



**WORKSHOP DE
CONSCIENTIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

GFA CONSULTING GROUP GMBH

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Conteúdo/objetivos:

- Desenvolver a compreensão da importância do tema Eficiência Energética para as Prefeituras sob a perspectiva da Sustentabilidade em sua dimensão ambiental.
- Viabilizar a criação de projetos de Eficiência Energética bem formulados pelas equipes técnicas das Prefeitura para que sejam aprovados sem demora na análise prévia de conformidade feita pelo BDMG.
- Indicar como criar economias para as Prefeituras através de:
 - Redução do consumo de eletricidade em prédios públicos municipais (melhorias em iluminação, ar condicionado, máquinas e equipamentos elétricos, instalações elétricas prediais, isolamento térmico, iluminação natural etc)
 - Difusão da cultura de combate ao desperdício de eletricidade na administração municipal
 - Redução do consumo de eletricidade na rede pública de iluminação urbana (uso de lâmpadas LED de baixo consumo)
 - Eliminação do uso de mercúrio nas lâmpadas da rede pública de iluminação
 - Monitoramento contínuo dos gastos municipais com eletricidade
 - Geração de energia em modo distribuído com painéis fotovoltaicos instalados em prédios públicos

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Agenda Proposta:

Horário	
9h	Abertura BDMG / GFA / AFD
9h15	A importância da Eficiência Energética
9h40	Gestão Energética Municipal e suas etapas
10h	Redução do consumo de eletricidade em prédios públicos municipais
10h30	Intervalo
11h	Geração de energia em modo distribuído com painéis fotovoltaicos instalados em prédios públicos
11h20	Difusão da cultura de combate ao desperdício de eletricidade na administração municipal
11h40	Monitoramento contínuo dos gastos municipais com eletricidade
12h	Perguntas & Respostas
12h30	Encerramento

Workshop de Conscientização em Eficiência Energética

Novembro / 2023

José Zloccowick

Roberto Velásquez

Consórcio

ZECA
Zero Carbon
Consulting

&



FACTO
ENERGY

A EQUIPE



Roberto Velázquez
Gerente de Projetos



José Zlocowick
*Especialista em Energia &
Mudanças Climáticas*

Principais Clientes



Por meio da:



Foreign &
Commonwealth
Office



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



PROJETOS RELACIONADOS



Guia Interativo de Eficiência Energética em Edificações

Gerenciamento do desenvolvimento do Guia interativo de Eficiência Energética em Edificações, conciliando as necessidades da equipe de conteúdo técnico, de web design e de programadores, além de atender e superar as expectativas dos clientes com o produto final.

O Guia tem o objetivo de apoiar e fornecer conhecimento técnico aos agentes do mercado da construção civil que buscam construir e operar edificações mais eficientes.

07/11/2023



Projetos de eficiência energética em edifícios públicos

No âmbito do programa 3E, financiado pelo GEF e coordenado pelo MMA em parceria com PNUD e BID, avaliamos a legislação para a implementação de projetos de eficiência energética baseados em contratos de desempenho em edifícios públicos. O projeto visa replicar as lições aprendidas com o Projeto Piloto de Retrofit da sede da ANEEL, bem como apoiar a melhoria da regulamentação. Analisamos técnicas, econômicas, financeiras e orçamentárias para apoiar a implantação do projeto piloto.

Seminário de Mobilização: Eficiência Energética



Capacitação em geração de energia renovável

Condução de 22 treinamentos sobre geração de energia renovável. Os treinamentos visavam capacitar a equipe de cooperativas de crédito como CRESOL e SICOOB, bem como cooperativas membros de unidades regionais da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB). Mais de 1.000 pessoas em 21 cidades foram treinadas para analisar planos financeiros viáveis para a aquisição, operação e manutenção dos sistemas fotovoltaicos.

Os seminários alcançaram mais de 96% de aprovação, de acordo com a avaliação dos participantes.

PROJETOS P&D ANEEL



Prefeitura Municipal
de Ribeirão Preto



PROJETOS DE GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL

- Formação de uma UGEM
- Suporte à gestão de ativos de IP
- Realização de diagnósticos energéticos
- Apresentação de projetos de EE
- Programa de capacitação servidores
- Plano Diretor de Energia



07/11/2023

Seminário de Mobilização: Eficiência Energética



PROJETOS P&D ANEEL

PROJETOS DE GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL

- Formação de uma UGEM
- Suporte à gestão de ativos de IP
- Realização de diagnósticos energéticos
- Apresentação de projetos de EE
- Programa de capacitação servidores
- Plano Diretor de Energia



PREFEITURA DO
MUNICÍPIO DE TIETÊ



Prefeitura de
Porto Ferreira



PREFEITURA DE
ARUJÁ



1886 FRANCO DA ROCHA 1944



GUARUJÁ
PREFEITURA MUNICIPAL

PROJETOS P&D ANEEL

PROJETOS DE GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL

- Formação de uma UGEM
- Suporte à gestão de ativos de IP
- Realização de diagnósticos energéticos
- Apresentação de projetos de EE
- Programa de capacitação servidores
- Plano Diretor de Energia



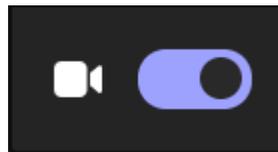
07/11/2023

Seminário de Mobilização: Eficiência Energética



Atenção para as Boas Práticas

- Manter câmeras ATIVADAS
- Manter microfones desativados
- Este encontro está sendo gravado e será disponibilizado para todos os participantes



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA](#)

Incluir nome da instituição no perfil

Atividade

Chat

Equipes

Reuniões

Chamadas

Arquivos

Reuniões

terça-feira, 25 de maio de 2021 • Amanhã

08:30
2h

1º Encontro - Capacitação em

Editar perfil

Insira o nome que deseja usar no Teams.

José Zlccowick - Zero Carbon Consulting

Carregar imagem

Remover imagem

Fechar Salvar

Microsoft Teams free

José Zlccowick
zeczalo@gmail.com
Disponível | Definir message...

Alterar foto de perfil

Contas e organizações

Adicionar conta corporativa ou de estudo

Salvas

Configurações

Zoom (100%)

Gerenciar organização

Atalhos do teclado

Conteúdo

A importância da Eficiência energética

- Eficiência Energética e os ODS
- Exemplo iniciativas em cidades brasileiras

Gestão Energética Municipal (GEM) e suas etapas

Redução do consumo de eletricidade em prédios públicos municipais

- Melhorias em iluminação, ar-condicionado, máquinas e equipamentos elétricos, instalações elétricas prediais, isolamento térmico, iluminação natural, etc...)
- Caso de sucesso da ANEEL

Redução do consumo de eletricidade na rede pública de iluminação urbana

- Uso de lâmpadas LED de baixo consumo
- Eliminação do uso de mercúrio nas lâmpadas da rede pública de iluminação

Geração de energia em modo distribuído com painéis fotovoltaicos instalados em prédios públicos

Difusão da cultura de combate ao desperdício de eletricidade na administração municipal

Monitoramento contínuo dos gastos municipais com eletricidade

A importância da Eficiência energética

- Eficiência Energética e os ODS
- Exemplo iniciativas em cidades brasileiras

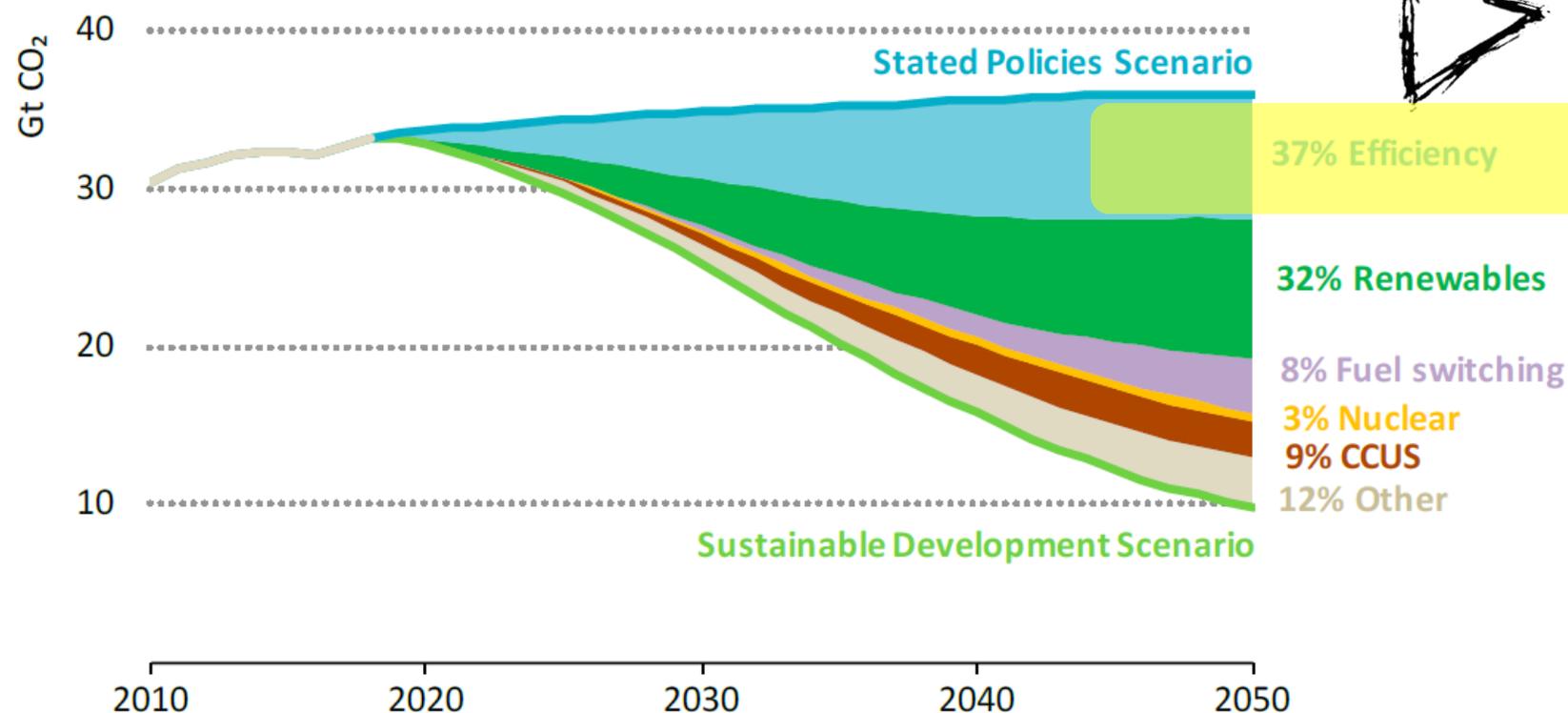
Eficiência Energética e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

- Objetivo 7: Energia Acessível e Limpa
- Metas do Objetivo 7 até 2030
 - Assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia
 - Aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global
 - **Dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética**



Contribuição da Eficiência Energética para um futuro sustentável

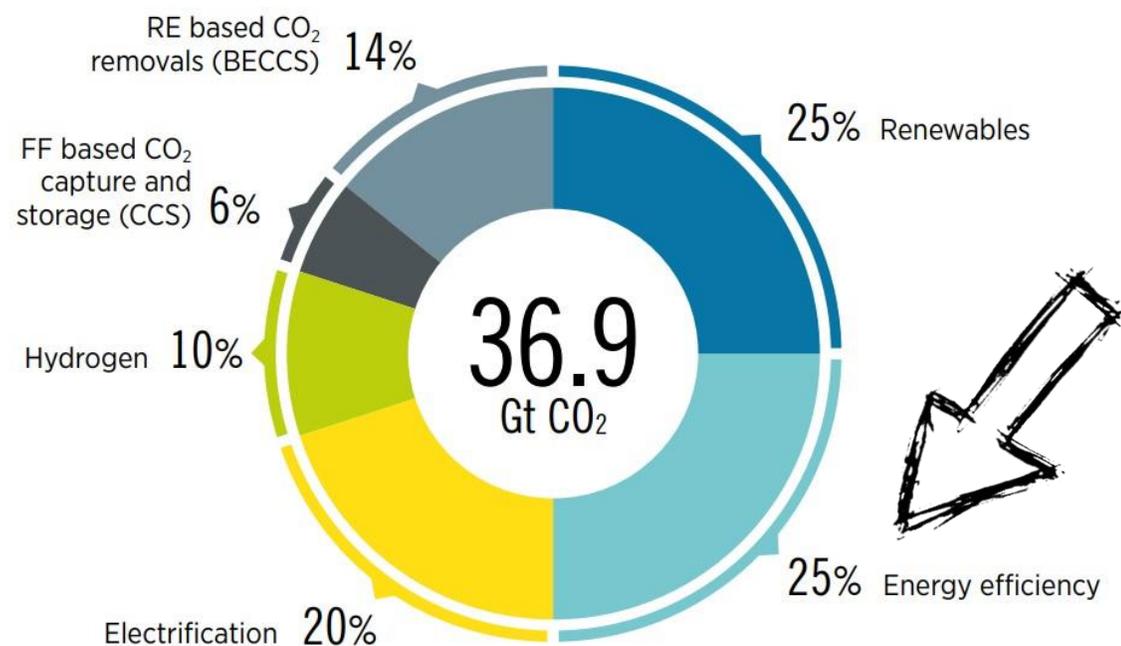
- “Todas as tecnologias de energia limpa são necessárias no Cenário de Desenvolvimento Sustentável;
- A eficiência energética é o principal contribuinte para a redução de emissões até 2050”



Fonte: IEA, CO2 emissions reductions by measure in the Sustainable Development Scenario relative to the Stated Policies Scenario, 2010-2050

Contribuição da Eficiência Energética para um futuro sustentável

Roadmap tecnológico para redução de emissões até 2050



Fonte: IRENA, 2022, World Energy Transitions Outlook 2022

07/11/2023

Meta de limitação do aquecimento global em 1,5°C

- Mudança significativa na forma de produzir e consumir energia
- Corte de aproximadamente 37 Gt CO₂
- **Energias renováveis + eficiência energética** é o caminho mais realista para reduzir as emissões pela metade até 2030, conforme recomendado pelo IPCC
- Eficiência Energética inclui redução da demanda e ganhos de eficiência

Seminário de Mobilização: Eficiência Energética

Onde está sendo consumida a energia de seu município?

- Eficiência Energética precisa vir antes da geração nova

EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA



Combinação de estratégias de eficiência adotadas no projeto e operação do edifício, e instalação de equipamentos e sistemas eficientes.

GERAÇÃO
DE ENERGIA
RENOVÁVEL



+

+

Preferência pela geração no próprio empreendimento ("onsite") e/ou possibilidade de autogeração remota ("offsite").



