



PROJETO CIDADES EFICIENTES

Capacitação para Gestores Públicos Municipais – Florianópolis, SC

Realização



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

Apoio



Parceria institucional



Parceria de divulgação



Novembro/2018



CIDADES
EFICIENTES



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

CAPACITAÇÃO PARA GESTORES PÚBLICOS MUNICIPAIS

Eficiência Energética, Geração Distribuída, Eficiência no Uso da Água e
Mobilidade Urbana Sustentável

Florianópolis, 26 de novembro de 2018



2. PROGRAMAS DE GESTÃO DE EFICIÊNCIA NO USO DE ÁGUA E ENERGIA EM EDIFÍCIOS NA ESCALA MUNICIPAL

AGENDA



2.0 Criação e Gestão de Políticas Públicas

2.1 Resultados do Levantamento de Dados de Consumo e Custo de Água e Energia

2.2 Benchmarking e indicadores

2.3 Criação de Programas, Metas e Políticas Públicas

PROJETOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS



Fase 1: Entender

- Identificação do problema
- Coleta de dados
- Metas
- Mapeamento dos interesses das partes
- Análise do impacto nos negócios
- Análise de riscos e oportunidades
- Determinação do processo

Fase 2: Desenvolver e Implementar

- Posicionamento
- Criação de linguagem comum
- Permissões e base legal
- Formação de uma aliança
- Desenvolvimento de políticas públicas
- Análise de alternativas
- Plano de comunicação

Fase 3: Avaliar

- Execução continua do plano de comunicação
- Execução continua do plano operacional
- Avaliação e adaptação



2.1 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS DE CONSUMO E CUSTO DE ÁGUA E ENERGIA

RESULTADOS



Os resultados das análises de consumo de água e energia de edifícios públicos são apresentados em arquivo separado.

AGENDA



2.1 Resultados do Levantamento de Dados de Consumo e Custo de Jaboatão dos Guararapes

2.2 Benchmarking e indicadores

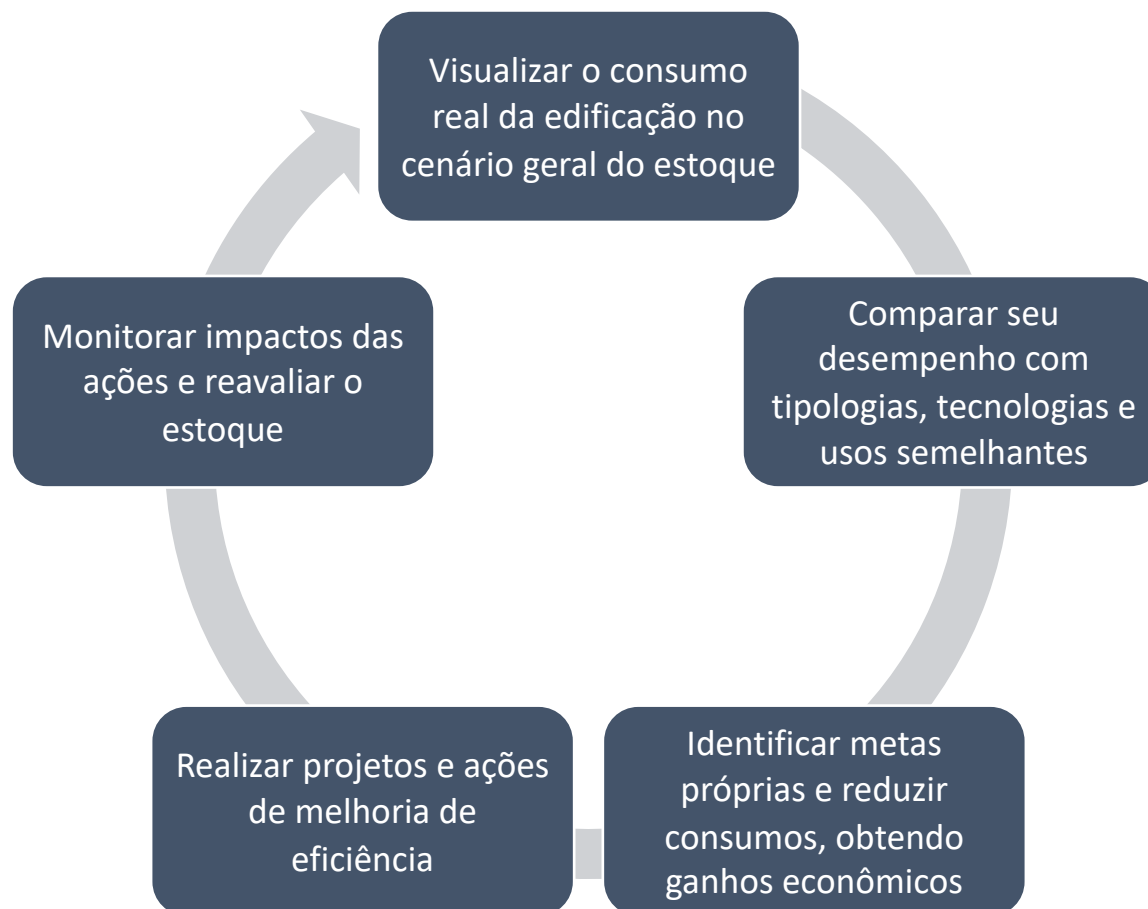
2.3 Criação de Programas, Metas e Políticas Públicas



2.2 BENCHMARKING E INDICADORES

BENCHMARKING E INDICADORES

Um benchmark é um **referencial** de mercado, que define um nível típico ou uma meta de consumo energético, mensurado através de **indicadores de desempenho**. Benchmarks permitem:



INDICADORES DE DESEMPENHO



KPI = *Key Performance Indicators* (Indicadores Chaves de Desempenho)

- Resultado da etapa de monitoramento
- Essencial para permitir análise crítica
- Definição de KPIs em função da realidade de cada edifício (Fatores de Influência)
- Excluir cargas especiais, andares vazios, etc.

