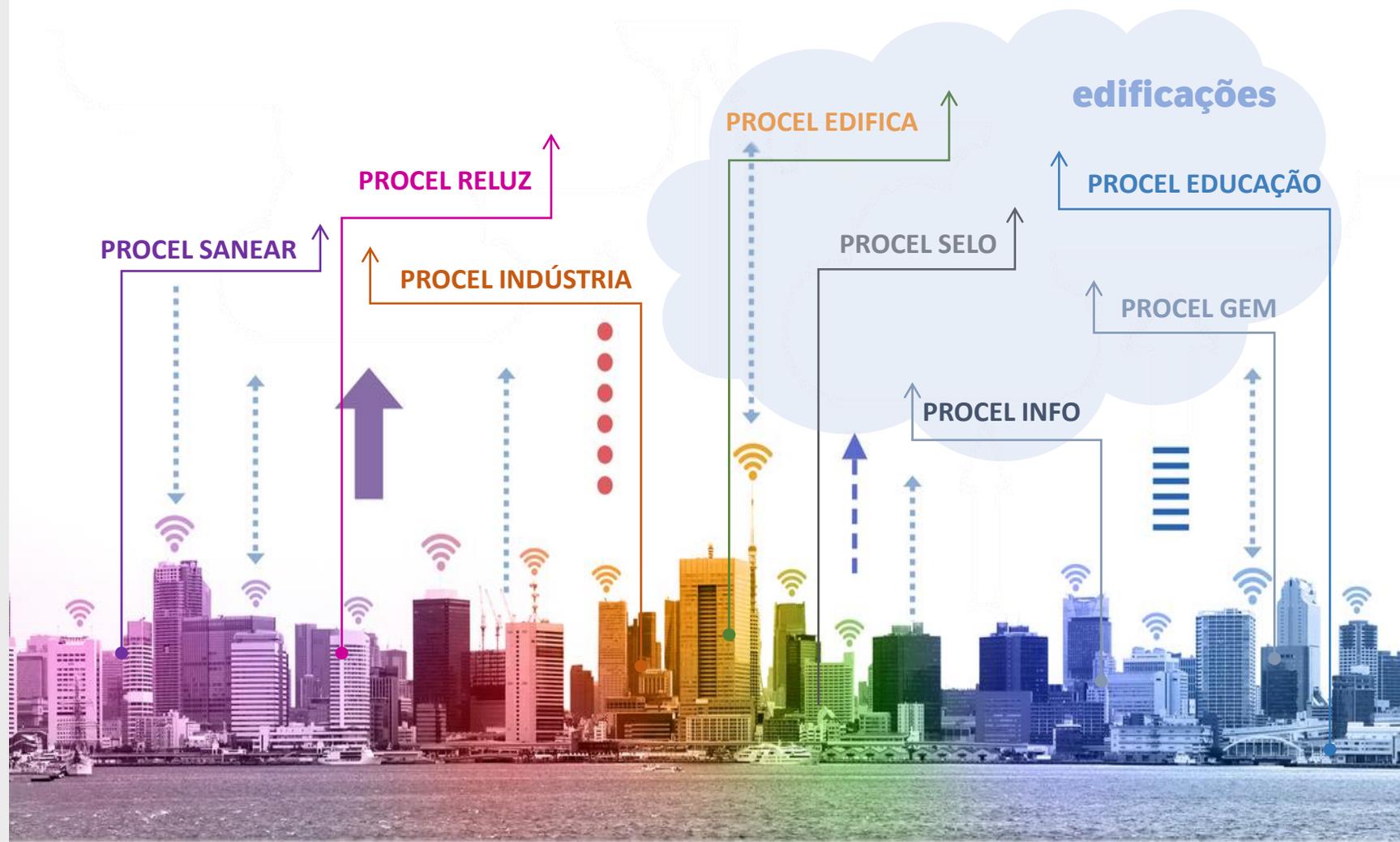
*Estefânia Mello*

*Arquiteta e urbanista  
Eletrobras/ Procel  
GT Edificações*

*Programa do Governo Federal vinculado ao Ministério das Minas e Energia, criado em 1985 e executado pela Eletrobras.*



*A missão é **promover a eficiência energética**, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e eficiência dos bens e serviços, reduzindo os impactos ambientais a partir de ações em diversas **áreas de atuação**.*



# RESULTADOS PROCEL 2022

ANO BASE 2021

[www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

Emissões evitadas  
**2,87 milhões de tCO<sub>2</sub>e**  
correspondendo  
ao uso de **987 mil veículos**  
durante um ano



Energia economizada  
poderia atender  
**11,49 milhões**  
de residências



Equivalem à energia  
fornecida, em um ano, por  
uma usina hidrelétrica  
com capacidade de  
**5.451 MW**



**22,73**  
bilhões de kWh  
economizados  
em 2021

Redução de demanda  
na ponta de  
**7.508 MW**



Economia de energia  
representou  
**4,54%**  
do consumo total de  
eletricidade do Brasil



Custo evitado  
**R\$ 4,261**  
bilhões



**R\$ 3,98**  
Bilhões

Investimentos em ações  
de EE de 1986 a 2021

**217,9**  
Bilhões de kWh

Energia Economizada  
de 1986 a 2021

*Para cada R\$ 1,00 investido, a  
sociedade teve ~R\$ 13,00 como  
benefício!*

(bilhões de kWh)  
**21,20**

2017

(bilhões de kWh)  
**22,99**

2018

(bilhões de kWh)  
**21,60**

2019

(bilhões de kWh)  
**22,02**

2020

(bilhões de kWh)  
**22,73**

2021

# 1º PAR 2017/2018

Primeiro Plano de Aplicação de Recursos

R\$ 111 mi

20 contratos de prestação de serviços

6 convênios

2 chamadas públicas = 28 termos de cooperação técnica

# 2º PAR 2018/2019

Segundo Plano de Aplicação de Recursos

R\$ 140 mi

22 contratos de prestação de serviços

10 convênios

2 chamadas públicas = 71 termos de cooperação técnica

# 3º PAR 2020/2021

Terceiro Plano de Aplicação de Recursos

R\$ 361 mi

30 contratos de prestação de serviços

5 convênios

2 chamadas públicas = ~120 termos de cooperação técnica

# 4º PAR 2021/2022

Quarto Plano de Aplicação de Recursos

~ R\$ 228 mi

~20 contratos de prestação de serviços

~9 convênios

~3 chamadas públicas = ~100 termos de cooperação técnica

Recursos provenientes da Lei 13.280/16.

PARs e suas prestações de contas são submetidos à consulta pública ANEEL

Consulta: Pública

The background features a low-angle, upward-looking view of several modern skyscrapers against a clear blue sky. The buildings are characterized by their repetitive window patterns and glass facades. One building on the right is in sharp focus, while others on the left are slightly blurred, creating a sense of depth.