Fonte: Guia Interativo de Eficiência Energética em Edificações

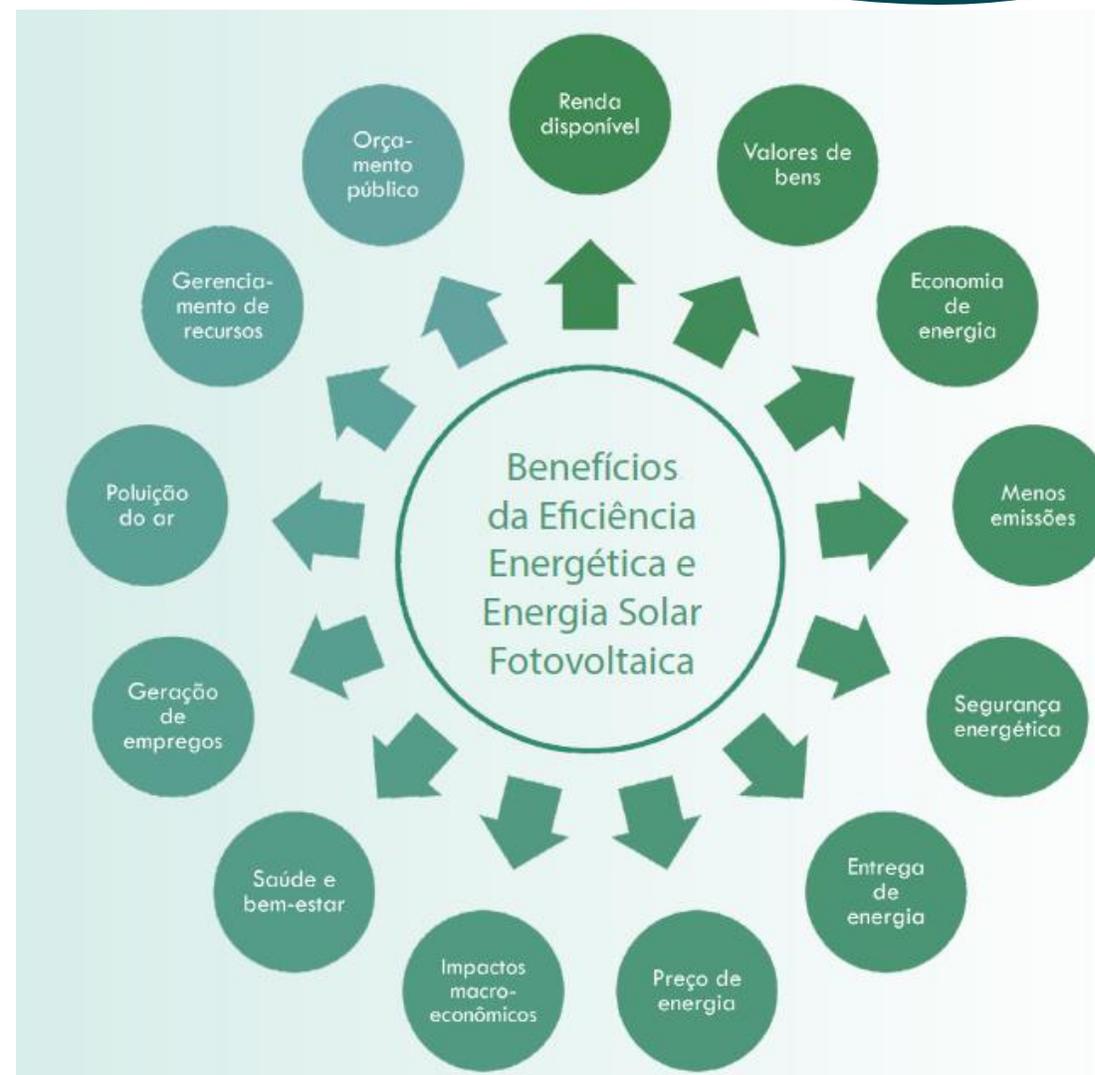
07/11/2023

Seminário de Mobilização: Eficiência Energética

Benefícios da Eficiência Energética

A eficiência energética é definida pelo uso otimizado da energia, no qual requisitos relacionados ao **conforto, segurança e saúde** sejam atendidos, possibilitando serviços com qualidade e utilizando a menor quantidade possível de recursos energéticos

A geração distribuída (GD) é o emprego de tecnologias para **gerar energia de forma descentralizada, realizada junto ou próximo aos consumidores**, reduzindo as perdas no sistema de transmissão de energia elétrica



Fonte: FELICITY, 2022, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS - Guia Prático para a preparação de investimentos urbanos

Metas da Eficiência Energética no Brasil

Consumo (10 ³ tep) ¹	2020	2030	2040	2050
Consumo potencial sem conservação	300.521	430.379	550.019	655.075
Energia conservada	9.726	36.432	76.679	118.660
Energia conservada (%)	3,2%	8%	13,2%	18%
Consumo final, considerando conservação	290.795	393.947	485.262	536.415
Emissões Evitadas com a Eficiência MtCO ₂ ⁽²⁾	10	28	55	81



Nota: ⁽¹⁾ Corresponde ao consumo total de eletricidade em todos os setores somado ao consumo de combustíveis em todos os setores, exceto o residencial.

⁽²⁾ Corresponde a energia conservada total (eletricidade e combustíveis) em todos os setores. No cálculo das emissões evitadas para o Setor de Transportes, foi considerada a redução de emissões devido ao aumento de eficiência energética em veículos leves Ciclo Otto e transporte de cargas. Não foi contemplada a eficiência sistêmica (mudança de modal) nesse cálculo.

Metas da Eficiência Energética



15 bilhões de litros
de etanol



6 UHE Itaipu
80 GW (incluindo a
parcela Paraguaia)



90% do
consumo de gás natural
no setor industrial
(2015)



Fonte: NOTA TÉCNICA DEA 13/15 – Demanda de Energia 2050
(EPE, 2016)

Resultados da Eficiência Energética nos municípios – Ex.: Cidade Inteligente Búzios

RESULTADOS

- Título de primeira cidade inteligente da América latina em 2013. O projeto foi incluído entre os dez mais relevantes em infraestrutura urbana de todo o mundo
- Chuveiros de praia movidos a energia solar com placas fotovoltaicas:
 - Redução da poluição atmosférica e sonora
- 4 carros e 2 bicicletas elétricas, 01 posto de recarga de energia e pontos de geração de energias renováveis – solar e eólica
- Programa Sustentável de Troca de Resíduos por Bônus de Energia
- Rede de wi-fi gratuita na Rua das Pedras e de um posto de coleta de lixo reciclável do projeto Ecoampla



Suburbana Verde - Salvador

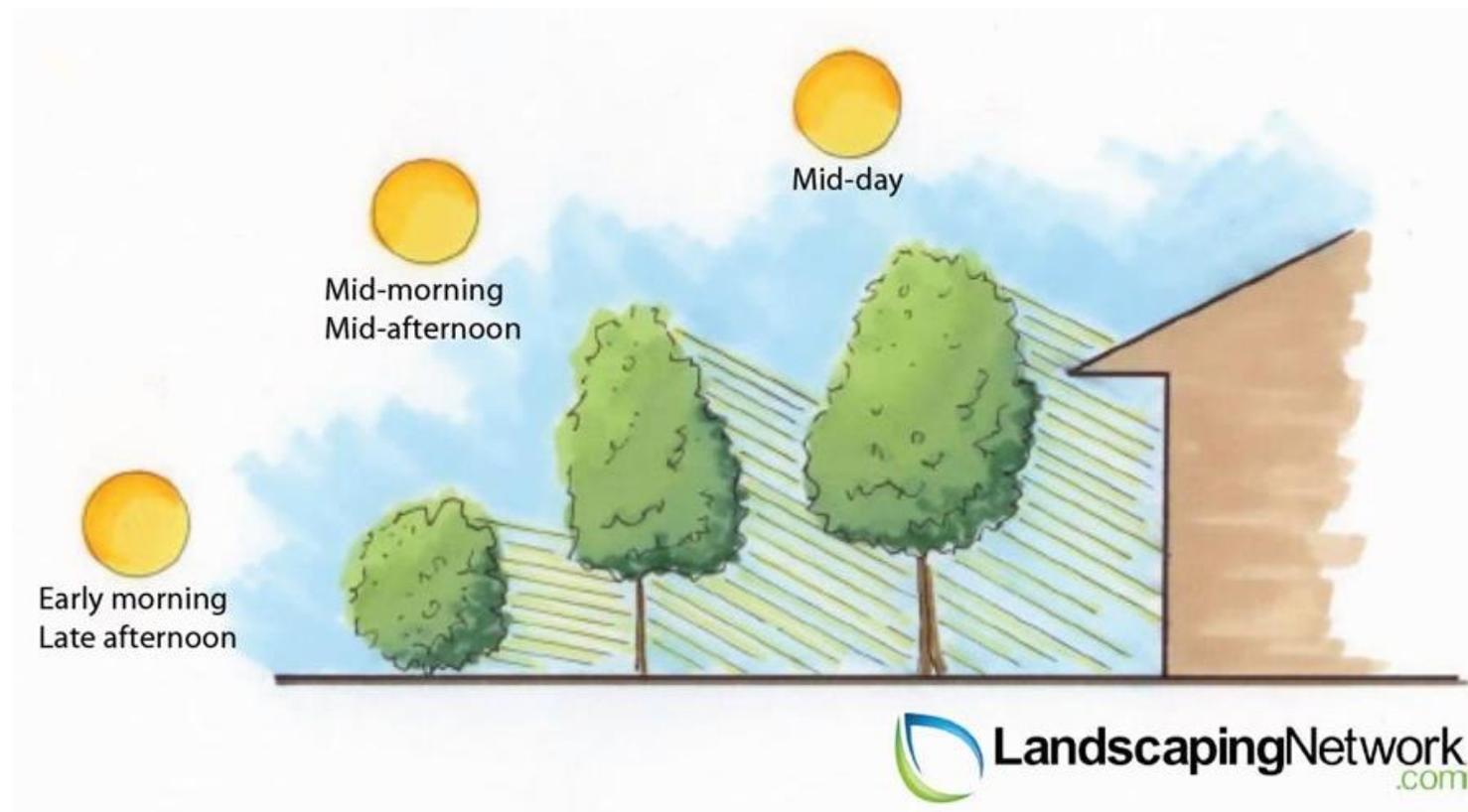
Objetivo: Melhoria da qualidade de vida das pessoas que moram na periferia

- Arborização de 14km de extensão da via
- Corredor verde com 1.520 novas árvores
- Espécies nativas da Mata Atlântica
 - Sibipuruna, pau-brasil, pau-ferro, ipê, jacarandás e oitis
- Visita aos bairros próximos ao projeto, para promoção da conscientização e a “apropriação” local das árvores recém-plantadas.
 - Moradores locais e empresários receberam informações sobre a importância da arborização urbana, os benefícios do projeto e os cuidados necessários com as mudas



Arborização como medida de eficiência energética

- Arquitetura Solar Passiva: técnica de design que utiliza a energia do sol para aquecer naturalmente uma edificação durante o inverno e mantê-la mais fresca no verão
- Não depende de painéis solares
- Aproveitamento da luz natural
- Redução do consumo de equipamentos de condicionamento de ar = Redução de custo!



Quais benefícios da Eficiência Energética você conhece?

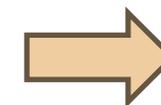
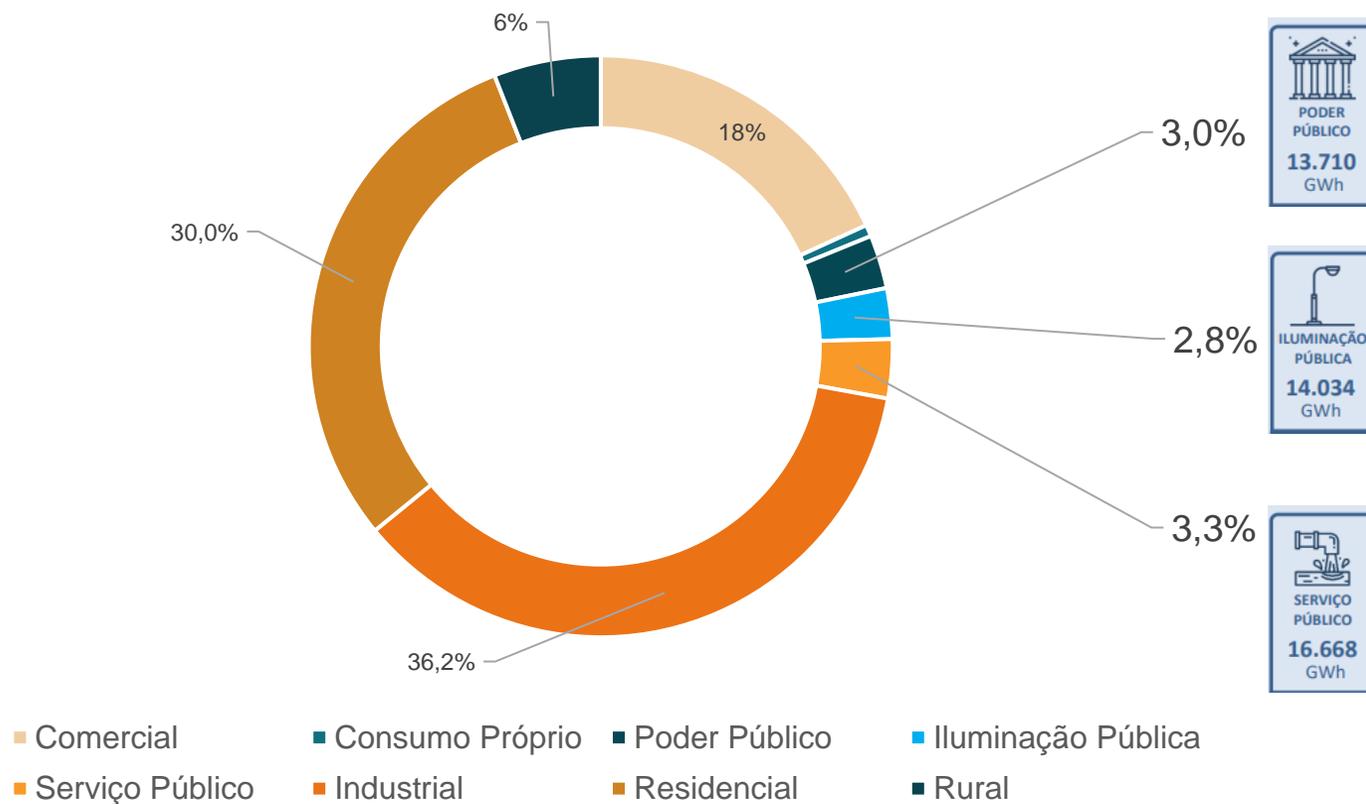
Mentimeter



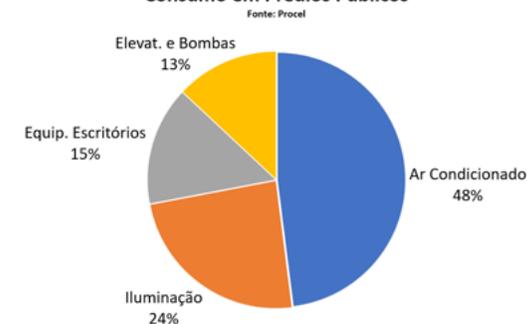
Gestão Energética Municipal (GEM) e suas etapas

