

BEM-VINDOS

CICLO DE WEBINARS FELICITY

INVESTIMENTOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS

REGRAS DE CONVIVÊNCIA



Mantenha o microfone e a câmera desligados durante a apresentação

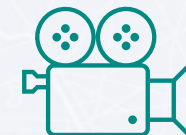


É possível utilizar seu celular como apoio para as dinâmicas



Utilize o chat da reunião para realizar perguntas e comentários

Indicamos identificar os comentários com o seu nome e instituição



Este webinar será gravado
Compartilharemos posteriormente com todos os participantes



MONITORAMENTO DA CONTRATAÇÃO

WEBINAR #4

ESTRUTURA E AGENDA

Agenda dos Webinares
Apresentações Gerais

1

LEVANTAMENTO DA DEMANDA

- Contextualização do Projeto
- Apresentação
- Identificação da Demanda
- Ferramentas para estimativa
- Pré-diagnóstico
- Dimensionamento preliminar de sistema fotovoltaico

2

GOVERNANÇA

- Sistema de Gestão de Energia
- Composição da UGP
- Diagnóstico Energético
- Análise de riscos
- Fluxo de preparação do projeto

3

ASPECTOS FINANCEIROS

- Contextualização de aspectos financeiros
- Indicadores econômicos
- Riscos Financeiros e Socioambiental
- Linhas de Financiamento
- Modelagem financeira de projetos

4

MONITORAMENTO DA CONTRATAÇÃO

- Modalidades Licitatórias
- Boas Práticas para TdR
- Riscos da licitação
- Modelos de Negócio
- Monitoramento e fiscalização

Guia Prático

para preparação de
investimentos urbanos

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM PRÉDIOS PÚBLICOS

Guia:

http://cooperacaobrasil-alemanha.com/GuiaFELICITY_v1.pdf

Planilhas de apoio:

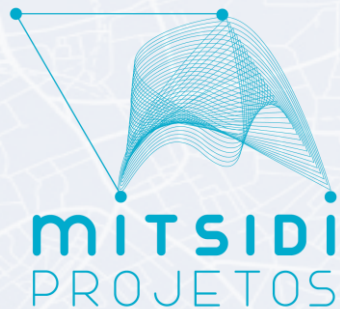
http://cooperacaobrasil-alemanha.com/Planilhas_Anexo_Guia_FELICITY.zip

PALESTRANTE



Pedro Fernandes (Mitsidi Projetos)

Engenheiro Ambiental graduado pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) com um ano de período sanduíche na Université de Technologie de Compiègne (UTC), França. Fez mestrado em Energia pela Universidade de São Paulo (USP), onde se especializou em calibração de modelos de simulação do termoenergética de edificações. Tem experiência na área de gestão de gases de efeito estufa e do mercado de energia, sendo ex-participante do grupo de Políticas Energéticas e Economia no âmbito do Research Centre for Gas Innovation (RCGI). Atua como consultor técnico em projetos de diagnóstico energético em edificações e em projetos de pesquisa na área de políticas públicas de promoção de eficiência no uso da energia.



Parceiros:



CONTRATAÇÃO

Webinar 4



OBJETIVO

Apresentar as características que garantem a qualidade de contratação de um projeto

FLUXO DE PREPARAÇÃO DE PROJETOS

Contextualização

Mecanismo de Financiamento

Análise da Instituição financeira

CONTEXTUALIZAÇÃO



CONTEXTUALIZAÇÃO



FLUXO DE PREPARAÇÃO DO PROJETO



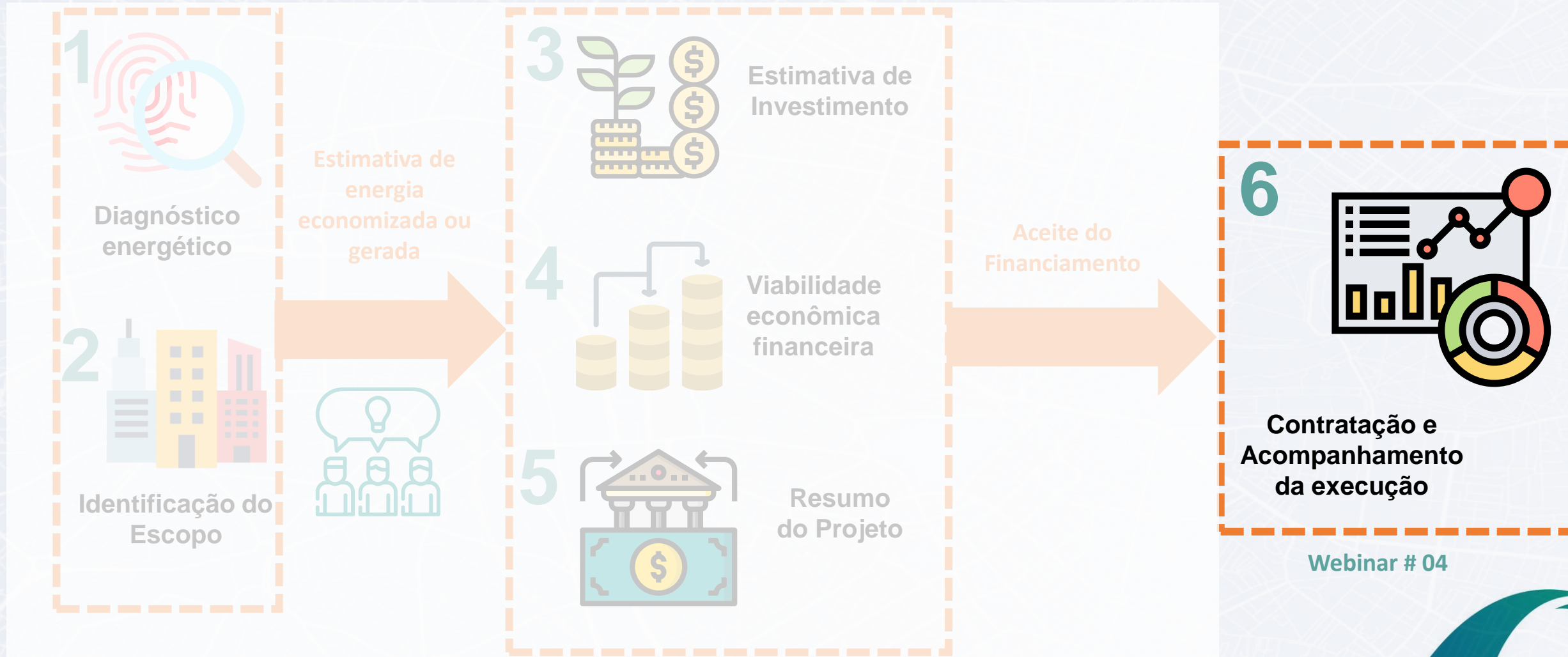
Webinars # 01 e # 02

Webinar # 03

FELICITY

Webinar # 04

FLUXO DE PREPARAÇÃO DO PROJETO



Webinar # 04

MODALIDADES LICITATÓRIAS

Contextualização

Mecanismo de Financiamento

Análise da Instituição financeira

MODALIDADES LICITATÓRIAS

3 PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES



MODALIDADES LICITATÓRIAS

3 LEGISLAÇÕES PRINCIPAIS

Lei Geral de
Licitações (Lei
nº 8.666)