# Política Nacional de Eficiência Energética para o segmento de Edificações

---

# Base legal

PROGRAMA  
BRASILEIRO DE  
ETIQUETAGEM

1984



1985



1991



2000

Lei 10.295



2001



2009  
e  
2010

PNEF



2011



Selo Procel  
Edificações

2014



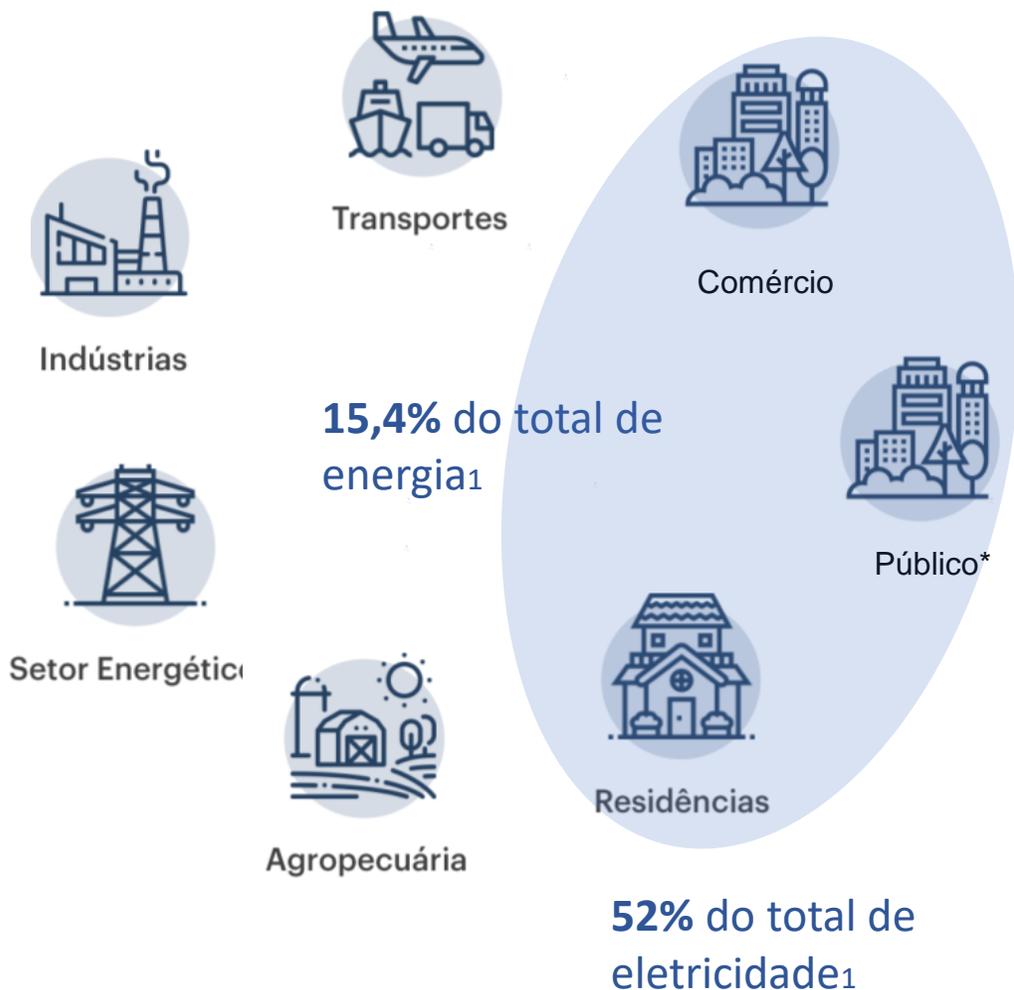
Lei 13.280

2016

**IN 2 – MPOG**  
PBE Edifica classe  
A para prédios  
federais



# Caracterizando o segmento de Edificações



Consumo de energia - setores



PIB: Ótica da oferta



Ótica da demanda

## Edifícios

# Uma fonte de enorme potencial de eficiência inexplorado

Os setores de edifícios e construção de edifícios combinados são responsáveis por mais de um terço do consumo global de energia final e quase 40% das emissões diretas e indiretas totais de CO<sub>2</sub>. A demanda de energia de edifícios e construção de edifícios continua a aumentar, impulsionada por melhor acesso à energia nos países em desenvolvimento, maior propriedade e uso de dispositivos que consomem energia e rápido crescimento na área global de edifícios.

### Principais conclusões

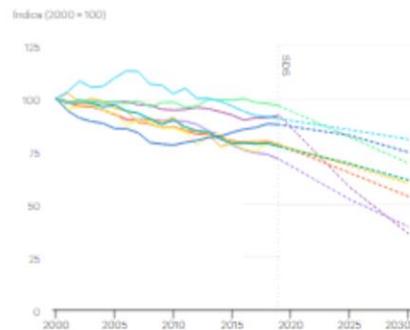
#### As emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas à energia de edifícios aumentaram nos últimos anos

As emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a energia dos edifícios aumentaram nos últimos anos, após um achatamento entre 2013 e 2016. As emissões diretas e indiretas de eletricidade e calor comercial usados em edifícios aumentaram para 10 GtCO<sub>2</sub> em 2019, o nível mais alto alguma vez registrado. Vários fatores contribuíram para esse aumento, incluindo a crescente demanda de energia para aquecimento e resfriamento com o aumento da propriedade de condicionadores de ar e eventos climáticos extremos. O enorme potencial de redução de emissões permanece inexplorado devido ao uso contínuo de ativos baseados em combustíveis fósseis, à falta de políticas eficazes de eficiência energética e ao investimento insuficiente em edifícios sustentáveis.

Testando Edifícios 2020

Intensidade energética do setor de construção em regiões selecionadas no Cenário de Desenvolvimento Sustentável, 2000-2030