Energia elétrica e o município

Participação no consumo de Energia por classe



Consumo em Prédios Públicos

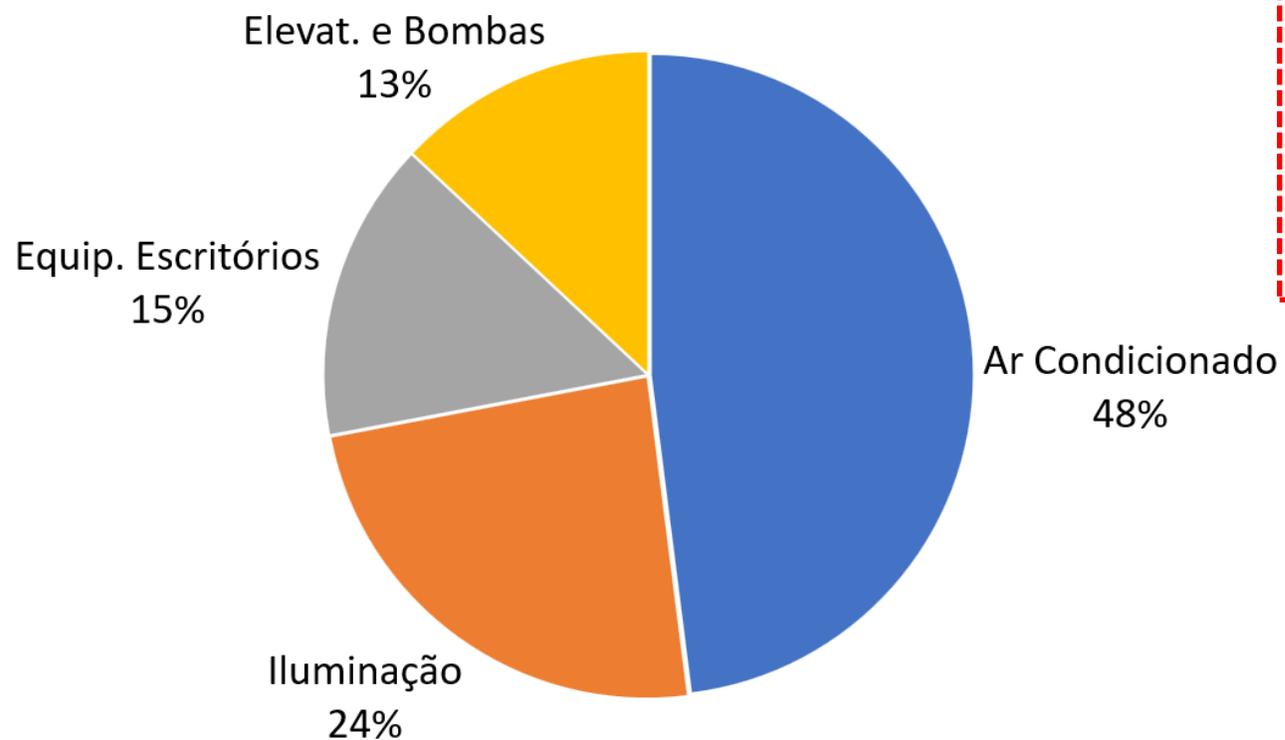


Fonte: EPE

Energia elétrica e o município

Consumo em Prédios Públicos

Fonte: Procel



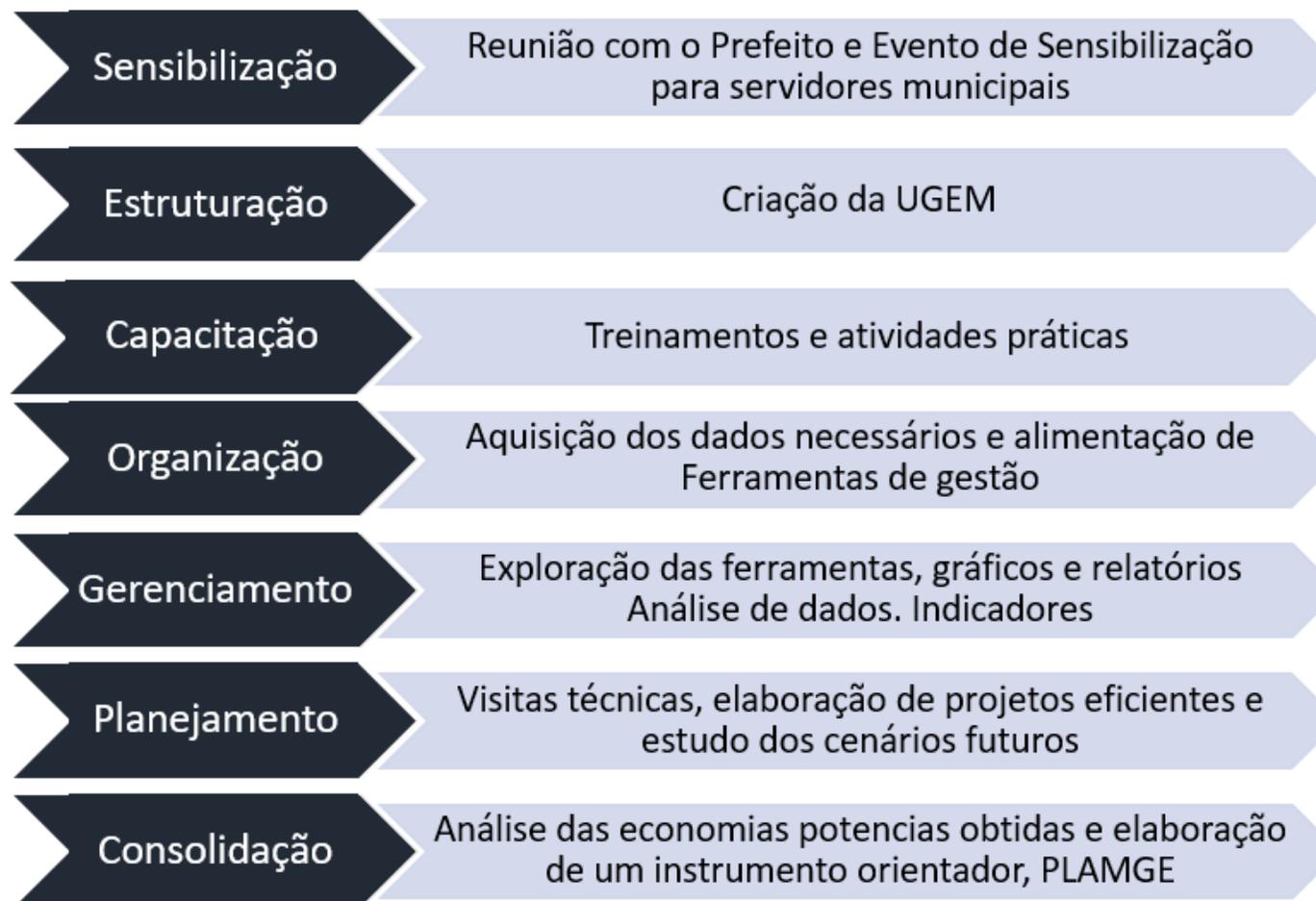
Os prédios públicos apresentam um **potencial de redução de 30- 45%.**

(Fonte: Procel)

GEM-Benefícios

- Estabelecer um corpo técnico de servidores municipais qualificados para a boa gestão da energia elétrica;
- Promover uma redução do consumo da energia elétrica através do uso racional;
- Estabelecer metas, normas e padrões para o uso eficiente da energia elétrica;
- Realizar estudos e análises técnicas e econômicas sobre o consumo de energia elétrica;
- Divulgar entre os munícipes as ações da Prefeitura Municipal para reduzir o impacto no meio ambiente;
- Melhorar a comunicação com a distribuidora local;
- Controlar, gerenciar e planejar o consumo de energia elétrica;
- Produzir um documento orientador, o PLAMGE, que fornece um diagnóstico da situação energética do município e orienta para ações futuras;
- Obter conhecimento sobre as fontes de recursos existentes;
- Acompanhar, avaliar e divulgar os resultados obtidos.

Etapas de Gestão Energética Municipal



Etapas de Gestão Energética Municipal

Sensibilização e Estruturação



Etapas de Gestão Energética Municipal

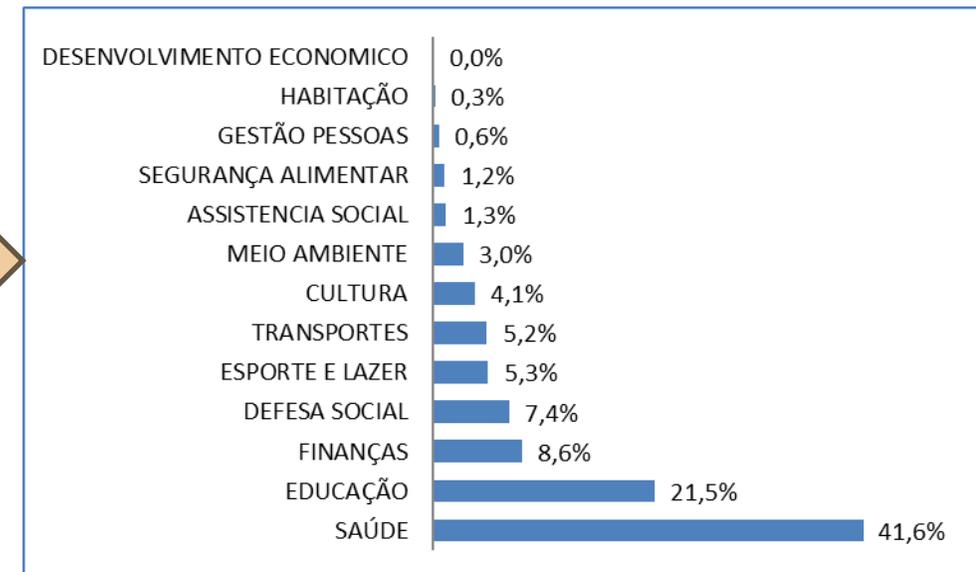
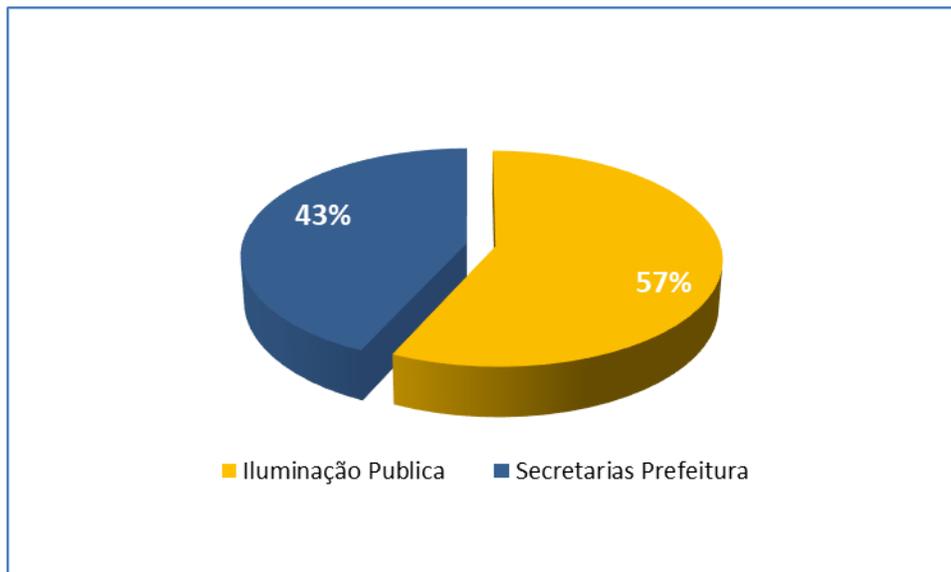
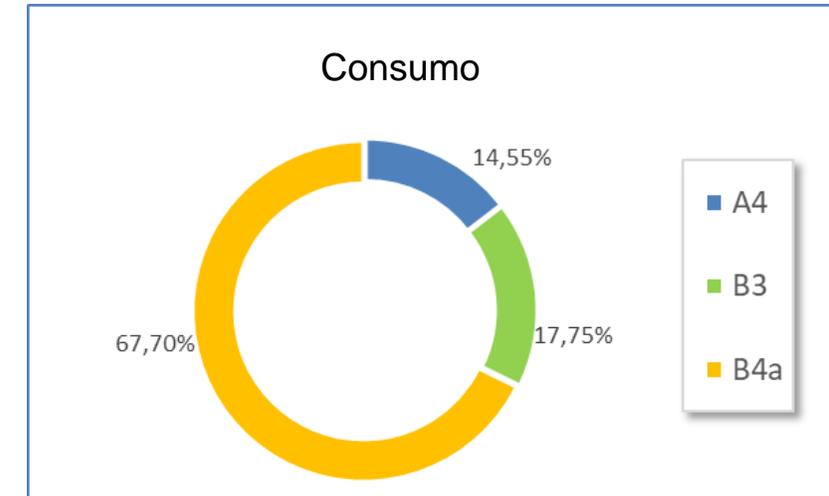
Treinamento

Módulo	Descrição
Módulo 01	O Setor Elétrico Brasileiro; A Eficiência Energética no Brasil; GEMI e casos de sucesso; sustentabilidade
Módulo 02	Como desenvolver um Plano Municipal de GEM; Análises dos consumos e despesas com eletricidade; Projeções e cenários
Módulo 03	Gestão de faturas de energia; Medidas administrativas;
Módulo 04	Oportunidades de eficiência energética 1 (arquitetura, sustentabilidade e envoltória)
Módulo 05	Oportunidades de eficiência energética em instalações públicas municipais 2 (Instalações elétricas, ar-condicionado, iluminação, motores elétricos e inversores de frequência)
Módulo 06	Instalação e operação do Sistema de Informação Energética Municipal
Módulo 07	Diretrizes para implantação de um serviço de IP moderno, eficiente e econômico; Estabelecer normas e padrões de equipamentos e materiais utilizados na IP;
Módulo 08	Como elaborar um projeto de eficiência energética ; Medição e Verificação de resultado em projetos de eficiência energética
Módulo 09	Elaboração e entrega dos Projetos de EE

Etapas de Gestão Energética Municipal

Organização e Gerenciamento de dados

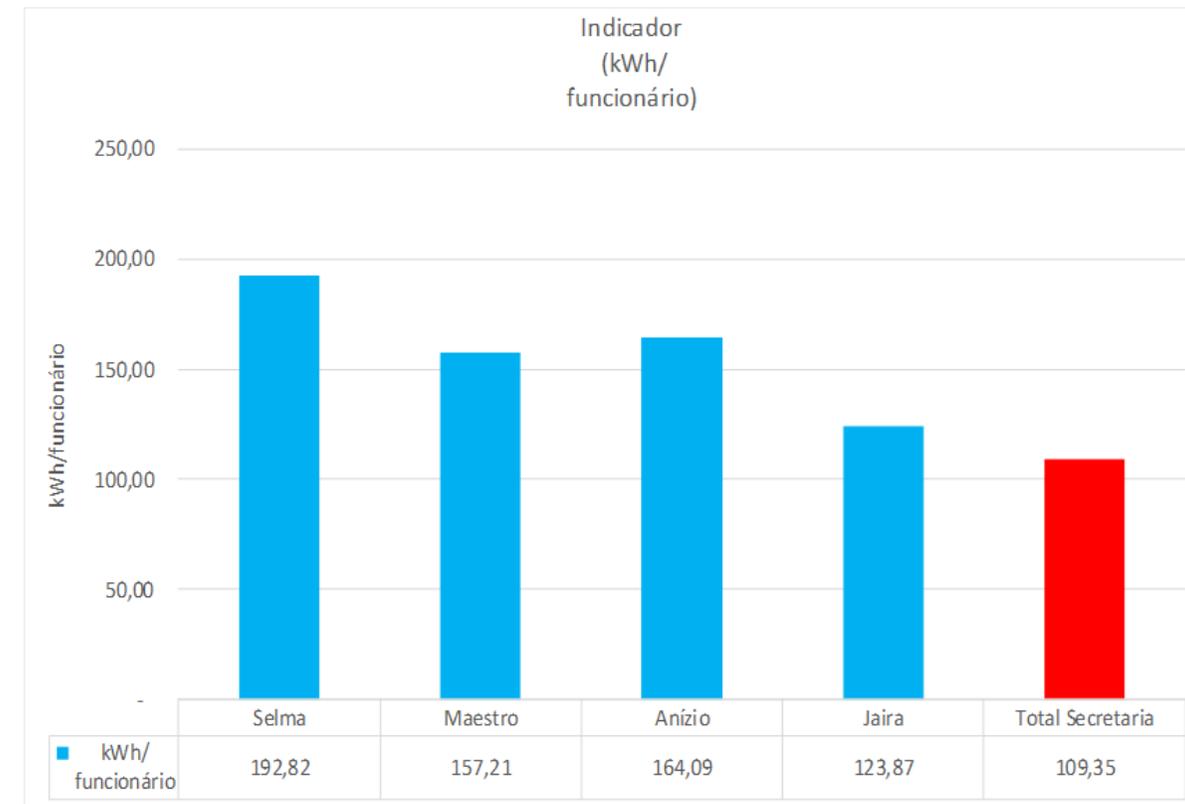
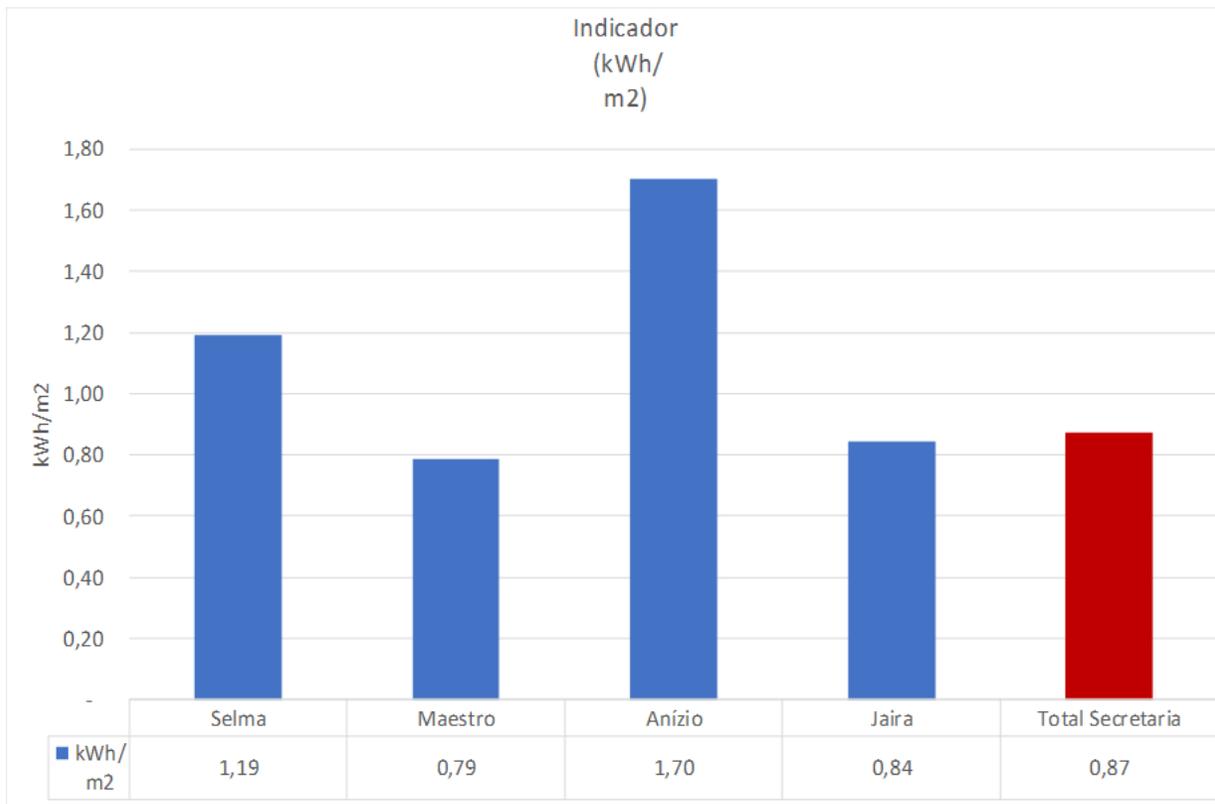
Tarifa	Despesas 2017			Despesas 2018		
	Total	Média	% Participação	Total	Média	% Participação
A4	R\$ 880.033	R\$ 176.007	20,15%	R\$ 1.378.529	R\$ 172.316	19,67%
B3	R\$ 1.094.181	R\$ 218.836	25,05%	R\$ 1.734.849	R\$ 216.856	24,75%
B4a	R\$ 2.393.840	R\$ 478.768	54,80%	R\$ 3.894.918	R\$ 486.865	55,58%
TOTAL	R\$ 4.368.054	R\$ 873.611	100,00%	R\$ 7.008.296	R\$ 876.037	100,00%



