

**PROJETO 3E**  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES  
[WWW.MMA.GOV.BR/OLIMA/ENERGIA/PROJETOS](http://WWW.MMA.GOV.BR/OLIMA/ENERGIA/PROJETOS)



Ministério do  
Meio Ambiente



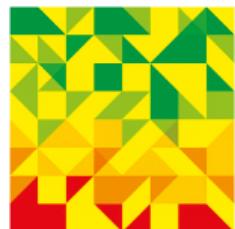
# BENCHMARKING ENERGÉTICO EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS

**Projeto 3E + DEO**

**Roberto Lamberts**

Dezembro de 2017





# PROJETO 3E

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

WWW.MMA.GOV.BR/CLIMA/ENERGIA/PROJETOS

## Coordenação:

Ministério do  
Meio Ambiente



## Implementação:



*Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.*

## Financiamento:



## Realização:

**DEO** | DESEMPENHO  
ENERGÉTICO  
OPERACIONAL  
EM EDIFICAÇÕES

  
**CBCS**  
Conselho Brasileiro de  
Construção Sustentável

# Projeto DEO do CBCS - Etapas:



**DEO** | DESEMPENHO  
ENERGÉTICO  
OPERACIONAL  
EM EDIFICAÇÕES

[www.cbcs.org.br/deo](http://www.cbcs.org.br/deo)

1. Indicadores e *benchmarks* de desempenho
2. Possibilitar diagnósticos energéticos completos
3. Estudar qualidade ambiental e satisfação
4. Comunicação dos benefícios
5. Informar políticas públicas

# DEO: Parceiros e envolvidos

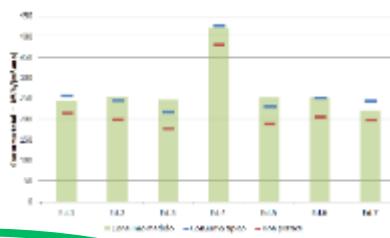


# Avaliação de desempenho energético edifícios em operação

## **1<sup>a</sup> FASE: EDIFÍCIOS BANCÁRIOS**



## **2<sup>a</sup> FASE: EDIFÍCIOS COMERCIAIS – ENERGIA**



## **3<sup>a</sup> FASE: EDIFÍCIOS COMERCIAIS – ENERGIA + CONFORTO (BUS)**



## **4<sup>a</sup> FASE: PRÉDIOS PÚBLICOS - ENERGIA**



## **5<sup>a</sup> FASE: CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS - ENERGIA**



<http://www.benchmarkingenergia.cbc.org.br/>

# Benchmarking agências bancárias



**CBCS**

Conselho Brasileiro de  
Construção Sustentável



tel. +55 (11) 4191-0665  
secretaria@cbcs.org.br

Sobre CBCS

Comitês Temáticos

Projetos e Publicações

Agenda

Eventos

SBCS

Notícias

Filie-se

Fale Conosco

## › Benchmarking Energia



Ficha técnica

### Plataforma de Cálculo Benchmarking

#### Localização

Identificador exemplo

Tipologia Agência

Área m<sup>2</sup> 150

Cidade X

Rio de Janeiro

Niterói

ⓘ Cidade mais próxima cadastrada no banco de dados

#### Medição de Consumo

Período Nover

2010

até

Nover

2011

ⓘ Mínimo de 365 dias

Valor do Consumo | kWh

Mensal

Anual

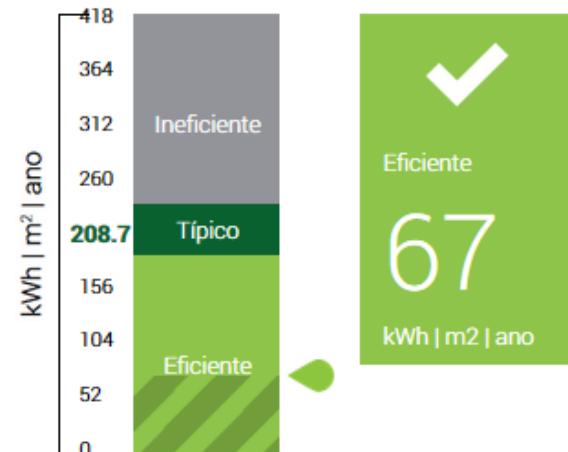
ⓘ O que calcular?

90000

✓ Gerar Indicador

6

#### Indicador



#### Sobre a Plataforma

Para mais informações entre em contato com  
energia.benchmarking@cbcs.org.br

# Benchmarking edifícios corporativos

Plataforma de cálculo  
**BENCHMARKING**

SOBRE A PLATAFORMA

## Dados do edifício

+ TIPO DE EDIFÍCIO    MULTIUSUÁRIO / MONOUSUÁRIO

## Dados de consumo

+ Período do cálculo

07/2016	06/2017
1.020.000,00	

+ Área útil condicionada m<sup>2</sup>

+ Área de escritório m<sup>2</sup>

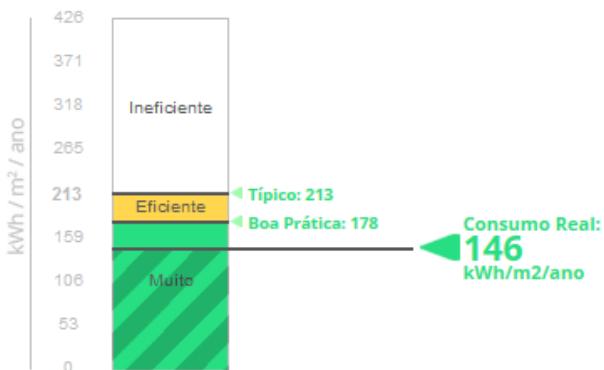
+ Taxa de ocupação de 0 a 100%

**CBCS | 2016**

DESENVOLVIDO POR MITSIDI PROJETOS & ATIVGREEN

COMO UTILIZAR A PLATAFORMA ?