Abrir

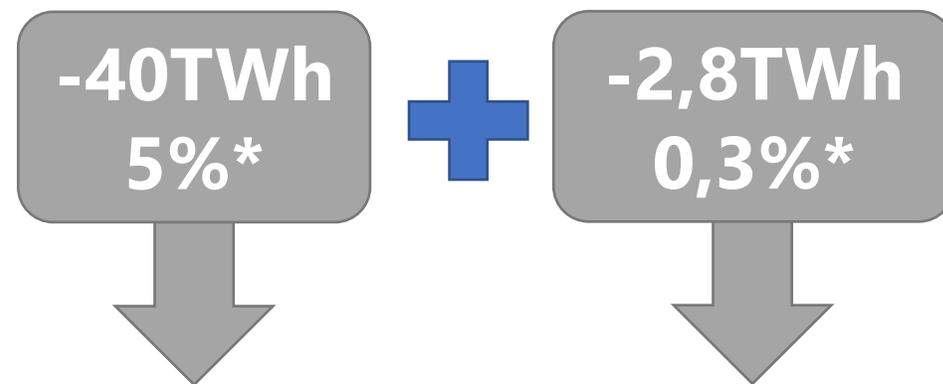
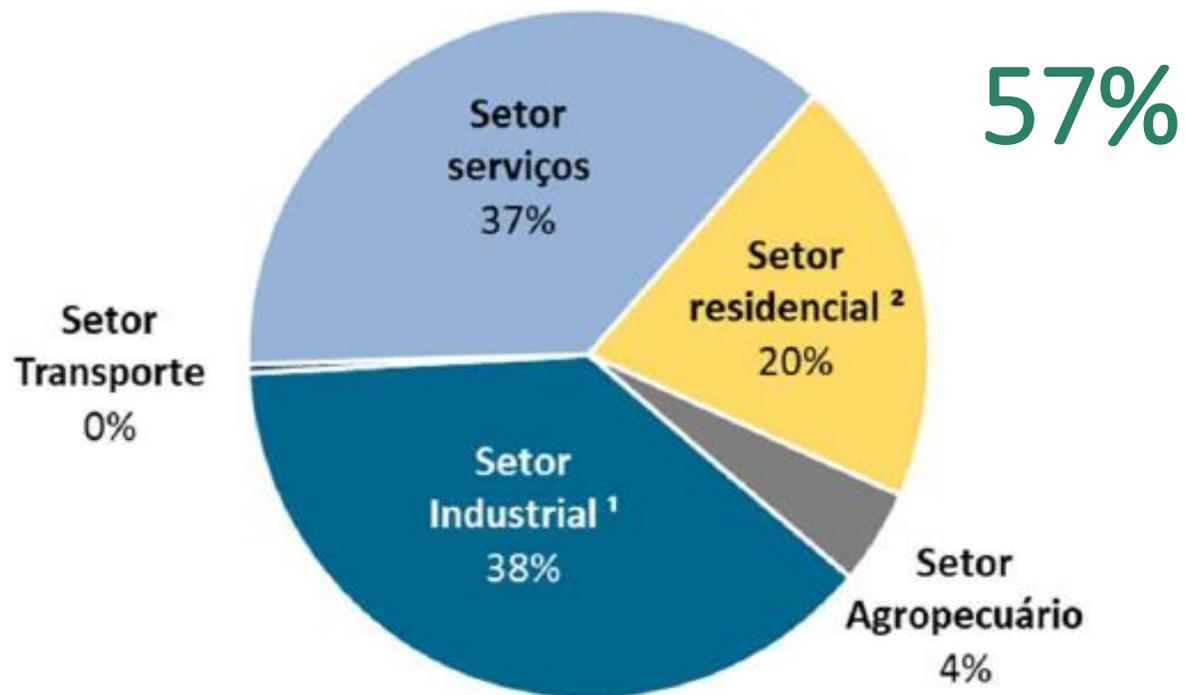


IEA, Trabalho em edifícios sustentáveis

*Em todo o mundo, **edificações e cidades** são importantes campos de atuação na **transição energética**, considerando o **uso de energia** para **mobilidade urbana** e para **garantia de condições de conforto no ambiente construído**.*

# Eficiência Energética no PDE 2029

Gráfico 9-3 - Contribuição setorial para os ganhos de eficiência elétrica no ano 2029



*Com adoção compulsória  
do PBE Edifica*

Notas: (1) Inclui o setor energético.  
(2) Compreende consumo de energia nos domicílios urbanos e rurais.

\*do consumo previsto para 2029

Fonte: (EPE, 2019)



**Extração de matéria-prima**



**Fabricação**



**Projeto e construção**



**Operação e manutenção**



**Demolição**



**Reciclagem/ deposição**

# Ciclo de vida das edificações



## Etiqueta PBE Edifica

- Classifica a eficiência energética desde a classe A à E
- Fornece base técnica para o setor



## Selo Procel Edificações

- Destaca os edifícios de alta eficiência;
- Estimula o aumento da eficiência do setor
- Amplo reconhecimento



<https://www.procelinfo.com.br>  
<https://www.pbeedifica.com.br>



A large, metallic satellite dish antenna is positioned in the foreground on the left, mounted on a white support structure. The dish is angled towards the right. In the background, a sprawling cityscape is visible under a twilight sky. The city features numerous high-rise buildings, some with illuminated windows and facades, and a network of roads. The sky transitions from a deep blue at the top to a soft orange and yellow near the horizon, where the sun has set. Distant mountains are visible on the horizon line.

*O que vem pela frente*  
*Inovações no novo método de etiquetagem*

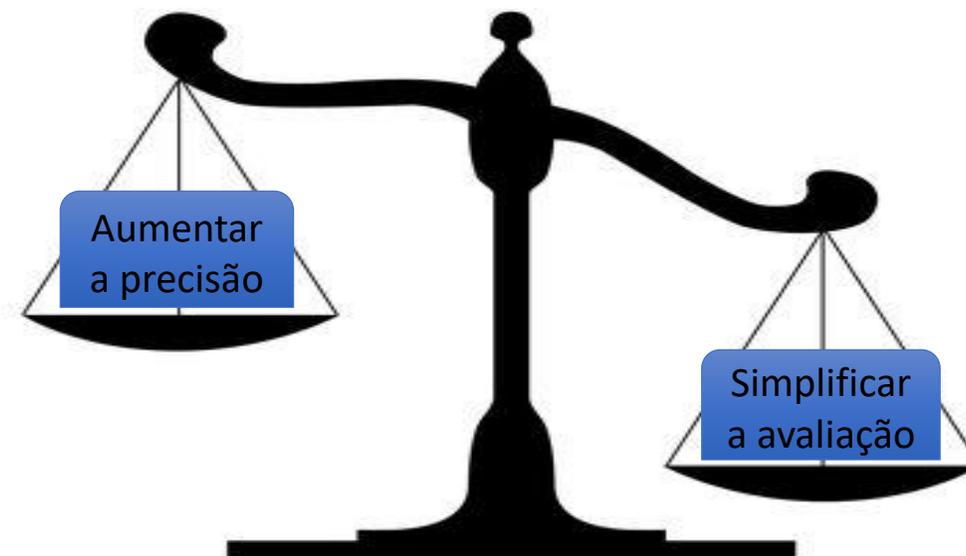
# Melhoria nos regulamentos - Motivações

Limitações :

Não calcula consumo de energia potencial (kWh)

