CIDADES EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

PROJETO CIDADES EFICIENTES

Capacitação para Gestores Públicos Municipais – Florianópolis, SC

Realização

CBCS
Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

Apoio

iCS instituto CLIMA e SOCIEDADE

Parceria institucional

MINISTÉRIO DAS CIDADES

BRASIL GOVERNO FEDERAL

ICLEI Local Governments for Sustainability

Parceria de divulgação

CDP DISCLOSURE INSIGHT ACTION

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

CIDADES
EFICIENTES

3. MELHORIAS DE EFICIÊNCIA DE ENERGIA E ÁGUA NA ESCALA DO EDIFÍCIO

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Financiamento de medidas

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Financiamento de medidas

3.1 PERFIL DE CONSUMO DO EDIFÍCIO

Energia

Conceito: Capacidade dos corpos para produzir trabalho.

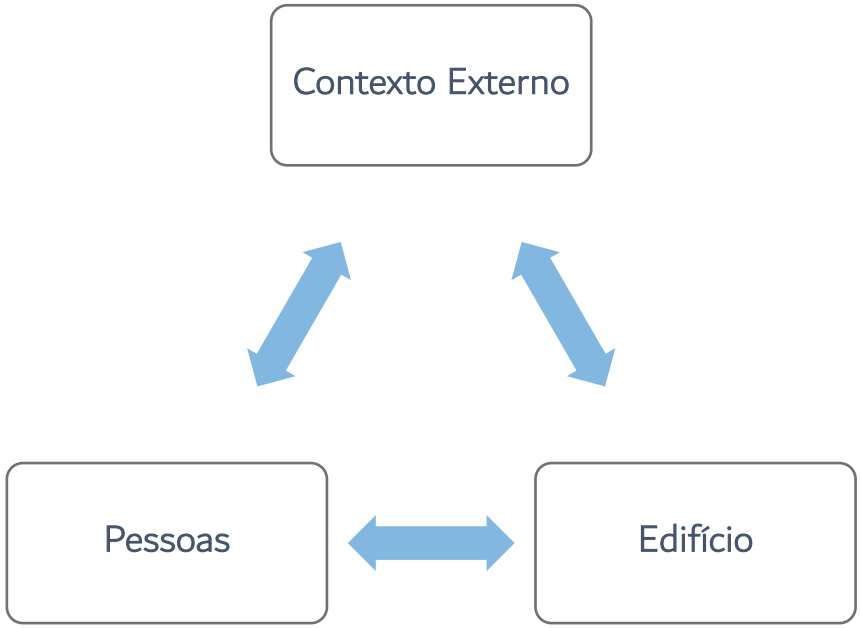
Michaelis



3.1 PERFIL DE CONSUMO DO EDIFÍCIO

O edifício

Função de um edifício = conforto e produtividade para seus usuários

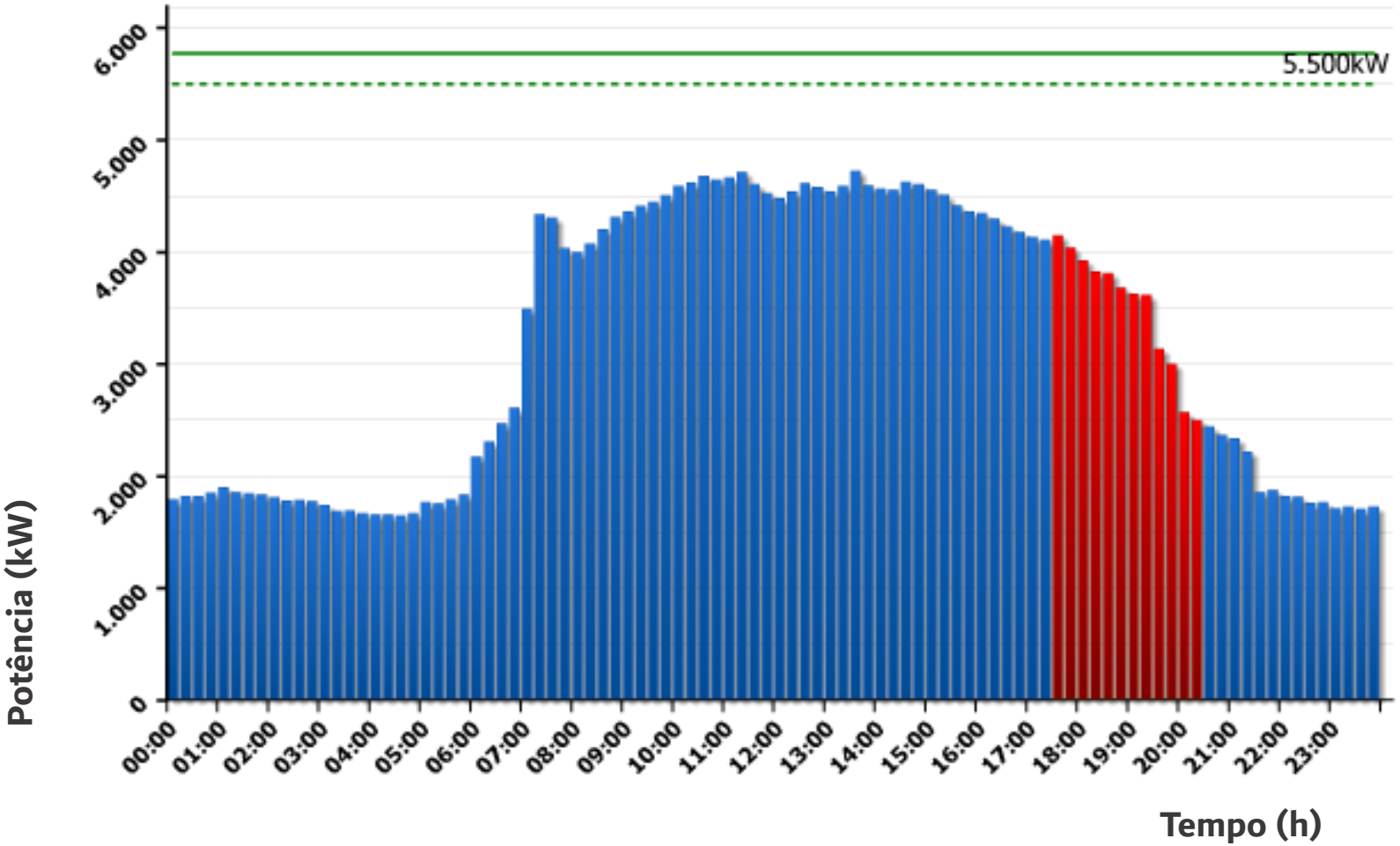






Nosso objetivo = conforto + eficiência energética

CONSUMO E DEMANDA



3.1 PERFIL DE CONSUMO DO EDIFÍCIO

Consumo

Consumo = Potência x tempo

- Mudanças de hábitos
- Uso de equipamentos mais eficientes

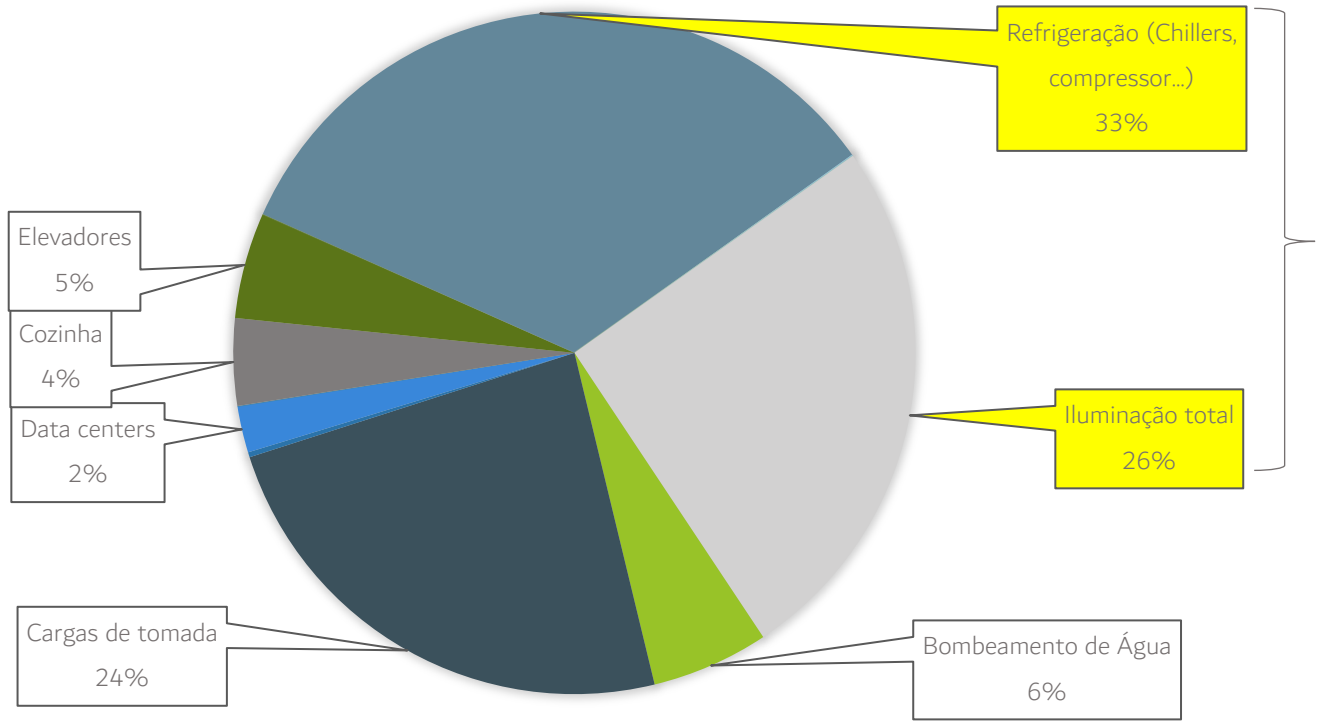
Demanda

- Deslocamento de demanda
- Deslocamento de produção
- Escalonamento de produção

3.1 PERFIL DE CONSUMO DO EDIFÍCIO