## Indicador



IMPRIMIR

SALVAR

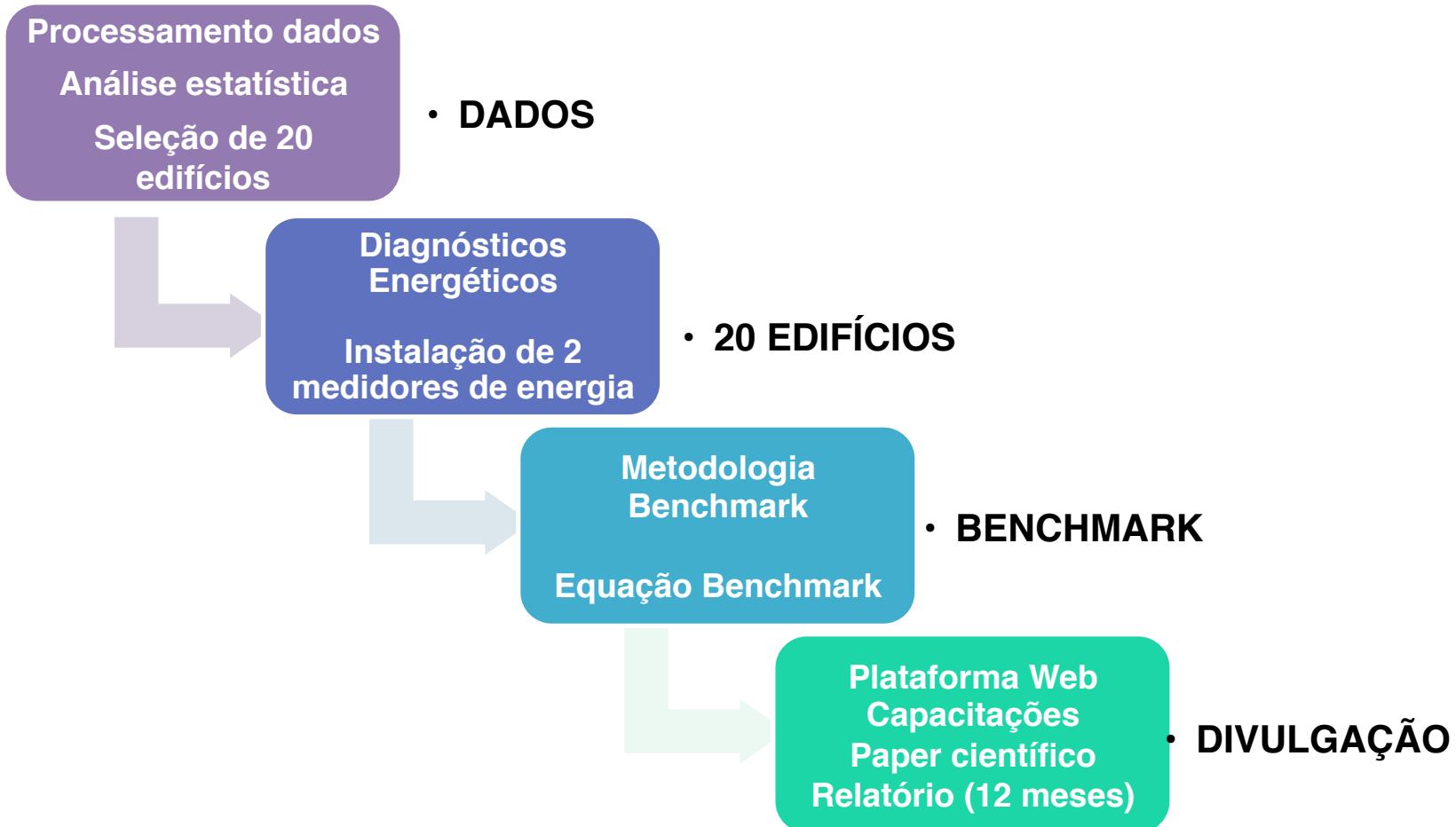
# Benchmarking de desempenho energético em edifícios públicos



Ministério do  
Meio Ambiente



# Etapas do projeto



# Benchmarking de desempenho energético em edifícios públicos

Critérios usados para seleção dos 20 prédios:

- Edifícios representativos do Brasil
- Pelo menos 1 de cada região do País
- Selecionados do menor ao maior consumo anual para representar toda a faixa de consumo



**PROJETO 3E**  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES  
[WWW.MMA.GOV.BR/LIMA/ENERGIA/PROJETOS](http://WWW.MMA.GOV.BR/LIMA/ENERGIA/PROJETOS)

## Características Gerais

- Prédios públicos, federais, estaduais e municipais, de uso administrativo
- Aprox. 300 prédios enviaram informações
- 20 edifícios foram selecionados através de critérios técnicos

**Objetivo primário:** criação de um benchmark energético para edifícios públicos administrativos

**Objetivo secundário:** auxiliar os 20 edifícios selecionados a encontrar oportunidades de eficiência energética através de diagnósticos energéticos e sistemas de medição de energia