Etapas de Gestão Energética Municipal

Organização e Gerenciamento de dados

INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



Etapas de Gestão Energética Municipal

Organização e Gerenciamento de dados

Local	Endereço
Central de atendimento	Rua Amelia Eugênia 397
Guarda Municipal	Marechal Floriano
Prédio da Secretaria de educação	Rua Argentina 11
Clube Mané Garrincha	R CARIRIS DOS 190
UBS Eldorado	AV NSRA NAVEGANTES DOS 28
UBS Paineiras	R JAVARI 635
Mario Santa Luzia	Av. <u>Ruyce</u>
Secretaria de obras	Av. Ulisses Guimarães 3269
Paço Municipal	<u>Almte</u> Barroso 111
Centro cultural Eldorado	Av. Frei <u>ambrosio</u>
Fundação Florestan <u>Fernades</u> II	Rua <u>Sto</u> Inácio 136
Secretaria de transporte e <u>Defesa</u> Social	Av. Ulisses Guimarães 3399

Locais Visitados pela UGEM



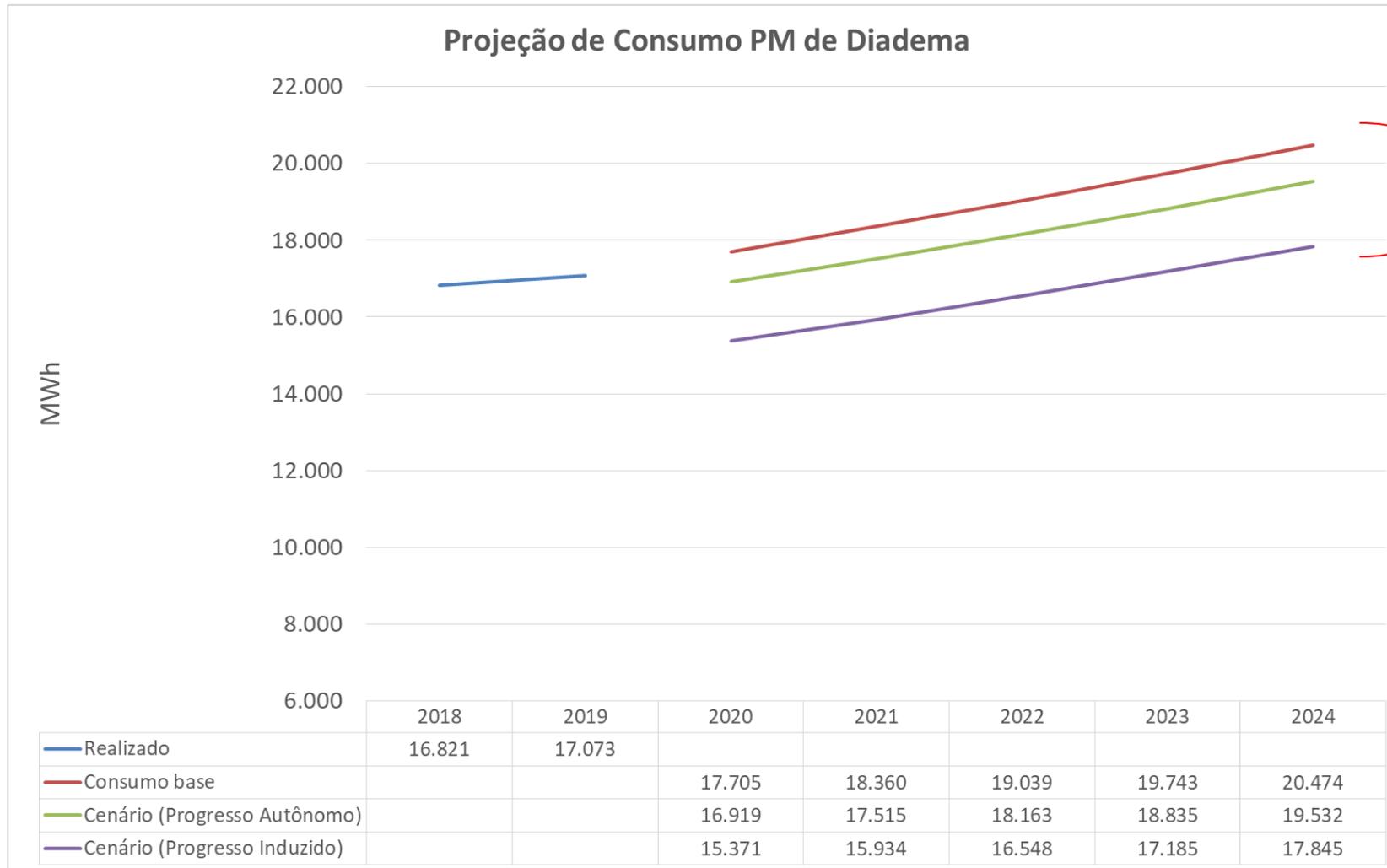
Etapas de Gestão Energética Municipal

Planejamento

Oportunidades Identificadas

Nº	Local	Tipo de Projeto	Redução Dem. F. Ponta (kW)	Redução Dem. Ponta (kW)	Redução Energia F. Ponta (kWh)	Redução Energia Ponta (kWh)	Benefício (anual) (R\$)	Investimento Total (R\$)	Payback (anos)
1	Central de atendimento	Sem projeto							
2	Guarda Municipal	Planta FV (Telhado Andar Superior)	35,00	0	76.650	0	R\$ 50.955,66	R\$ 229.775,00	4,51
3	Prédio da Secretaria de educação	Planta FV telhado	16,75	0	36.682,50	0	R\$ 24.385,92	R\$ 115.039,00	4,72
4	Clube Mané Garrincha	Planta FV (telhado sala de ginastica)	46	0	102.656,25	0	R\$ 44.499,90	R\$ 284.062,50	6,38
5	UBS Eldorado	Iluminação Eficiente	10,03	10,03	65.883,96	10.980,66	R\$ 42.151,82	R\$ 20.736,00	0,49
6		Planta FV Telhado frontal	29,38	0	64.331,25	-	R\$ 27.886,60	R\$ 178.012,50	6,38
7	UBS Paineiras	Iluminação Eficiente	10,58	10,58	69.517,17	11.586,20	R\$ 53.916,18	R\$ 28.396,80	0,53
8	Mario Santa Luzia	Iluminação Natural Quadra + Iluminação Eficiente	2	1,62	7.667,92	1.769,52	R\$ 9.464,82	R\$ 24.650,42	2,60
9	Secretaria de obras	Iluminação Eficiente	19,56	19,56	54.220,32	0	R\$ 23.803,99	R\$ 56.332,80	2,37
10	Paço Municipal	Iluminação Eficiente	19,64	19,64	54.442,08	0	R\$ 23.901,35	R\$ 56.563,20	2,37
11		Planta FV telhado (Prox. Bradesco)	23,13	0	50.643,75	0	R\$ 21.953,28	R\$ 151.815,63	6,92
12	Centro cultural Eldorado	Planta FV (Estacionamento)	19,50	19,50	42.705,00	0	R\$ 28.389,58	R\$ 118.170,00	4,16
13	Fundação Florestan Fernandes II	Iluminação Natural Oficinas + Iluminação Eficiente	2,3	1,4	5.520,00	0	R\$ 4.889,19	R\$ 20.475,90	4,19
14	Secretaria de transporte e Defesa Social	Iluminação Eficiente na SDS	2,48	2,48	7.499,52	624,96	R\$ 4.012,54	R\$ 7.142,40	1,78

Plano diretor de Gestão Energética Municipal Consolidação



**Potencial de
12,84% de
redução do
consumo**

Plano diretor de Gestão Energética Municipal Consolidação



Plano diretor de Gestão Energética Municipal Consolidação



Redução do consumo de eletricidade em prédios públicos municipais

- Melhorias em iluminação, ar-condicionado, máquinas e equipamentos elétricos, instalações elétricas prediais, isolamento térmico, iluminação natural, etc ...)
- Caso de sucesso da ANEEL

Projeto Retrofit da sede da **ANEEL**



Contextualização

- Idealizado pela ANEEL, o projeto tem apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), da Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ) e é promovido pela Companhia Energética de Brasília – CEB.
- Mediante Contrato de Desempenho serão investidos aproximadamente R\$ 8,3 milhões do Programa de Eficiência Energética (PEE).
- A ANEEL pretende fazer desta empreitada uma referência para a eficiência de órgãos públicos que queiram ampliar a sustentabilidade e o uso inteligente da energia elétrica, melhorando a qualidade de vida de seus servidores.

Diagnóstico Energético

- Entrevistas com os gestores da edificação
- Visita ao local
- Consumo anual: 3.550 MWh
- Apresentação de Medidas de Eficiência Energéticas



Consumo equivalente a 1943 residências

Modelo de Contratação

Valores em TWh		2015	2016
Oferta interna de E. Elétrica ¹	↑	615,7	619,7
Centrais elétricas SP	↓	484,9	480,4
Centrais elétricas APE	↑	96,3	98,5
Importação de eletricidade ²	↑	34,4	40,8
Consumo final ³	↓	524,6	520,0
Perdas (comerciais + técnicas)		91,1	99,7
Perdas (%)	↑	14,8%	16,1%

BEN 2017
 Consumo de energia elétrica no Brasil

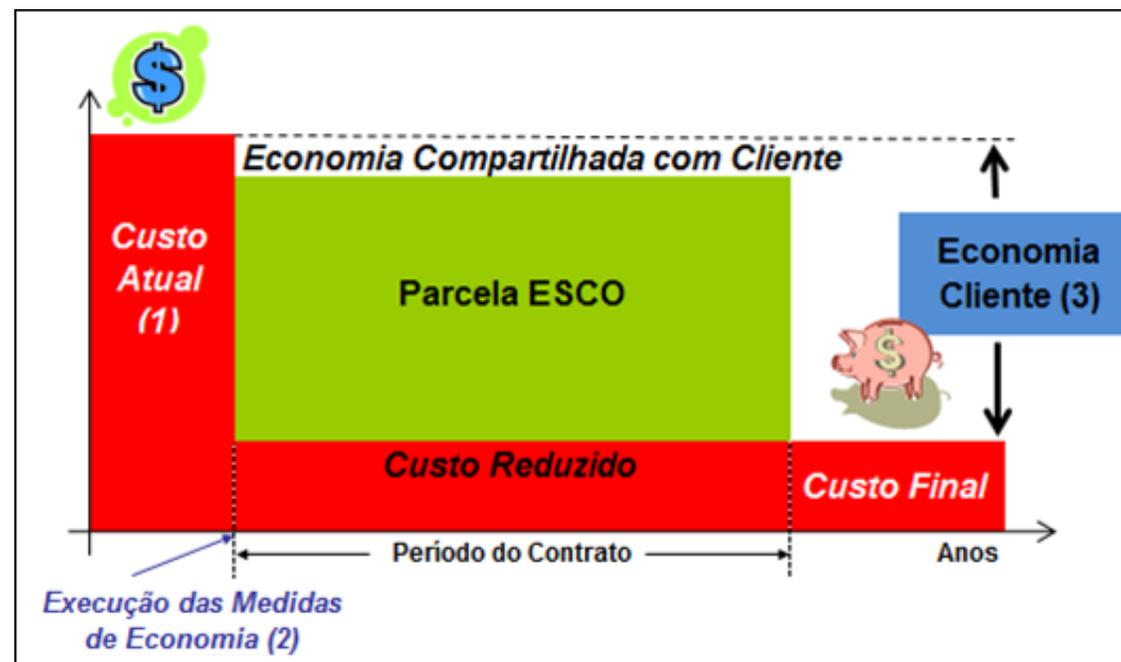
Setor Público consome 10%
52 TWh/ano
 Em valores: R\$ 30 Bilhões

Potencial de economia com EE conservador: 30%

R\$ 9 bilhões de economia/ano

Modelo de Contratação

- Será executado via Contrato de Desempenho
- Projeto enquadrado como Piloto no âmbito do Programa de Eficiência Energética (PEE)



Fonte: Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia - ABESCO

Projetos Básicos

- Iluminação
- Climatização (Ar Condicionado)
- Geração Distribuída Fotovoltaica
- Etiquetagem (Etiqueta A - PBE Edifica)

Iluminação

- 5.000 lâmpadas LED (tubular, bulbo, projetores e externas)
- Sistema inteligente de iluminação manterá os níveis recomendados pela NBR 8995-1
- 47% de redução do consumo de energia

Climatização

- Reativação do ar-condicionado central – Blocos I e J
- Sistemas de VRF Auditório, Restaurante, Recepção ANEEL, Recepção ANP e 4º andar do Bloco I
- Sistemas de Mini-Split no subsolo do Bloco J
- Remanejamento de equipamentos servíveis
- Economia de água, graças à torre de refrigeração com sistema *dry* (seco)
- **36% economia de energia elétrica**
- 60% de redução de custos operacionais