Consumo de energia em edifícios

Um exemplo do breakdown do consumo anual de um prédio por uso final



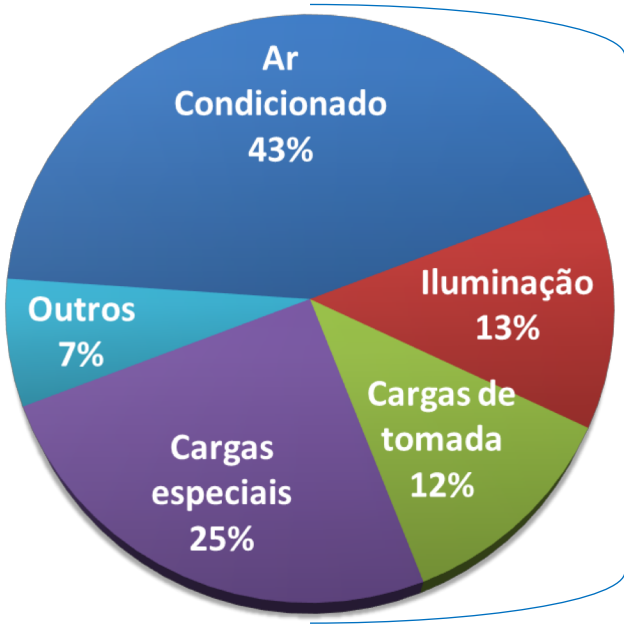
Onde atuar para garantir conforto

3.1 PERFIL DE CONSUMO DO EDIFÍCIO

Consumo de energia em edifícios

Um exemplo do breakdown do consumo anual de um prédio por uso final

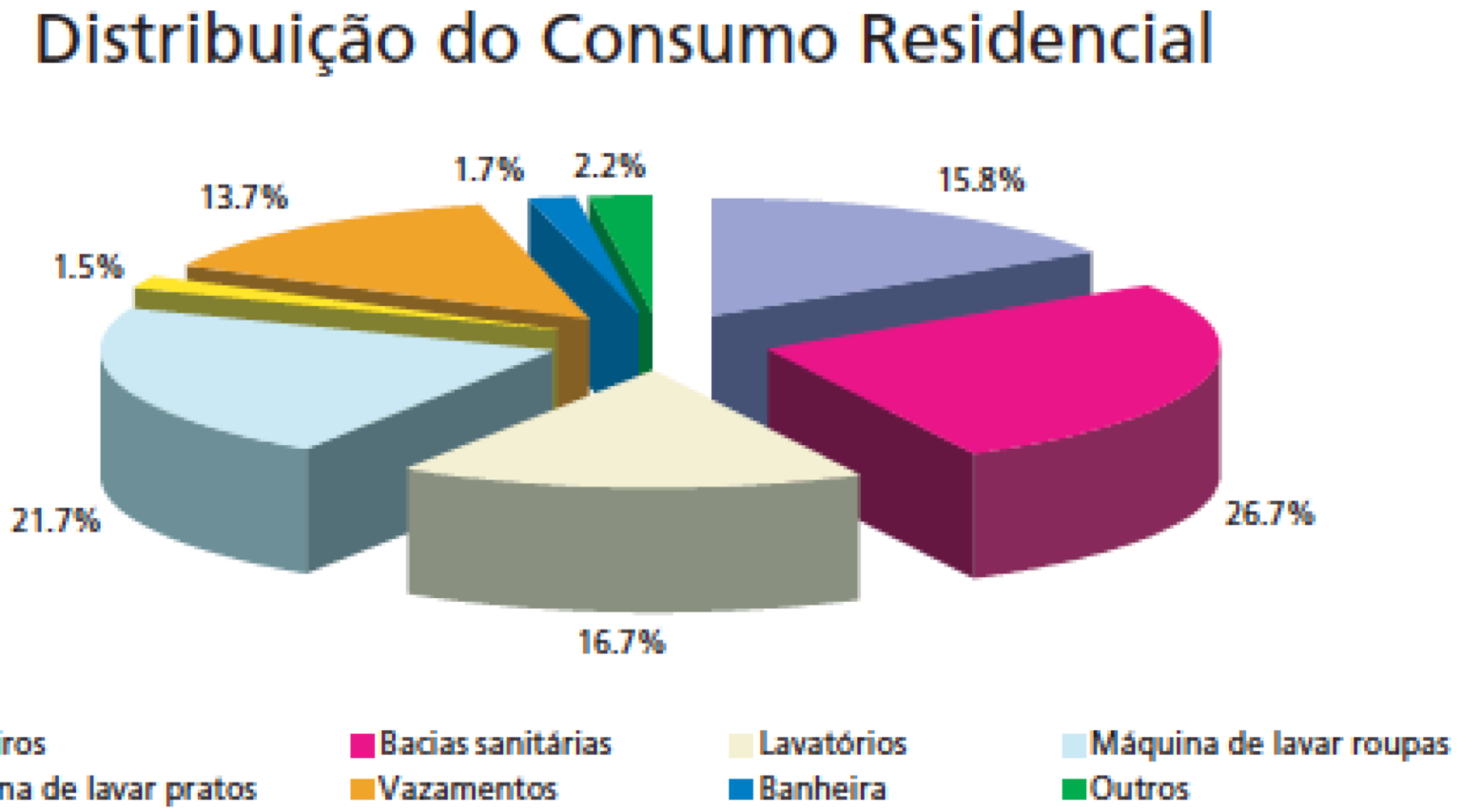
EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS – EXEMPLO
Valores médios com base em levantamentos reais



Onde atuar para melhor eficiência energética

Cargas especiais = *Data Centers*, Cozinhas, Labs...
Outros = Elevadores, Bombas de água...

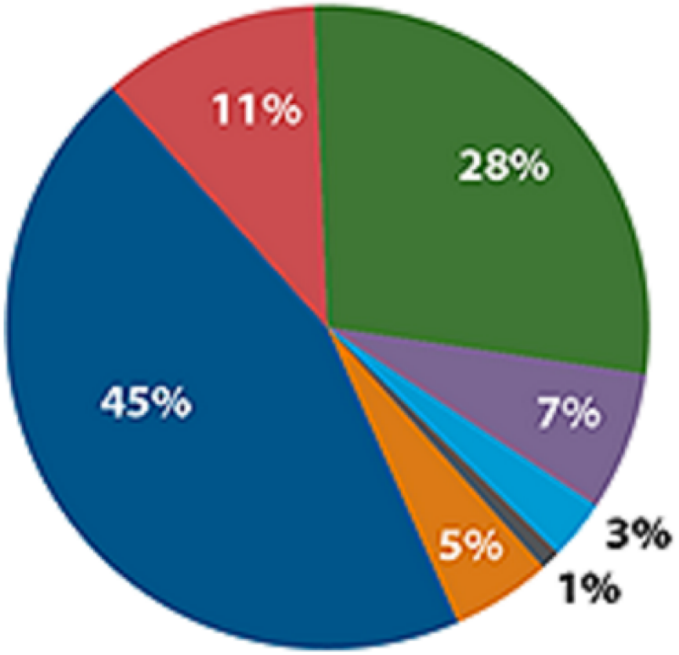
PERFIL CONSUMO ÁGUA – RESIDÊNCIA AMERICANA



Fonte: EPA WaterSense , https://19january2017snapshot.epa.gov/www3/watersense/our_water/water_use_today.html

PERFIL CONSUMO DE ÁGUA DE UMA ESCOLA AMERICANA

Escolas: alunos usam banheiros 2-4 vezes por dia



- Kitchen/Dishwashing → Cozinha
- Landscaping → Jardins
- Cooling and Heating → Aquecimento/Ar Condicionado
- Domestic/Restroom → Lavatórios e Bacias
- Pools → Piscinas
- Laundry → Lavanderia
- Other

Fonte: https://www.epa.gov/watersense/types-facilities

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Financiamento de medidas

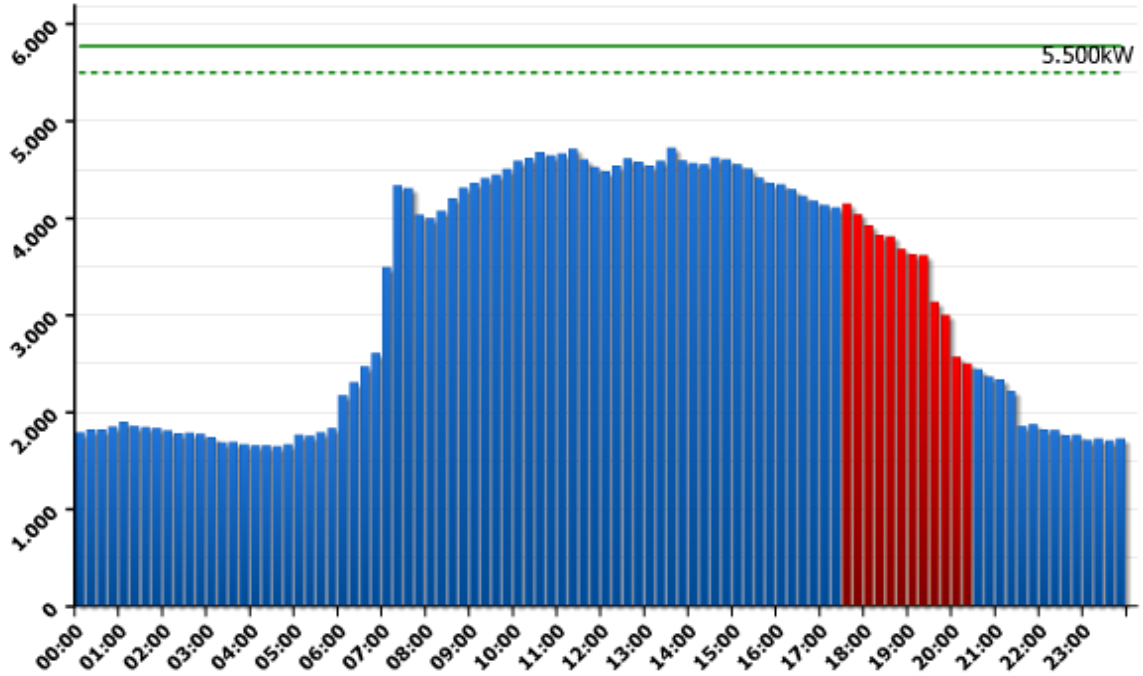
3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

GESTÃO ENERGÉTICA

Gestão contínua (diária, mensal) vs. periódica (auditorias)