Aquecimento de água: só avalia os equipamentos

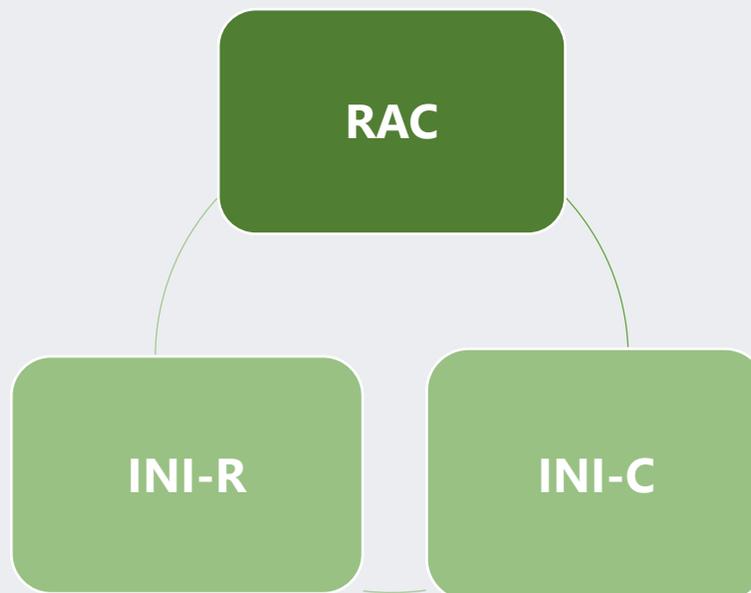
Só contempla energia elétrica



Consultas públicas:

INI-C em 2018 e 2020

INI-R e RAC em 2021



Publicação:

INI-C em fev/ 21

Portaria única em julho/21 (previsão)

# Melhoria nos regulamentos – Como fica

- **Indicador de desempenho** de fácil entendimento e comparação: **kWh/ano**
- Permitir a **quantificação da economia** gerada por medidas de eficiência energética
- Avaliação em **energia primária**
- Avaliação da **eficiência do sistema** de aquecimento de água completo
- Inclusão do consumo de **equipamentos**

## RTQ-R

- Método Prescritivo (regressões lineares)
- Método de Simulação



## INI-R

- Método Prescritivo – NBR 15575:2021
- Método Simplificado (RNA)
- Método de Simulação

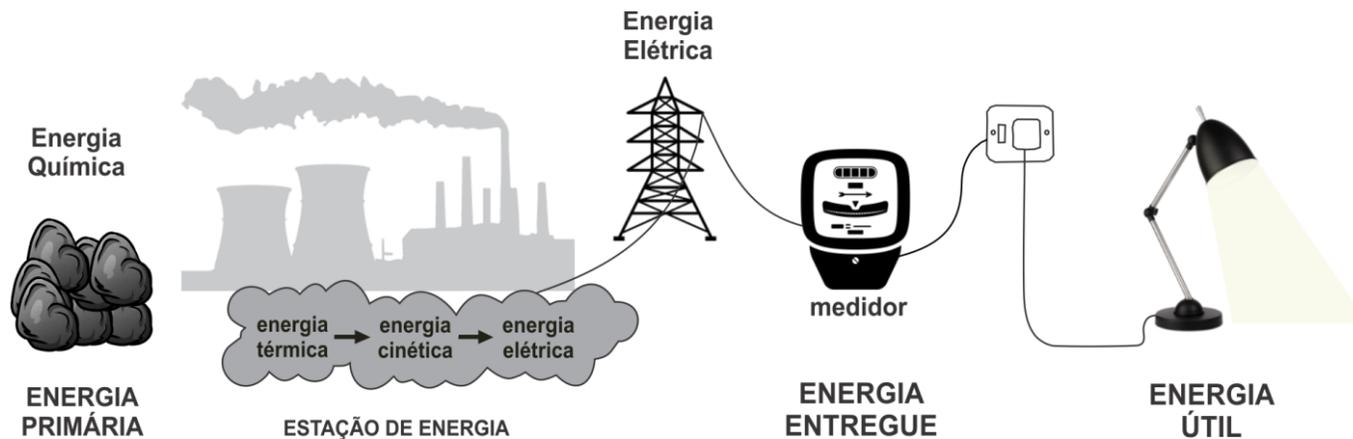
*Aproximação dos resultados com o consumo real*

# O Conceito de Energia Primária



Energia primária é a energia que não foi submetida a **nenhum processo de conversão** ou **transformação** e está **disponível na natureza**.

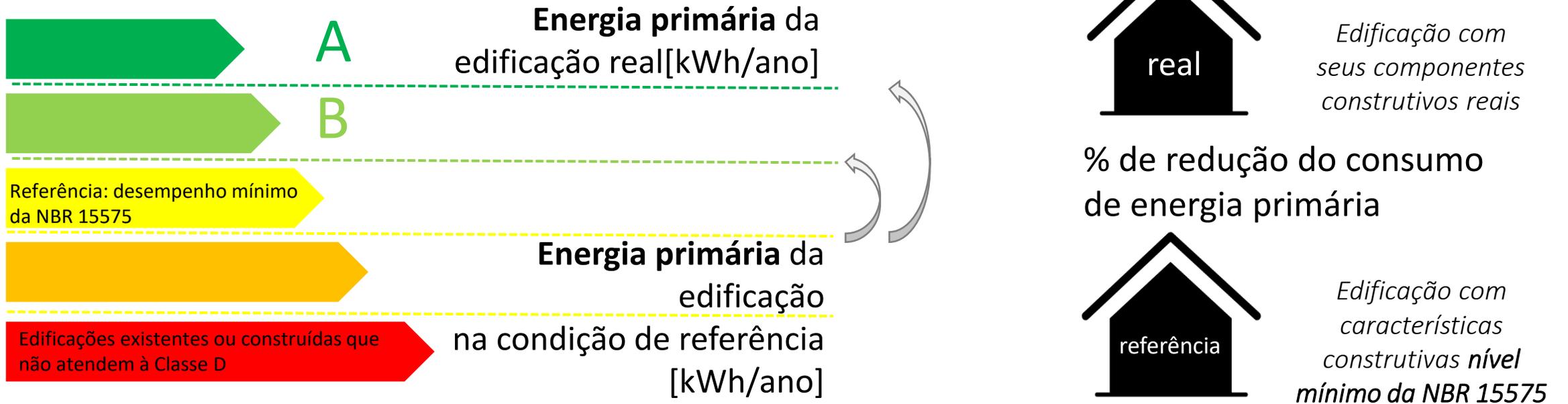
*“Quando há competição entre as fontes de energia para prover um mesmo uso final, é recomendável que a classificação da eficiência de um equipamento ou sistema leve em consideração a fonte de energia utilizada.”*



A energia utilizada nas edificações pode ser proveniente de diversas fontes. Por isso existem os fatores de conversão em energia primária.

TIPO DE ENERGIA	FATOR DE CONVERSÃO
Eletricidade	1,6
Gás	1,1

# Melhoria nos regulamentos – Como fica



Edificação real comparada com a mesma edificação adotando características de uma condição de referência



# Melhoria nos regulamentos – geração local de energia

Sistema de geração local de energia renovável **INSTALADO NA EDIFICAÇÃO AVALIADA**, ou no mesmo lote em que esta se encontra e devem atender a edificação.