Convite

Tomada de
Preço

Concorrência

Leilão

Concurso



MODALIDADES LICITATÓRIAS



3 LEGISLAÇÕES PRINCIPAIS

Lei Geral de
Licitações (Lei
nº 8.666)

RDC (Lei nº
12.462)

Convite

Tomada de
Preço

Concorrência

Leilão

Concurso

MODALIDADES LICITATÓRIAS



3 LEGISLAÇÕES PRINCIPAIS

Lei Geral de
Licitações (Lei
nº 8.666)

Convite

Tomada de
Preço

Concorrência

Leilão

Concurso

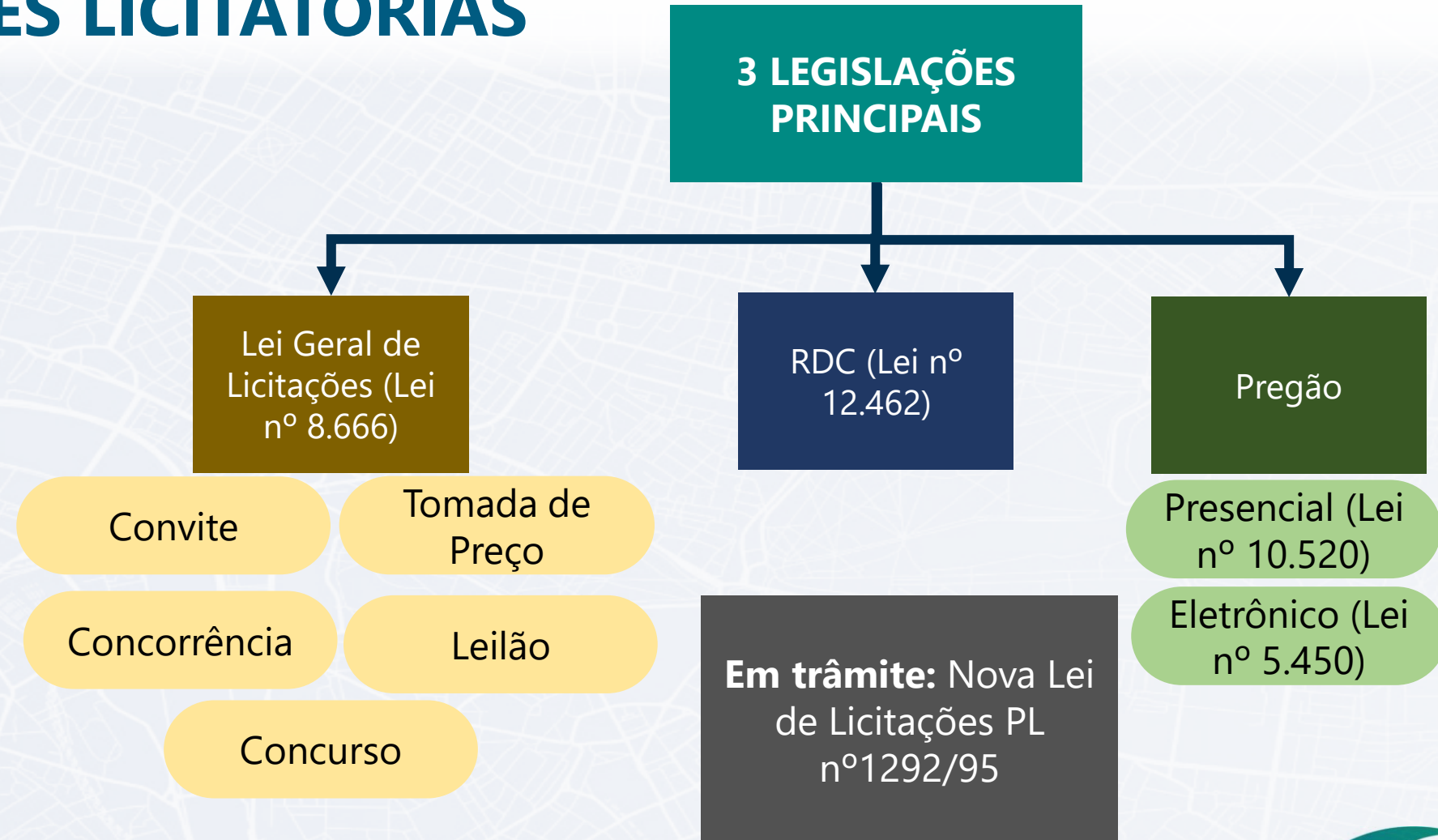
RDC (Lei nº
12.462)

Pregão

Presencial (Lei
nº 10.520)

Eletrônico (Lei
nº 5.450)

MODALIDADES LICITATÓRIAS



PREPARAÇÃO PARA LICITAÇÃO DE UM PROJETO

Dimensionamento Técnico

Pregão Eletrônico

DIMENSIONAMENTO TÉCNICO



**PROJETO
BÁSICO**



**PROJETO
EXECUTIVO**

DIMENSIONAMENTO TÉCNICO



**PROJETO
BÁSICO**



**PROJETO
EXECUTIVO**

Eficiência Energética

- Substituição de equipamentos
- Redução do Horário de Operação de Equipamentos
- Instalação de Fotocélulas
- Aquecimento solar
- Modernização das instalações elétricas



DIMENSIONAMENTO TÉCNICO



**PROJETO
BÁSICO**



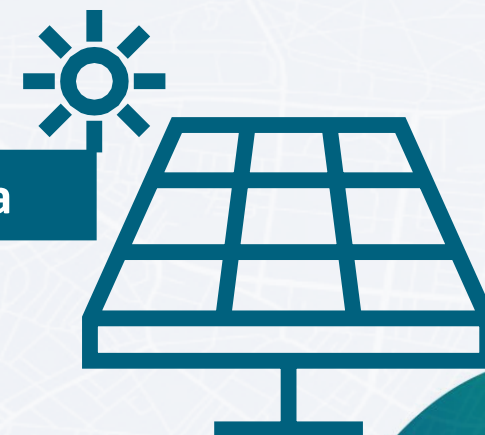
**PROJETO
EXECUTIVO**

Eficiência Energética

- Substituição de equipamentos
- Redução do Horário de Operação de Equipamentos
- Instalação de Fotocélulas
- Aquecimento solar
- Modernização das instalações elétricas



Geração de Energia Fotovoltaica



DIMENSIONAMENTO TÉCNICO

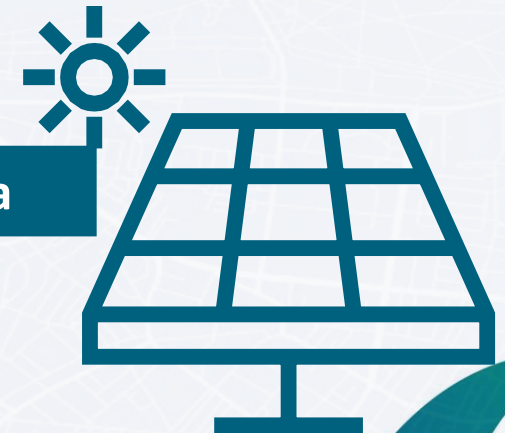


Eficiência Energética

- Substituição de equipamentos
- Redução do Horário de Operação de Equipamentos
- Instalação de Focélulas
- Aquecimento solar
- Modernização das instalações elétricas



Geração de Energia Fotovoltaica



CONTEÚDO DE UM TERMO DE REFERÊNCIA

TERMO DE REFERÊNCIA

Documento que define o projeto e contém elementos necessários para sua contratação e execução ser realizada com sucesso.