# Mapa dos edifícios selecionados



Edifícios maiores  
que 10.000 m<sup>2</sup>

Edifícios menores  
que 10.000 m<sup>2</sup>

# Etapas e Produtos do Projeto

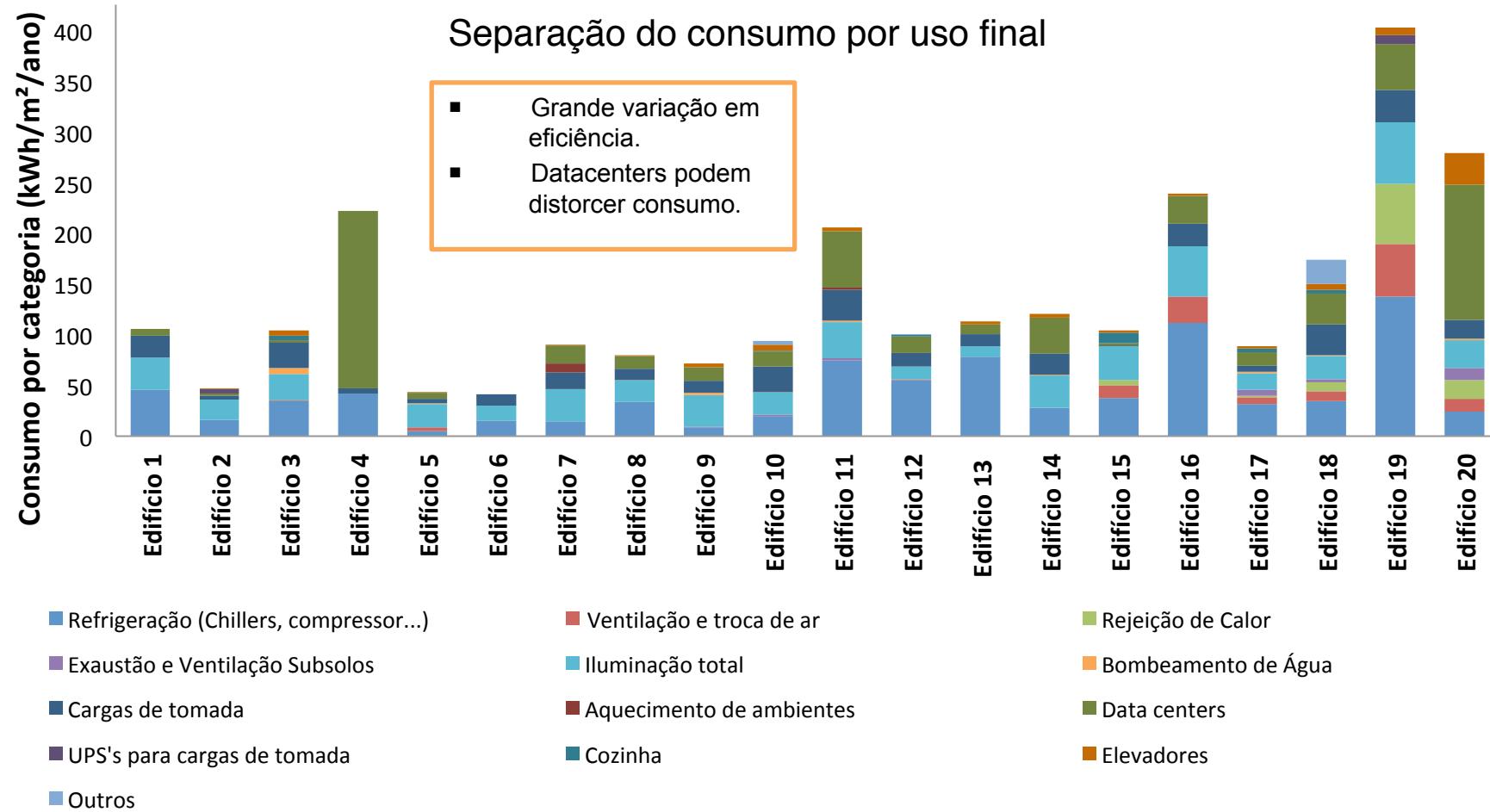


# Consumo específico dos edifícios

## Comparação de consumo específico (EUI)

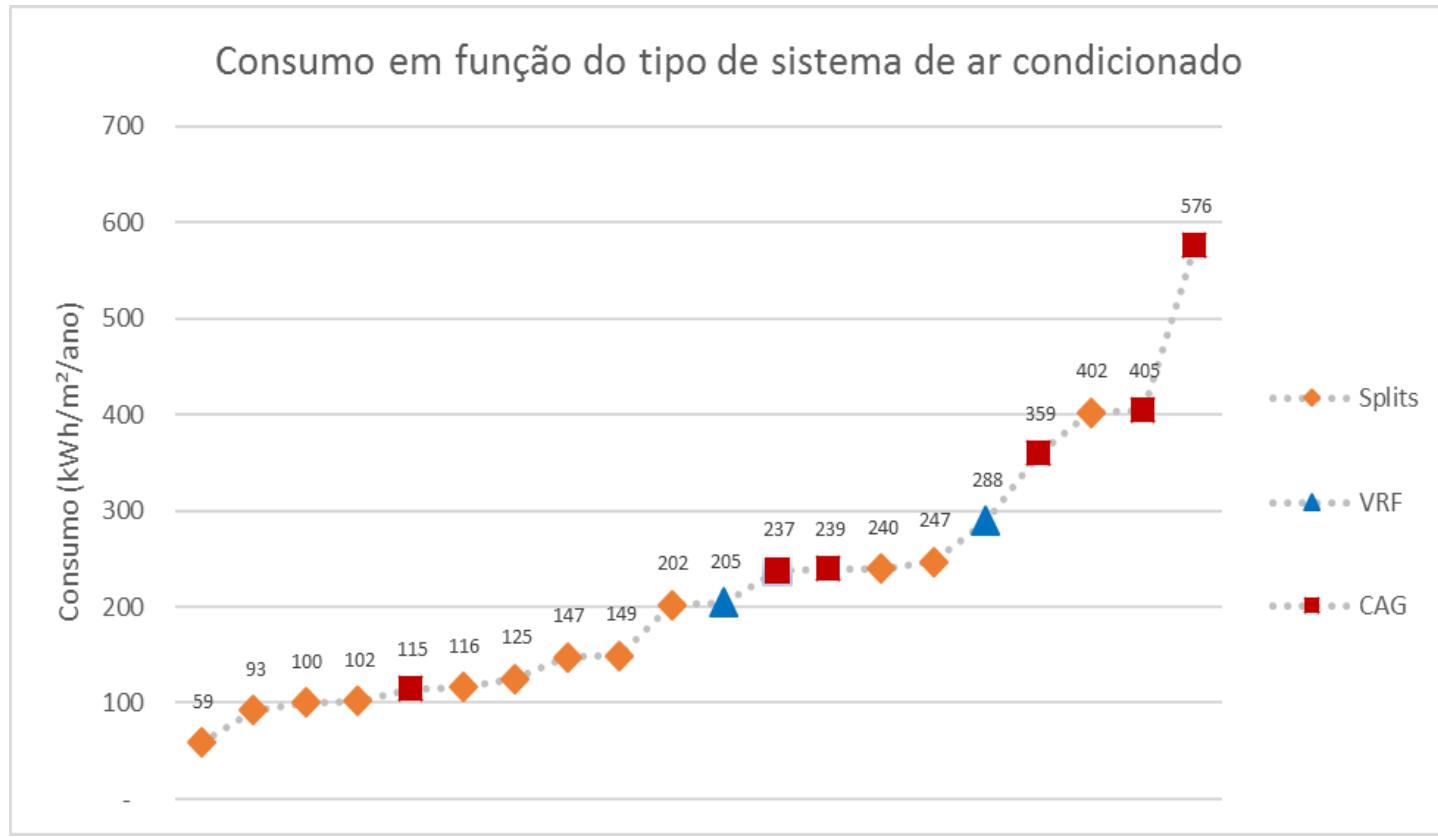


# AVALIAÇÃO DO ESTOQUE



# AVALIAÇÃO DO ESTOQUE

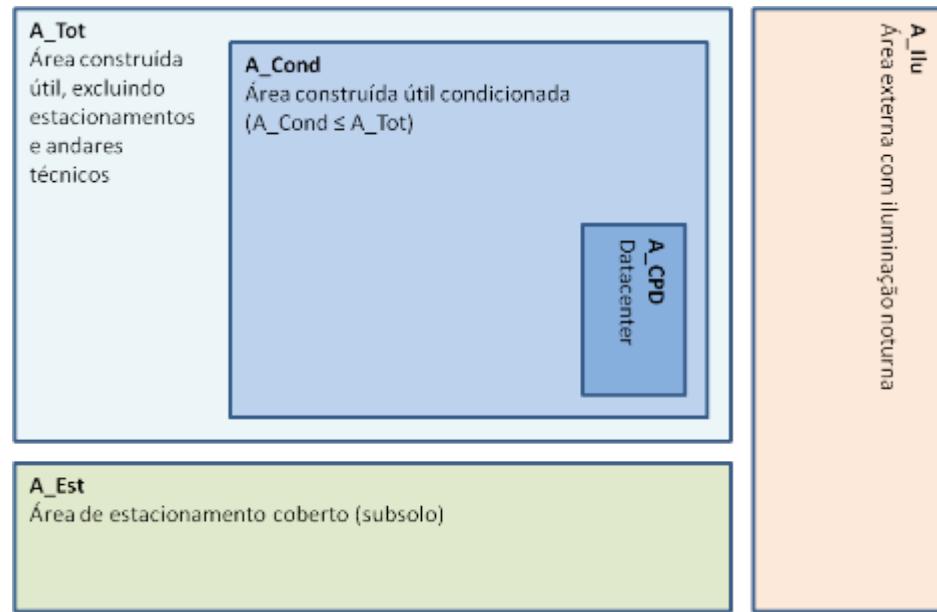