## Condições para a avaliação de **NZEB**

- Classe A
- **possuir 50%, ou mais**, de sua demanda anual de energia atendida

## Condições para a avaliação de **EEP**

- Classe A
- **possuir mais de 100%** de sua demanda anual de energia atendida

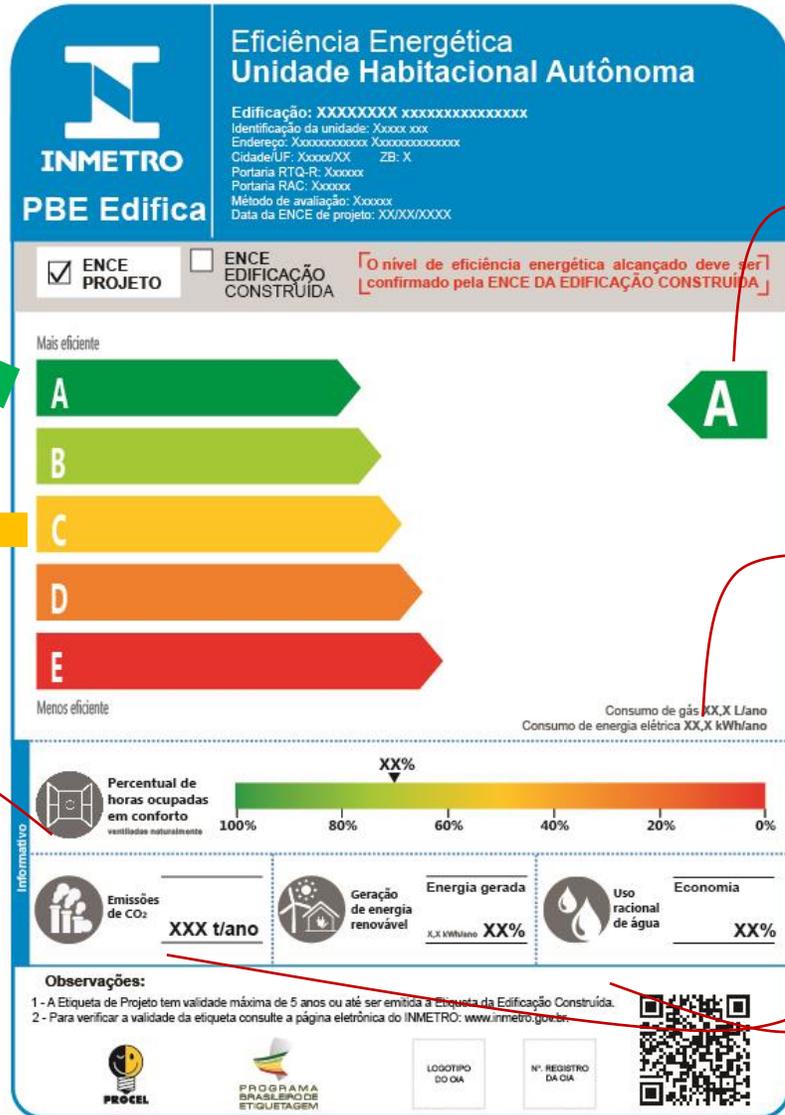


# NOVA ENCE (1ª. Pág.)

Escala com base em consumo de energia primária (kWh/ano)

Os valores de referência relativos à classe C alinhados com a NBR 15575

Avaliação da edificação



Classificação considerando eficiência energética da edificação e geração local.

consumo potencial de energia térmica e elétrica

Uso racional de água e emissões de dióxido de carbono incluídos e de caráter informativo



QR CODE

A nova etiqueta possui páginas com informações complementares relativas aos sistemas individuais que podem ser acessadas por meio de dispositivos eletrônicos equipados com câmeras



# Convergência com normas técnicas



EVENTO **GRATUITO**  
TRANSMISSÃO VIA **YOUTUBE**

Webinar  
**Eficiência Energética**  
em Edificações

LANÇAMENTO DO SITE  
**NORMALIZAÇÃO PARA EFICIÊNCIA EM EDIFICAÇÃO**

 **13 julho 2022**  
às 9h

  **CB-02**  
COMITÊ BRASILEIRO  
DA CONSTRUÇÃO CIVIL  **PROCEL**  
PROGRAMA NACIONAL  
DE CONSERVAÇÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA  **MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA** 





# Análise de Impacto Regulatório

---



# 2018



Segundo Plano Anual De Aplicação de Recursos do  
Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica –  
PROCEL

**PAR PROCEL 2018**

(Lei nº 13.280/2016)

Iniciativa do Segundo Plano de Aplicação de Recursos (PAR) do Procel, encomendada pelo GT Edificações/ MME

“(...) consultoria técnica para definição de um **modelo compulsório de avaliação da conformidade de edificações** quanto à eficiência energética no Brasil, incluindo a **Análise de Impacto Regulatório**, o que atualmente é realizado em caráter voluntário no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica).”



Empresa contratada

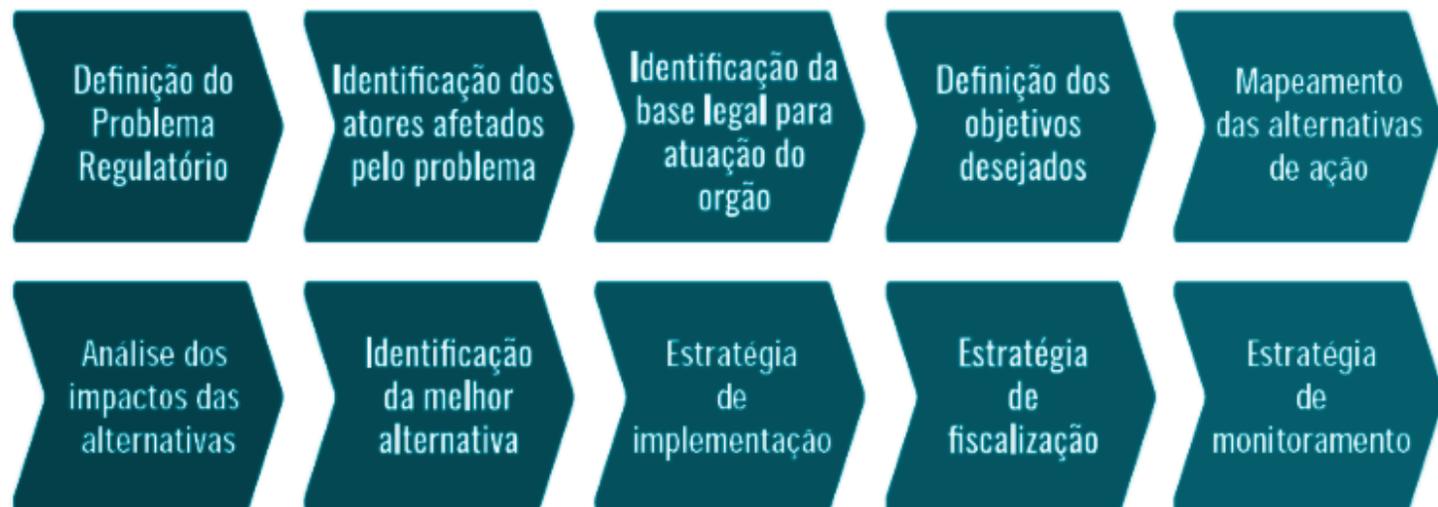
# O que é uma AIR?