Pregão



Conteúdo Mínimo

1. O objeto (o quê)
2. Justificativa (por quê)
3. Qualificações técnicas necessárias da contratada (quem)
4. Cronograma, prazos (quando)
5. Local de execução do serviço (onde)
6. Descrição dos serviços (como)
7. Precificação informativa [em pregão], previsão de custos através de um projeto prévio (quanto).

CONTEÚDO DE UM TERMO DE REFERÊNCIA

TERMO DE REFERÊNCIA

Documento que define o projeto e contém elementos necessários para sua contratação e execução ser realizada com sucesso.

Pregão



Conteúdo Mínimo

1. O objeto (o quê)
2. Justificativa (por quê)
3. Qualificações técnicas necessárias da contratada (quem)
4. Cronograma, prazos (quando)
5. Local de execução do serviço (onde)
6. Descrição dos serviços (como)
7. Precificação informativa [em pregão], previsão de custos através de um projeto prévio (quanto).



A Fundação Escola Nacional de Administração Pública possui a **Apostila Elaboração de Termo de Referência e Projeto Básico**

CONTEÚDO DE UM TERMO DE REFERÊNCIA

Comprovação de Experiências

1. Experiência com a implementação de projetos similares;
2. Experiência com a implementação de sistemas de gestão de energia em edifícios;
3. Experiência com Medição e Verificação (M&V) de economias de energia, baseado no Protocolo Internacional de Medição e Verificação (IPMVP);
4. Vínculo profissional com um Engenheiro Eletricista, Mecânico, Ambiental, entre outros que possua experiência com projetos similares.



CONTEÚDO DE UM TERMO DE REFERÊNCIA

Comprovação de Experiências

1. Experiência com a implementação de projetos similares;
2. Experiência com a implementação de sistemas de gestão de energia em edifícios;
3. Experiência com Medição e Verificação (M&V) de economias de energia, baseado no Protocolo Internacional de Medição e Verificação (IPMVP);
4. Vínculo profissional com um Engenheiro Eletricista, Mecânico, Ambiental, entre outros que possua experiência com projetos similares.



Acordos de Nível de Serviço - SLA

RISCOS DE LICITAÇÃO

RISCOS LICITATÓRIOS

Riscos de atrasos, excedentes de custos e baixo desempenho técnico devido a divisão do projeto em vários contratos



MITIGAÇÃO

- A divisão do projeto em diferentes é considerada bastante complexa. Requer considerável experiência e capacidade interna para coordenar sua implementação.

RISCOS LICITATÓRIOS

Riscos de atrasos, excedentes de custos e baixo desempenho técnico devido a divisão do projeto em vários contratos

- A divisão do projeto em diferentes é considerada bastante complexa. Requer considerável experiência e capacidade interna para coordenar sua implementação.

Empregar um modelo licitatório com que o município tem pouca familiaridade (ex. RDC)

- Buscar capacitação e assessoria para modelagem da licitação.
- Buscar exemplos de outros órgãos públicos.

MITIGAÇÃO

RISCOS LICITATÓRIOS

Riscos de atrasos, excedentes de custos e baixo desempenho técnico devido a divisão do projeto em vários contratos

- A divisão do projeto em diferentes é considerada bastante complexa. Requer considerável experiência e capacidade interna para coordenar sua implementação.

Empregar um modelo licitatório com que o município tem pouca familiaridade (ex. RDC)

- Buscar capacitação e assessoria para modelagem da licitação.
- Buscar exemplos de outros órgãos públicos.

Utilizar modelo licitatório que avalia apenas menor preço, não permitindo o uso de critérios técnicos para avaliar e selecionar o vencedor

- Inserir no edital critérios rígidos de habilitação técnica da empresa.
- Inserir no contrato multas pelo não cumprimento de determinados requisitos de qualidade.

RISCOS LICITATÓRIOS

Impugnação de edital

MITIGAÇÃO

- Buscar capacitação e assessoria para elaboração da licitação.
- Buscar exemplos de outros órgãos públicos que empregaram o mesmo modelo.
- Garantir que todos os dados, especificações técnicas e cálculos financeiros estejam específicos e de boa qualidade.

RISCOS LICITATÓRIOS

MITIGAÇÃO

Impugnação de edital

- Buscar capacitação e assessoria para elaboração da licitação.
- Buscar exemplos de outros órgãos públicos que empregaram o mesmo modelo.
- Garantir que todos os dados, especificações técnicas e cálculos financeiros estejam específicos e de boa qualidade.

Baixo nível de competitividade técnica

- Assegurar alto nível de competitividade na licitação e estrutura eficiente de contratação.

MODELOS DE NEGÓCIOS

Contrato de Desempenho

PPP

...

