

Proposta de métodos para avaliação da eficiência energética

Edificações residenciais



CB3E

centro brasileiro de eficiência
energética em edificações

ENCE ATUAL



INMETRO
PBE Edifica

Eficiência Energética
Unidade Habitacional Autônoma

Edificação: XXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXX
 Identificação da unidade: XXXXX XXX
 Endereço: XXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX
 Cidade/UF: XXXXX/XX
 Zona bioclimática: X
 Orientação principal da unidade: XXXXX
 Portaria RTQ-R: XXXXX
 Portaria RAC: XXXXX
 Método de avaliação: XXXXX
 Data da ENCE de projeto: XX/XX/XXXX

Etiqueta PROJETO

Etiqueta EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

Mais eficiente

A

B

C

D

E

A

PT: X,X

Menos eficiente

O nível de eficiência energética alcançado deve ser confirmado pela ETIQUETA DA EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

Pré-requisitos gerais

- Medição individualizada de energia
- Medição individualizada de água

Bonificações: X,XX

- Ventilação natural: x,xx
- Iluminação natural: x,xx
- Uso racional de água: x,xx
- Condicionamento artificial de ar: x,xx
- Iluminação artificial: x,xx
- Ventiladores de teto: x,xx
- Refrigeradores: x,xx
- Medição individualizada: x,xx

Envoltória para Verão

A

Envoltória para Inverno

A

Aquecimento de Água

A

Envoltória caso condicionada artificialmente: **C**

Observações: 1 - A Etiqueta de Projeto tem validade de 5 anos ou até ser emitida a Etiqueta da Edificação Construída
 2 - Para verificar a validade da etiqueta consulte a página eletrônica do INMETRO: www.inmetro.gov.br





LOGOMARCA DO OIA

Nº REGISTRO DO OIA

NOVA ENCE



Etiqueta de Projeto

Edificação: XXXXXXXX
 Identificação da unidade: XXXXX
 Endereço: XXXXXXXX
 Cidade/UF: XXXXX/XX ZB: X
 Portaria RTQ-R: XXXXX
 Portaria RAC: XXXXX
 Método de avaliação: XXXXX
 Data da ENCE de projeto: XXXXXXXX

Etiqueta PROJETO
 Etiqueta EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

Mais eficiente
 A
 B
 C
 D
 E
 Menos eficiente

PT: XX

O nível de eficiência energética alcançado deve ser confirmado pela ETIQUETA DA EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

Pré-requisitos gerais
 - Medição individualizada de energia
 - Medição individualizada de água

Bonificações: XX
 - Ventilação natural: x,xx
 - Iluminação natural: x,xx
 - Uso racional de água: x,xx
 - Condicionamento artificial de ar: x,xx
 - Iluminação artificial: x,xx
 - Ventiladores de teto: x,xx
 - Refrigeradores: x,xx
 - Medição individualizada: x,xx