- A AIR é um **processo sistemático de análise** baseado em evidências que busca **avaliar**, a partir da definição de um **problema regulatório**, os **possíveis impactos das alternativas** de ação disponíveis para o alcance dos objetivos pretendidos.
- **Orienta e subsidia** a tomada de decisão.

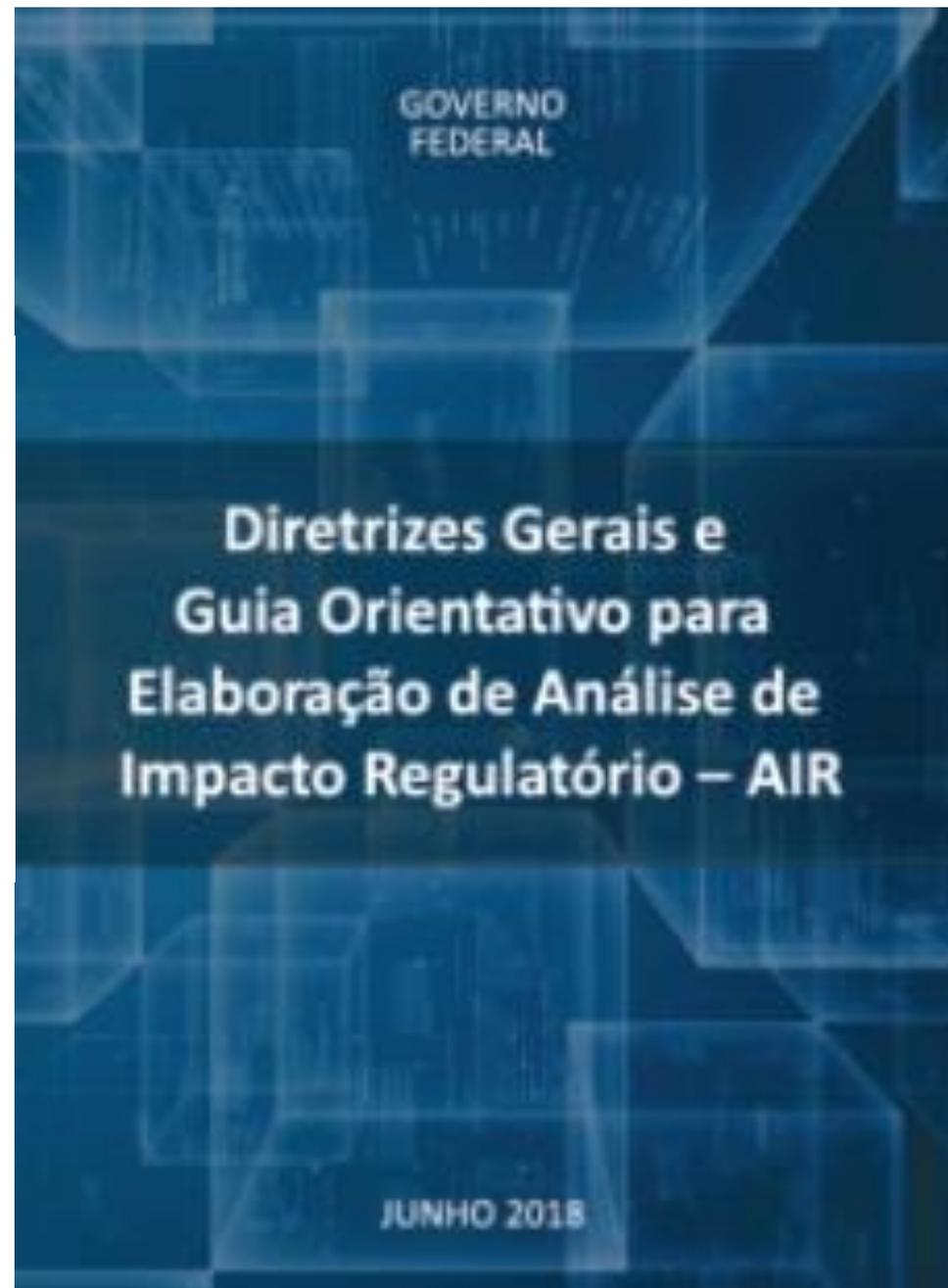
(CASA CIVIL, 2018 - p. 23)



# Metodologia da AIR



Dec. 10.411/2020 - Regulamenta a análise de impacto regulatório



# Etapas do Projeto



## Principais produtos

- 1) Análise de Impacto Regulatório
- 2) Plano de Implementação para a Compulsoriedade



# Participação Social

Constituição da **Comissão de Partes Interessadas**  
com +50 instituições participantes

## 3 workshops

1. Discussão dos problemas regulatórios
2. Discussão sobre alternativas de solução dos problemas regulatórios
3. Apresentação final do projeto

## 2 tomadas de subsídios

1. Nota técnica da Análise de Impacto Regulatório
2. Nota técnica do Plano de Implementação da Compulsoriedade



A hand is pointing at a map on a table. The background is blurred with bokeh lights. The text is on the left side of the image.