## Comparação de sistemas de AVAC



# DEFINIÇÃO DO BENCHMARK

- É vital ter concordância sobre as definições de área utilizadas

# Definição de áreas

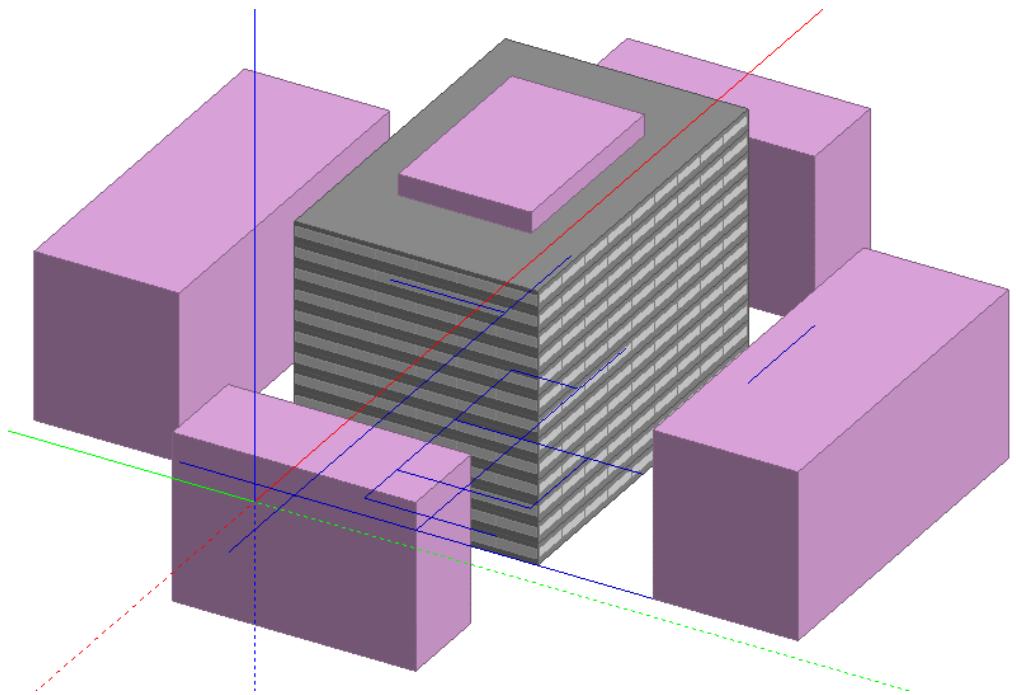


# MODELOS ARQUÉTIPOS

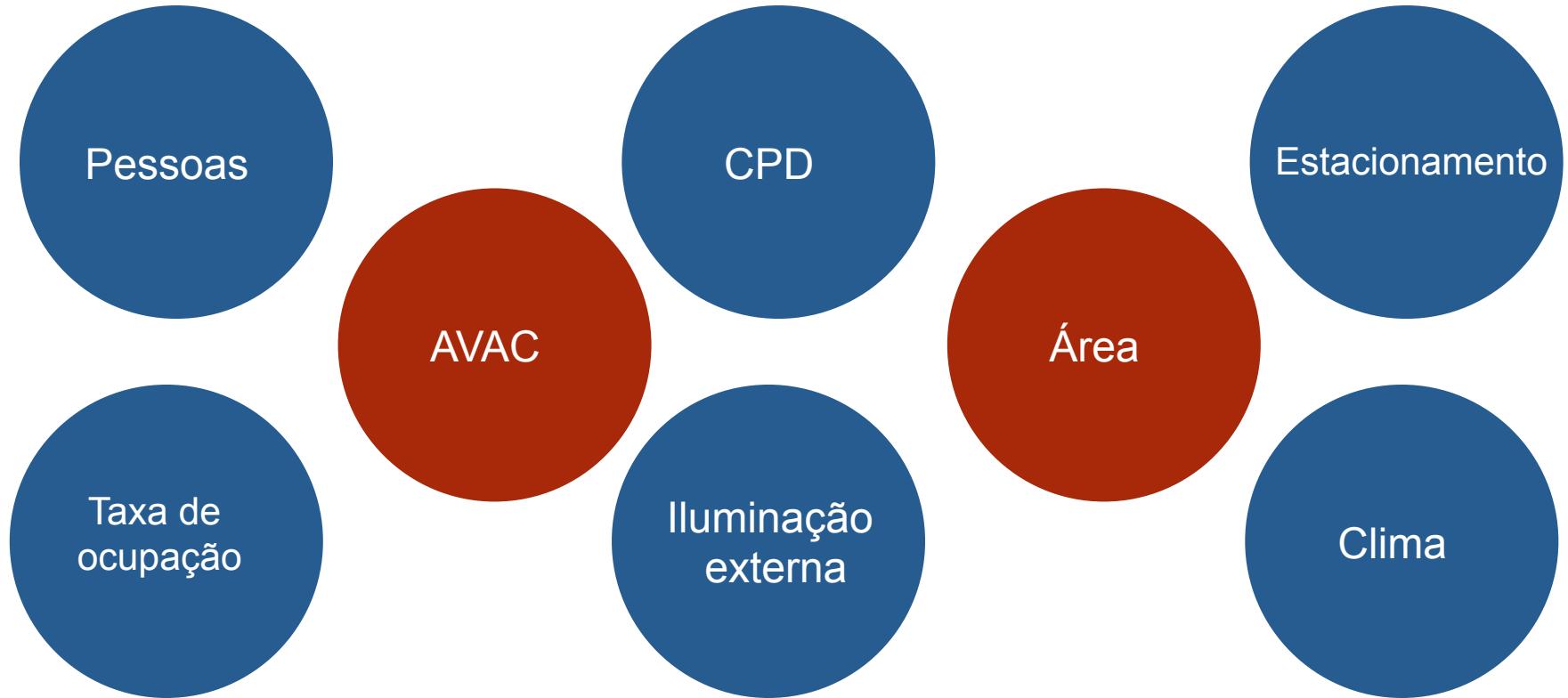
Cenários estudados:

- Modelo de Edifício **Grande**, ar condicionado central
- Modelo de Edifício **Médio**, expansão direta
- Simular nível **eficiente** e nível **típico**

Simulação de edifícios típicos



# BENCHMARK: fatores?



# DEFINIÇÃO DO BENCHMARK

Taxa de  
ocupação

Estacionamento  
coberto

Gerador  
em Hora-  
Ponta

$$E_{Ben} = \left[ A + \left( G + \sum_i^{i+11} (GHR_i \cdot B) \right) \cdot \left( \frac{A_{Cond}}{A_{Tot}} \right) + \left( \frac{N}{T \cdot A_{Tot}} - \rho \right) \cdot C \right] \cdot T + \left( \frac{Q_{CPD}}{A_{Tot}} \right) + \left( \frac{A_{Est} \cdot D}{A_{Tot}} \right) + \left( \frac{A_{Ilu} \cdot E}{A_{Tot}} \right) \cdot (1 - F)$$

Consumos  
fixos (ex.  
iluminação)