kWh OU
 m^3 / dia
útil

kWh OU
 m^3 /
refeição

kWh OU
 m^3 / m^2
/ ano

kWh OU
 m^3 / hab

POLÍTICAS DE TRANSPARÊNCIA DE DADOS



Jurisdição	Tipo e tamanho da edificação		Obrigatoriedade de Transparência e Divulgação					
	Não - Residencial	Residencial Multifamiliar	Em sites públicos	Para governos locais	Para inquilinos	Vendas	Locação	Financiamento
Austin (município)	Acima de 3.048 m ²	-	-		-		-	-
Califórnia (estado)	Acima de 304,8 m ²	-	-		-			
Distrito de Columbia	Acima de 15.240 m ²	Acima de 15.240m ²			-	-	-	-
Nova Iorque (município)	Acima de 2.322 m ²	Acima de 2.322 m ²			-	-	-	-
São Francisco (município)	Acima de 3.048 m ²	-				-	-	-
Seattle (município)	Acima de 3.048 m ²	Acima de 5 unidades	-					
Washington (estado)	Acima de 3.048 m ²	-	-	-	-			

Fonte: Adaptado de *Institute for Market Transformation*, 2011

RESULTADOS DE POLÍTICAS DE DIVULGAÇÃO DE DADOS



Grandes edifícios em NY reduziram **8%** de suas emissões de GEE em 3 anos através de benchmarking obrigatório

- 3.000 propriedades analisadas entre 2010-2013
- Redução do consumo de energia em 6%



<https://www.energymanagertoday.com/new-york-city-study-conclusion-benchmarking-works-0126555/>

BENCHMARKING ENERGÉTICO BRASILEIRO



Projeto DEO do CBCS

- DEO = Desempenho Energético Operacional em Edificações
- Desenvolve e publica indicadores de eficiência em edificações
- Publica metodologias de referência para preparação de *benchmarks* e linhas de base energéticas



DEO | **DESEMPENHO
ENERGÉTICO
OPERACIONAL
EM EDIFICAÇÕES**

Parceiros e envolvidos



PROJETO DEO



DEO | **DESEMPENHO
ENERGÉTICO
OPERACIONAL
EM EDIFICAÇÕES**

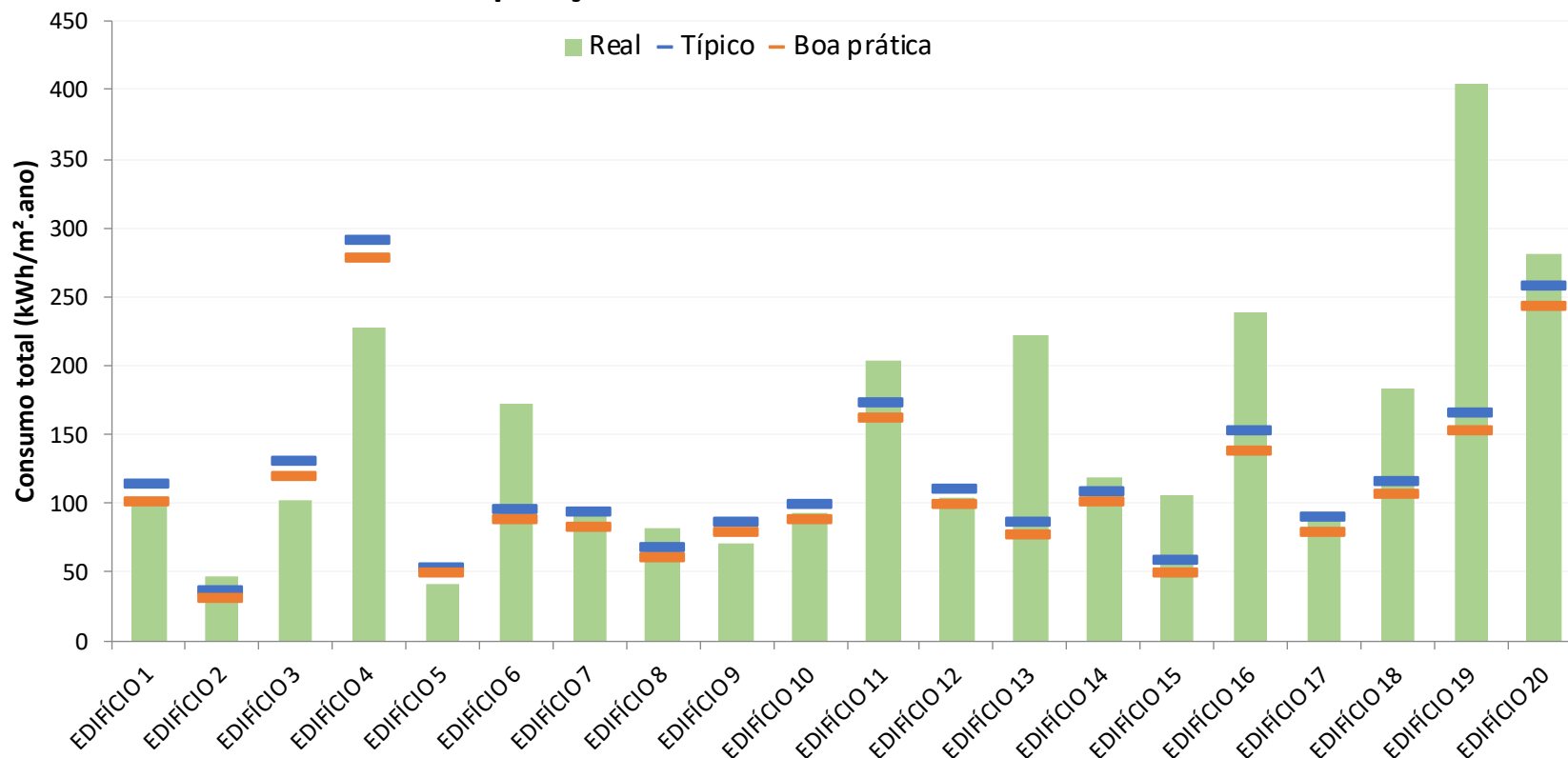
www.cbcs.org.br/deo

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

BENCHMARKING DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS



Comparação de consumo medido com benchmarks



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

Apenas melhorias de operação e gestão economizam
5 a 20%!!!!