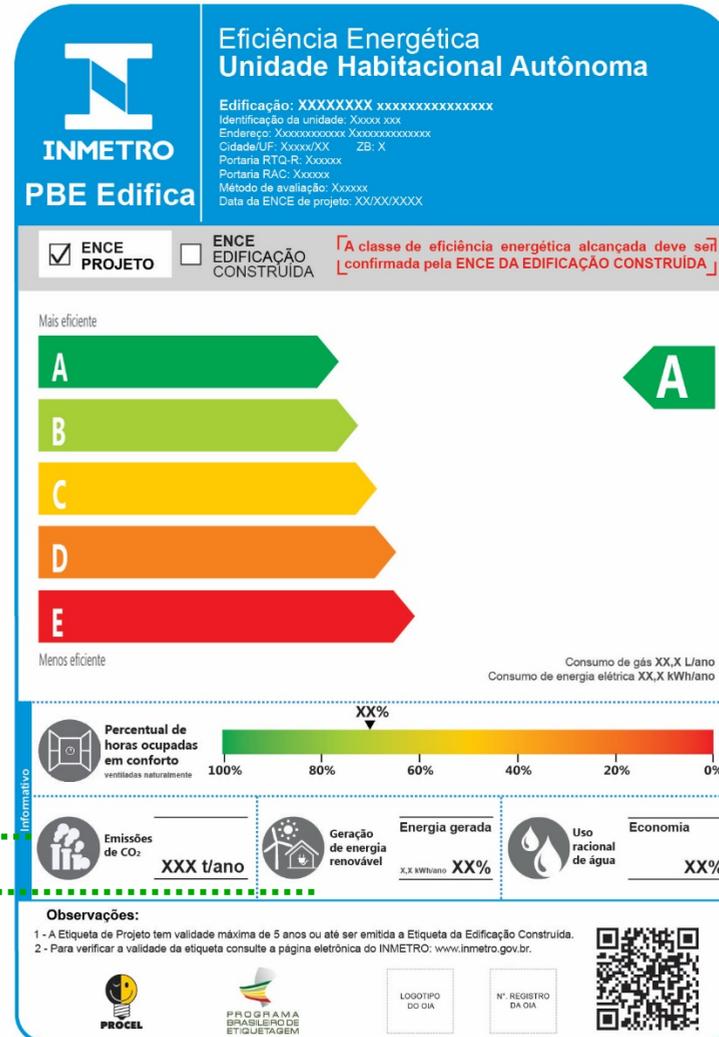
Envoltória para Verão
 A

Envoltória para Inverno
 A

Aquecimento de Água
 A

Envoltória caso condicionada artificialmente: C

Observações:
 1 - A Etiqueta de Projeto tem validade de 5 anos ou até ser emitida a Etiqueta de Edificação Construída.
 2 - Para verificar a validade da etiqueta consulte a página eletrônica do INMETRO: www.inmetro.gov.br



Etiqueta de Edificação Construída

Edificação: XXXXXXXX
 Identificação da unidade: XXXXX
 Endereço: XXXXXXXX
 Cidade/UF: XXXXX/XX ZB: X
 Portaria RTQ-R: XXXXX
 Portaria RAC: XXXXX
 Método de avaliação: XXXXX
 Data da ENCE de projeto: XXXXXXXX

ENCE PROJETO
 ENCE EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

[A classe de eficiência energética alcançada deve ser confirmada pela ENCE DA EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA]

Mais eficiente
 A
 B
 C
 D
 E
 Menos eficiente

Consumo de gás XX,X L/ano
 Consumo de energia elétrica XX,X kWh/ano

Informativo

Percentual de horas ocupadas em conforto
 ventilações naturalmente
 100% 80% 60% 40% 20% 0%

Emissões de CO₂
 XXX t/ano

Geração de energia renovável
 x,xx kWh/ano XX%

Energia gerada
 x,xx kWh/ano XX%

Uso racional de água
 Economia XX%

Observações:
 1 - A Etiqueta de Projeto tem validade máxima de 5 anos ou até ser emitida a Etiqueta de Edificação Construída.
 2 - Para verificar a validade da etiqueta consulte a página eletrônica do INMETRO: www.inmetro.gov.br

Classificação final da edificação com base no consumo de energia primária

Consumo de Energia Elétrica e Gás

Percentual de horas ocupadas em conforto

Percentual de água economizada pelo uso racional

INFORMATIVO

Emissão de CO₂

Percentual de energia gerada por fontes locais renováveis

NOVA ENCE – 2ª página

Consumo em **energia primária**

Consumos e classificações parciais por sistema avaliado

Descrição do sistema de geração local de energia renovável

Emissão de CO₂

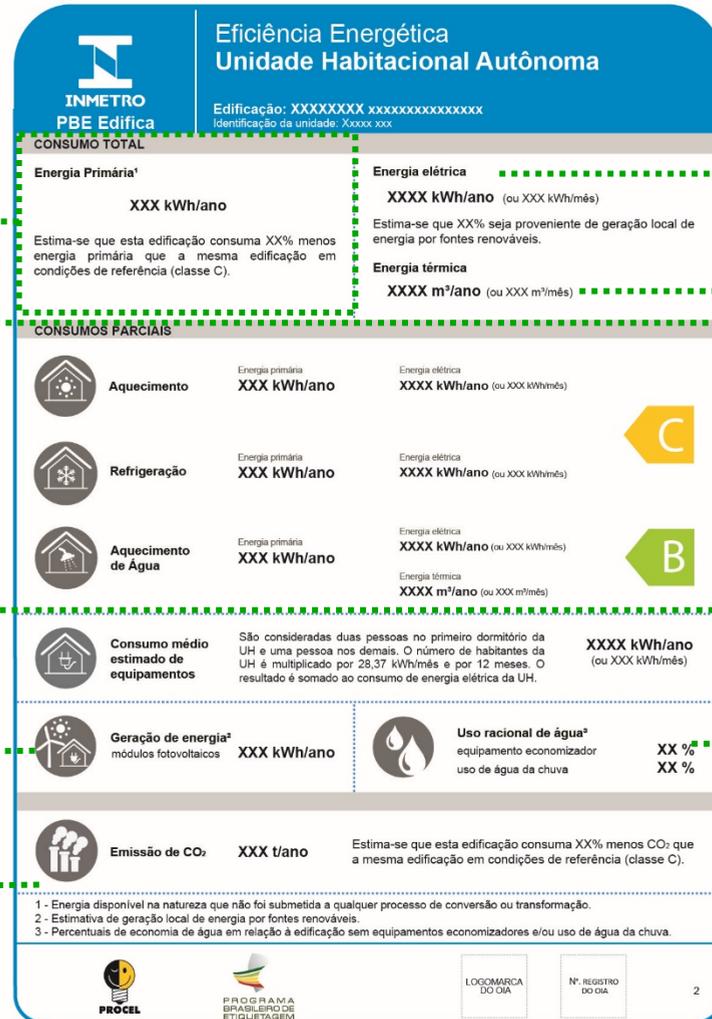
Parcial de consumo em **energia elétrica**

Percentual proveniente de **geração local**

Parcial de consumo em **gás**

Consumo médio estimado de equip.