# Identificação do Problema Regulatório, Atores e Base Legal

*1º workshop*

*Entrevistas*

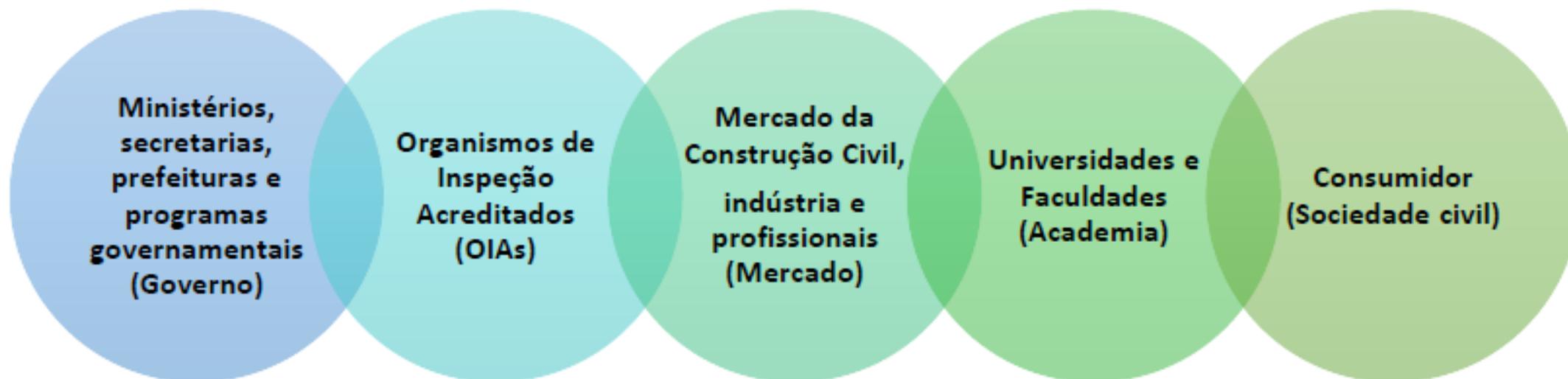
*Pesquisa*

# Base Legal

- Lei nº 10.295/2001 - Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia
  - *“Art. 4º O Poder Executivo desenvolverá mecanismos que promovam a eficiência energética nas edificações construídas no País”.*
- Decreto 9.864/2019: apresenta estratégias de promoção da eficiência energética
  - níveis máximos de consumo de energia ou mínimos de eficiência energética (Art. 1); e
  - criação do Grupo Técnico de Edificações (Art. 13)
- Portarias do Inmetro com as INIs e RAC
- Portaria interministerial do CGIEE com índices mínimos



# Atores



## Problemas Regulatórios



## Objetivos do MME/Procel e Inmetro/PBE

- Aplicação da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia
- Promover o uso eficiente da energia elétrica
- Reduzir assimetria da informação fornecendo dados para o governo, mercado e sociedade
- Estimular o aumento de eficiência da indústria da construção

# Estado da arte: experiência nacional e internacional

Trazer outras perspectivas sobre os problemas regulatórios

Destacar abordagens e ações com possibilidade de adequação ao cenário brasileiro

Apontar impactos dos problemas ainda não identificados

Comparar as condições de contorno estruturais, institucionais, legais, sociais, ambientais e econômicas com as do Brasil

Trazer parâmetros de desempenho de referência

Trazer dados úteis à análise



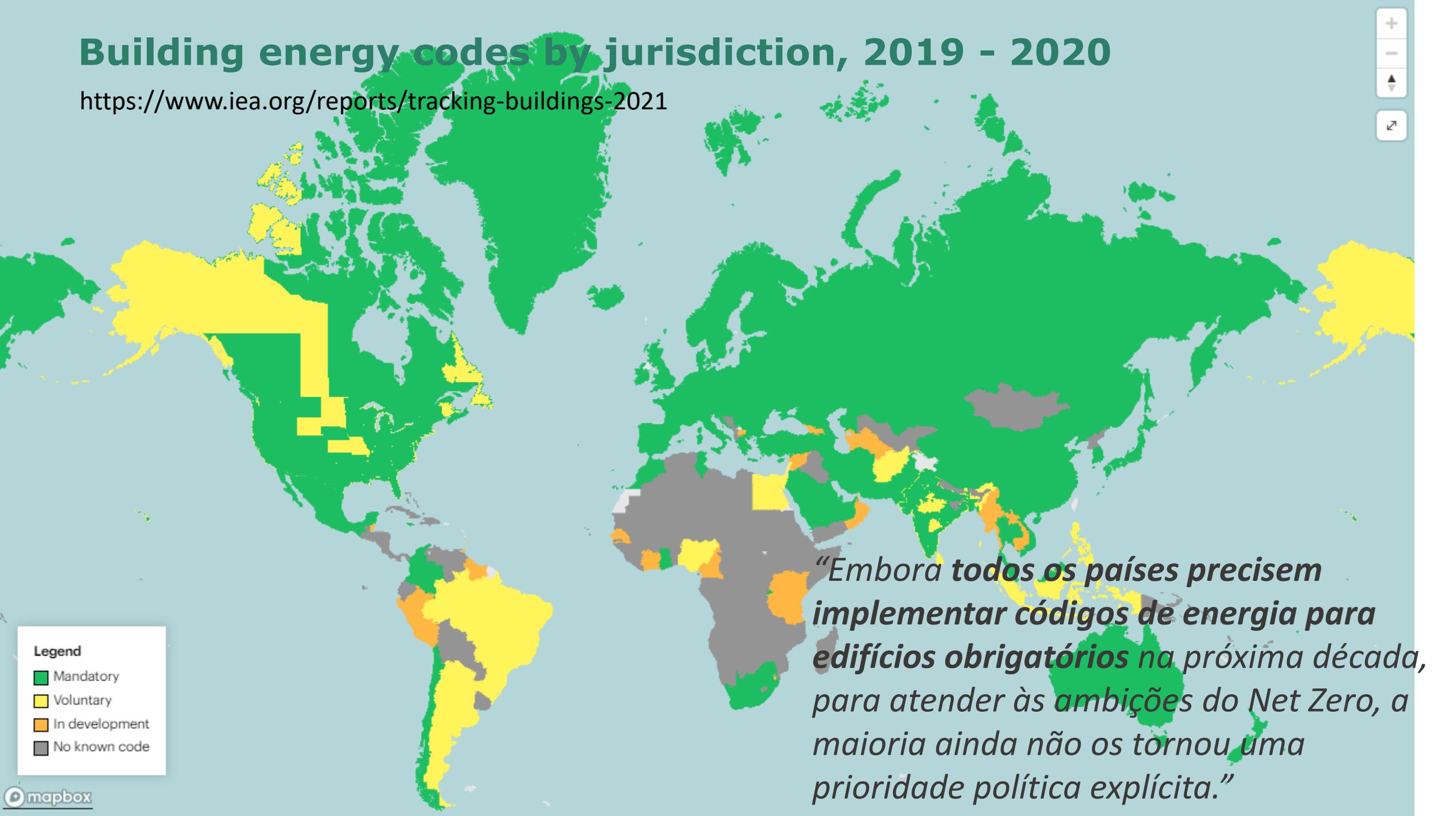
[Countries](#) [Fuels & technologies](#) [Analysis](#) [Data](#) [Polições](#) [About](#)

# Tracking Buildings 2021

Classificação: Pública

# Building energy codes by jurisdiction, 2019 - 2020

<https://www.iea.org/reports/tracking-buildings-2021>



**Legend**

- Mandatory
- Voluntary
- In development
- No known code

*“Embora todos os países precisem implementar códigos de energia para edifícios obrigatórios na próxima década, para atender às ambições do Net Zero, a maioria ainda não os tornou uma prioridade política explícita.”*