Fonte: Projeto 3E do MMA (<http://www.mma.gov.br/informma/item/10577-p-r-o-j-e-t-o-3e>)

BENCHMARKING DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS



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

BENCHMARKING DE EDIFÍCIOS PÚBLICOS



BENCHMARKING ENERGÉTICO - Edifício Públicos

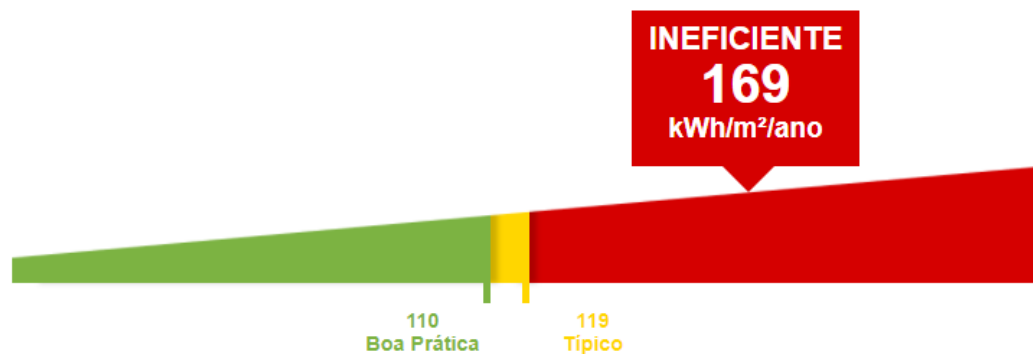
DEO | DESEMPENHO
ENERGÉTICO
OPERACIONAL
EM EDIFICAÇÕES



Exemplo 1

Consumo Específico de Nov/2014 a Out/2015

Neste período foi usado dados de GHR Típico ?



NOVO CÁLCULO

MEUS EDIFÍCIOS

[CONSUMO ESPECÍFICO](#)

HISTÓRICO DE CONSUMO

RELATÓRIOS

Usuário

BENCHMARKING - ÁGUA



Benchmarks de Água na Singapura, por Setor

Setor	Valor Mediano
Escritórios (com torres de refrigeração)	1,1 m ³ / m ² / ano
Varejo	1, 3 m ³ / m ² / ano
Hotéis 4 estrelas	0,68 m ³ / quarto ocupado / dia
Hotéis 5 estrelas	1,21 m ³ / quarto ocupado / dia
Escolas Primárias	11,5 litros/ pessoa / dia
Escolas Secundárias	13,4 litros/ pessoa / dia
Faculdades	18,3 litros/ pessoa/ dia

Fonte: Singapore Public Utilities Board

AGENDA



2.1 Resultados do Levantamento de Dados de Consumo e Custo de Jaboatão dos Guararapes

2.2 Benchmarking e indicadores

2.3 Criação de Programas, Metas e Políticas Públicas

2.4 Discussão



2.3 CRIAÇÃO DE PROGRAMAS, METAS E POLÍTICAS PÚBLICAS

FASES DE PROJETOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS



Fase 1: Entender e Analisar

- Identificação do problema
- Coleta de dados
- Mapeamento dos interesses das partes
- Análise de oportunidades e impacto nos negócios
- Análise de riscos e oportunidades
- Determinação do processo

Fase 2: Desenvolver

- Posicionamento
- Metas
- Criação de linguagem comum
- Permissões e base legal
- Formação de uma aliança
- Desenvolvimento de políticas públicas
- Análise de alternativas
- Plano de comunicação

Fase 3: Executar e Avaliar

- Execução do plano de comunicação
- Execução do plano operacional
- Avaliação e adaptação

FASE 2: IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

Fase 1: Analisar

- ❖ Perfil do consumo da cidade. Edifícios públicos como consumo total da cidade.
- ❖ Custos.
- ❖ População no futuro – Aumento da demanda de água e energia.
- ❖ Capacidade máxima legal de exploração dos recursos atualmente disponíveis.
- ❖ Sustentabilidade das fontes de energia.
- ❖ Gases de efeito estufa e metas nacionais.
- ❖ Modernização dos sistemas existentes e a utilização de fontes alternativas.
- ❖ Análise de benefícios e riscos.
- ❖ Identificar tipologias ou setores alvo para a redução.

FASE 2: IMPLEMENTAR AS AÇÕES



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

Fase 2: Desenvolver uma estratégia e implementar ações.

- ❖ Criar e comunicar metas e indicadores para gestão da demanda com redução de consumo efetivo e mensurável.
- ❖ Estabelecer prazos para cumprimento das ações com orçamentos.
- ❖ Estabelecer indicadores para acompanhar o desenvolvimento no prazo estimado.
- ❖ Desenvolver estratégias e ações para atingir os objetivos.
- ❖ Começar a implementar o plano.
- ❖ Alianças.

FASE 2: COMO CRIAR METAS?