Descrição dos sistemas de uso racional de água e água da chuva



MÉTODO SIMPLIFICADO

Unidades Habitacionais Autônomas



CB3E

centro brasileiro de eficiência
energética em edificações

MÉTODO ATUAL x MÉTODO PROPOSTO

MÉTODO ATUAL

MÉTODO PROPOSTO

EQUAÇÕES	Regressão linear múltipla	Redes neurais – maior precisão!
INDICADORES	Graus-hora [°C.ano] refrigeração Consumo relativo [kWh/m ² .ano] aquecimento e refrigeração	Consumo total [kWh/ano] possibilita comparações e fácil entendimento Percentual de horas ocupadas em conforto indicador de conforto térmico
RESULTADOS	Equivalentes numéricos ponderados	Somatório dos consumos finais em energia primária
MÉTODOS	Simulação Prescritivo	Simulação Simplificado – nomenclatura correta Prescritivo – <i>checklist</i>
CONDICIONAMENTO DE AR	Apenas informativo	Incluso no consumo final aproximação com o consumo real!
AQUECIMENTO DE ÁGUA	Avaliação dos equipamentos	Avaliação dos sistemas completos
GERAÇÃO DE ENERGIA E USO RACIONAL DE ÁGUA	Bonificações	Geração de energia descontada do consumo de energia elétrica Informações complementares

MÉTODO PROPOSTO – Motivações, vantagens e premissas

- **Indicador de desempenho** de fácil entendimento e comparação: **kWh/ano**
- Informação relacionada ao **conforto térmico do usuário**: **% horas ocupadas em conforto**