Curva de carga: demanda instantânea ao longo do dia

- Carga noturna e fim de semana
- Comparação com demanda contratada



SISTEMA TARIFÁRIO

TARIFAÇÃO DE ENERGIA

TARIFA MONÔMIA

- **Grupo B**
- Tarifação somente do consumo (R$ / kWh)

TARIFA BINÔMIA

- **Grupo A**
- Tarifação da demanda (R$ / kW)
- Tarifação do consumo (R$ / kWh)

Grupo B (Baixa Tensão - inferior aos 2.300 Volts);
Tarifação monômia, consumo (kWh).
B1 - Residencial
B2 - Rural
B3 - Demais Classes
B4 - Iluminação Pública

Grupo A (alta e média Tensão, superior a 2.300 Volts) onde:
Alta Tensão = 88 kV ou mais
Média Tensão = 2,3 kV até 69 kV
Tarifação binômia, consumo (kWh) e demanda (kW)
A1 - 230 kV ou mais
A2 - 88 kV a 138 kV
A3 - 69 kV
A3a - 30 kV a 44 kV
A4 - 2,3 kV a 25 kV
AS - Baixa Tensão (enquadramento tarifário)

Tarifa convencional

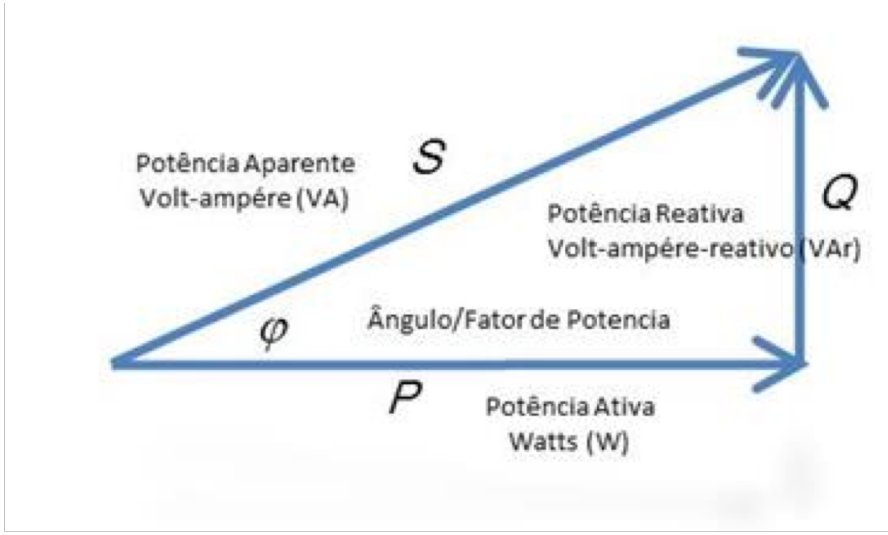
- Consumo e demanda independem de horário e época do ano
- Demanda < 300kW

THS – Tarifa Horo-Sazonal

- Consumo e demanda varia em função do horário e da época do ano
- THS Azul / THS Verde

SISTEMA TARIFÁRIO

POTÊNCIA ATIVA E REATIVA





Conforme Resolução 456 ANEEL

FP ≥ 0,92
Como FP = cos ϕ, ϕ = 23º

Se FP < 0,92
Faturamento de energia reativa excedente

SISTEMA TARIFÁRIO

BANDEIRAS TARIFÁRIAS



Fonte: https://www.cubienergia.com/bandeiras-tarifarias-2018/

SISTEMA TARIFÁRIO

COMPOSIÇÃO DA CONTA

Consumo

TE (Tarifa de Energia)

- Na ponta
- Fora da ponta

TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição)

- Na ponta
- Fora da ponta

Demanda

- Na ponta x Fora da ponta (tarifa azul)

  OU:

- Demanda única (tarifa verde)

Impostos

Contribuição de Iluminação Pública (CIP ou COSIP)

Multas

- Ultrapassagem de demanda
  - Multa: custo 3x mais alto

- Fator de Potência (UFER)
- Multa caso FP < 0,92

- Multas e juros por atrasos de pagamento

SISTEMA TARIFÁRIO

DADOS DE LEITURA



SISTEMA TARIFÁRIO

DADOS DE LEITURA

Demandas Registradas

Demanda Máxima Correspondente ao Reativo

Seg.	Demanda - kW					DMCR			Fator de Potência
	Leitura	Constante	Medida	Contratada		Leitura	Constante	Medida	
DEM	380,0	1,1200	425,6	1.400,0		1.401,0	0,2800	392,3	

Seg.	Consumo - kWh			UFER				kVA/ KQ			
	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Medida	Leitura Atual	Leitura Anterior	Constante	Consumo medido (KVArh)
HPT	298.288	271.118	0,2800	237	237	0,2800	0	28.009	27.670	0,2800	95
HTF	42.256	38.258	28,0000	38	38	28,0000	0	7.473	6.878	28,0000	16.660

Consumos Registrados

Unidade de Faturamento de Energia Reativa

SISTEMA TARIFÁRIO

DADOS DE LEITURA

	CFOP	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor (R$)
DEMANDA TUSD	5.257	1.400,0	16,88642491	23.640,99
CONSUMO PONTA TUSD	5.257	7.608	0,84525021	6.430,65
CONSUMO PONTA TE	5.257	7.608	0,34231345	2.604,31
CONSUMO FORA PONTA TUSD	5.257	111.944	0,06053339	6.776,34
CONSUMO FORA PONTA TE	5.257	111.944	0,20786633	23.269,38
JUROS POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000			178,39
MULTA POR ATRASO DE PAGAMENTO	0000			1.337,96
CONTRIBUIÇÃO DE ILUMIN PÚBLICA	0000	0	0,00000000	113,58