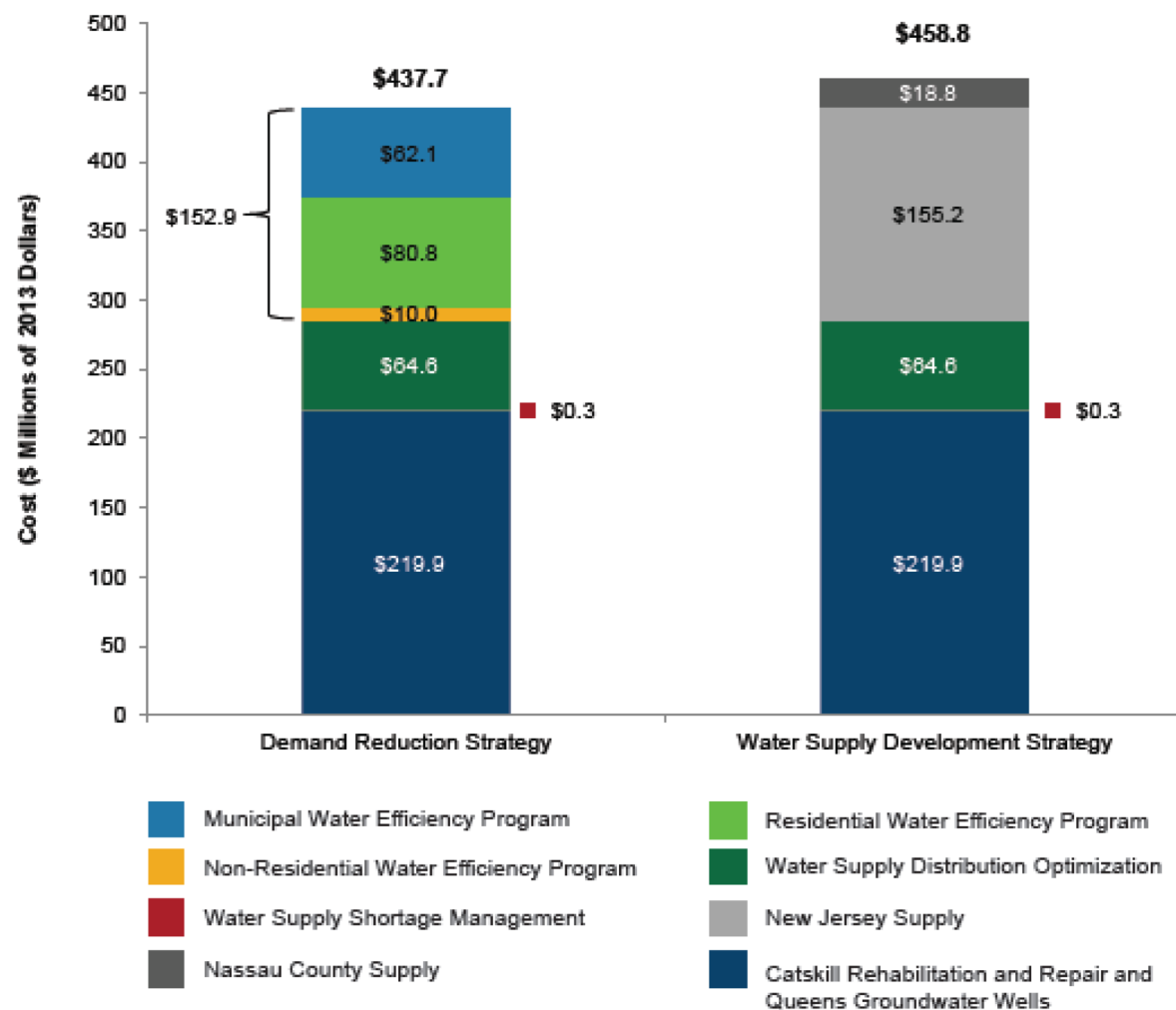


METAS devem ser Mensuráveis, Específicas, Temporais, Acordadas/Atingíveis e Sensatas!



CRIAÇÃO DE PROGRAMAS, METAS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA

FASE 1: ANÁLISE DO PROBLEMA



NYC identificou a necessidade de reduzir o consumo de água da cidade devido a projetos de concertos de infraestrutura de abastecimento.

Fonte: NYC Water Demand Management Plan 2015

FASE 2: DESENVOLVER METAS



Exemplos de metas e indicadores na gestão de demanda de água:

- Consumo per capita doméstico em Singapura foi reduzido de 165 litros por dia em 2003 para 143 litros por dia em 2017. A meta é chegar a 130 litros por dia em 2030.
- NYC implementou um programa para reduzir o consumo total da cidade por 5% em 5 anos, o programa tinha como alvo todos os edifícios públicos.
- A Califórnia em 2015 introduziu a meta de reduzir consumo urbano de água por 25%.

Possíveis metas de gestão de demanda:

- Reduzir consumo per capita por 10% em 5 anos.
- Reduzir consumo da cidade por 5% em 5 anos.

FASE 2: IMPLEMENTAR AÇÕES



Estratégias de um programa de gestão de demanda de água:

- Aplicar medição universal.
- Redução de perdas.
- Programas de retrofits municipais (começando com um piloto).
- Programas para a indústria e setor comercial.
- Uso de águas pluviais e recarga de aquíferos.
- Prevenção de poluição de águas pluviais.
- Reforma tarifária passando para taxas progressivas mais eficientes.
- Implementar etiquetagem voluntária.
- Usar o Código de Obras para exigir mais eficiência nos dispositivos.
- Premiar a eficiência com programa de reconhecimento ou certificação.
- Exigir benchmarking ou avaliação comparativa do consumo dos prédios públicos e privados acima de um certo tamanho.

FASE 2: IMPLEMENTAR AÇÕES

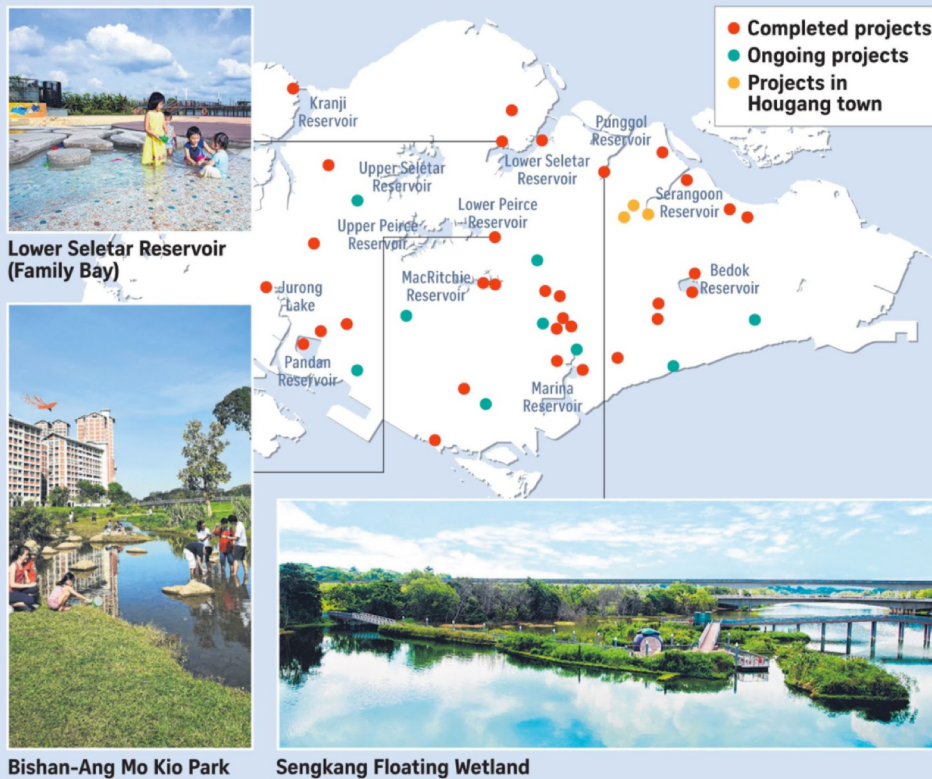
CÓDIGO DE OBRAS	NYC	Califórnia	Singapura	Certificação Singapura	Florianópolis	Normas ABNT	Balaroti
Lavatório privado (Litros/minuto)	5,7	4,5	2 a 6	4		6	5
Lavatório público fechamento cronometrado (litros por ciclo de medição)	0,95	0,75		2		1,2	
Lavatório sem fechamento cronometrado (litros por minuto)	1,92	1,89	2 a 6	2			5
Pia de cozinha, residencial/comercial (Litros/minuto)	5,7	6,8	4 a 8	6		7,2	8
Tanque (Litros/minuto)	9,6	6,8	4 a 8			9	8
Torneira, jardim e pisos (Litros/minuto)			8			12	
Chuveiro e chuveiro ducha combinado (Litros/minuto)	7,6	7,6	5 a 9	7		12	6
Mictório (litros por ciclo)	0,76	0,47	0,5 a 1,5	0,5 a 1,5		1,5	
Bacia Sanitária (litros por ciclo)	4,85	4,85	2,5/3,5 a 3/4,5		6	6,5-7,1	3 a 6
Bacia Sanitária, caixa acoplada						5,8-7,1	
Exigência de dual flush	Sim		✓				
Exigência micromedicação de subusos de 4 metros cubicos por dia ou mais		✓					
Controle de pressão							
Uso de águas pluvias		✓			✓		
Uso de sistema de aproveitamento de água de chuva para lava-carros					✓		
Torneiras, chuveiros e mictórios de fechamento automático					✓		
Unidades multi-familiares obrigatório bacias sanitárias com caixas acopladas, cujo volume não utrapasse 6 litros.					✓		
Construção nova com area externa de pasagismo entre 46-230 metros quadrados com uso de irrigação deve seguir orientacao municipal e preencher formulario.		✓					
Codigo Administrativo							
Benchmarking para edificios	Públicos:1.000 m² Privados:2.322m²	✓	✓				
100% metering	✓	✓	✓				
Etiquetagem mandatória	✓	Mais exigente	✓				
Práticas mandatórias de eficiência no uso da água para grandes consumidores			✓ 2015				