# Proposição de cenários

---



		Governança					Abrangência e Metas	
Cenários	Status PBE Edifica	Definir Metas e Fases	Inspeção das edificações	Auditoria dos inspetores	Fiscalização da aplicação	Monitoramento	Meta e fases de implementação	Tipologias e fases da construção incluídas com exemplos de metas
C0 Não ação	Pred. Volunt.	Administração Federal	OIA	Inmetro	-	-	-	Público Novos e Reformas Federais: nível A
C1 Conservador	Comp.	Administração Pública Federal	OIA	Inmetro	Inmetro	ME	Meta: Etiquetar	<b>Meta:</b> Público Novos e Reformas Federais: nível A Residencial, Comercial e serviços Novos e Reformas: Etiquetado (de A a E) Todas as tipologias Existentes: não incluídas
C2 Ousado	Comp.	Administração Pública Federal	OIA + Profissionais Certificados	Inmetro +OCP	Prefeitura + Cartório	MME	Meta: Desempenho mínimo	<b>Meta fase 1:</b> Etiquetado <b>Meta fase 2:</b> Público Novos e Reformas Federais, Estaduais e Municipais: nível A Residencial, Comercial e serviços Novos e Reformas: nível C Todas as tipologias Existentes: Etiquetado
C3 Flexível	Pred. Comp.	Administração Pública Federal + Administração Pública Municipal	OIA + Profissionais Certificados	Inmetro +OCP	Prefeitura + Cartório	MDR	Meta: Desempenho mínimo recomendável, ajustável por município	<b>Meta ao final dos 15 anos:</b> Público Novos e Reformas Federais, Estaduais e Municipais: nível A Residencial, Comercial e serviços Novos e Reformas: nível C Todas as tipologias Existentes: não incluídas
C4 Normativo	Pred. Volunt.	Administração Pública Federal + ABNT	OIA + Profissionais Certificados	Inmetro +OCP	Prefeitura	MME	Meta: Desempenho mínimo atrelado a normas ABNT	<b>Meta:</b> Público Novos e Reformas Federais: nível A Residencial, Comercial e serviços Novos: nível C Demais tipologias Reformas: não incluídas Todas as tipologias Existentes: não incluído



# Análise dos cenários

---

2º workshop

Entrevistas

Questionários



# Análise de cenários

## Eficácia

Atende?

Implementar a política de EEE

Eliminar a carência de um Marco Legal

Aumentar a aderência do mercado

Dar clareza à governança do Programa

Impacto financeiro na Sociedade a Curto Prazo

Eficientização dos Edifícios

Disponibilidade de Dados

Viabilidade técnica- temporal-política de adequação da infraestrutura

Geração de novos empregos

Impacto financeiro no Governo

Robustez Regulatória

## Efetividade

• Mitigar

• Impulsionar

• Impulsionar

• Aumentar

• Impulsionar

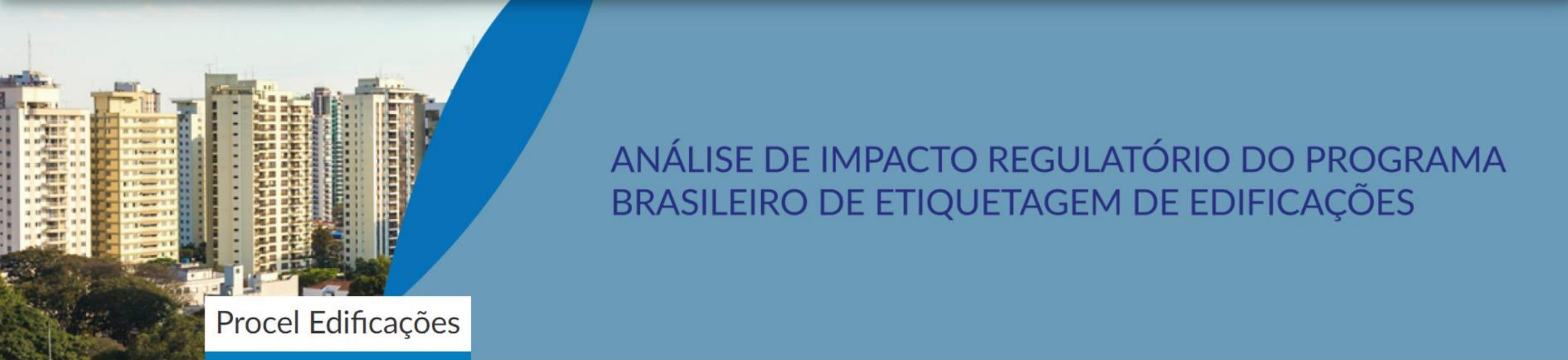
• Mitigar

• Aumentar

# Cenário sugerido

- Novo marco regulatório para a eficiência energética em edificações
- Participação dos governos locais – acima de 100 mil hab (6% dos municípios e 58% da população)
- Articulação entre MME e MDR – Programa de apoio aos municípios
- Implementação flexível de metas nacionais

Cenários	Status PBE Edifica	Governança					Abrangência e Metas	
		Definir Metas e Fases de implementação	Inspecionar a eficiência das edificações	Auditar os inspetores	Fiscalizar a aplicação	Monitorar e acompanhar a implementação da política	Meta e fases de implementação	Tipologias e fases da construção incluídas com exemplos de metas
C5 Sugerido	Compulsório	Administração Pública Federal + Administração Pública Municipal	OIA + Profissionais Certificados	Inmetro audita OIAs e OPCs + OPCs auditam profissionais certificados	Prefeituras (municípios de grande porte)  Órgão de Controle (União, Estados e Municípios)	MME – supervisão geral, dados, monitoramento  MDR – supervisão dos municípios	Meta nacional – 15 anos: Desempenho mínimo  Faseamento e metas de curto prazo: definidos por cada município (grande porte) por meio de planos de implementação	Meta nacional final até 15 anos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Públicos - Novos e Reformas Federais, Estaduais e Municipais: nível A</li> <li>• Residencial, Comercial e serviços – Novos e reformas profundas: nível mínimo (a ser definido pelo CGIEE)</li> <li>• Residencial, Comercial e serviços – Reformas: não incluídas</li> <li>• Todas as tipologias – Existentes: não incluídos</li> </ul>



# ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO DO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE EDIFICAÇÕES

Procel Edificações

## Tomadas de subsídios

- 45 dias abertas para contribuições da sociedade, cada uma
- 11 instituições participantes em cada
- Consolidação das contribuições recebidas em andamento

## Nota Técnica da AIR

- Até 28 de fevereiro de 2022
- 100 contribuições recebidas

## Plano de Implementação da Compulsoriedade

- Até 22 de abril de 2022
- 335 contribuições recebidas

# Próximas Etapas

Elaboração da nota técnica final da AIR

Elaboração da proposta final do plano da implementação da compulsoriedade

Realização de Workshop final do projeto

## WORKSHOP FINAL

Avaliação do Impacto Regulatório da Compulsoriedade da Eficiência Energética das Edificações

14.JULHO - 14H

**INSCREVA-SE**



O evento ocorrerá na plataforma zoom



mitsidi



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





Obrigada!

[www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)

[estefania.mello@eletrobras.com](mailto:estefania.mello@eletrobras.com)

<http://linkedin.com/in/estefânia-neiva-de-mello-b6494b237>