Demanda faturada

Consumo Ponta faturado
TUSD + TE

Consumo Fora de Ponta faturado
TUSD + TE

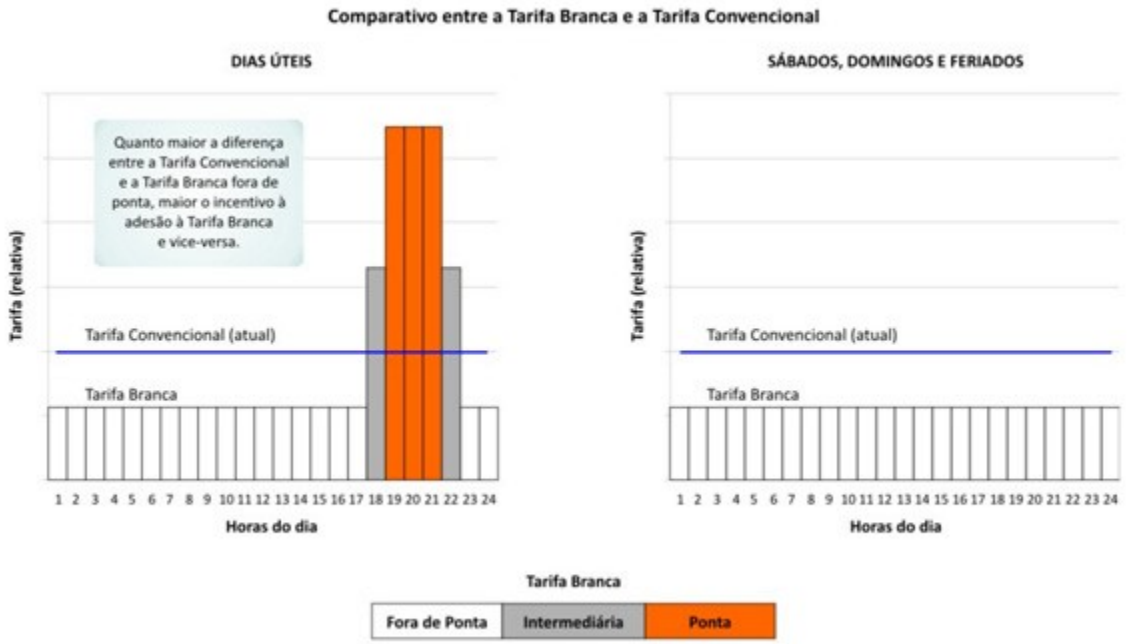
SISTEMA TARIFÁRIO

TARIFA BRANCA

Disponível desde 1º janeiro de 2018 – média de consumo > 500 kWh/mês

A partir de 1º janeiro 2019 – média de consumo > 250 kWh/mês

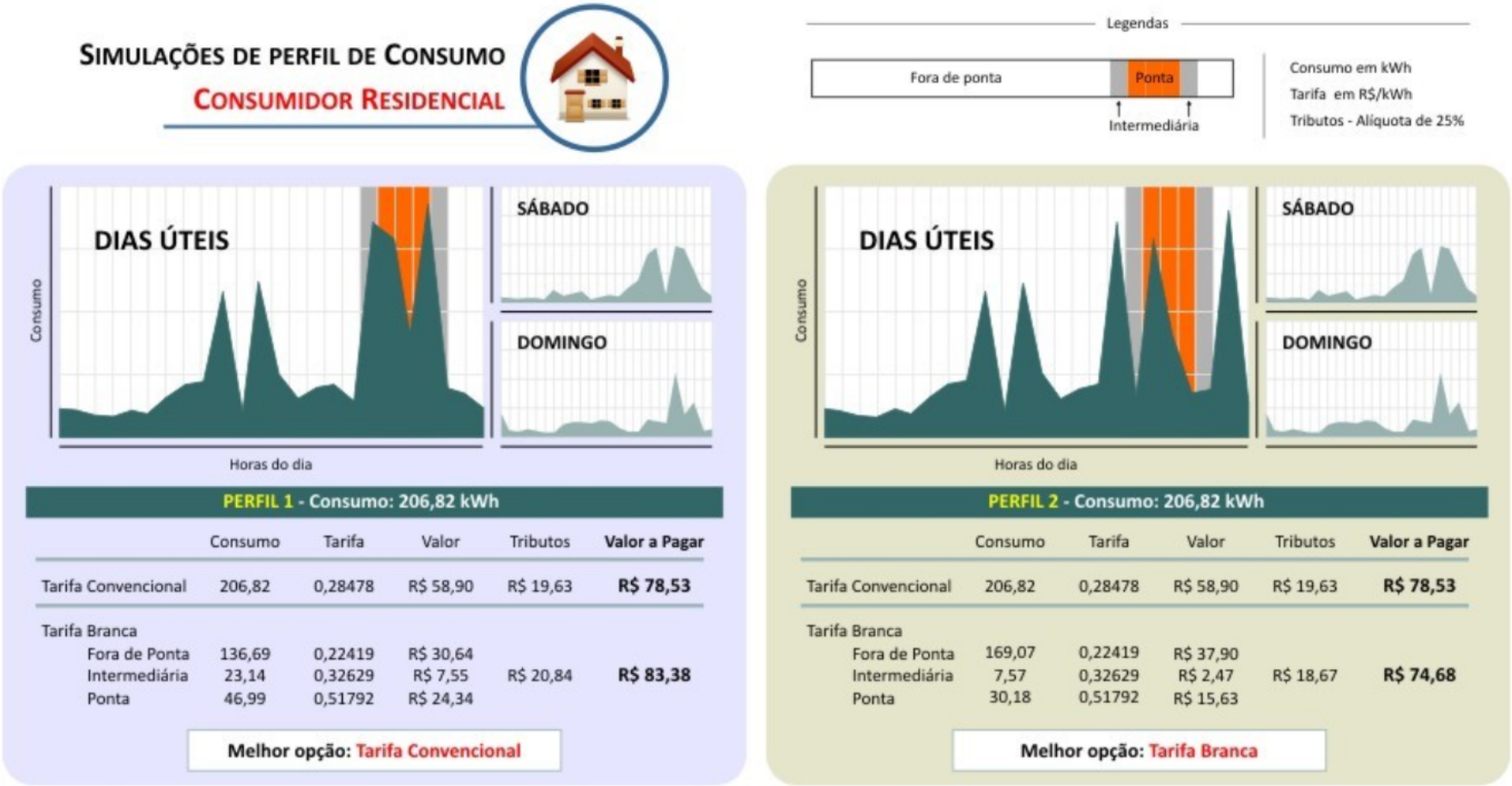
Para grupos B e A de baixa tensão



Fonte: http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/09/consumidores-pagarao-menos-por-energia-fora-do-horario-de-pico.html

SISTEMA TARIFÁRIO

TARIFA BRANCA



Fonte: ANEEL

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Financiamento de medidas

3.3 COMO IMPLANTAR MELHORIAS

CIDADES EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de Construção Sustentável

1

- Diagnóstico preliminar
- Indicação de economia
- Dados gerais

2

- Diagnóstico detalhado
- Identificação de oportunidades com custos quantificados
- Dados detalhados com variáveis relevantes

3

- Diagnóstico abrangente
- Gama de oportunidades específicas custos e benefícios e ganhos não energéticos.
- Possível instalação de submedidores e monitoramento



MELHORIAS



Figura 8 – Modelos de arejador para torneiras



Figura 7 – À esquerda, modelo de restritor comum e à direita, modelo de restritor de vazão constante



Figura 6 - Modelos de Reguladores de Vazão.

- CHUVEIRO 0,1 l/s
- AREJADORES
- RESTRITORES DE VAZÃO
- REGULADORES DE VAZÃO
- VÁLVULAS DE DESCARGA COM DUPLO FLUXO
- BACIA VOLUME 6 LITROS (6 lpf)
- TORNEIRAS COM SENSORES
- TORNEIRAS DE PRESSÃO
- TORNEIRAS DE USO RESTRITO

MELHORIAS

Objetivo: litros economizados por dia

	Faixa de consumo mais usualmente utilizada		Opções de aparelhos e dispositivos para reduzir o consumo de água	Prioridade	Economia estimada
	Litros/ minuto	Litros/ segundo			
Chuveiro	15 a 48	0,25 a 0,8	▶ Registro regulador de vazão	A	de 20% a 50%
			▶ Chuveiro de 0,1 l/seg	B	de 40% a 65%
			▶ Válvula de fechamento automático	C	de 20% a 65%
Lavatórios	6 a 20	0,1 a 0,3	▶ Registro regulador de vazão	A	de 20% a 50%
			▶ Arejador para torneira	A	de 20% a 50%
			▶ Torneira dupla função - automática e convencional	B	de 20% a 50%
			▶ Torneira automática	B	de 25% a 70%
			▶ Torneira eletrônica	C	de 35% a 80%

Fonte: Conservação e Reuso da Água em Edificações, Agencia Nacional de Águas 2015

MELHORIAS

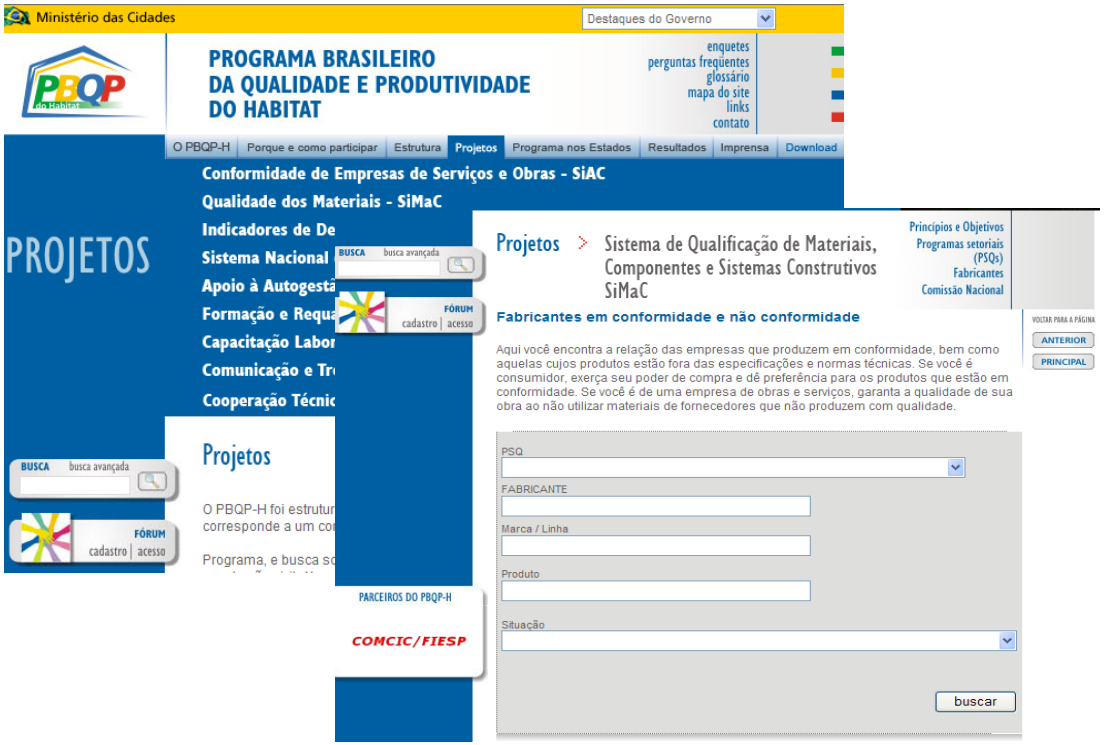
Objetivo: litros economizados por dia

Pias de Cozinha	8 a 25	0,13 a 0,42	▶ Registro regulador de vazão	A	de 20% a 50%
			▶ Arejador para torneira	A	de 20% a 50%
Bacias Sanitárias	12 a 40 Litros/ciclo		▶ Bacias sanitárias 6 Litros / ciclo	A	50%
			▶ Caixa descarga duplo acionamento 3 ou 6 Litros / ciclo	B	de 50% a 60%
			▶ Válvula de descarga duplo acionamento 3 ou 6 Litros / ciclo	B	de 20% a 40%
Mictórios	0,6 a 15	0,1 a 0,25	▶ Válvula de mictório automática	B	de 25% a 70%
			▶ Válvula de mictório eletrônica	C	de 35% a 80%
Tanques	0,8 a 25	0,13 a 0,42	▶ Arejador para torneira	A	de 20% a 50%
Piscina	_____		▶ Cobertura para a piscina	A	_____
Playground, jardins, pátios externos e garagens	8 a 25	0,8 a 0,42	▶ Torneira de acionamento restrito	A	_____
Chuveiros de uso comum	35 a 80	0,58 a 1,3	▶ Registro regulador de vazão	A	de 20% a 50%
			▶ Válvula de acionamento com o pé	B	de 25% a 70%

Fonte: Conservação e Reuso da Água em Edificações, Agencia Nacional de Águas 2015

MELHORIAS COMPRAS

Ao adquirir louças e metais, garantir que seus fornecedores tenham comprovado desempenho técnico.
Uma listagem atualizada dos fornecedores qualificados pelo Sistema de Qualificação de Empresas de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC) está disponível no site do PBQP-H :
http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psqs.php



- CHUVEIRO 0,1 l/s
- AREJADORES
- RESTRITORES DE VAZÃO
- REGULADORES DE VAZÃO
- VÁLVULAS DE DESCARGA COM DUPLO FLUXO
- BACIA VOLUME 6 LITROS (6 lpf)
- TORNEIRAS COM SENSORES
- TORNEIRAS DE PRESSÃO
- TORNEIRAS DE USO RESTRITO