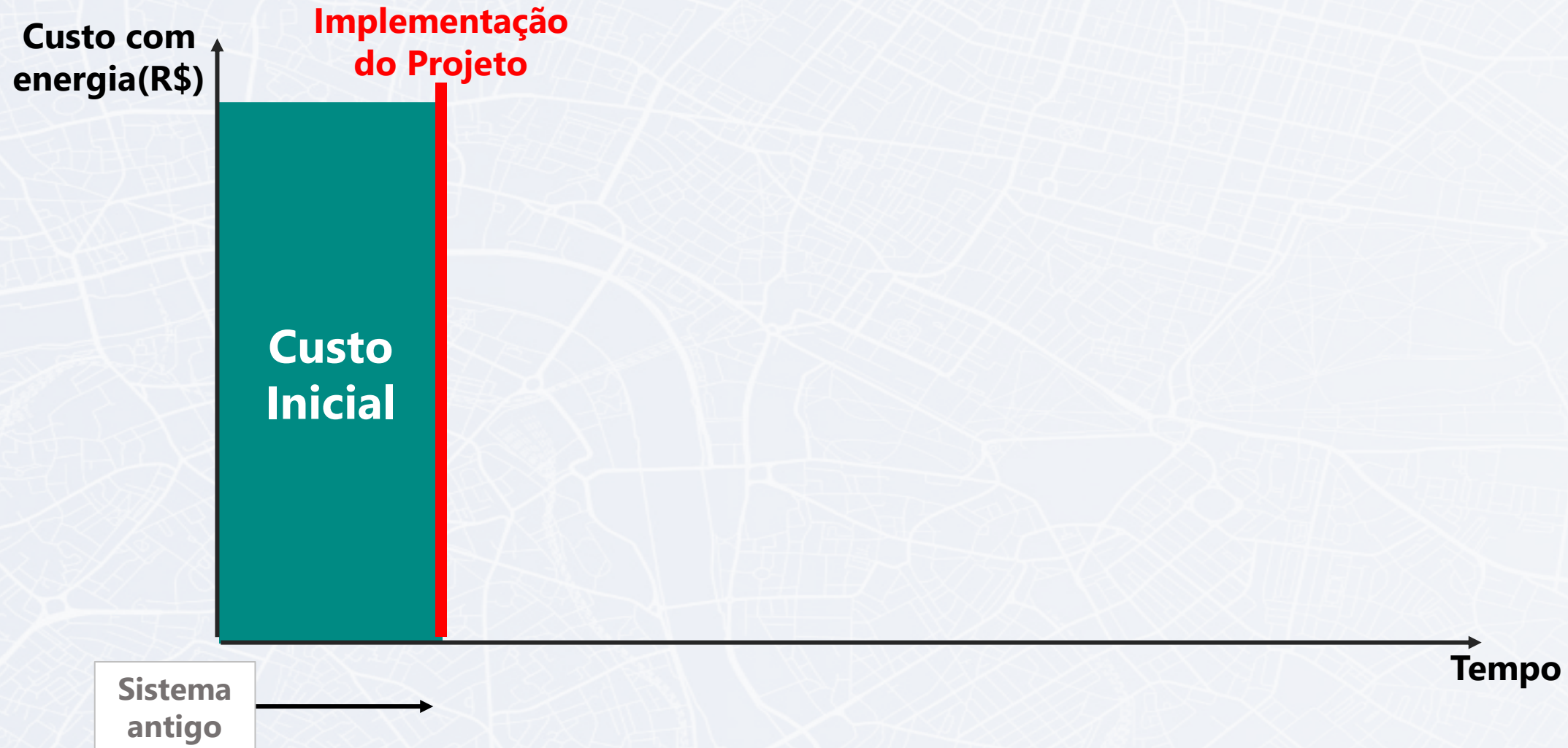
FELICITY

CONTRATO DE DESEMPENHO

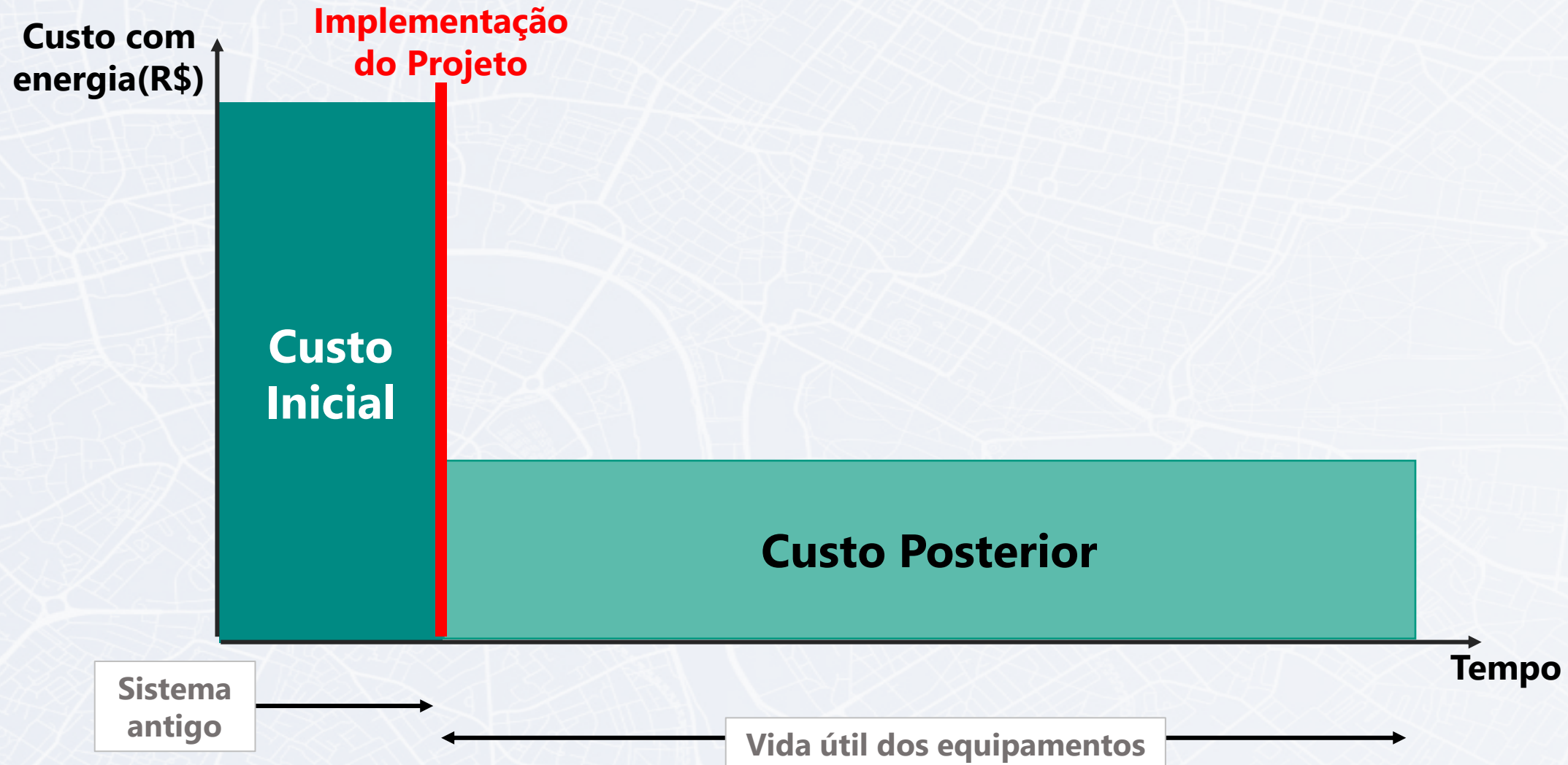


Pagar o investimento do projeto
a partir das economias
proporcionadas com a sua
implementação