Geração Distribuída

- Laudo Técnico Estrutural
- Simulação de sombreamento
- 1.760 Painéis FV (0,5 MWp)
- Estação Solarimétrica

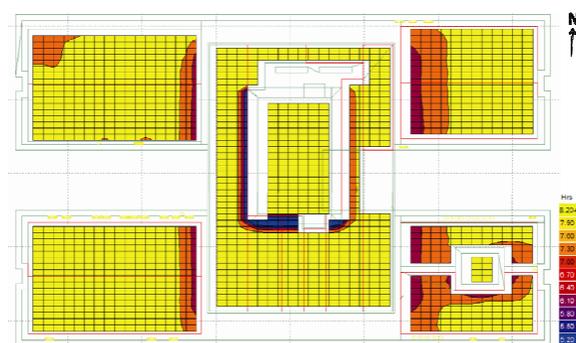
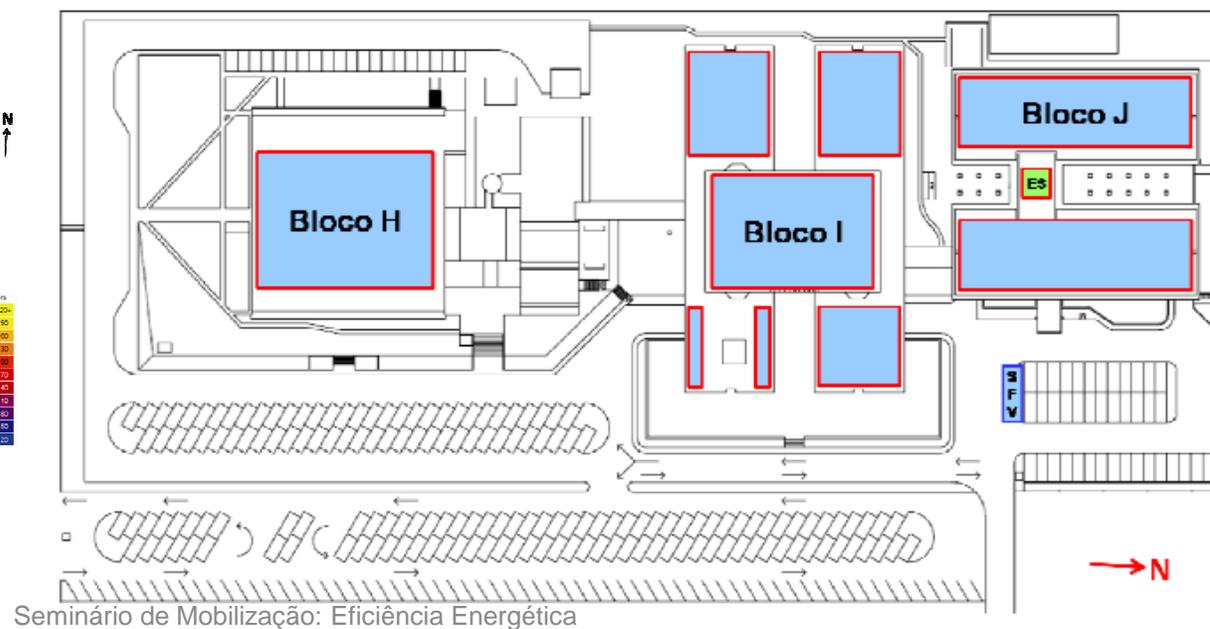


Figura 23 - Regiões com sombreamento na cobertura do Bloco I.



Seminário de Mobilização: Eficiência Energética

Geração Distribuída

- Estacionamento para 4 veículos com 24 painéis FV (6,9kWp)
- Geração total no prédio: 710 MWh/ano (20% do consumo, conforme diagnóstico energético 2014)



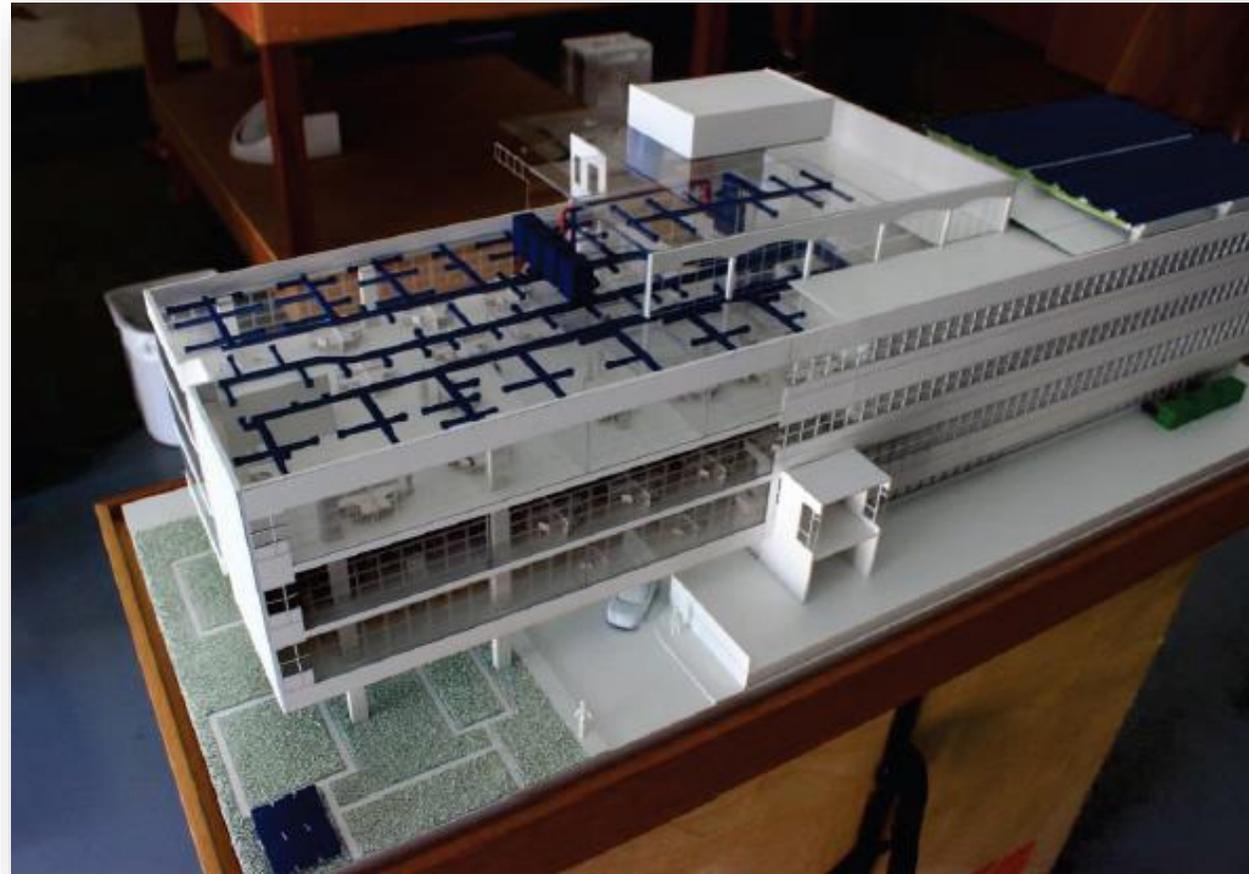
Etiquetagem

- Proteções solares em algumas fachadas
- Sombreamento da edificação por sua própria estrutura (formato H)
- Pintura clara nas paredes externas e cobertura
- Percentual de abertura da fachada de 40% em média para os três prédios
- Através de simulação computacional foi verificado que os projetos básicos atenderiam ao Nível A de eficiência proposto pelos *REQUISITOS TÉCNICOS DA QUALIDADE PARA O NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA EDIFÍCIOS COMERCIAIS, DE SERVIÇOS E PÚBLICOS – RTQ-C*

Projetos Básicos



Projetos Básicos



Projetos Básicos



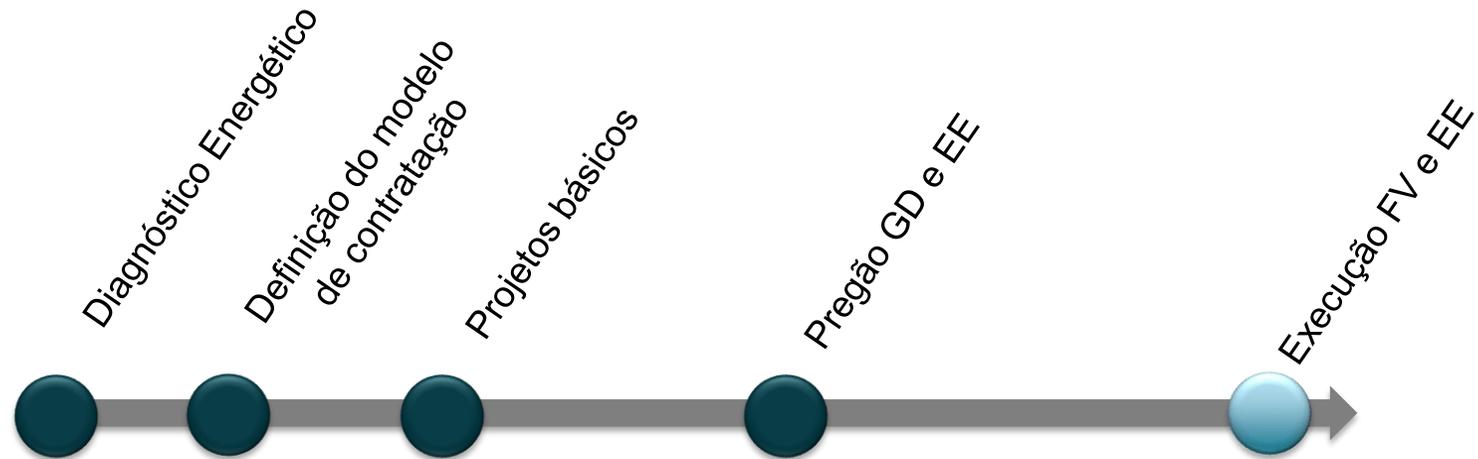
Pregão Geração Distribuída

- Visita técnica facultativa (14/03/2017)
- Subcontratação permitida para impermeabilização, remoção de materiais inservíveis, M&V e certificação Procel edifica
- Orçamento estimado em **R\$ 3.351.578,48**
- Diversos recursos foram interpostos e o pregão iniciado em 15/03 só foi concluído em 17/07/2017
- A empresa ganhadora foi a Alsol Energias Renováveis com um lance de R\$ 1.880.000,00. **Queda de 44% em relação ao orçamento estimado**

Pregão Ar Condicionado, Iluminação e Etiquetagem

- Visita técnica facultativa (12 e 13/01/2017)
- Subcontratação permitida (até 5% do valor global)
- Orçamento estimado em **R\$ 4.232.440,83**
- A única proposta enviada apresentou o valor de R\$ 7.500.000,00, representando um **aumento de 77%** em relação ao orçamento estimado
- Revogado em 07/04/2017
- Dificuldade para dominar todos os serviços solicitados, pouco detalhamento do projeto e margem de lucro de apenas 5% foram alguns dos fatores que afastaram os proponentes

Linha do tempo



Conclusão

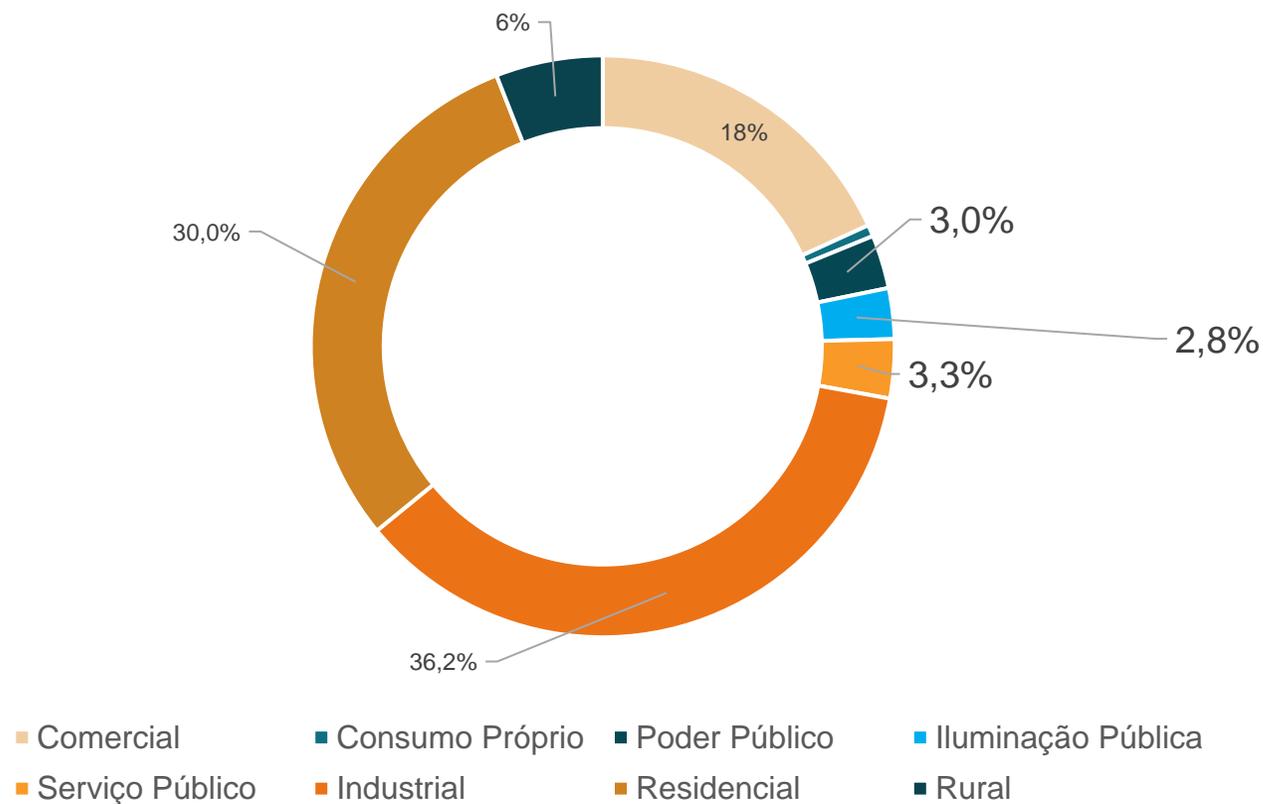
- O projeto será executado via Contrato de Desempenho e não a fundo perdido
- Os valores pagos pela ANEEL voltam a fazer parte do montante de recursos do PEE da CEB e deverão ser investidos em novos projetos de eficiência energética, beneficiando outros consumidores
- A modalidade pregão eletrônico pode reduzir o custo do projeto, mas exige grande detalhamento do projeto básico e restringe as soluções propostas
- A combinação de diversas especialidades em um único edital pode restringir a participação de proponentes

Redução do consumo de eletricidade na rede pública de iluminação urbana

- Uso de lâmpadas LED de baixo consumo
- Eliminação do uso de mercúrio nas lâmpadas da rede pública de iluminação