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

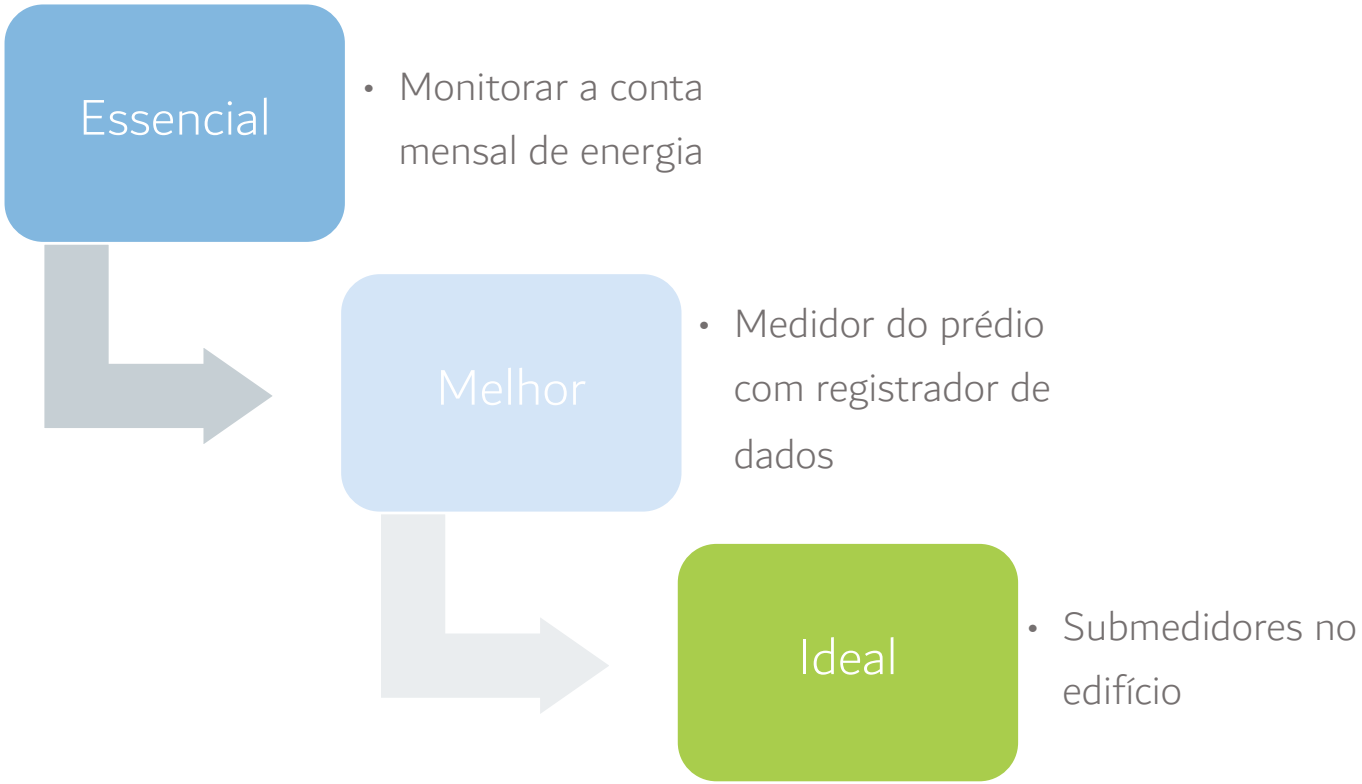
3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Financiamento de medidas

3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

MONITORAMENTO

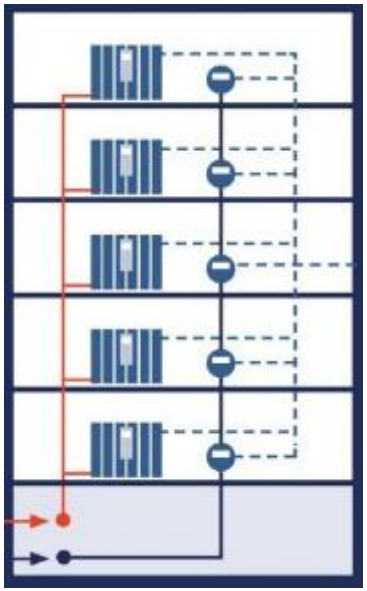
Conhecer é o primeiro passo para reduzir!!!

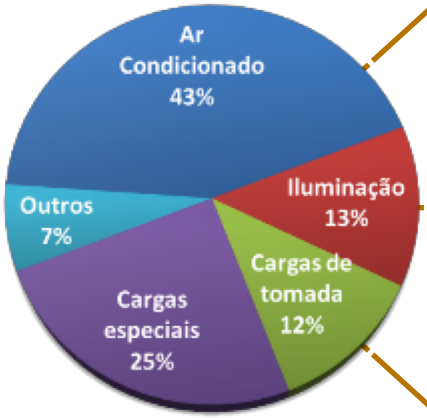


3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

SUBMEDIDORES

Submedição por...





- Local
  - Pavimento
  - Departamento
  - Setor
- Sistema
  - Ar Condicionado
  - Iluminação
  - Escritório
  - Servidores
- Serviço
  - Cozinha
  - Clínica médica
  - Laboratórios
  - Ginásio
  - Piscina

3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

MEDIÇÃO

Permanente



Temporária



3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

BENEFÍCIOS

Conhecimento gera economia

Apoio à tomada de decisão

Indicadores de desempenho (KPIs)

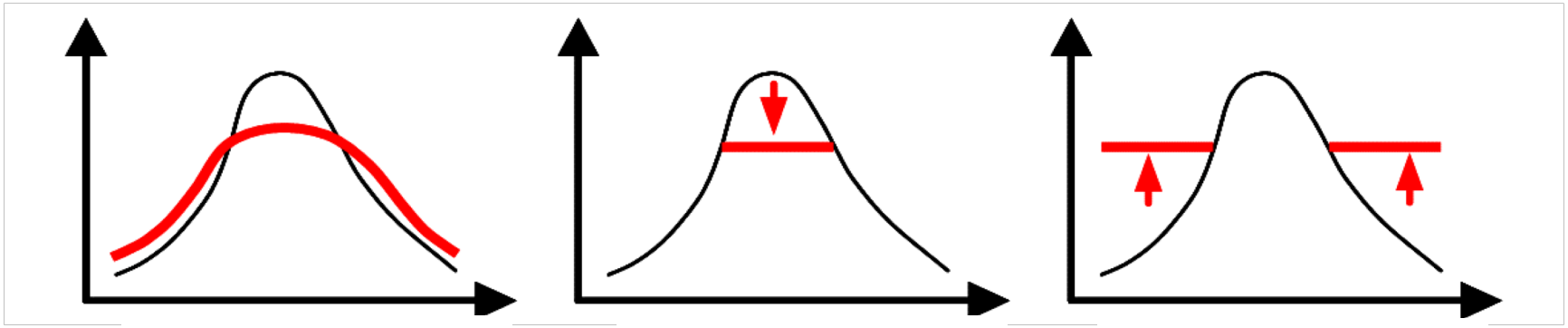
Permite análise crítica

Demonstrar melhorias realizadas

Planejar melhorias futuras

Priorização

Otimização do FATOR DE CARGA



Deslocamento de carga | Corte de picos | Enchimento de vales

3.4 SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

ANÁLISE CRÍTICA-ESTRATÉGIAS

Designar pessoa responsável por analisar o consumo

Análise mensal, ou semanal quando há medição própria

Planilhas, gráficos, **consumo histórico**, curva de carga

Buscar anomalias

(Por que consumo está mais alto por pessoa?)

Considerar fatores externos

(Eventos, Temperatura externa, Férias)

AGENDA

3.1 Perfil de consumo do edifício

3.2 Formas de contratação de energia

3.3 Como implantar melhorias

3.4 Sistemas de Gestão de Energia

3.5 Viabilidade Financeira

CIDADES
EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

ANÁLISE DE VIABILIDADE

ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA

Pontos a serem considerados:

- Complexidade de operação / capacitação de mão de obra especializada
- Disponibilidade de manutenção
- Operação dentro das necessidades locais do processo
- Compatibilidade com normas técnicas existentes
- Disponibilidade de espaço
- Capacidade estrutural, elétrica etc.

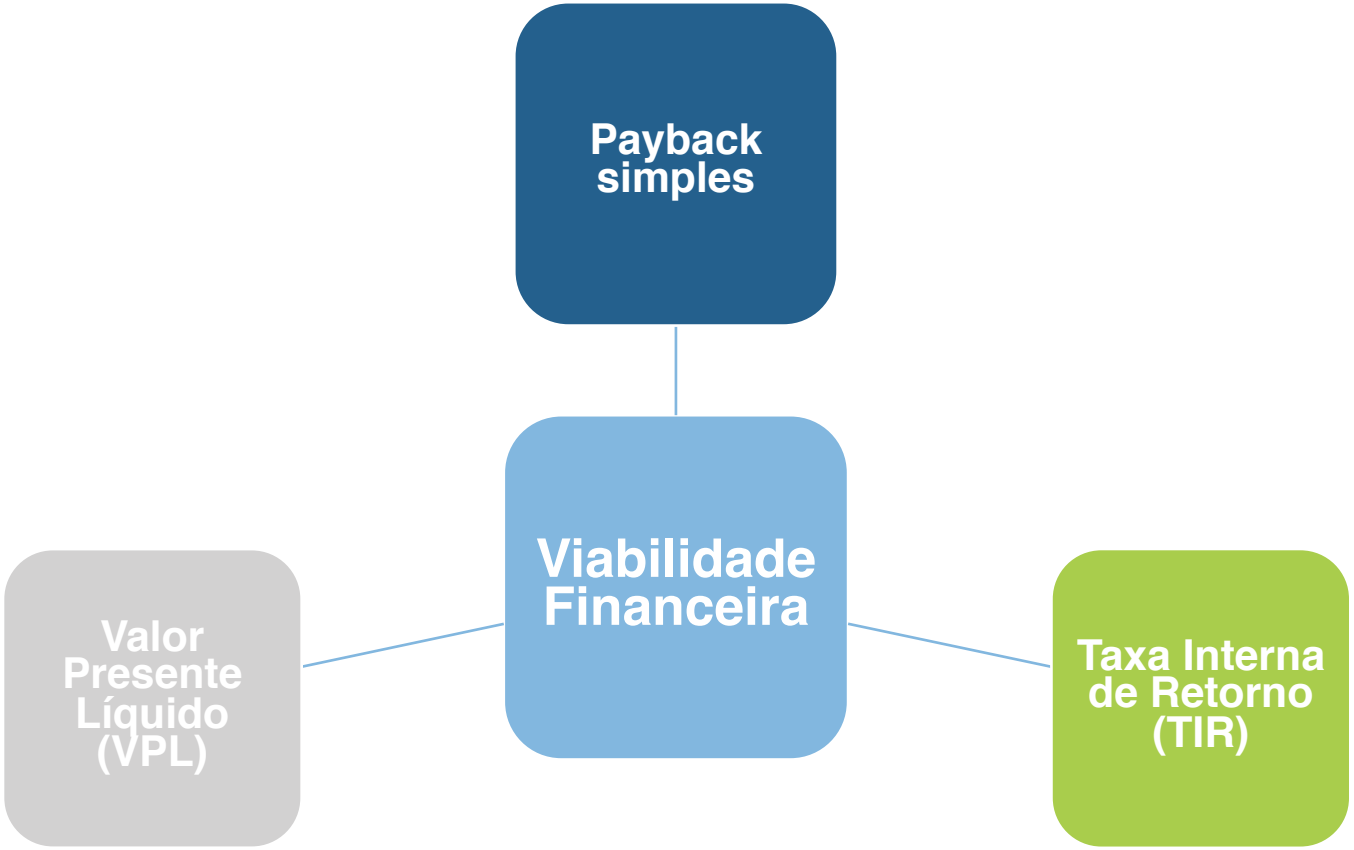
ANÁLISE DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Pontos a serem considerados:

- Licença Ambiental
- Saturação de gases na região
- Efluentes e produção de resíduos
- Restrições de órgãos ambientais
- Reduções de emissões de GEE (gases de efeito estufa)

ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA

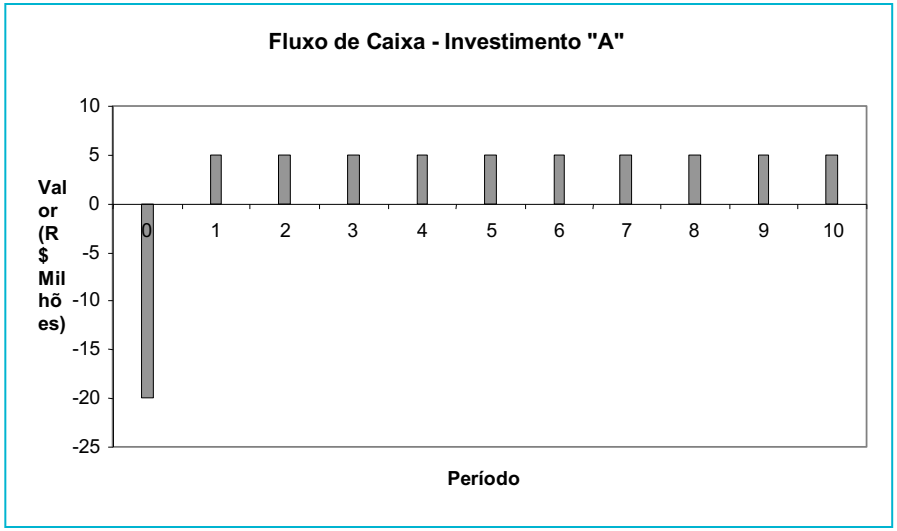
Como demonstrar que uma medida é viável?

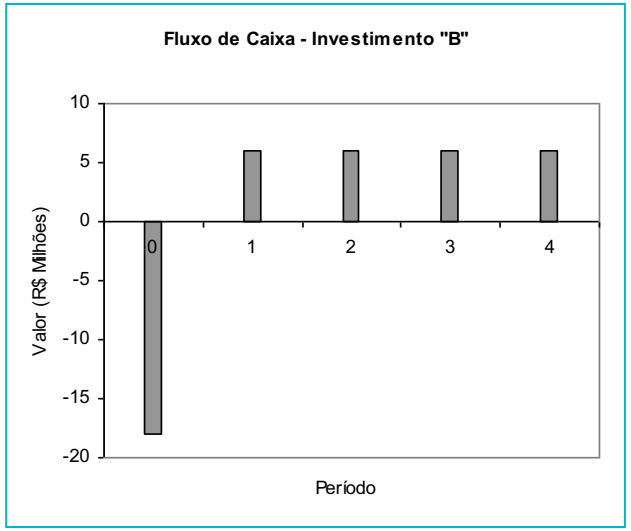


ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA

Metodologia	Vantagens	Limitações
Payback simples	Mais fácil de calcular. Apropriado para paybacks até 3 anos quando há pouco custo de manutenção.	Não considera valor de dinheiro no tempo, ou depois do período de payback.
Valor presente líquido (VPL)	Contabilizar valor de dinheiro no tempo. Utilizar para avaliar única opção.	Mais complexo que payback simples.
Taxa interna de retorno (TIR)	Calcula taxa mínima para fluxo de caixa positivo.	Pode errar com fluxos de caixa complexos.
Custo de ciclo de vida	Custo total de vida das medidas. Utilizar para escolher dentre diversas opções.	Mais complexo de todas as opções.

PAYBACK SIMPLES - EXEMPLO





Investimento A: Custo = 20, Economia = 5/ano, **Payback = 4 anos**

Investimento B: Custo = 18, Economia = 6/ano, **Payback = 3 anos**

Mas como A economiza por mais tempo:

- **Investimento A:** (5x10)-20 = 30/(20x10) = **15,0% ao ano**
- **Investimento B:** (6x4)-18 = 6/(18x4) = **8,3% ao ano**

? Apesar do Payback pior, o **investimento A** possui **maior rentabilidade**.

PAYBACK SIMPLES – EXEMPLO DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTO EM PAINÉIS FOTOVOLTÁICOS

$$\textbf{Payback simples}\ [meses] = \frac{\textbf{Custo inicial}\ [R\$]}{\textbf{Economia mensal}\ [R\$/mês]}$$

Custo de painéis solares para capacidade ~ 9kWp:
R$60.000

Economias por mês (estimative conservadora):
R$ 600

Payback ocorre em R$60.000/R$600= 100 meses ou 8.3 anos

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL) – DUAS AVALIAÇÕES COM TAXAS DE JUROS DIFERENTES

Anos de vida do investimento: 25
Taxa de juros/inflação estimada: 6% ao ano
Investimento: - R$60.000
Fluxo de caxa anual: R$7.200 em economias

VPL: R$32.040

Anos: 25
Taxa de juros/inflação estimada : 11% ao ano
Investimento: - R$ 60.000
Fluxo de caxa anual: R$7200 em economias

VPL: R$636

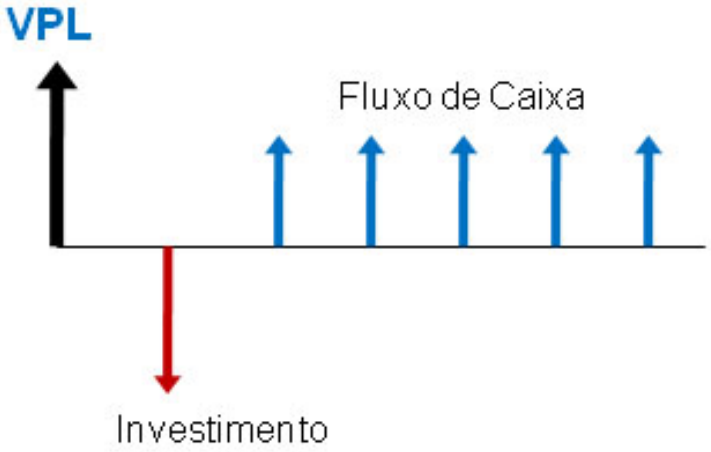
Investimento é viável se VPL > 0

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Método para análise de investimentos que determina o valor presente de pagamentos futuros.

Entre vários projetos, **o mais atrativo é aquele que tem maior Valor Presente Líquido**.

Net Present Value (NPV) em inglês



$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+TMA)^1} + \frac{FC_2}{(1+TMA)^2} + \cdots + \frac{FC_n}{(1+TMA)^n}$$

Investimento é viável se VPL > 0

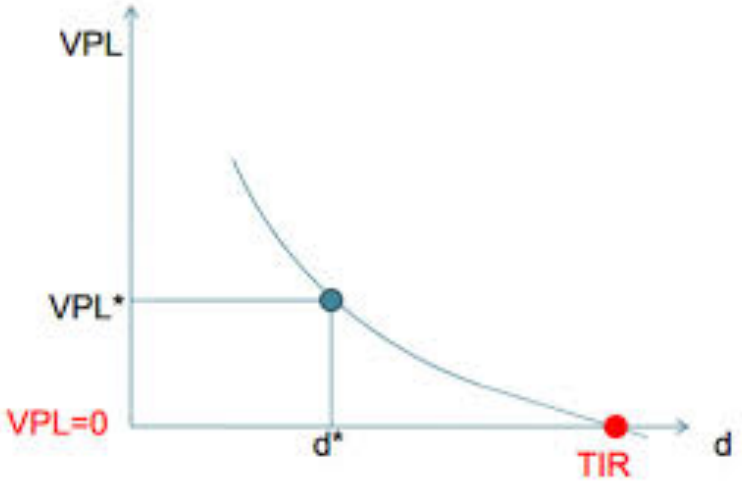
TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Estabelece a taxa econômica necessária para igualar o valor de um investimento com seus retornos futuros.

Entre vários investimentos, **o melhor será aquele que tiver a maior TIR**.

Internal Return Rate (IRR) em inglês

TMA = Taxa de Juros Mínima Aceitável



$$T.I.R. = A + \sum_{i=1}^{n} \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \ldots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