Fonte: Dados elaborados dos Códigos de Obras das cidades.

FASE 3: PLANO DE COMUNICAÇÃO

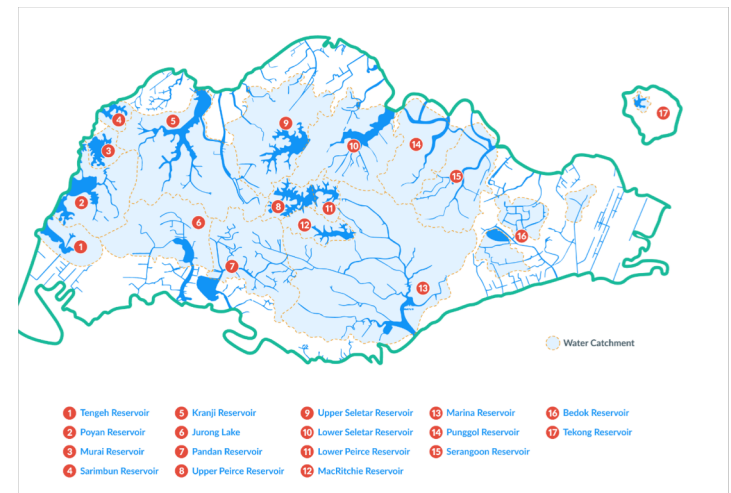
10 years of Active, Beautiful, Clean

Since 2006, national water agency PUB has completed 32 projects to transform waterways and water bodies into recreational, social and community spaces as part of its Active, Beautiful, Clean (ABC) Waters project. Yesterday, Prime Minister Lee Hsien Loong launched three more in Hougang. They are expected to be completed by 2018.



Source: PUB Artist's impressions: PUB STRAITS TIMES GRAPHICS

Águas Ativas, Bonitas e Claras



Fonte: Singapore Public Utilities Board

FASE 3: INTEGRAÇÃO DA GESTÃO



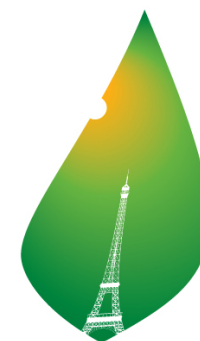


CRIAÇÃO DE PROGRAMAS, METAS E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

FASE 1: IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA



- Brasil é o sexto país que mais emite gases de efeito estufa.
- Signatário do Acordo de Paris que visa manter o aquecimento global abaixo de 2 graus celsius até 2100 e fazer esforços para manter este aquecimento abaixo de 1,5 graus celsius.
- Em 2015, o Brasil apresentou metas ambiciosas de reduzir a emissão de gases de efeito estufa por 37% até 2025 e 43% até 2030 em comparação com as emissões verificadas em 2005.
- O país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.
- Obter 10% de eficiência energética no consumo elétrico até 2030 faz parte do plano realizado pela Empresa de Pesquisa Energética.