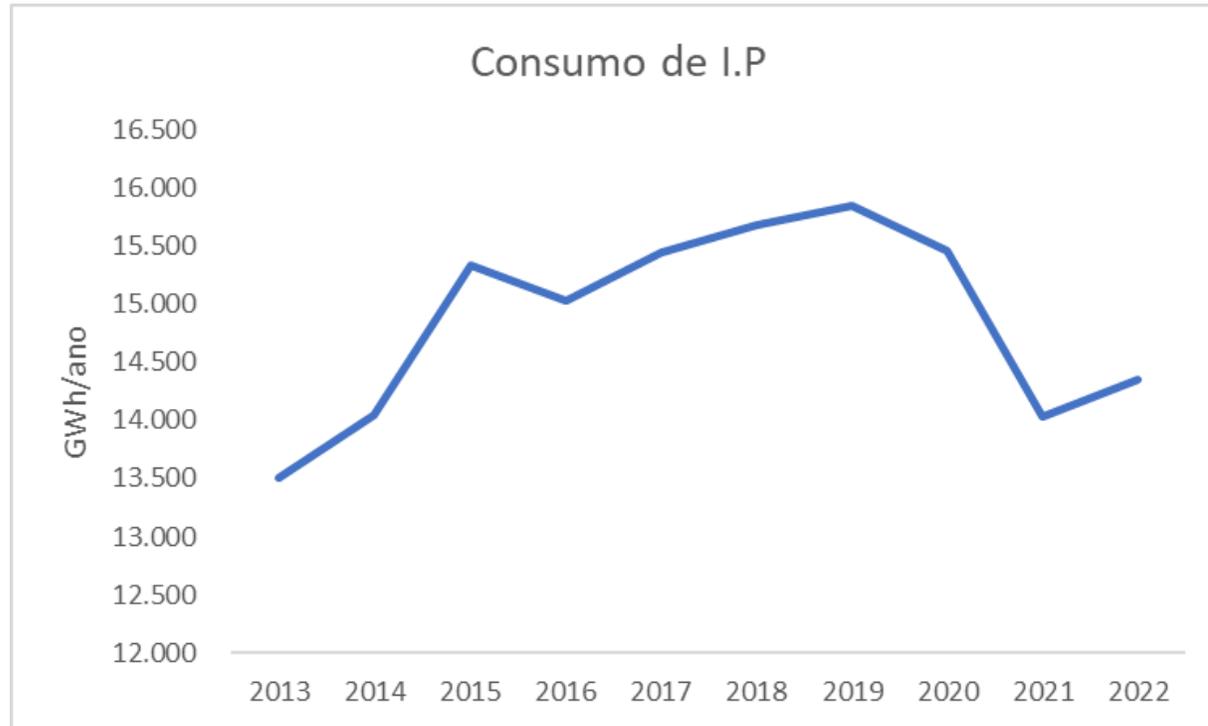
Iluminação Pública no Brasil

Participação no consumo de Energia por classe



Fonte: EPE

Iluminação Pública no Brasil



Fonte: EPE

Iluminação Pública no Brasil

De acordo com o Banco Mundial, a iluminação pública no Brasil tem mais de 18 milhões de pontos de luz, chegando a comprometer de 3% a 5% do orçamento dos municípios;

Gestores municipais costumam buscar fontes de recursos e soluções energéticas para modernizar os parques de iluminação pública;

De modo geral a situação financeira dos municípios é frágil e se agrava ainda mais com as crises econômicas e a baixa geração de receitas;

Diante do crescimento do consumo e das demandas sociais, um caminho encontrado é a eficiência energética.



Iluminação Pública no Brasil

Tipo de lâmpada	Eficácia luminosa (lúmens/watt)	Índice de reprodução de cor (IRC)	Vida útil da lâmpada (horas)	Preço (BRL) ²¹
vapor de sódio de alta pressão (HPS)	80 - 150	24	15.000 - 24.000	\$316
vapor metálico	70 - 130	96	8.000 - 12.000	\$320
vapor de mercúrio	35 - 65	40	10.000 - 15.000	\$285
LEDs	70 - 160	70 - 90+	40.000 - 90.000	\$1.500

Fonte: MME

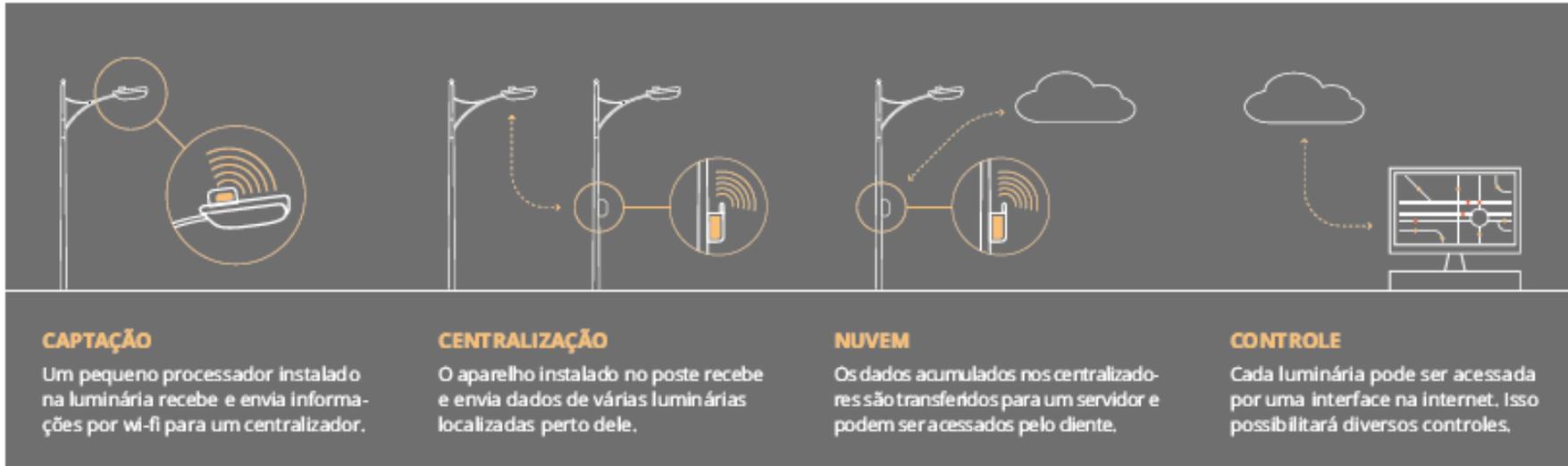
Vantagens das lâmpadas LED

- Alta eficiência luminosa;
- Longa vida útil, de até 90 mil horas;
- Pouca redução do fluxo luminoso e do espectro de iluminação ao longo da vida;
- Possibilidade de luz branca quente, neutra e fria;
- Ótima reprodução de cores (maior segurança, bem estar e embelezamento urbano);
- Redução nos custos de energia e manutenção;
- Possibilidade de telegerenciamento em tempo real e em cada ponto de luz;
- Possibilidade de dimerização (controle da intensidade de iluminação) fácil e rápida, de acordo com a necessidade;
- Economia de energia de até 40 a 60% após modernização (dependendo da tecnologia instalada no parque atual);

Desvantagem: Custo inicial

Iluminação Pública no Brasil

Comunicação



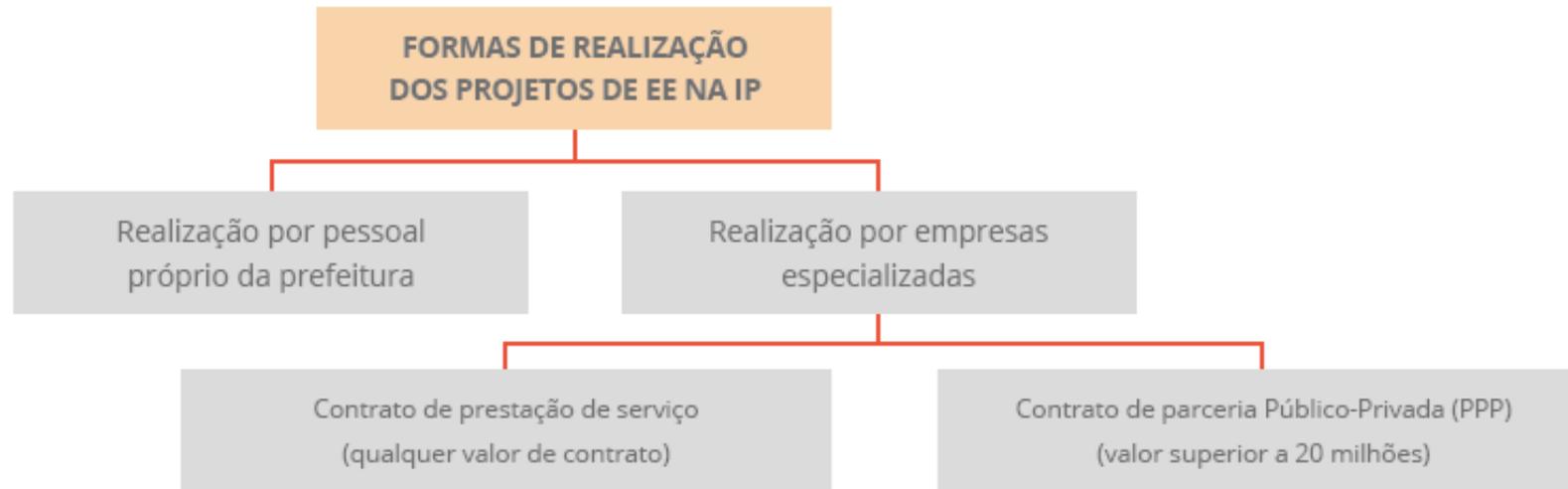
Fonte: MME

CONTROLES POSSÍVEIS

- Ligar e desligar cada ponto individualmente;
- Intensidade de iluminação (dimerização) de acordo com a necessidade;
- Detectar problemas, com registro do exato momento da falha;
- Mapear alterações de comportamento;
- Controlar o consumo de energia;
- Ter a localização exata dos postes de iluminação.

Iluminação Pública no Brasil

Como realizar um projeto de IP?



- Diagnóstico energético do parque;
- Avaliação da viabilidade do investimento com funcionários próprios ou ESCOs (contratação via processo licitatório);
- Para projetos de grande porte, o município pode se valer da contratação de Concessões e PPP que pode seguir o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) para que empresas particulares realizem os estudos de viabilidade necessários para estruturar uma Concessão ou PPP.

Iluminação Pública no Brasil

Como realizar um projeto de IP?

Estabelecer um contrato de PPP exige um valor mínimo de R\$ 20 milhões e sua estruturação requer uma preparação maior, envolvendo também maiores custos. Essas condições podem inviabilizar a opção do PPP para municípios menores.

Para esses casos, existe a possibilidade do **consórcio de municípios**, em que dois ou mais municípios se unem para contratar uma mesma Concessão ou PPP para os serviços de iluminação pública. Além de aumentar a atratividade do empreendimento para a iniciativa privada, os consórcios de municípios resultam em menores custos para as cidades envolvidas e abrem caminho para outras possibilidades de apoio intermunicipal.

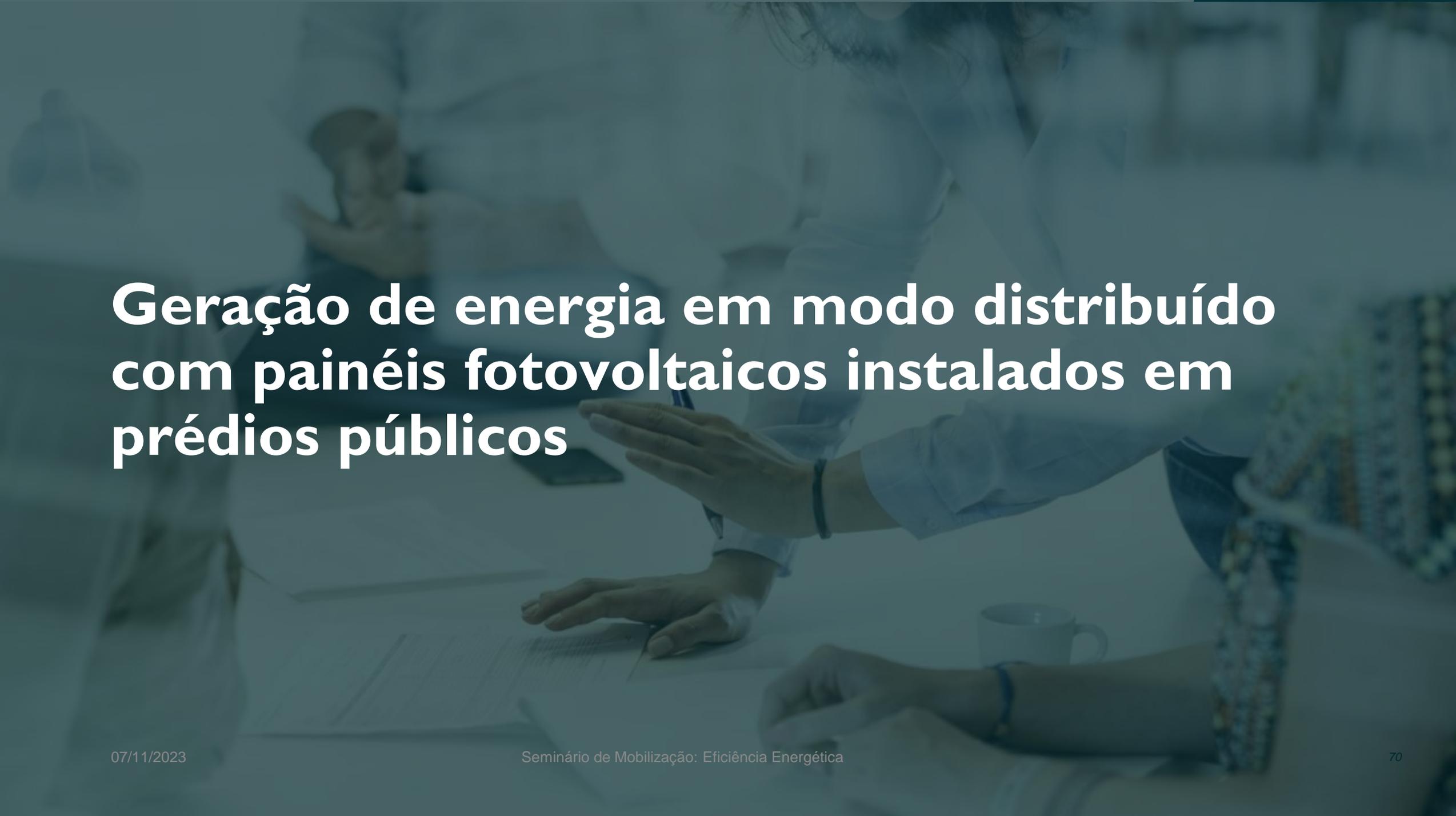
Iluminação Pública no Brasil

Como acessar recursos para IP?

Existem três formas de acessar recursos federais para projetos de eficiência energética na iluminação pública:

- Programa de Eficiência Energética (PEE) executado pelas distribuidoras de eletricidade e coordenado pela ANEEL;
- Programa Nacional de Iluminação Pública e Sinalização Semafórica Eficientes (PROCEL RELUZ) executado pela Eletrobrás e parceiros e coordenado pelo Ministério de Minas e Energia;
- Linha de financiamento para Iluminação Pública (BNDES).

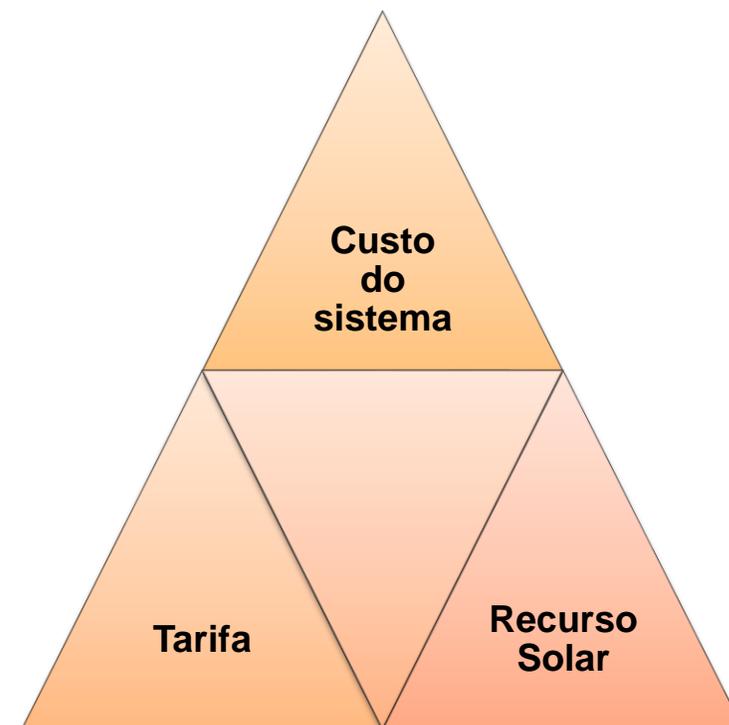




Geração de energia em modo distribuído com painéis fotovoltaicos instalados em prédios públicos

Dimensionamento de Sistemas FV conectados à rede

- **Capital disponível (R\$)**
 - Próprio
 - Financiamento
- **Economia desejada**
 - Porcentagem da conta que deseja reduzir: 10%; 25%; 50%?