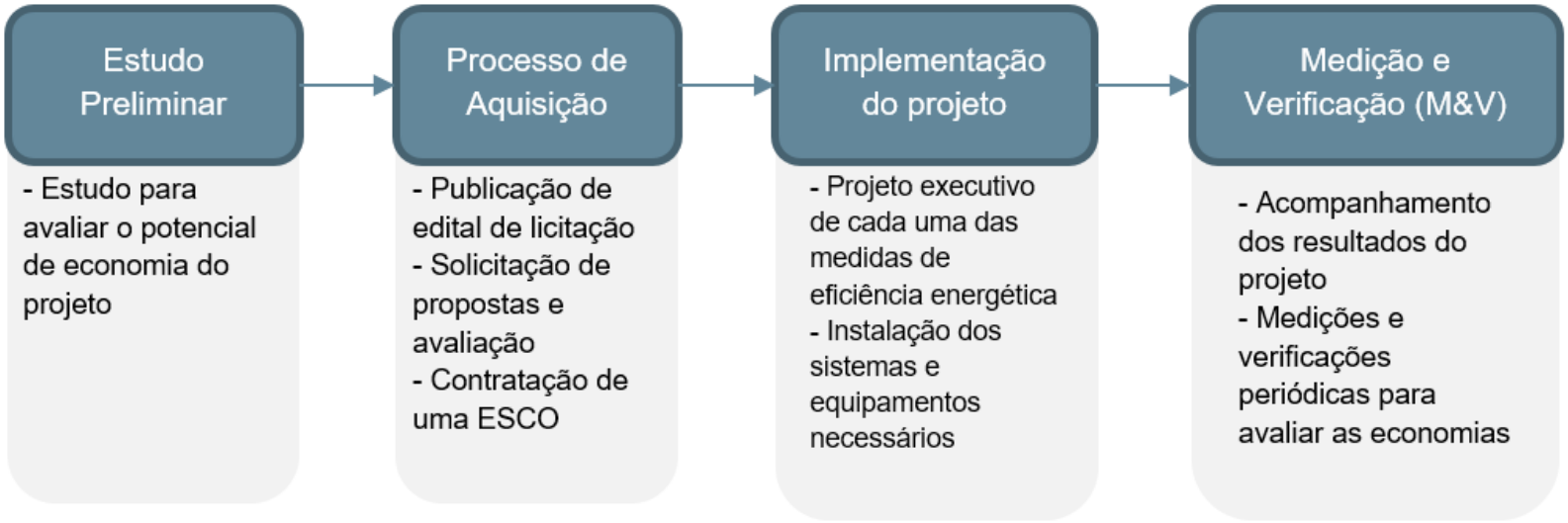
Investimento é viável se TIR > TMA

CIDADES
EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

CONTRATOS DE DESEMPENHO

ESTRUTURA BÁSICA

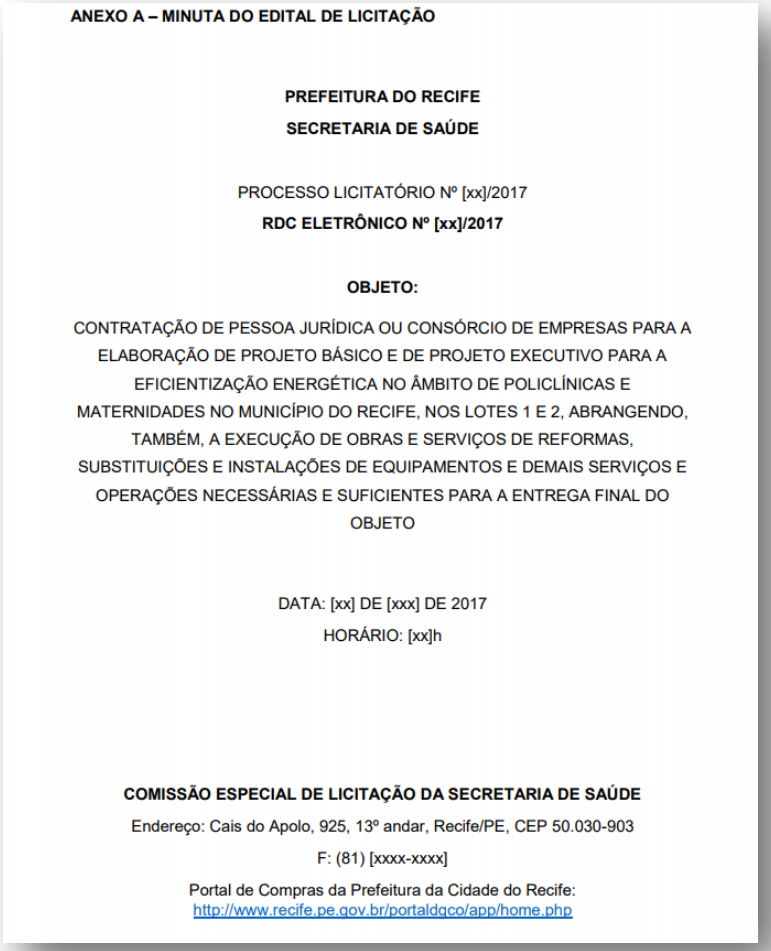


Fonte: MMA

REGIME DIFERENCIADO DE CONTRATAÇÃO (RDC)

- Estudo técnico e de fundamentação jurídica e econômico-financeira para retrofit em **dois hospitais na cidade do Recife**, utilizando como referencial legal a Lei 12.462 do Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC) na adoção do contrato de performance, desenvolvido por acordo de cooperação com a Prefeitura de Recife.

http://www.mma.gov.br/component/k2/item/11672-rdc



ANEXO A – MINUTA DO EDITAL DE LICITAÇÃO

PREFEITURA DO RECIFE

SECRETARIA DE SAÚDE

PROCESSO LICITATÓRIO Nº [xx]/2017

RDC ELETRÔNICO Nº [xx]/2017

OBJETO:

CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA OU CONSÓRCIO DE EMPRESAS PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E DE PROJETO EXECUTIVO PARA A EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA NO ÂMBITO DE POLICLÍNICAS E MATERNIDADES NO MUNICÍPIO DO RECIFE, NOS LOTES 1 E 2, ABRANGENDO, TAMBÉM, A EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE REFORMAS, SUBSTITUIÇÕES E INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E DEMAIS SERVIÇOS E OPERAÇÕES NECESSÁRIAS E SUFICIENTES PARA A ENTREGA FINAL DO OBJETO

DATA: [xx] DE [xxx] DE 2017

HORÁRIO: [xx]h

COMISSÃO ESPECIAL DE LICITAÇÃO DA SECRETARIA DE SAÚDE

Endereço: Cais do Apolo, 925, 13º andar, Recife/PE, CEP 50.030-903

F: (81) [xxxx-xxxx]

Portal de Compras da Prefeitura da Cidade do Recife:
http://www.recife.pe.gov.br/portaldgco/app/home.php

PEE DA ANEEL

Lei Nº 9.991/2000: **0,50% da receita operacional líquida (ROL) das distribuidoras**

Resolução Normativa Nº556/2013: **Chamada Pública (PROPEE)**

PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

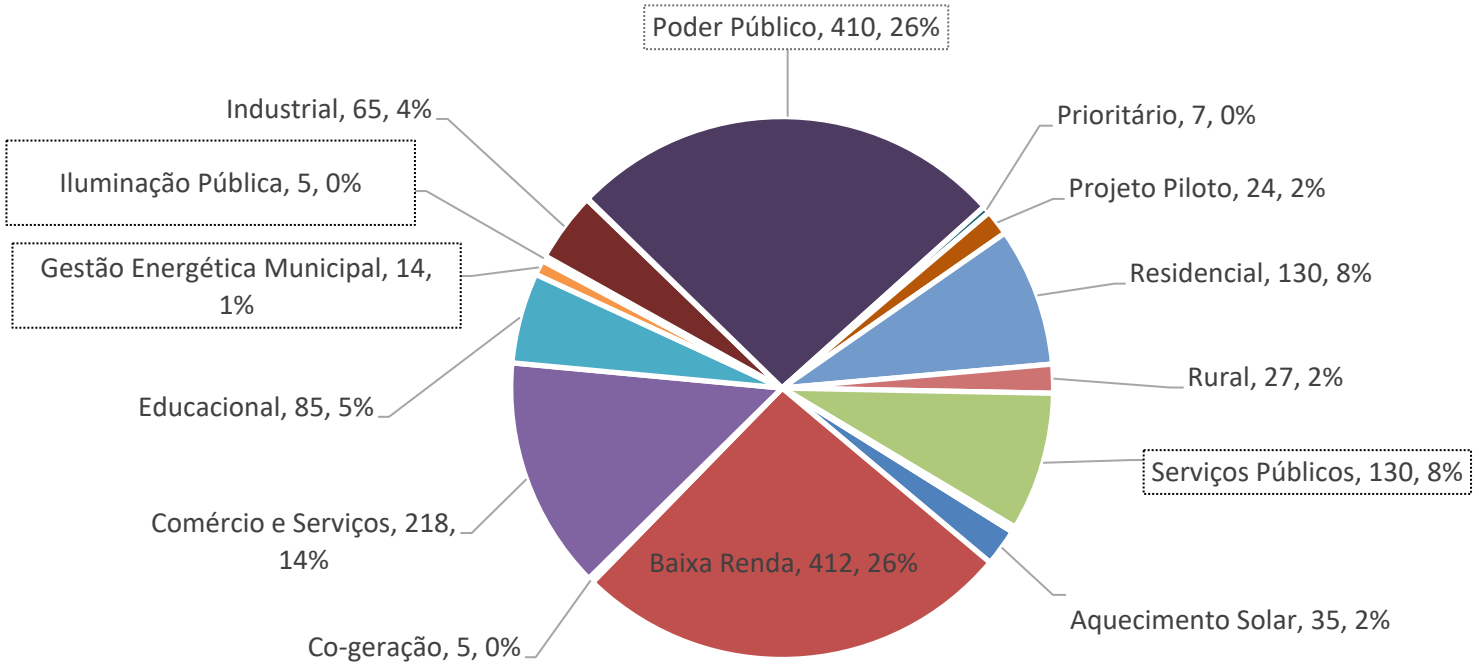
ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Contratos de Desempenho