Ar condicionado  
e clima

Pessoas → cargas  
de tomada

CPD

Iluminação  
externa

$$E_{Real} = \frac{\sum_i^{i+11} (Q_i)}{A_{Tot}}$$

$$T = \left( \frac{\sum_i^{i+11} T_i}{12} \right)$$

# Benchmarking: Edifícios Públicos

Desenvolvimento do Benchmark para Edifícios Públicos

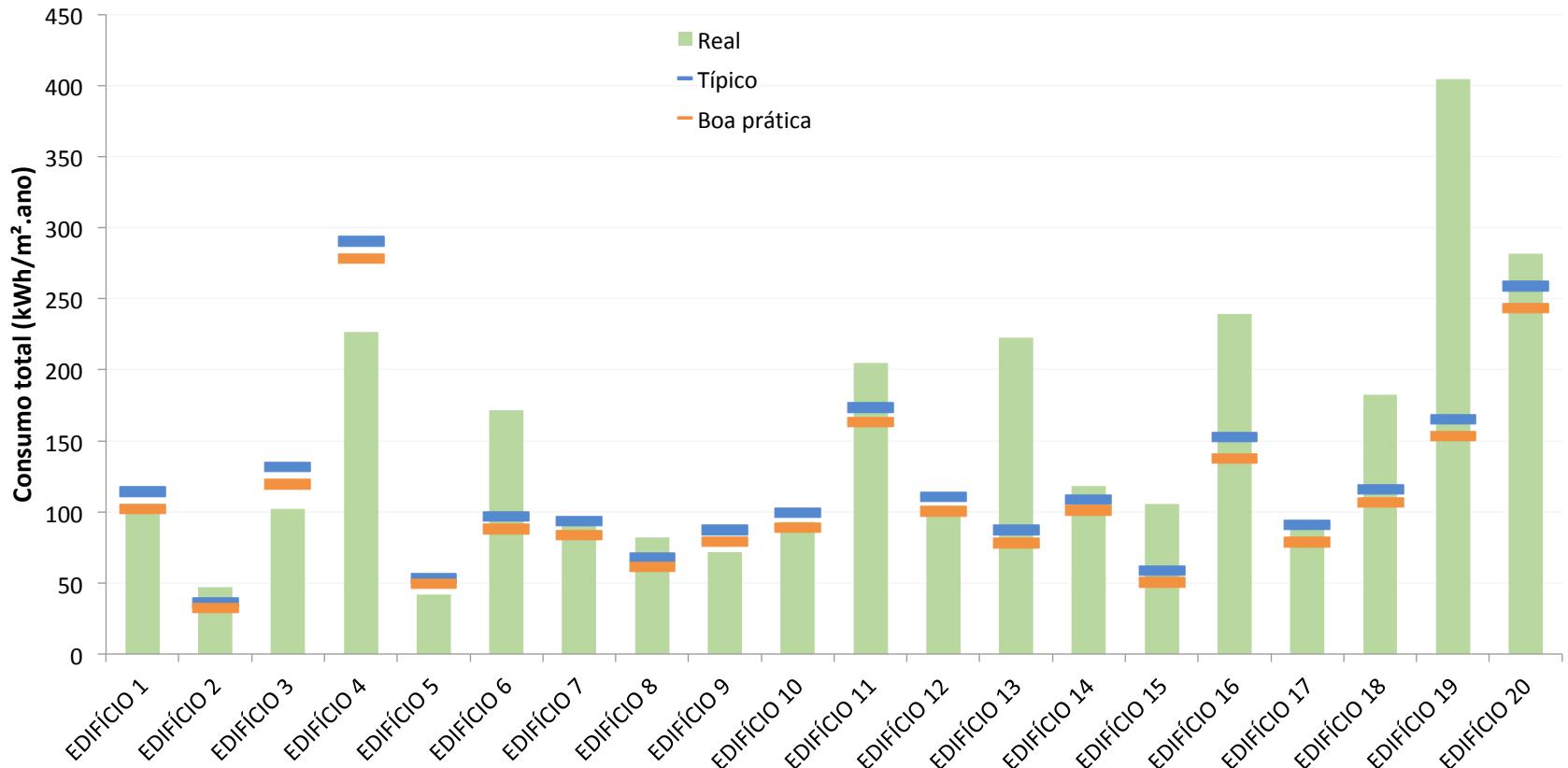


## Premissas adotadas:

- ✓ Edifícios administrativos de escritório
- ✓ Edifícios condicionados
- ✓ Conforto térmico dos usuários
- ✓ Renovação de ar adequada
- ✓ Iluminação adequada (NBR ISO 8995-1)
- ✓ Condições de segurança mínima atendidas