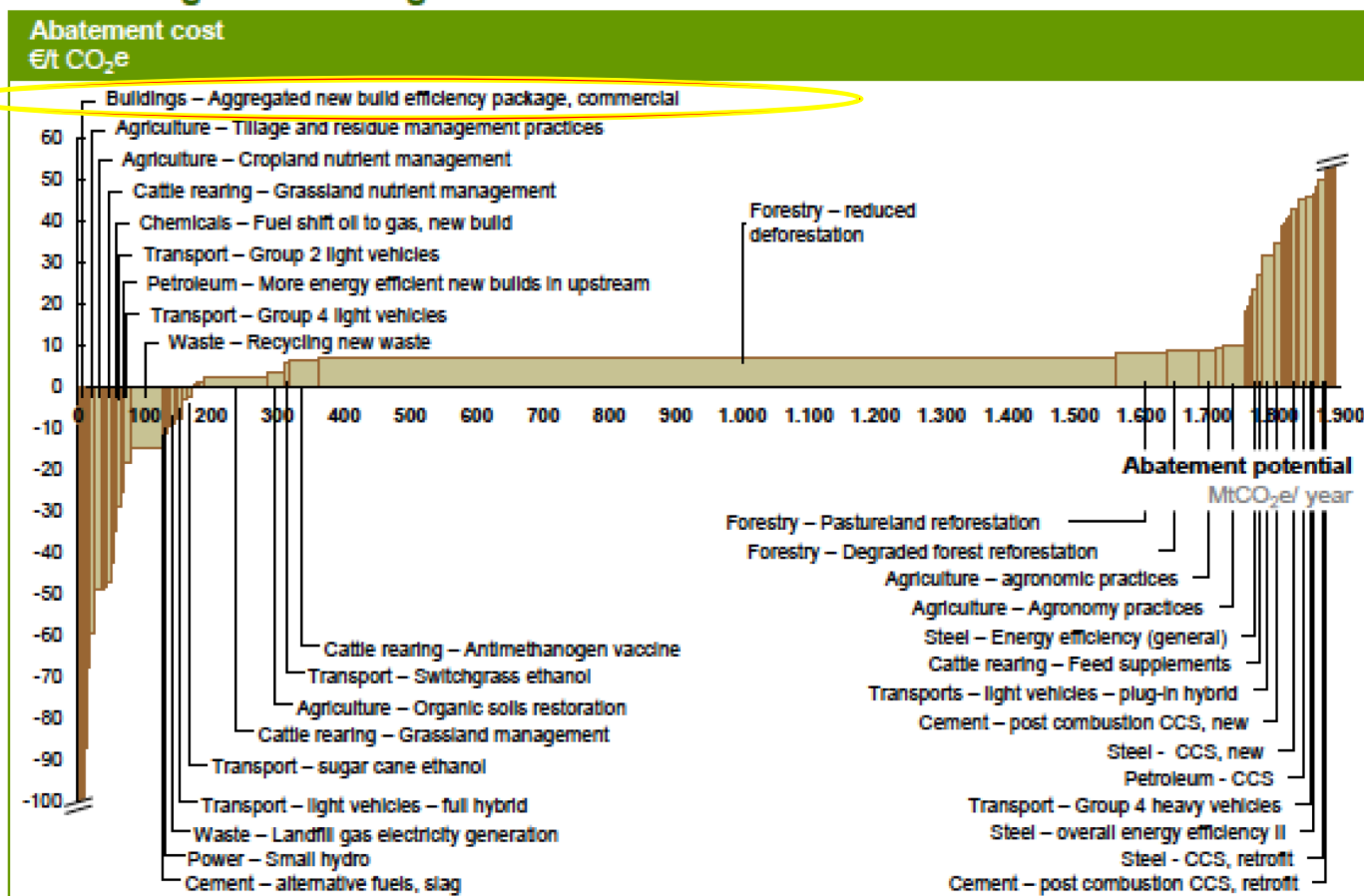


PARIS2015
CONFERÊNCIA DA ONU SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA
COP21·CMP11

FASE 1: ANALISE DE OPORTUNIDADES

Custo de redução de emissões com pacote de eficiência em edifícios comerciais é negativo. O abatimento mais rentável de emissões no Brasil.

Brazilian greenhouse gas abatement cost curve in 2030



SOURCE: Global Abatement Cost Curve v2.0. "Pathways to a Low-Carbon Economy for Brazil"

Fonte: McKinsey & Co.

FASE 1: ENTENDER AS BARREIRAS

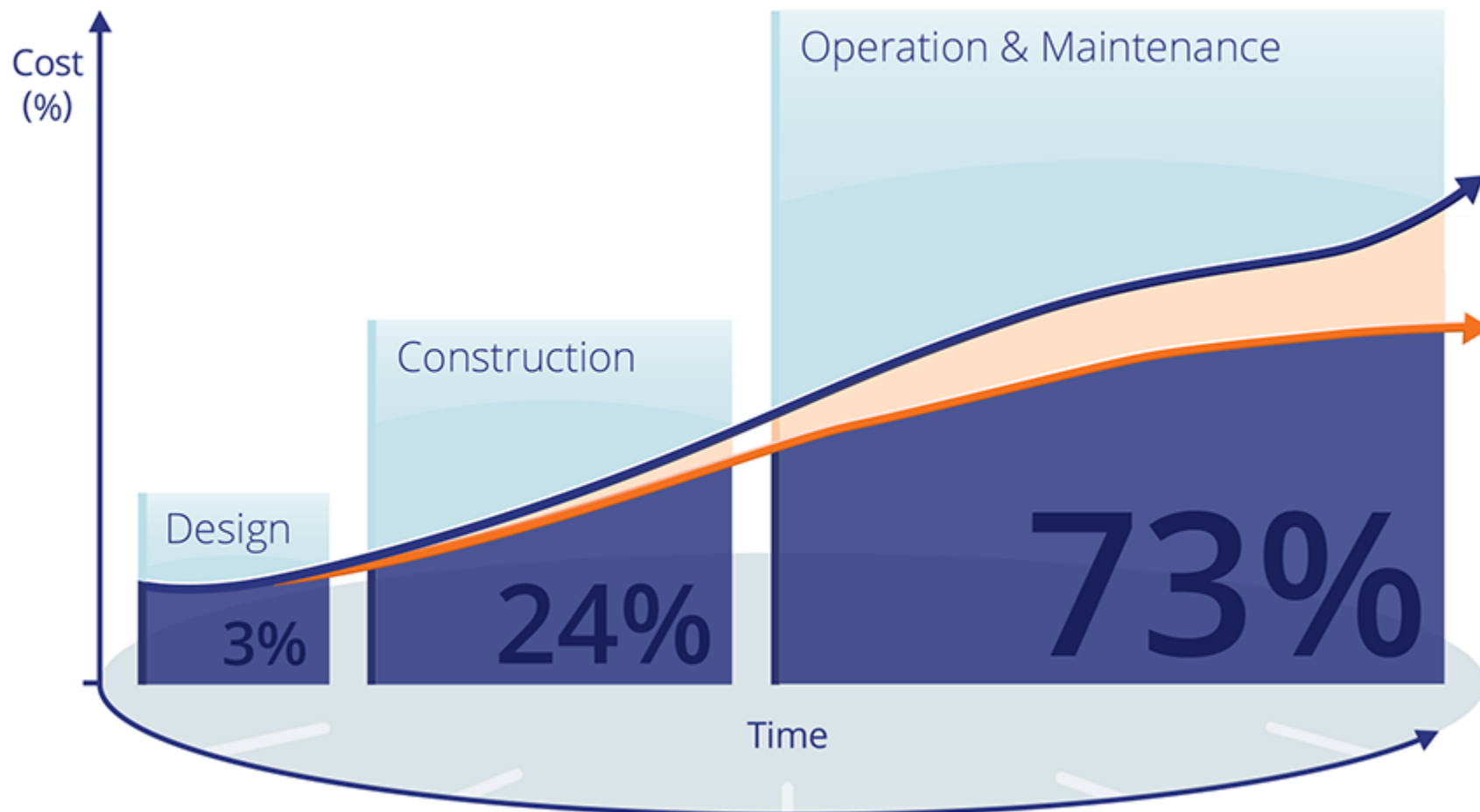


EM NOVOS EDIFÍCIOS:

- ❖ Informação insuficiente, financiamento insuficiente para melhoria de eficiência, incentivos divididos, escolhas de estilo de vida dos usuários e decisões múltiplas do mercado.
- ❖ Quando os edifícios são projetados e construídos, a eficiência energética é apenas uma preocupação em meio a outras condicionantes.
- ❖ Ênfase maior no custo capital e não no ciclo de vida
- ❖ Os códigos de construção podem servir como uma linha de base comum para incentivar progresso nos novos edifícios

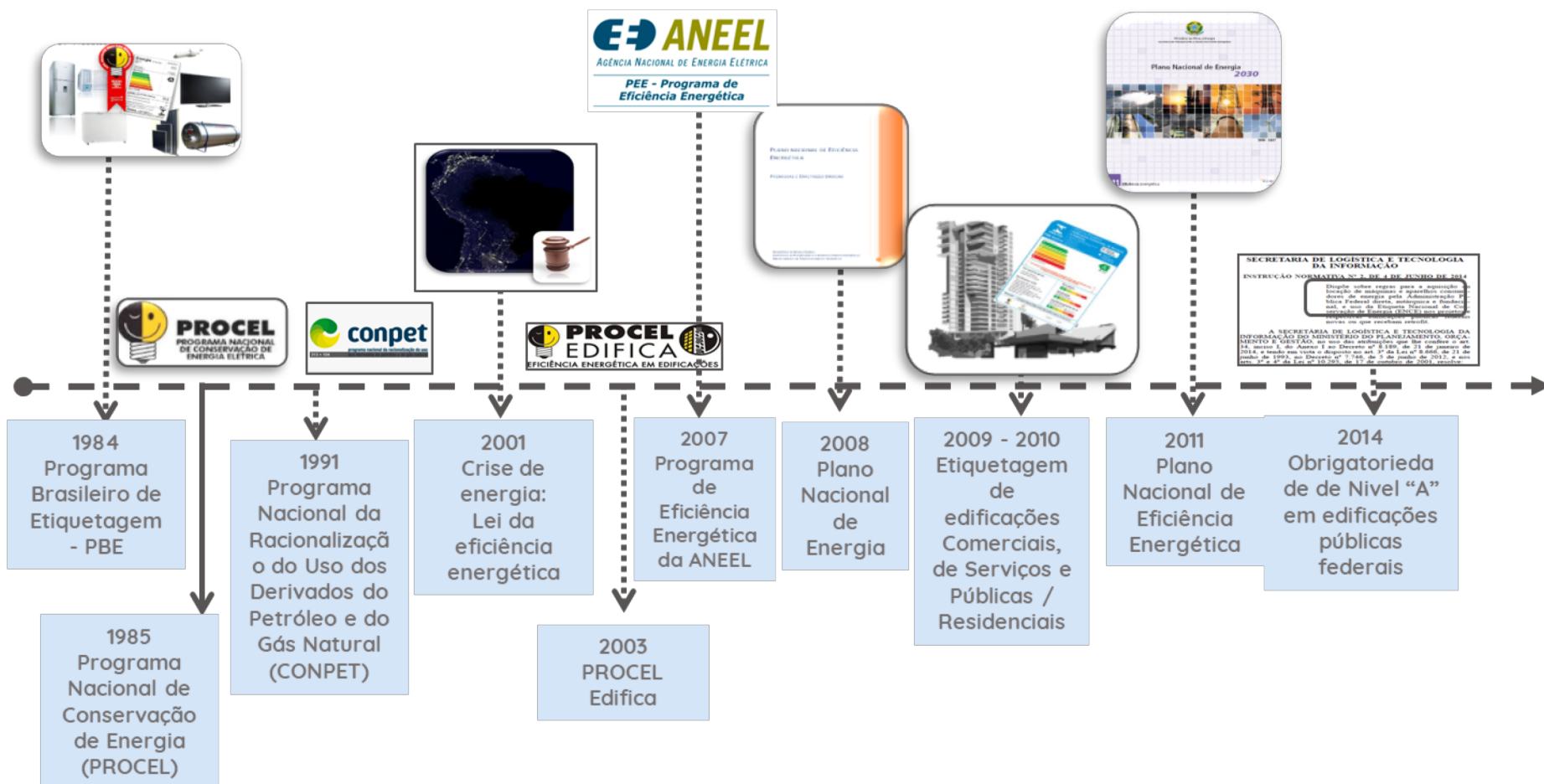
FASE 1: ANALISE DE OPORTUNIDADES

Custos no ciclo de vida de um edifício



Fonte: Createmaster (<http://www.dev.createmaster.co.uk/services/>)

FASE 1: OUTRAS POLÍTICAS COMO BASE



FASE 1: OUTRAS POLÍTICAS COMO BASE



Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE:

- Equipamentos
 - Lâmpadas: economia de R\$23 bilhões (2006 a 2013)
 - Ar Condicionado: economia de R\$6 bilhões desde 2000
- Edificações
 - Comerciais (2009)
 - Públicas (2010)



FASE 1: OUTRAS POLÍTICAS COMO BASE



Programa de Eficiência Energética da ANEEL (2007)
Resolução Normativa N°556, 18 de junho de 2013



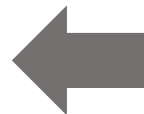
Programas da ANEEL estão estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL nº 556, de 18 de junho de 2013



Concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica devem aplicar o valor equivalente a **0,50%** de sua receita operacional líquida anual no PEE. (desde 2007)



Chamadas públicas = 3.219 projetos de eficiência energética realizados até 2013.



Economia de 9,1 TW.h em 2013

FASE 1: OUTRAS POLÍTICAS COMO BASE



Incentivo ao uso de
renováveis



- ❖ Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012.
- ❖ Tornou possível a exportação do excedente de energia gerada localmente para a rede pública. São trocados créditos de energia, que podem ser usados em 60 meses em edifícios do mesmo proprietário.