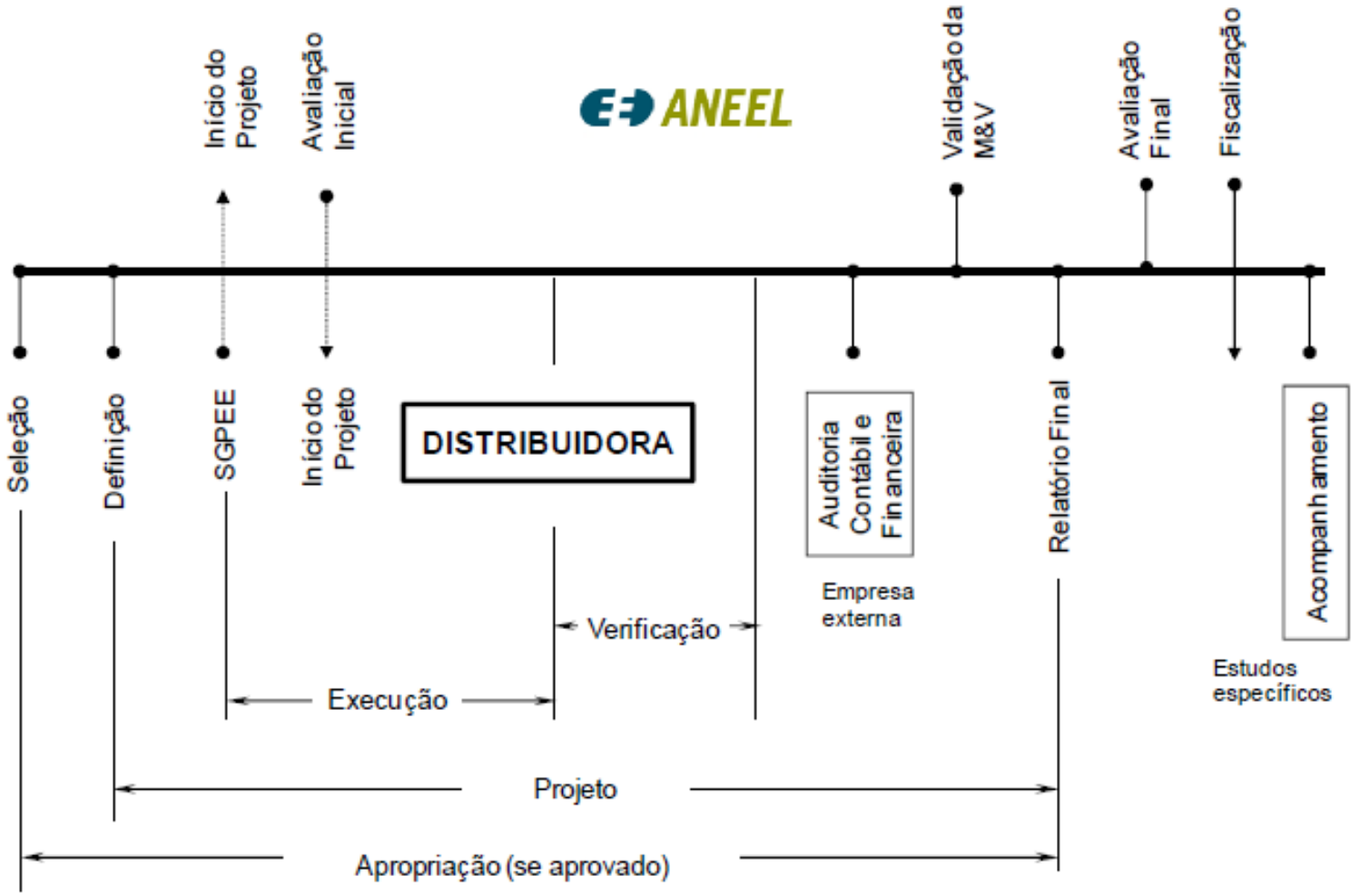
Taxa SELIC

PEE DA ANEEL

Número de projetos do PEE da ANEEL por tipologia, de 2008 a 2017*



PEE DA ANEEL


ANEEL
Início do Projeto
Avaliação Inicial
Validação da M&V
Avaliação Final
Fiscalização
Seleção
Definição
SGPEE
Início do Projeto
DISTRIBUIDORA
Auditoria Contábil e Financeira
Empresa externa
Relatório Final
Acompanhamento
Estudos específicos
Verificação
Execução
Projeto
Apropriação (se aprovado)

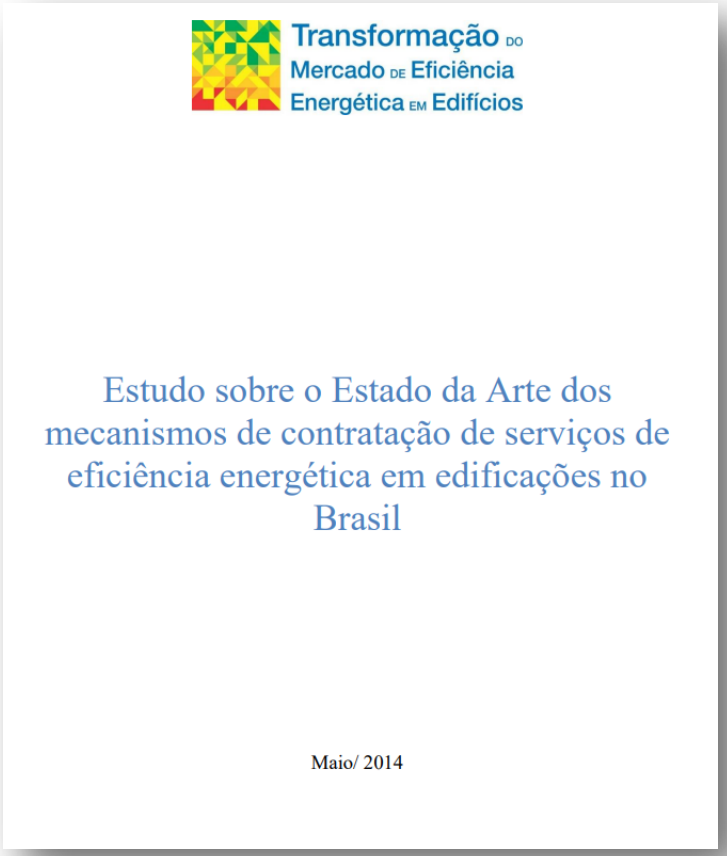
PROJETO 3E



http://www.mma.gov.br/informma/item/10577-p-r-o-j-e-t-o-3e

	Eficiência Energética no Setor Público
›	Projeto Retrofit - Bloco B/edifício sede do Ministério do Meio Ambiente
›	Benchmarking de consumo energéticos de edifícios públicos
›	Contratos de Desempenho
›	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

RECURSOS DISPONÍVEIS



http://www.mma.gov.br/component/k2/item/11676-estado-da-arte-dos-contratos-de-desempenho



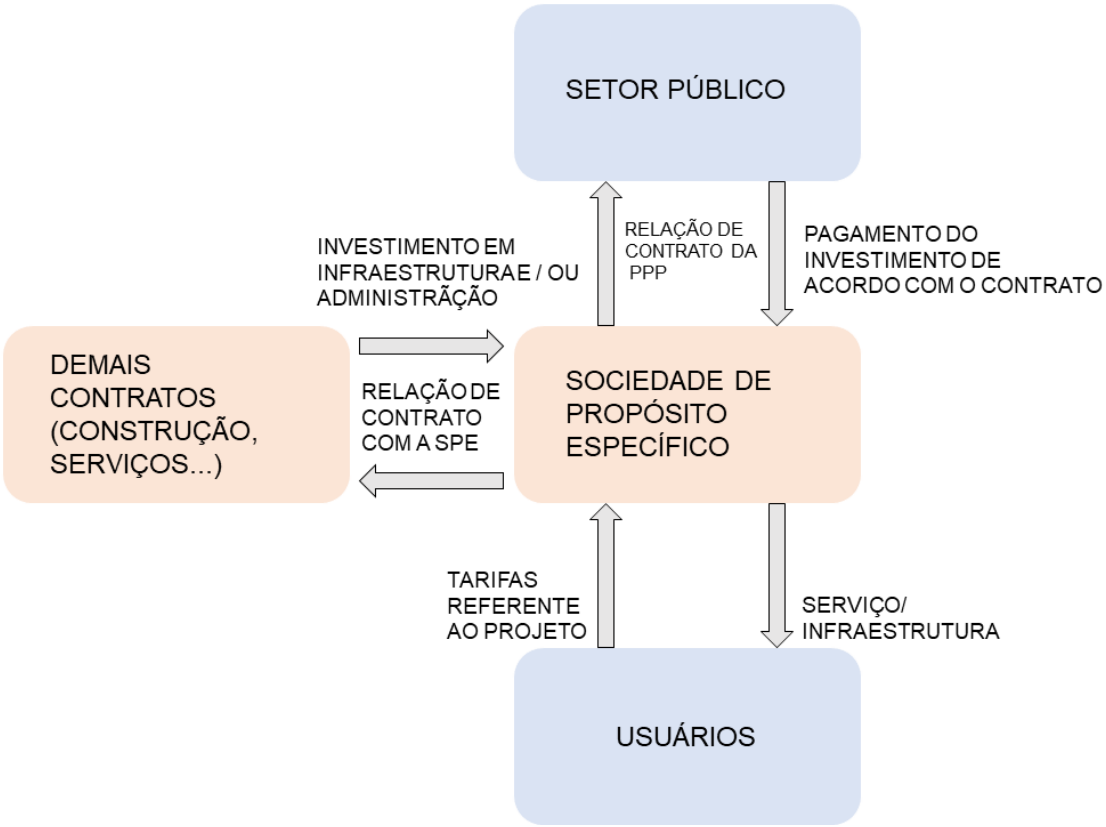
http://www.mma.gov.br/component/k2/item/11666-parcerias-publico-privadas

CIDADES
EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

PARCERIA PÚBLICO PRIVADA (PPP)

ESTRUTURA DE UMA PPP



ETAPAS


ESTUDO PRÉVIO
LICITAÇÃO
FORMAÇÃO SPE
TEMPO DE VIGÊNCIA
FIM DO CONTRATO
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS INTERNAS.
CONTRATAÇÃO DE CONSULTORES.
PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE.
CONSULTA PÚBLICA.
REGRAS PARA A CONCORRÊNCIA.
FORMAÇÃO DA SOCIEDADE DE PROPÓSITO ESPECÍFICO A PARTIR DO CONSÓRCIO VENCEDOR.
ASSINATURA DO CONTRATO.
5 – 35 ANOS.
ADMNISTRAÇÃO / INVESTIMENTO EM INRAESTRUTURA DE ACORDO COM O CONTRATO.
CONTROLE PASSA PARA O SETOR PÚBLICO.
PODE HAVER RENOVAÇÃO DE CONTRATO.

CIDADES
EFICIENTES

CBCS
Conselho Brasileiro de
Construção Sustentável

OUTRAS FORMAS DE FINANCIAMENTO

FINANCIAMENTO DE ENERGIA LIMPA POR IMPOSTO TERRITORIAL

- *Property-assessed Clean Energy*
- O programa PACE apresenta vantagens ao comprador e ao construtor por parcelar o custo de implantação do sistema junto do imposto sobre a propriedade relacionado à residência, ao longo do prazo estipulado, que pode chegar a 20 anos.
- Não vinculação do financiamento com o comprador, mas sim com a propriedade: em caso de venda, o novo proprietário passará a pagar o financiamento enquanto aproveita das vantagens da residência NZE.



Fonte: https://www.energy.gov/eere/slsc/property-assessed-clean-energy-programs

ALUGUEL DE COBERTURAS DE EDIFÍCIOS MUNICIPAIS

- Kansas, Missouri, EUA
- 25 kW de sistemas fotovoltaicos instalados em mais de 60 edifícios públicos municipais através de contratos de arredamento de suas coberturas
- Os sistemas de geração fotovoltaica economizaram em torno de 40.000 dólares de eletricidade em seu primeiro ano de operação.
- A cidade arrenda as coberturas para uma empresa de energia solar e para a concessionária de energia local.



Fonte: https://www.rmi.org/insight/the-carbon-free-city-handbook/