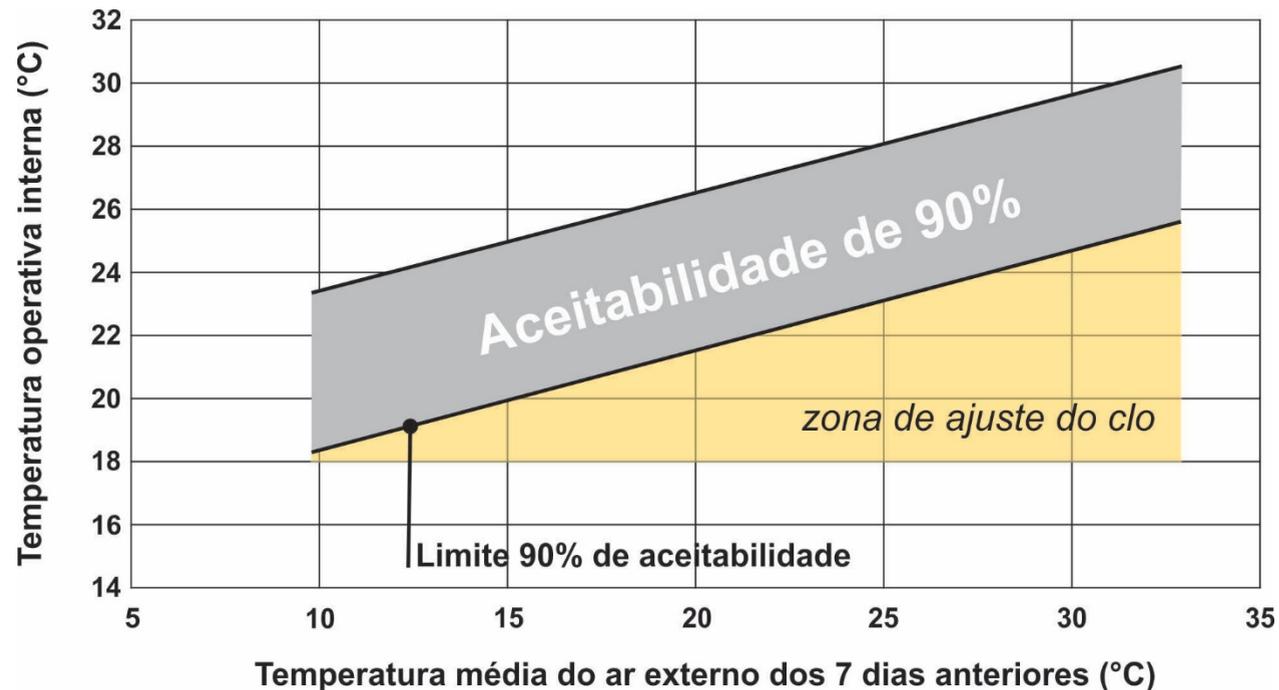
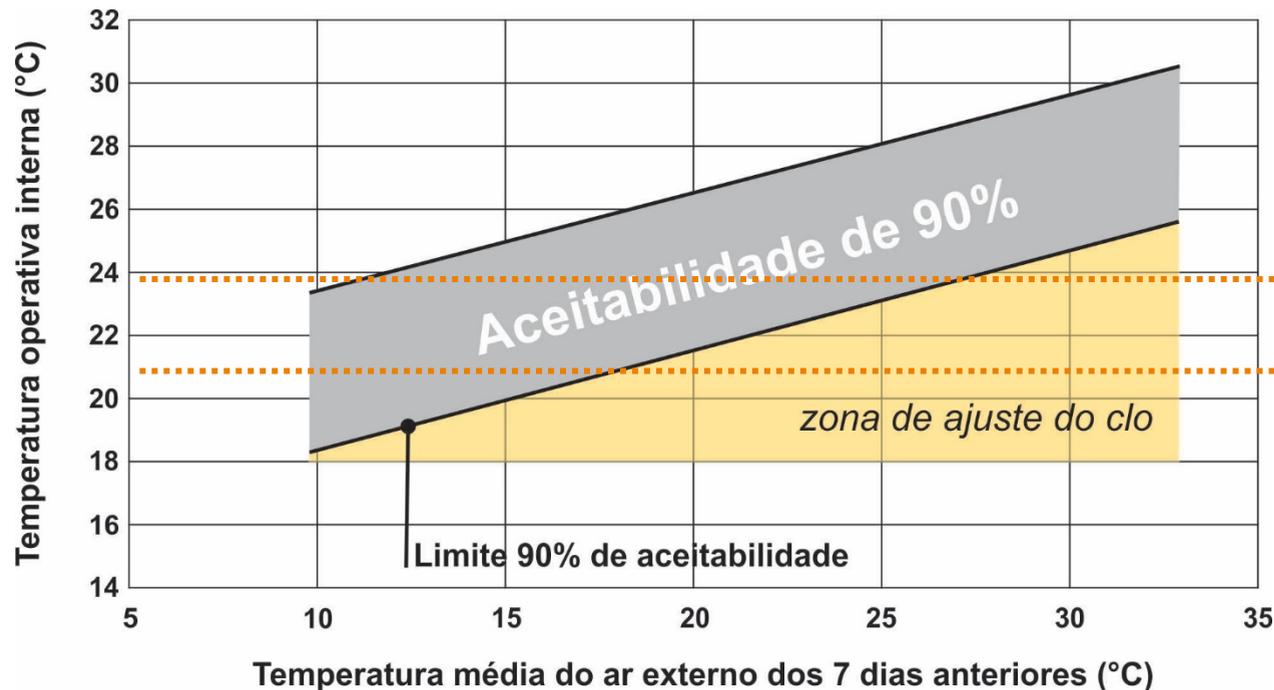


Gráfico de conforto adaptativo com ajuste de *clo* para 18 °C

MÉTODO PROPOSTO – Motivações, vantagens e premissas

- **Indicador de desempenho** de fácil entendimento e comparação: **kWh/ano**
- Informação relacionada ao **conforto térmico do usuário**: **% horas ocupadas em conforto**



Dormitórios:
- Período noturno.



Salas:
- Período diurno com
50% da ocupação.

TEMPERATURAS PARA ACIONAMENTO DO CONDICIONAMENTO DE AR

	Temperatura ambiente	Temperatura do termostato
INVERNO	18 °C	21 °C
VERÃO	Conforme gráfico do conforto adaptativo.	24 °C

Gráfico de conforto adaptativo com ajuste de *clo* para 18 °C

MÉTODO PROPOSTO – Motivações, vantagens e premissas

- **Indicador de desempenho** de fácil entendimento e comparação: **kWh/ano**
 - Informação relacionada ao **conforto térmico do usuário**: **% horas ocupadas em conforto térmico**
 - Representação do consumo de edificações condicionadas artificialmente
 - Avaliação da eficiência do sistema de aquecimento de água completo
 - Maior precisão nos resultados do método simplificado: **redes neurais**
- Aproximação dos resultados com o consumo real.
- Inclusão de geração local de energia no cálculo do consumo de energia elétrica:

CONSUMO TOTAL DE
ENERGIA ELÉTRICA



GERAÇÃO LOCAL DE
ENERGIA RENOVÁVEL



CONSUMO FINAL DE
ENERGIA ELÉTRICA [kWh/ano]

Obrigado!



CB3E

centro brasileiro de eficiência
energética em edificações