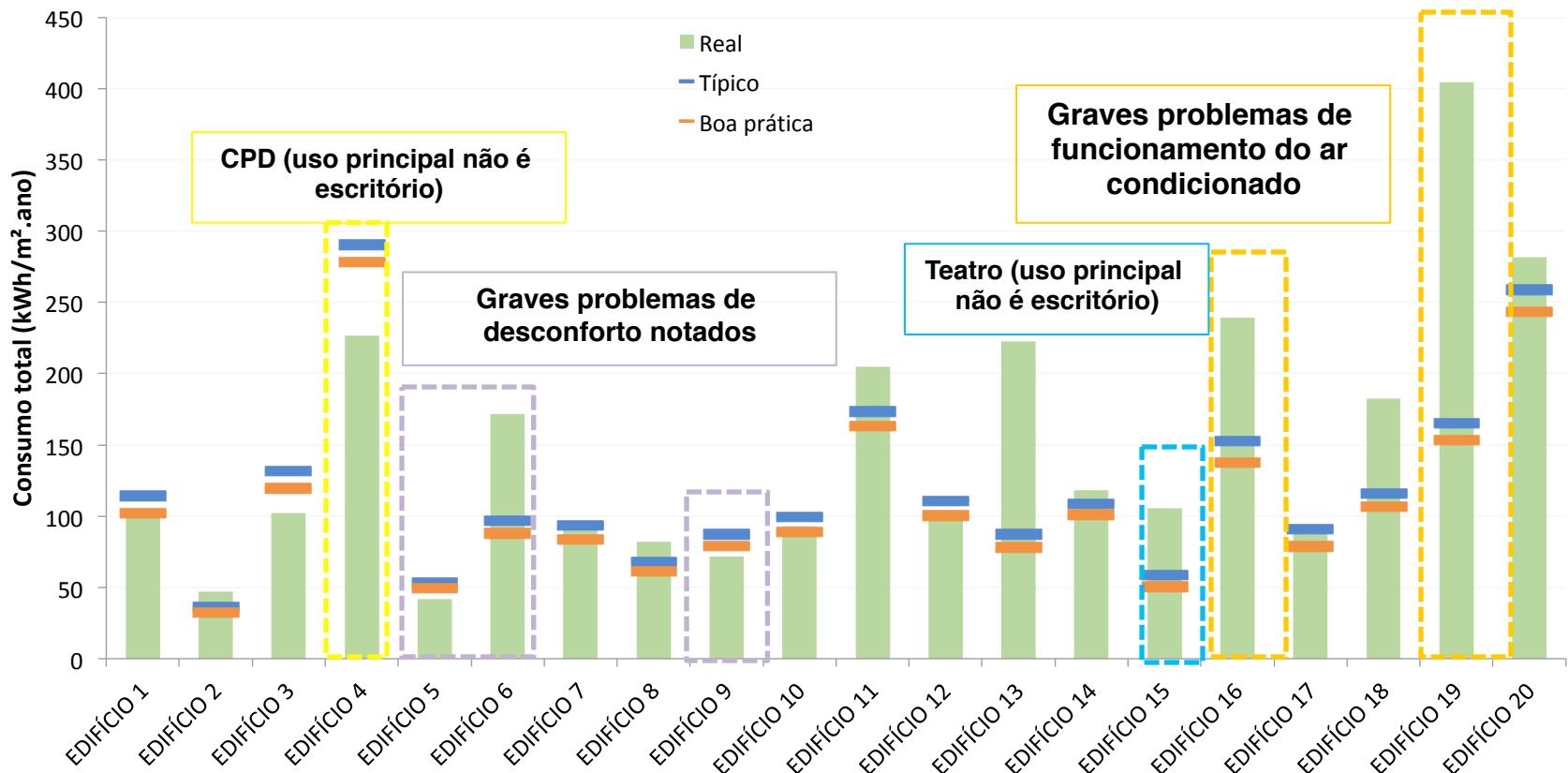
# Consumo específico dos edifícios

Comparação de consumo medido com benchmarks



# Consumo específico dos edifícios

Comparação de consumo medido com benchmarks

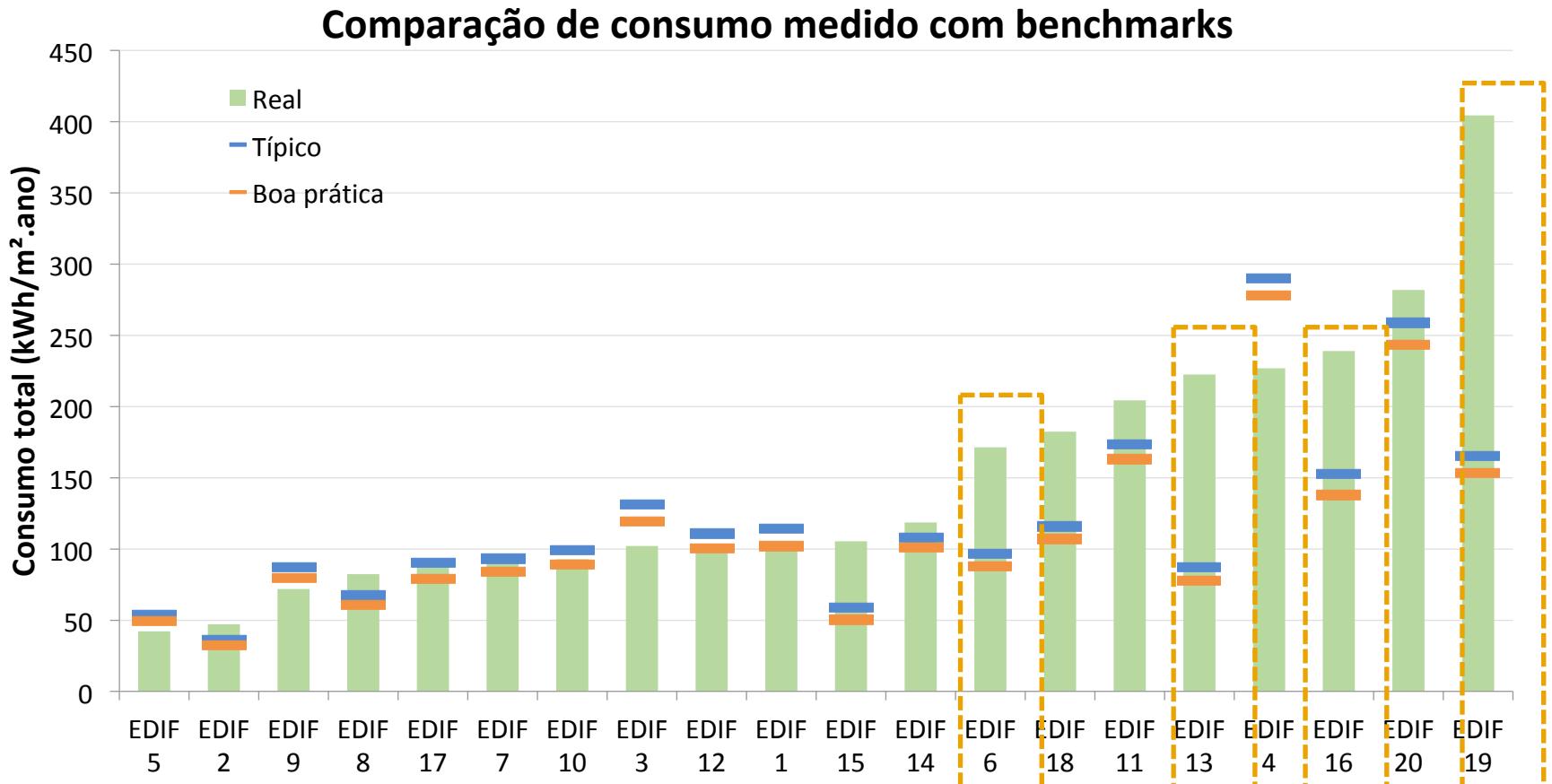


# Consumo específico dos edifícios

Comparação de consumo específico (EUI)