Dimensionamento de Sistemas FV conectados à rede

- **Tarifas:**
 - Aumento de até **83%** (2013-18)

Ranking de Tarifa Residencial - R\$/kWh

Tipo de Concessão

Concessionária

Permissionária

Distribuidora

All

Região

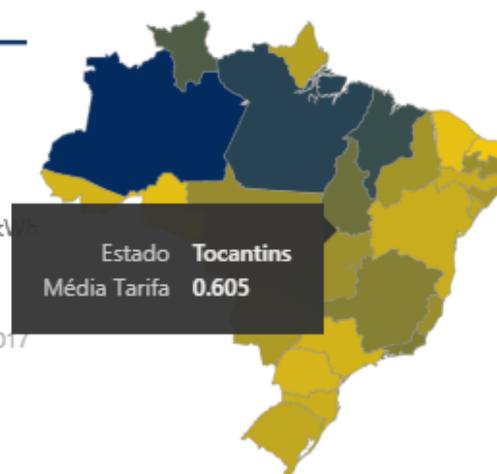
CO NE SE

N S

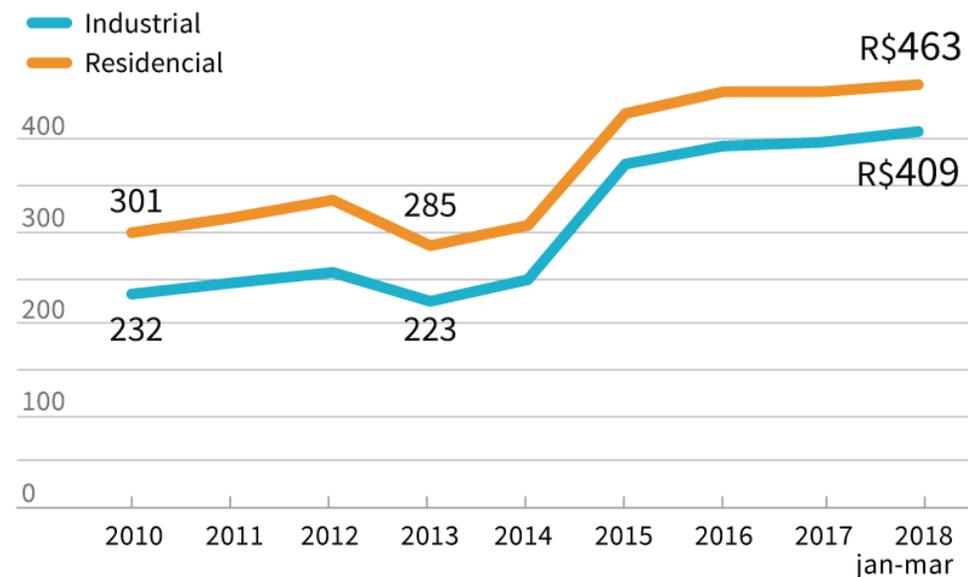
Tarifa média (seleção) - R\$/kWh

0.541

* Ponderado pelo Mercado 2017



Fonte: <http://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas>



Fonte: Gazeta do Povo, 30.07.2018. "Brasil caminha para ter a energia mais cara do planeta."



Dimensionamento de Sistemas FV conectados à rede

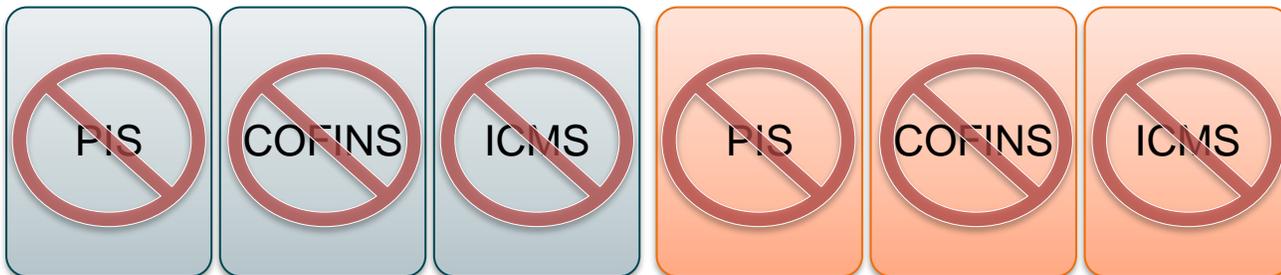
- Em MG há isenção também sobre o ICMS da TUSD



Fatura de Energia Elétrica

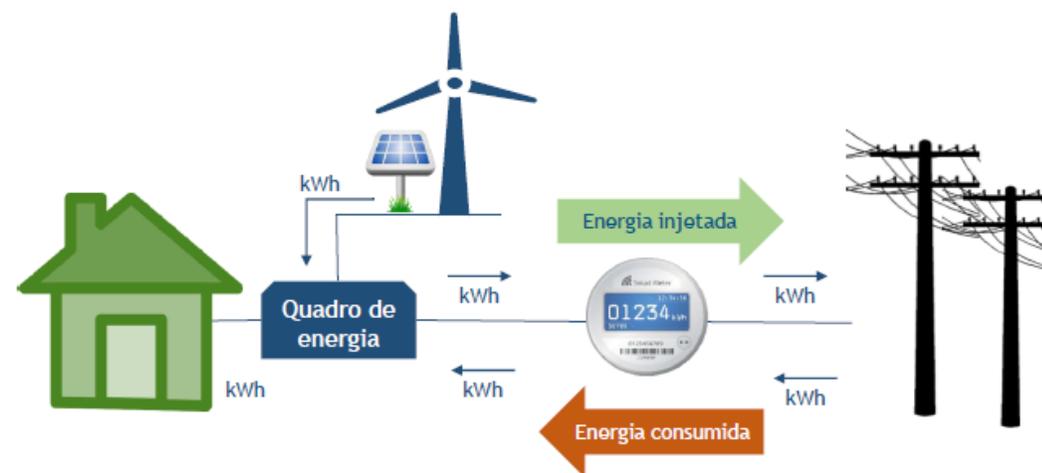
Tarifa de Energia (TE)

Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)



Dimensionamento de Sistemas FV conectados à rede

- A TUSD é cobrada pelo consumo registrado no medidor



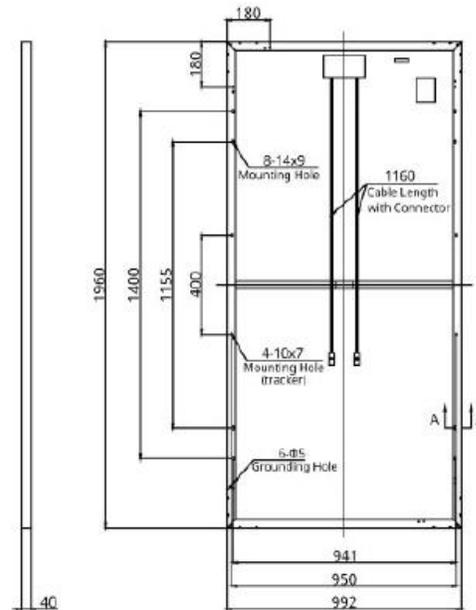
	Sem sistema fotovoltaico	Com sistema fotovoltaico (autoconsumo diurno de 30%)
Consumo real:	1.000 kWh	1.000 kWh
Consumo registrado no medidor:	1.000 kWh	700 kWh
Geração real:	x	1.000 kWh
Geração registrada no medidor:	x	700 kWh



Dimensionamento de Sistemas FV conectados à rede

Espaço disponível (Sem sombreamento; Face de telhado virada para o norte)

Cada kWp instalado -> aproximadamente 7m²



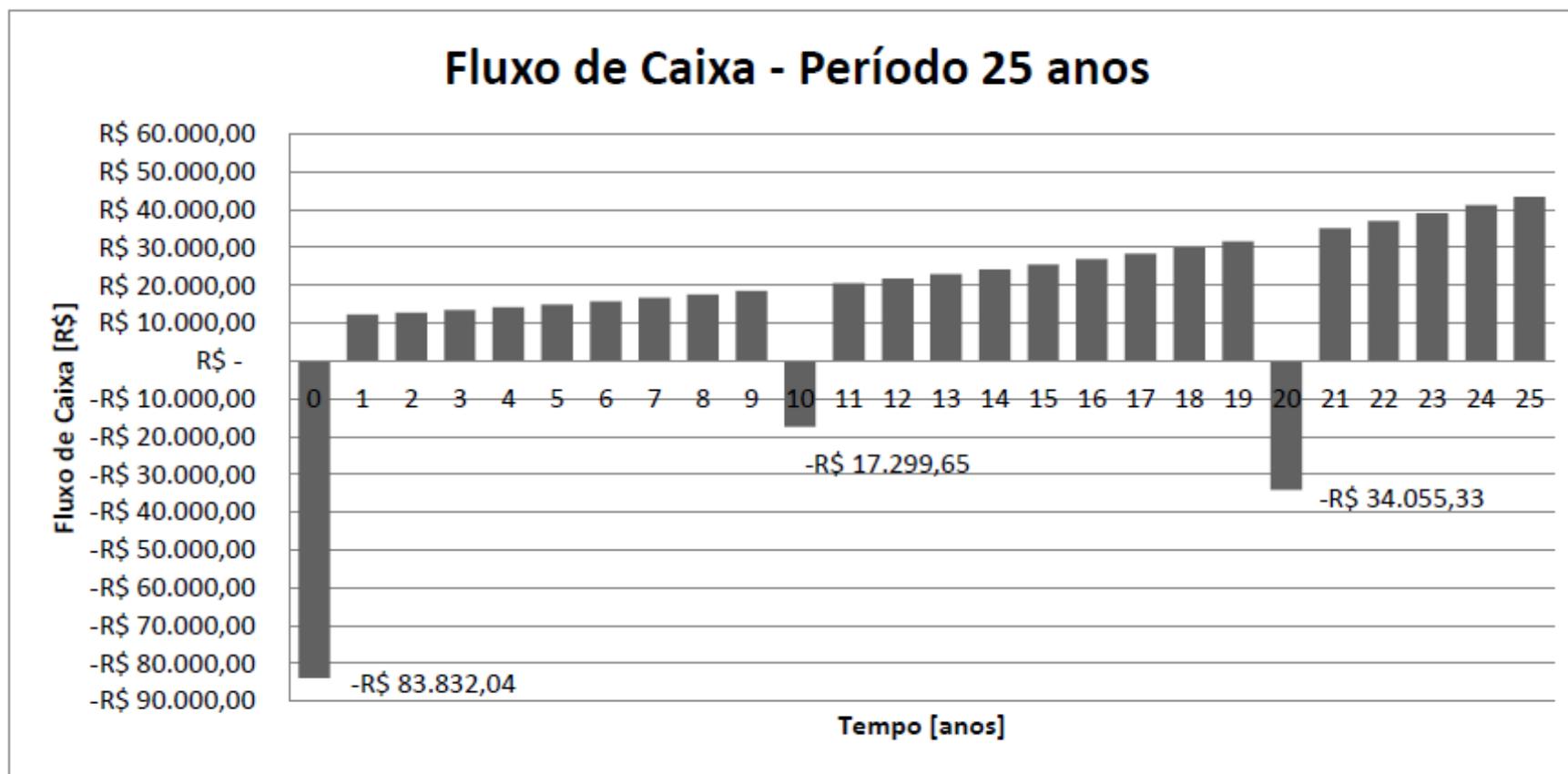
Fonte: Canadian Solar



Sede da Eletrosul, em Florianópolis (SC). 1.000 kWp cerca de 8 mil m²



Geração Distribuída em Propriedade Rural



Fonte: STEFFENS, 2017

Contratação de fornecedores

Compare as propostas que você recebeu !

- Visita técnica
- Garantias dos equipamentos e serviços.
- Equipamentos utilizados e certificações: certificações INMETRO e internacionais, caso aplicável;
- Produção esperada de energia (mês a mês, caso possível);
- Condições de pagamento: possibilidades de parcelamento pela própria empresa e/ou financiamento bancário
- Preço: para equipamentos, serviço de instalação e, caso aplicável, serviço de manutenção e serviço de monitoramento;
- Cronograma: prazo estimado para implantação

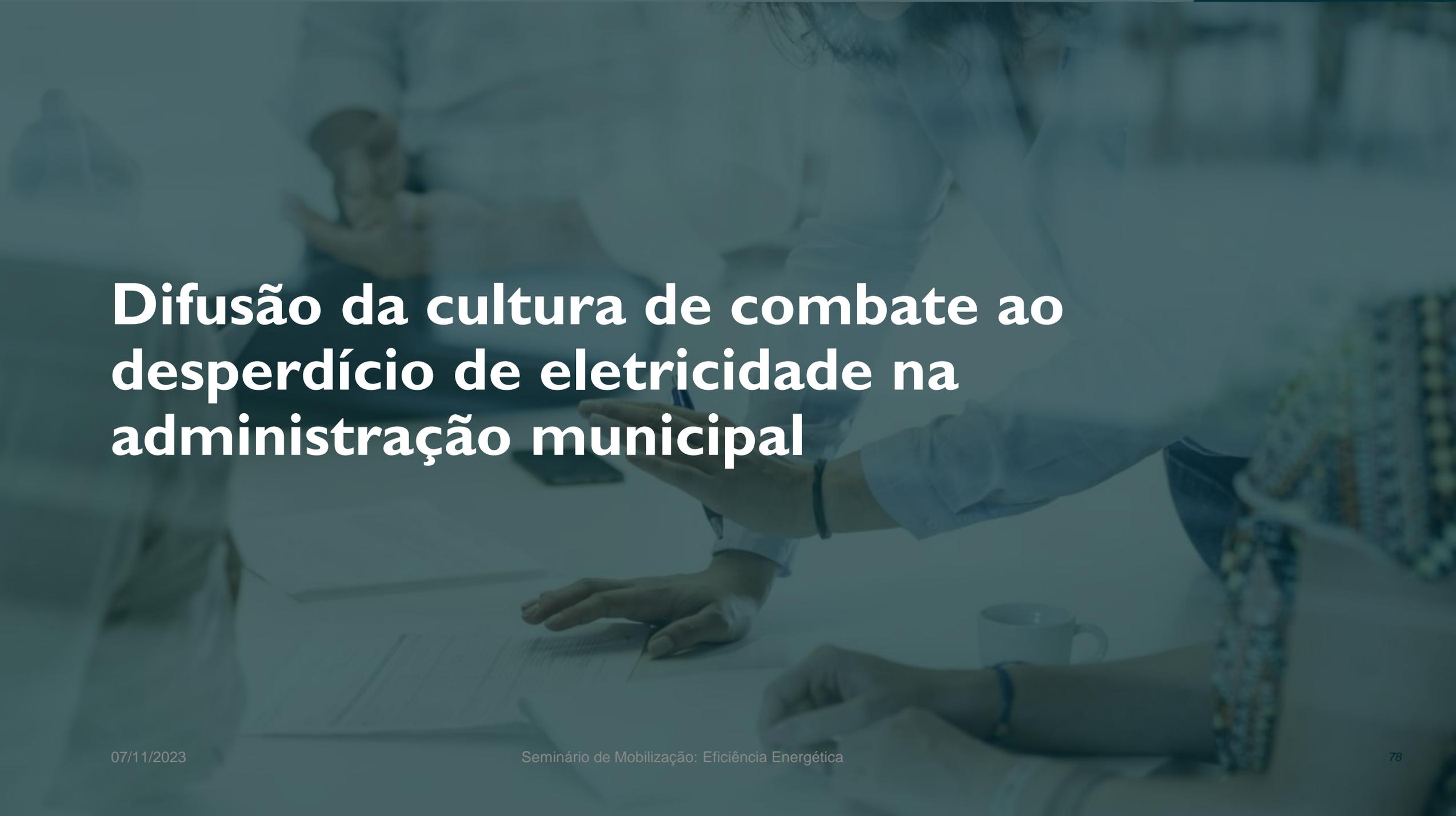
COMPARE AS PROPOSTAS QUE VOCÊ RECEBEU

EMPRESA 1 _____

EMPRESA 2 _____

EMPRESA 3 _____

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Marca do Painel			
Potência do Painel (Watts)			
Painel tem IEC 61215 (sim/não)			
Selo do Inmetro (sim/não)			
Garantia do Painel 25 (anos)			
Marca do Inversor			
Eficiência do Inversor (%)			
Garantia do Inversor (Anos)			
Sistema de monitoramento (sim/não)			
Marca do sistema de fixação			
Garantia do sistema de fixação (anos)			



Difusão da cultura de combate ao desperdício de eletricidade na administração municipal

Combate ao desperdício

Criação e manutenção de uma UGEM

A unidade de gestão energética -UGEM deve seguir os seguintes preceitos:

- Estar formada por representantes das diferentes secretarias da prefeitura;
- Diversificada na sua expertise;
- Formada preferencialmente por funcionários de carreira;
- Se reunir periodicamente;
- Ter capacitação atualizada;
- Servir como orientadora da prefeitura na identificação e priorização de projetos de eficiência energética.