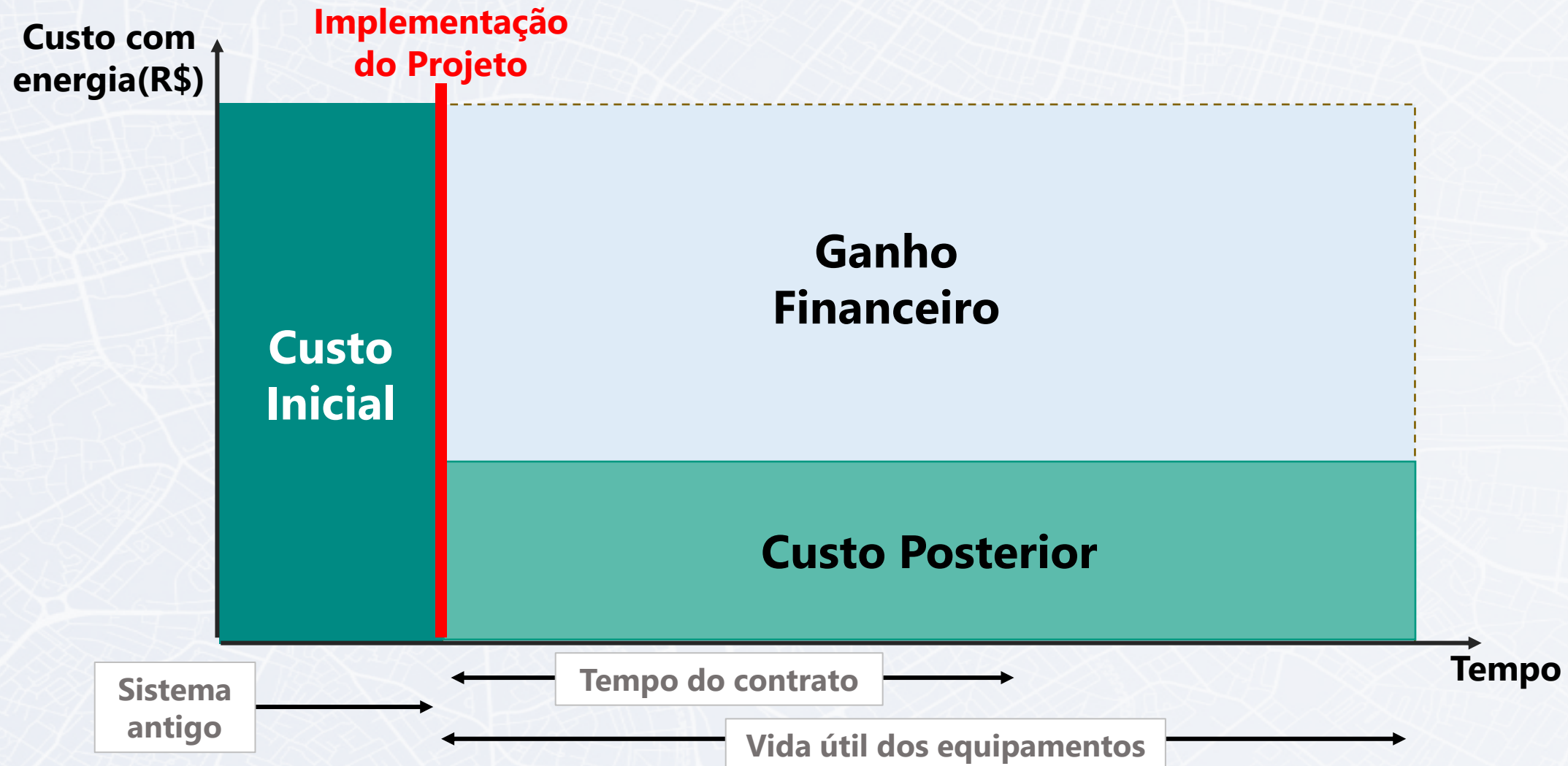
REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO



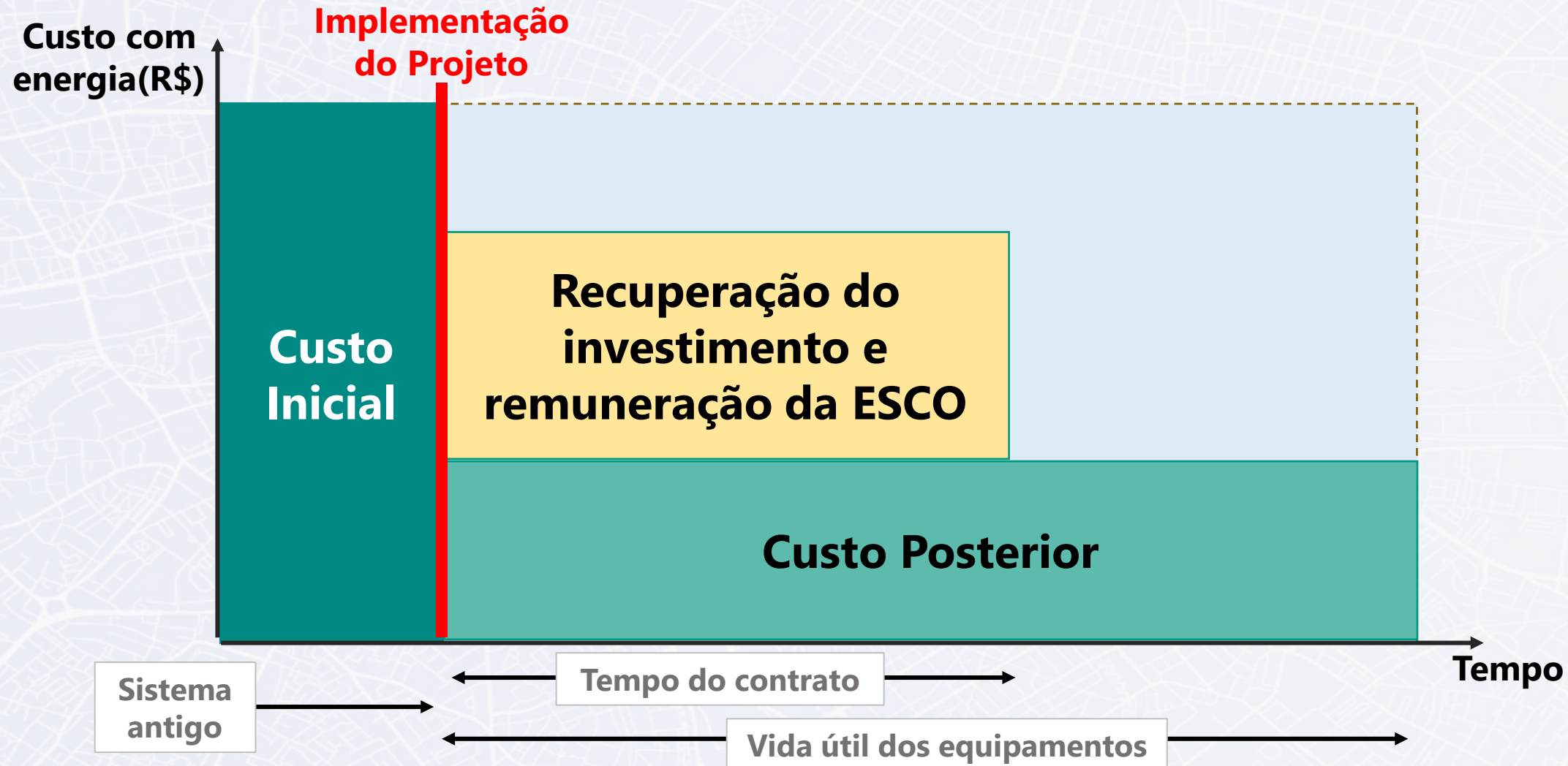
REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO



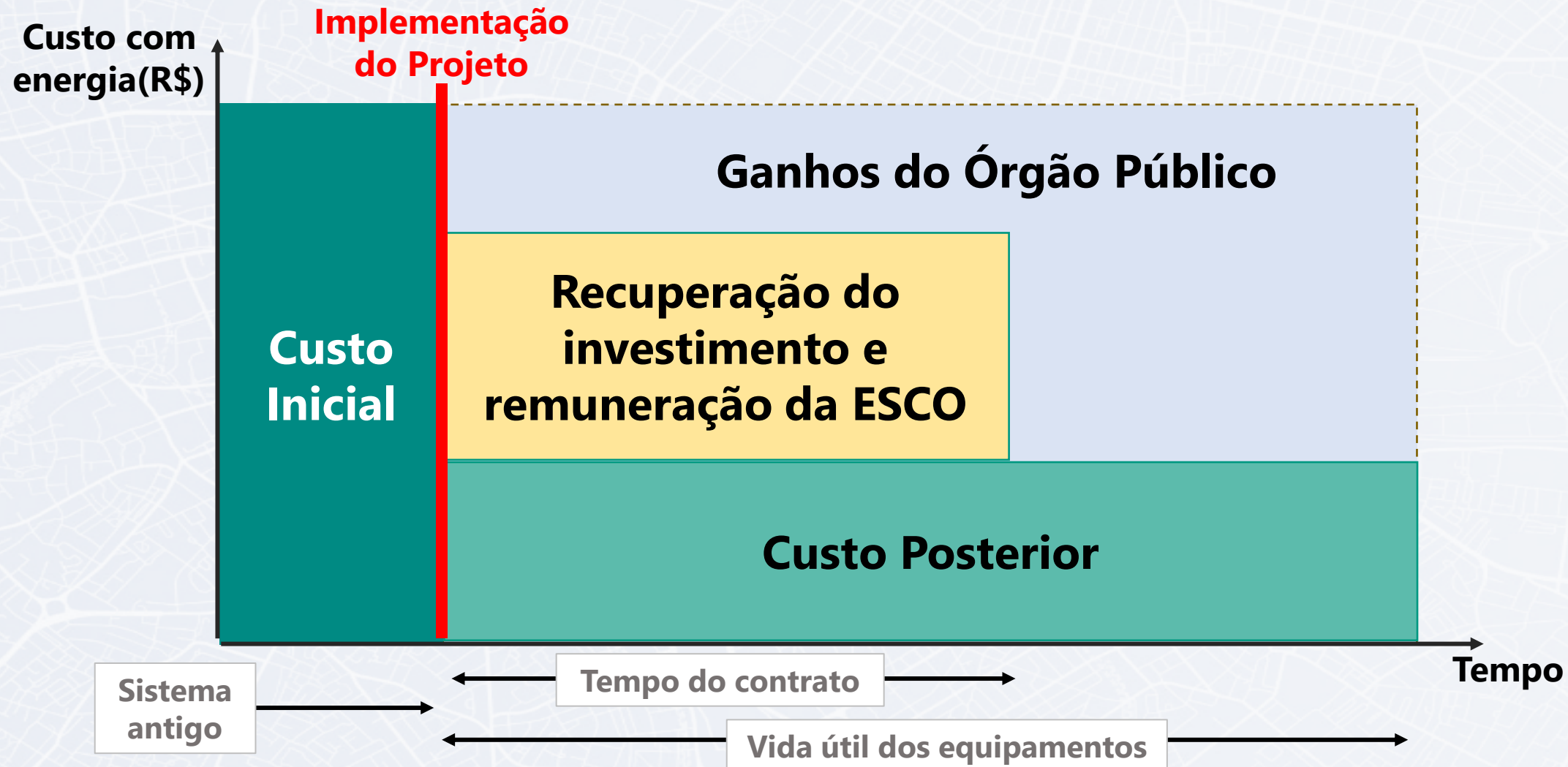
REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO



REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO



REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO

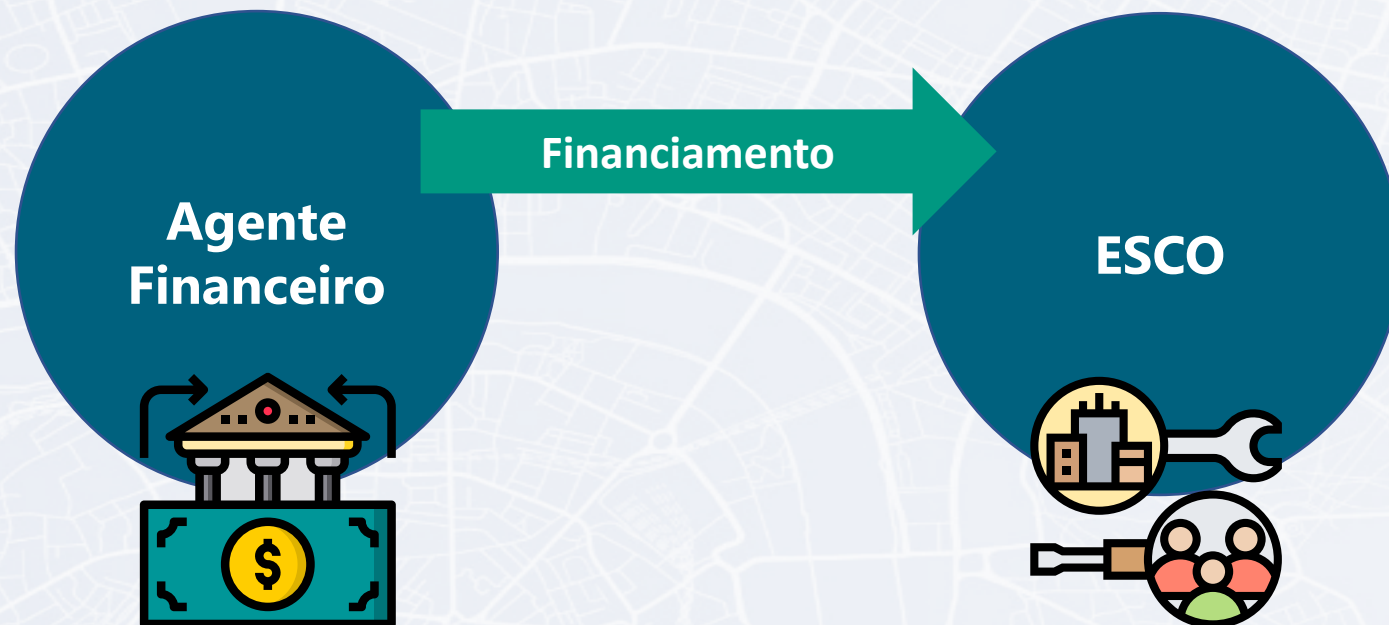


REMUNERAÇÃO – CONTRATO DE DESEMPENHO



CONTRATO DE DESEMPENHO

Energia Compartilhada



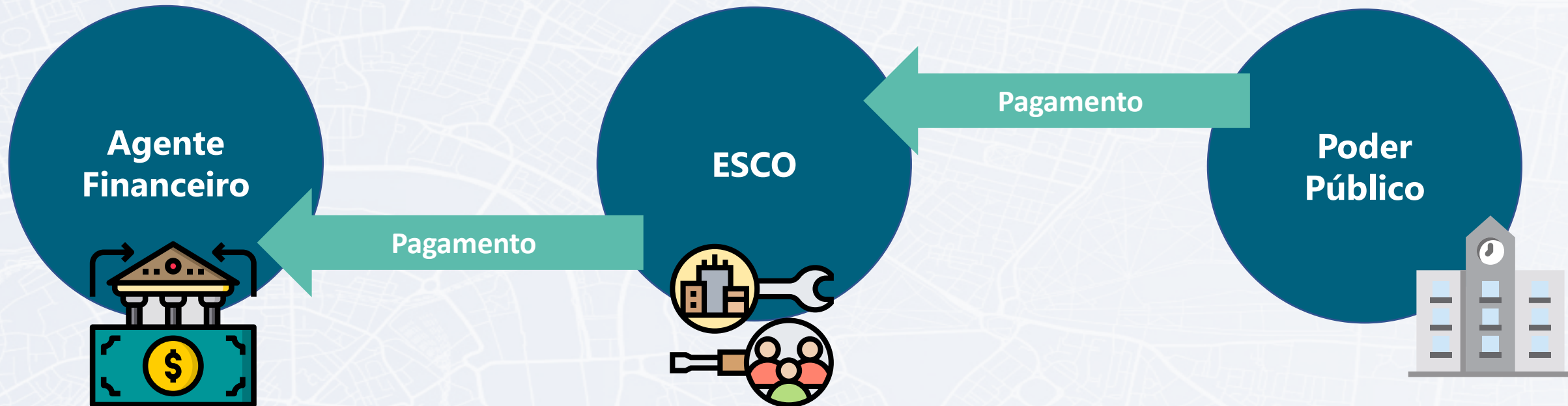
CONTRATO DE DESEMPENHO

Energia Compartilhada



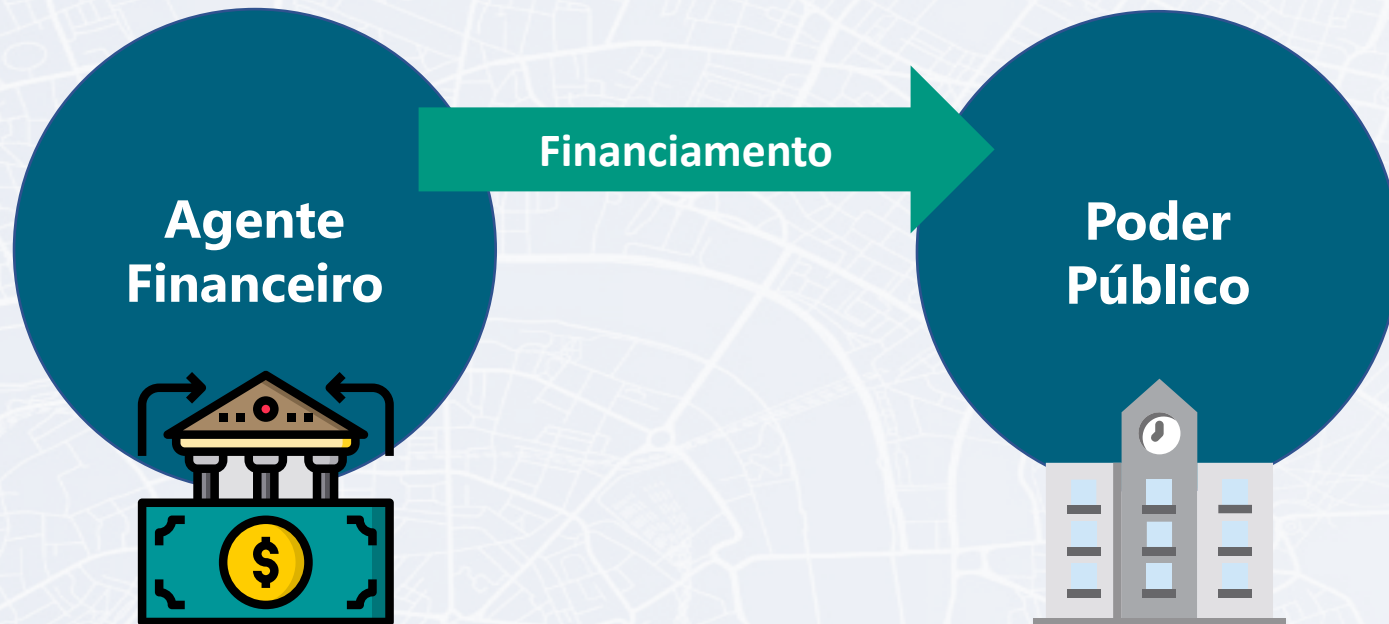
CONTRATO DE DESEMPENHO

Energia Compartilhada



CONTRATO DE DESEMPENHO

Energia Garantida



CONTRATO DE DESEMPENHO

Energia Garantida



CONTRATO DE DESEMPENHO

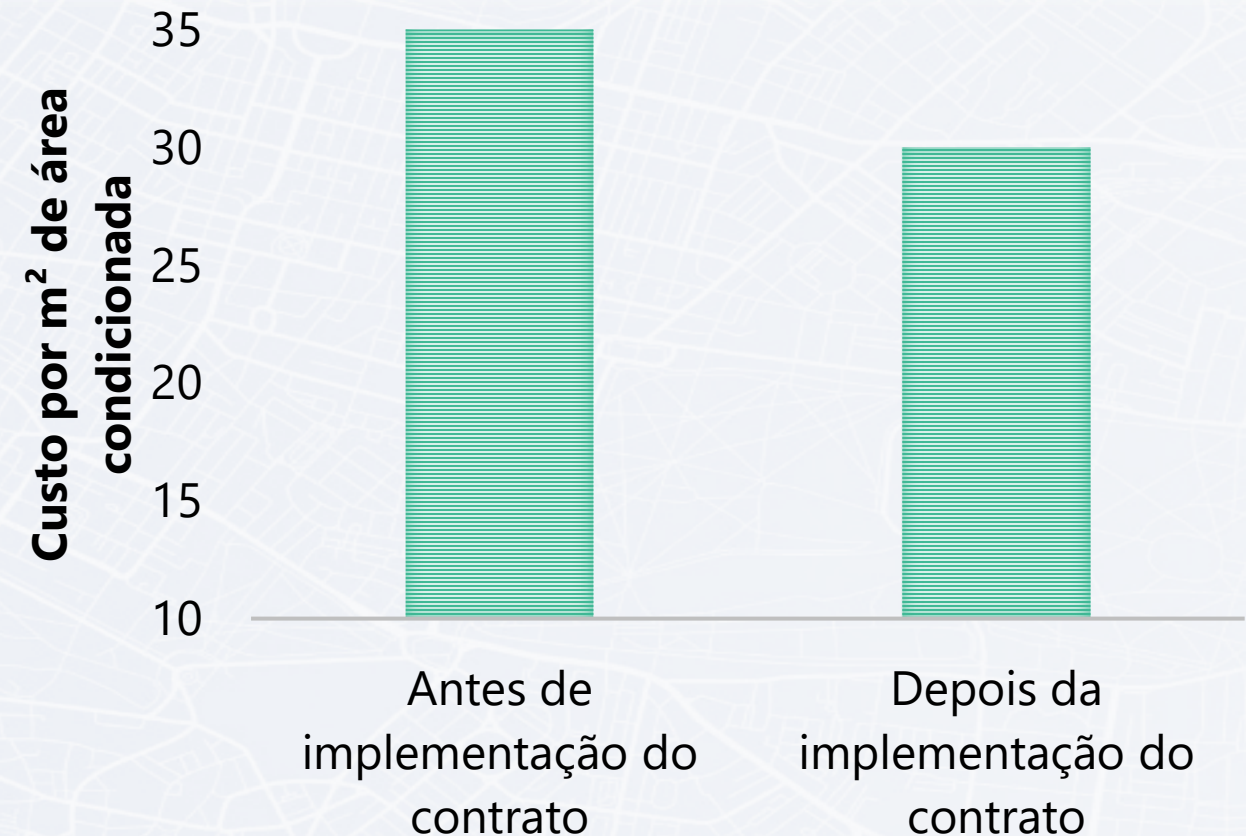
Energia Garantida



CHAUFFAGE

Pagamento pelo serviço energético ao invés do MWh de energia economizada através de uma ação de eficiência energética