FASE 1: OUTRAS POLÍTICAS COMO BASE



PLANO NACIONAL DE EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA

PREMISSAS E DIRETRIZES BÁSICAS

MINISTÉRIO DE MINAS ENERGIA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO

2011 – Plano Nacional de Eficiência Energética

- ❖ Edificações Públicas – 2021
- ❖ Comércio e Serviços – 2026
- ❖ Residencial – 2031



EDIFICAÇÕES PÚBLICAS FEDERAIS de administração direta, autárquica e fundacional a etiquetagem de edificações **É OBRIGATÓRIA** para novas construções e reformas, através da Instrução Normativa 02/2014 do MPOG



CBCS

Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

FASE 1: ENTENDER O PROBLEMA

- ❖ Inventário de emissões Florianópolis:
- ❖ 2013 – Total de emissões: 2.045.891 tCO₂e
- ❖ Aumento de 42% em relação a 2010
- ❖ Emissão per capita: 2,17 tCO₂e (média mundial 4,7)
- ❖ Maior fonte transporte (66%)
- ❖ Industrial e IPPU (17%)
- ❖ Residencial e Serviços (8%) – consumo de energia elétrica (ICES, 2015)

Tabela 5: Consumo e gasto anual com energia elétrica de Secretarias e empresas públicas em Florianópolis (Em Reais - Estimado 2014)

Empresa / Secretaria	Consumo	Participação	Gasto	Participação
	kWh/ano	%	R\$/ano	%
Água e Esgotamento Sanitário	62.825.429	59,6%	28.899.697	52,3%
Iluminação Pública	35.276.870	33,5%	21.646.459	39,2%
Secretaria de Saúde	3.855.422	3,7%	1.920.000	3,5%
Secretaria de Educação	1.727.409	1,6%	1.651.905	3,0%
Outras 13 Secretarias (Assistência Social, Meio Ambiente, Fazenda, Administração etc.) e a Procuradoria	1.772.938	1,7%	1.167.787	2,1%
TOTAL	105.458.067	100,0%	55.285.848	100,0%

(ICES, 2015)

FASE 2: METAS DE OUTRAS CIDADES



❖ União Europeia: Até 2020 edifícios novos e de posse de autoridades públicas sejam com **consumo de energia quase zero**.

❖ Califórnia, novas edificações:

- Residenciais serão Edifícios de Energia Zero (Net Zero) até 2020;
- Comerciais serão Edifícios de Energia Zero até 2030;

❖ Califórnia, 50% dos edifícios comerciais serão acomodados para se tornarem NZ.

❖ Dinamarca, zero energia até 2050.

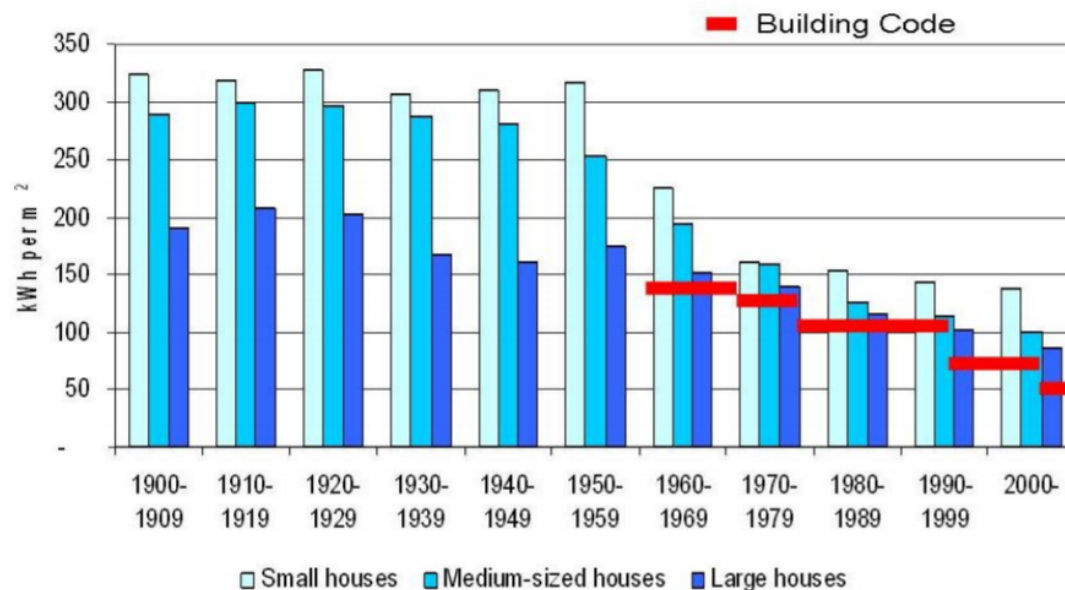
FASE 2: DESENVOLVER ESTRATÉGIA



Estratégias de um programa de gestão de demanda de energia:

- Programas de retrofits (começando com um piloto).
- Programas para os edifícios públicos, iniciando por escolas, saúde.
- Eficiência energética nas edificações: implementar etiquetagem para as novas edificações públicas.
- Uso de energia renovável fotovoltaica para suprir uma parte do consumo ou edifícios de energia zero.
- Adequação tarifária
- Incentivos (IPTU sustentável)
- Código de Obras para exigir mais eficiência atrelado a normas existentes.
- Premiar a eficiência com programa de reconhecimento
- Exigir benchmarking ou avaliação comparativa do consumo dos prédios públicos e privados acima de um certo tamanho.

FASE 2: DESENVOLVER ESTRATÉGIA



Exemplo:

Em 1961, a Dinamarca estabeleceu um dos primeiros códigos de construção que regulavam sistematicamente o consumo de energia.

Desde então, os códigos de construção foram atualizados várias vezes, incluindo grandes mudanças em 1972, 1979, 1997 e em 2006.

FASE 2: DESENVOLVER ESTRATÉGIA



Exemplos no uso de Código de obras:

- ❖ A lei francesa (2005), que estabelece diretrizes para políticas energéticas, autoriza os conselhos municipais a aumentarem a densidade acima do limite estabelecido no planejamento urbano local, no caso de empreendimentos residenciais com prédios de baixa energia.
- ❖ Políticas efetivas de uso da terra permitem também o uso eficiente de fontes naturais, como o sombreamento natural, a luz do dia e a luz do sol, para reduzir a demanda por aquecimento, resfriamento e iluminação (OCDE, 2010).

FASE 2: DESENVOLVER ESTRATÉGIA



Novas Construções

- Código de Obras
- Etiquetagem: PBE Edifica
- Net Zero
- Fontes alternativas de água e energia

Edifícios Existentes

- Código de Obras (Reformas e Retrofits)
- Benchmarking obrigatório
- Gestão Integrada de Edifícios Públicos e Consumo de Água e Energia
- Diagnósticos de Consumo
- Fontes alternativas de água e energia