# Consumo específico dos edifícios

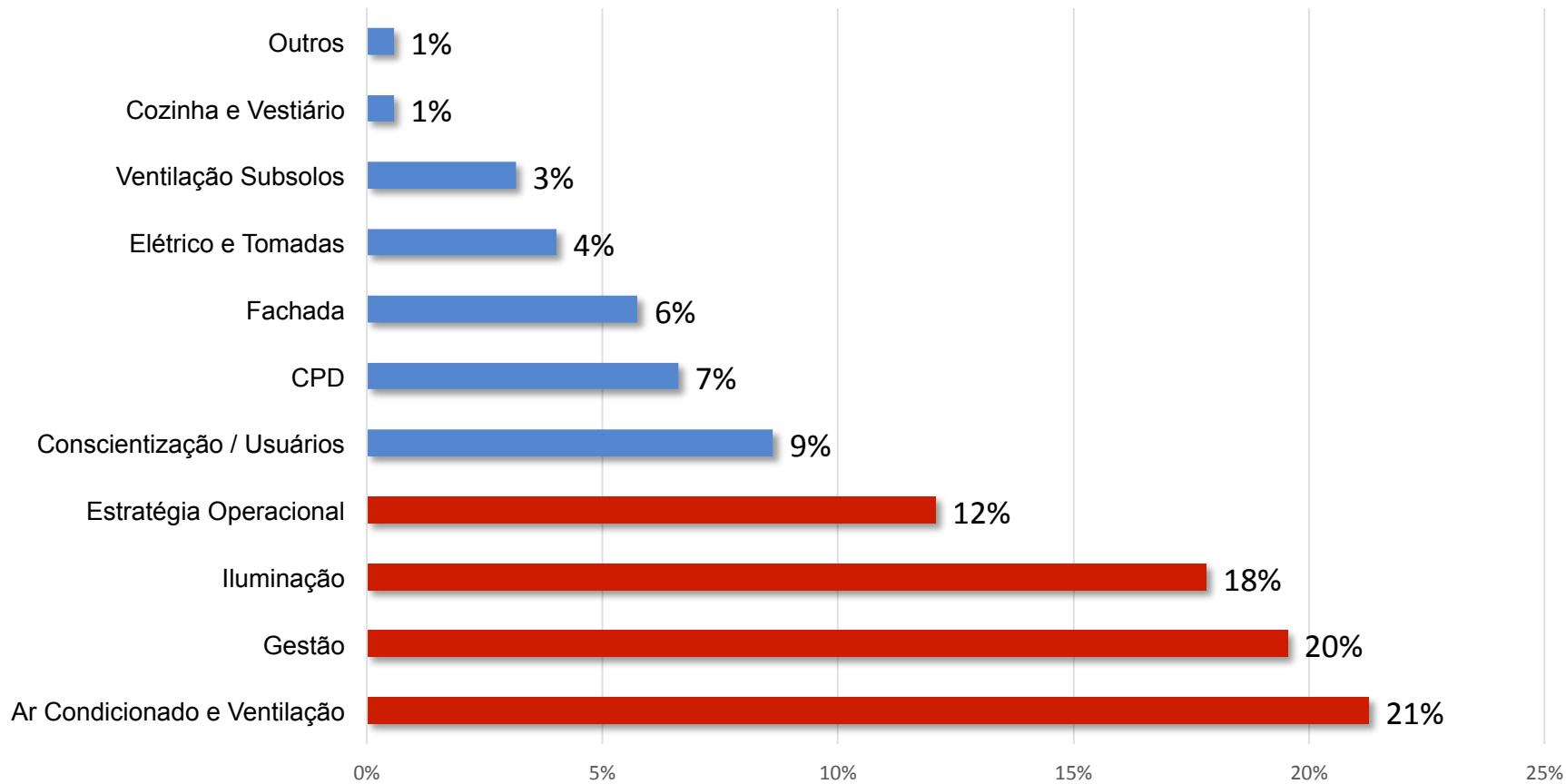


7 edifícios no nível Eficiente ou Típico = 35%  
 13 Ineficientes = 65%

# MEEs Recorrentes dos 20 edifícios

348 Medidas de Eficiência Energética

Total de MEEs encontradas nos 20 edifícios



# Acesso à plataforma



**Plataforma de cálculo**

**BENCHMARKING**

**DEFINA A TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO**

- Edifício corporativo
- Edifício público
- Agência bancária
- Outros

Bem-vindo à Plataforma de Cálculo de Benchmarking Energético de Edificações. Através desta plataforma, você pode avaliar o desempenho energético do seu edifício (ou edifícios) em comparação com o que existe no mercado brasileiro.

Selecione à esquerda o tipo de edificação a ser avaliada. Em seguida, você será dirigido à página de benchmarking relevante.

O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS) vem atuando no desenvolvimento de benchmarks de energia para edificações, permitindo avaliar o desempenho de consumo de prédios em comparação com o mercado, para identificar melhorias, priorizar reformas e premiar bons desempenhos.

Mais informações sobre benchmarks estão disponíveis na página de [Desempenho Energético Operacional](#) do CBCS.

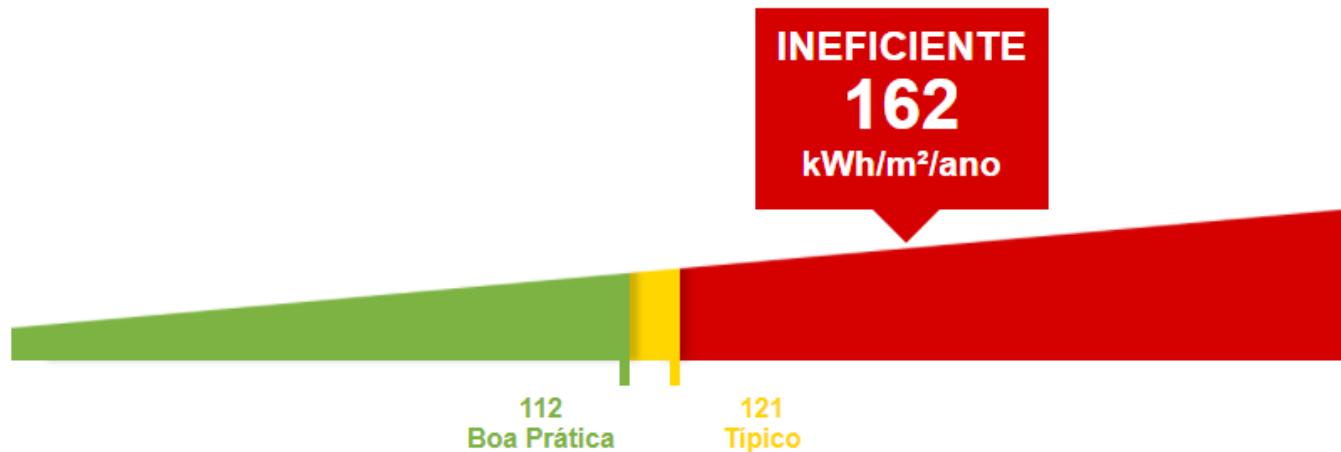
A participação no projeto através do Comitê Temático de Energia é bem-vinda. Entre em contato através do email [energia.benchmarking@cbcs.org.br](mailto:energia.benchmarking@cbcs.org.br).

<http://benchmarkingenergia.cbcs.org.br/>

# Definição de Metas

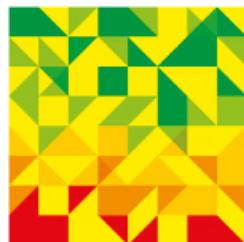
## Exemplo:

1. Reduzir o consumo específico para o nível típico (hoje **121 kWh/m<sup>2</sup>/ano**), **até o fim de 2020**;
2. Reduzir o consumo específico para o nível de boa prática (hoje **112 kWh/m<sup>2</sup>/ano**), **até o fim de 2025**.



# PRÓXIMOS PASSOS

- Publicar estudos de caso
- **Gerar benchmarks para mais tipologias**
- Programas de treinamento e capacitação
- **Certificação de desempenho energético operacional**
- Aplicação voluntário no mercado
- **Políticas públicas e transparência**



# PROJETO 3E

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

WWW.MMA.GOV.BR/OLIMA/ENERGIA/PROJETOS

### Coordenação:

Ministério do  
Meio Ambiente



### Implementação:



*Empoderando vidas.  
Fortalecendo nações.*

### Financiamento:



### Realização:



# Obrigado!

Para maiores informações ou dúvidas consulte o site ou  
entre em contato com:  
[energia.benchmarking@cbcs.org.br](mailto:energia.benchmarking@cbcs.org.br)

(11) 4191-0665

Roberto Lamberts