Combate ao desperdício Comunicação

Comunicação com material e educacional sobre eficiência energética:
Adesivos, informativos de maçaneta, infográfico, boletim



PROPOSTAS



**criação de mascote
da UGEM, que irá
acompanhar todas
as peças publicitárias
e informativas
voltadas para a
educação
de eficiência
energética.**

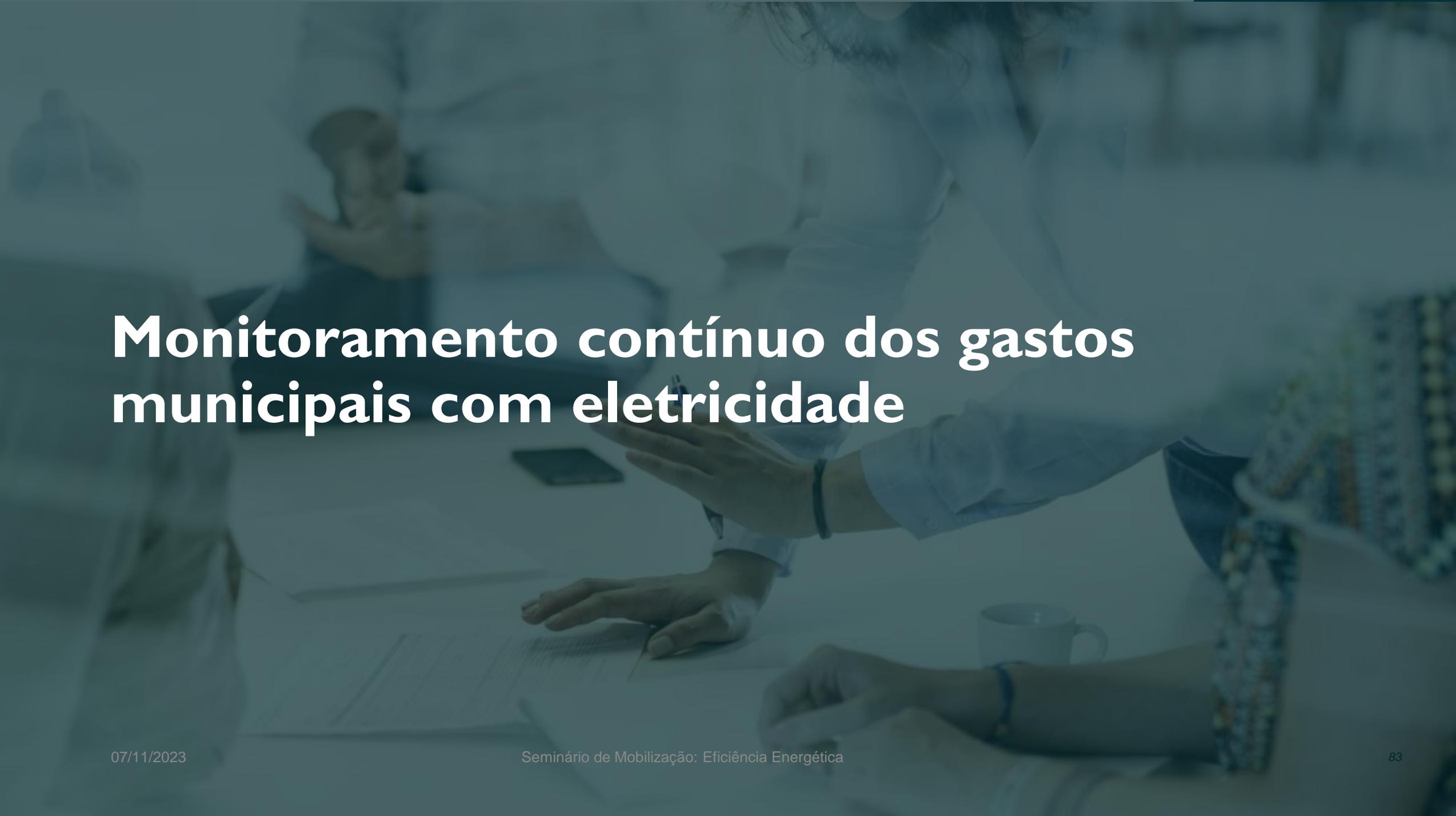
Combate ao desperdício

Monitoramento e controle

Monitoramento e controle permanente do consumo, demanda contratada e das despesas de todas as UC do município.

Nº	Cod_UC	Grupo Tarifário	Demanda Contratada			Sugerida			Benefício Anual (R\$)
			Dem.Máx	Ponta	F.Ponta	Dem.Máx	Ponta	F.Ponta	
1	200143719	Verde	590			270			R\$ 42.371,29
2	202978034	Verde	165			49			R\$ 14.859,08
3	MTE0001796	Verde	95			59			R\$ 3.735,46
4	MTE0001803	Verde	105			34			R\$ 9.412,66
5	MTE0002234	Verde	100			18			R\$ 10.886,17
6	MTE0002283	Verde	150			112			R\$ 1.776,77
7	MTE0004748	Verde	63			53			R\$ 1.301,68
8	MTE0006309	AZUL		225	225		144	128	R\$ 16.810,10
9	MTE0006926	Verde	40			24			R\$ 1.190,83
10	MTE0008416	Verde	160			182			R\$ 2.123,58
11	MTE0008809	Verde	100			11			R\$ 11.889,97
12	MTE0010459	Verde	70			43			R\$ 3.608,16
13	MTE0012287	Verde	69			23			R\$ 2.729,59
14	MTE0012595	Verde	190			191			R\$ 868,99
15	MTE0013269	Verde	200			131			R\$ 7.174,12
16	MTE0014381	Verde	40			32			R\$ 1.048,49
TOTAL									R\$ 131.786,93

Exemplo:
 demanda contratada



Monitoramento contínuo dos gastos municipais com eletricidade

Monitoramento contínuo

Medição setorial

- Os custos com energia elétrica representam um dos principais desafios da operação, assim como folha salarial, aluguel, logística, manutenção, combustíveis, matéria-prima, etc;
- Interesse por uma utilização mais racional e eficaz da energia elétrica dentro das empresas e indústrias através de ações de melhoria em eficiência energética;



Antes de dar o primeiro passo para tomada de ações visando uma maior EE, é necessário saber onde se encontram os maiores potenciais de ganho.

Monitoramento contínuo

Medição setorial

Definição: **medição setorial** possui como principal objetivo propiciar o gerenciamento diferenciado para os diversos tipos de carga presentes, tornando a gestão muito mais eficiente do que aquela realizada simplesmente pela análise dos dados coletadas pelo medidor da distribuidora, localizado no ponto de entrada (também chamado de ponto de conexão).

Passos sugeridos:

- Identificação das unidades consumidoras com maiores potenciais de ganho energético;
- Instalação de medidores setoriais;
- Separar a medição dos diferentes sistemas, como iluminação e climatização, motores, etc;
- Monitorar os diferentes perfis de carga, extraídos através de uma análise de dados coletados pelos medidores, geralmente instalados nos variados quadros elétricos ali presentes;

Na medição da distribuidora não é possível analisar o comportamento das diferentes cargas, uma vez que perfis completamente diferentes são avaliados conjuntamente. Já a medição setorial por sua vez, além de permitir a formação destes perfis, também possibilitará o gerenciamento diferenciado de cada um deles, de forma a auxiliar toda e qualquer ação de eficiência energética potencialmente aplicada ao local.

Monitoramento contínuo

Medição setorial

PowerHub

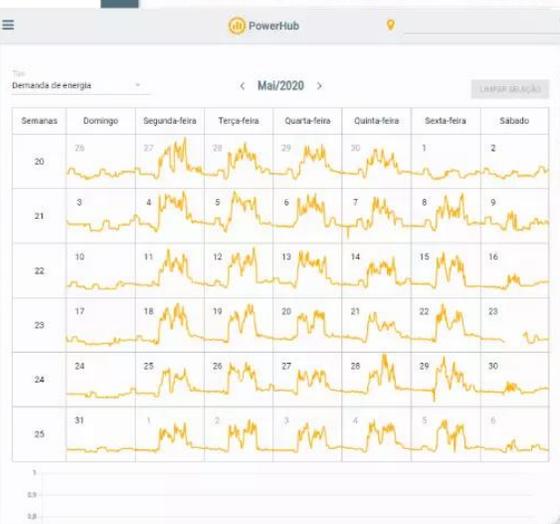
OCORRÊNCIA DE ALARMES

OCORRÊNCIA DE ALARMES

Filtros

Pesquisar por período

Nome do alarme	Tipo do alarme	Período	Descrição	Valor lido
Baixo Fator de Potência	Fator de potência	Indutivo	O valor medido é menor que a referência	0,86
Ultrapassagem de Demanda 160 kW	Demanda ativa	Fera ponta	O valor medido é maior que a referência	214,39 kW
Baixo Fator de Potência	Fator de potência	Indutivo	O valor medido é menor que a referência	0,91
Baixo Fator de Potência	Fator de potência	Indutivo	O valor medido é menor que a referência	0,90
Ultrapassagem de Demanda 160 kW	Demanda ativa	Fera ponta	O valor medido é maior que a referência	200,54 kW
			Referência	204,85 kW
			Referência	217,73 kW
			Referência	0,89
			Referência	217,26 kW
			Referência	0,90



Monitoramento contínuo

Medição setorial

Ranking - THS Verde

Unidade Consumidora	Contratada	Registrada média	Ótima	Impacto financeiro	%
FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE - UPA BOA VISTA - 5499513	90 kW	33 kW	35 kW	R\$ 10.541,67	39,11%
UPA RENDEIRAS - 5499501	90 kW	41 kW	44 kW	R\$ 5.658,33	37,67%
SECRETARIA DE SAUDE - 890172	30 kW	44 kW	47 kW	R\$ 2.041,67	27,62%
POLICLINICA VASSOURAL - 902209	60 kW	56 kW	55 kW	R\$ 583,33	5,44%
HOSPITAL SAO SEBASTIAO - 811843	30 kW	0 kW	NaN kW	R\$ 0,00	0,00%
NSTITUTO DE MEDICINA CASA DE SAUDE - 851912	30 kW	0 kW	NaN kW	R\$ 0,00	0,00%

Exemplo:
 demanda contratada

Visão Geral Resultados Indicadores Unidades Submedição

Notificações

A tarifa atual da unidade "FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE - UPA BOA VISTA" (5499513) é A4V e gera um custo simulado de R\$ 237.079,52. Sugerimos avaliar a mudança para A4A que possui custo simulado de R\$ 176.242,53 gerando uma economia estimada de R\$ 60.836,99.

há 3 meses [marcar como lido](#)

A demanda contratada da unidade "FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE - UPA BOA VISTA" (5499513) é de 90 kW e a média das máximas registradas é de 34 kW, sugerimos avaliar mudança para a demanda ótima de 35 kW. Com isso você economizaria aproximadamente R\$ 11.500,00 por ano.

há 3 meses [marcar como lido](#)

O consumo ativo da fatura de ano/2021 da unidade "FUNDO

Exemplo:
 Alarmes

Monitoramento contínuo

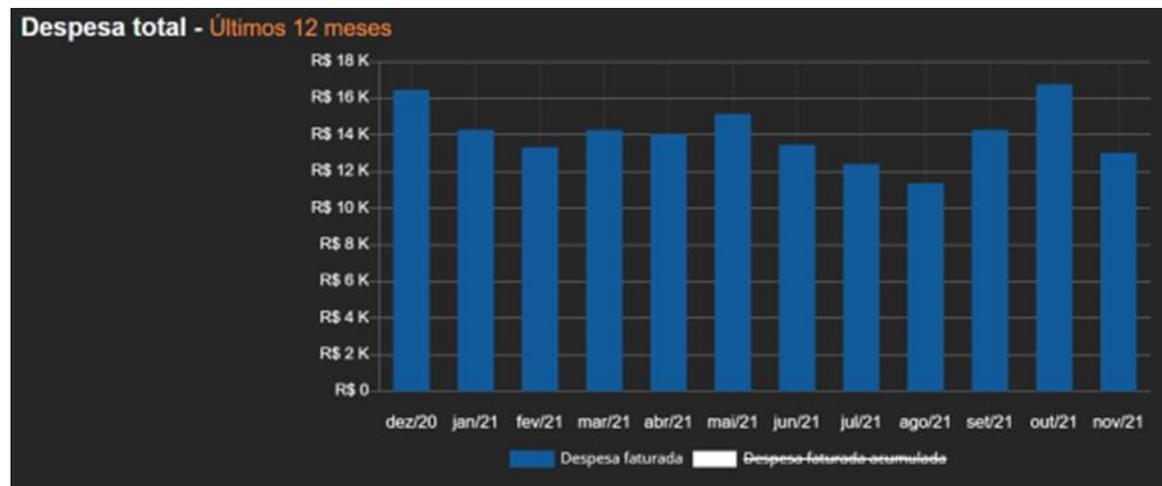
Medição setorial

Despesas

Total 12 meses:
R\$ 168.622,82

Média 12 meses:
R\$ 14.051,90

Total ano atual:
R\$ 152.182,28



Obrigado!



Roberto Velázquez
Gerente de Projetos



roberto.velasquez@factoenergy.com



+55 21 98280-3437



José Zloccowick
*Especialista em Energia &
Mudanças Climáticas*



jose.zloccowick@zeca.page



+55 81 995582940

Referências

1. Guia Prático para a preparação de investimentos urbanos - eficiência energética e energia solar fotovoltaica em prédios públicos
2. Guia interativo de eficiência energética em edificações
3. Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE. ANEEL
4. Site da ANEEL - Gestão do Programa
5. Guia prático de Chamadas Públicas para proponentes
6. Guia prático de Chamadas Públicas para distribuidoras
7. Guia de M&V
8. Edital CPP CELESC 001/2020
9. Ministério de Minas e Energia - Portal da Eficiência Energética
10. OBSERVATÓRIO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – OPEE
11. MonitorEE, portal de indicadores, dados e análises de eficiência energética no Brasil
12. ANEEL. Projeto de eficiência energética moderniza sede da ANEEL, 2016. Acesso em 09 de set. 2017.
13. Projeto ANEEL GIZ CEB
14. Pregão Eletrônico nº 001-S00675/2016. Processo nº 310.003.030/2016.
15. Pregão Eletrônico nº 001-S00700/2016. Processo nº 310.003.029/2016.