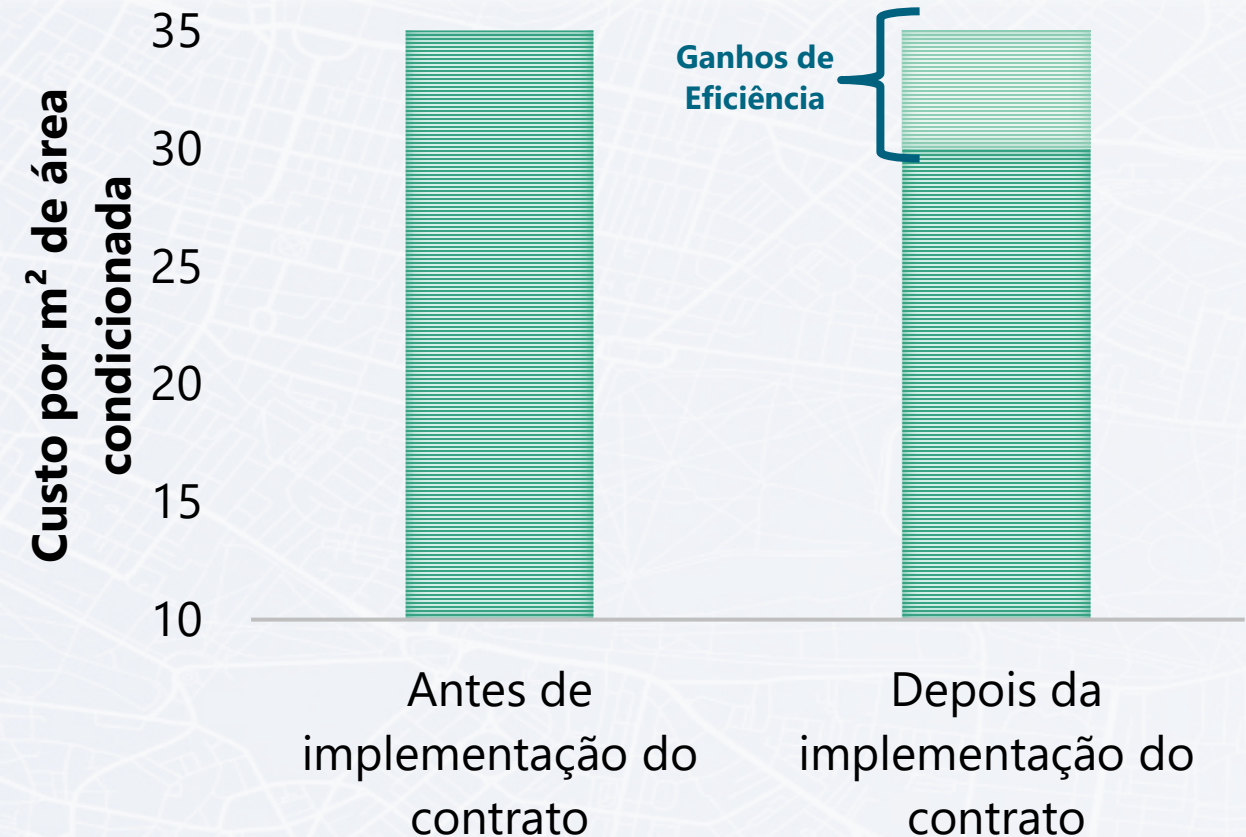
- temperatura interna
- nível de iluminação
- a qualidade do ar
- manter um espaço condicionado a uma certa temperatura.



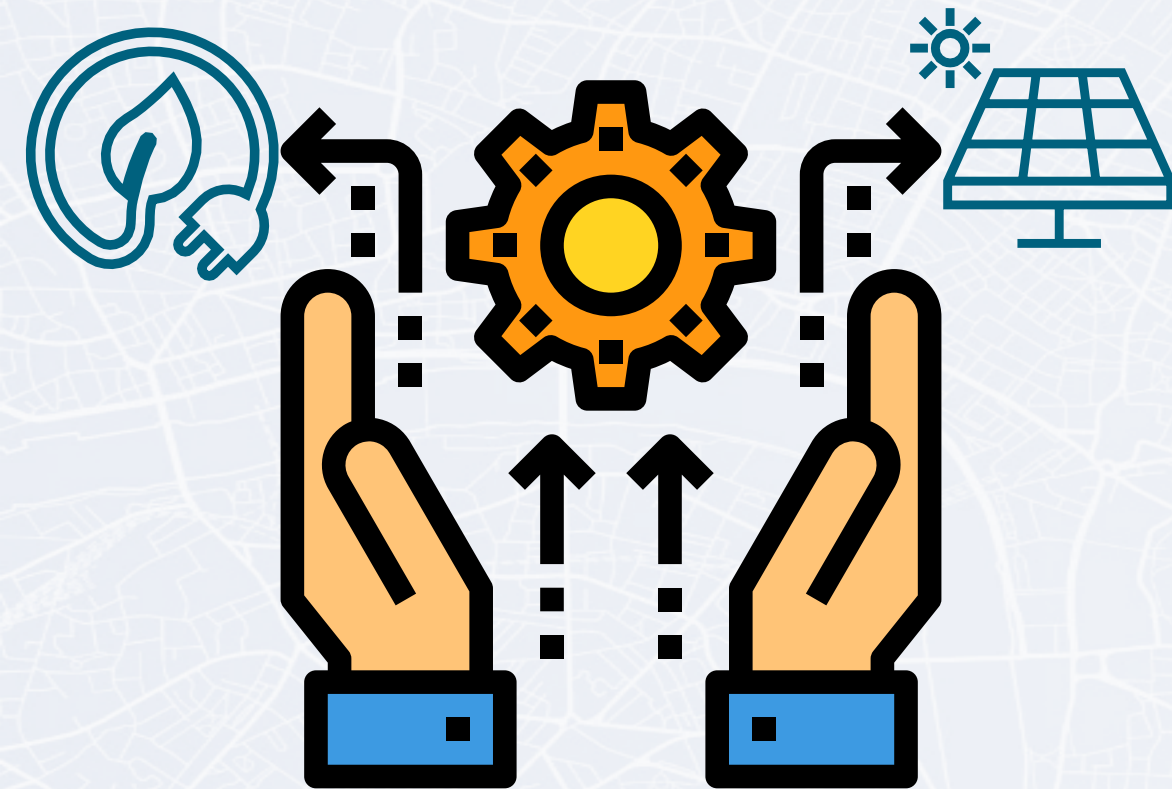
CHAUFFAGE

Pagamento pelo serviço energético ao invés do MWh de energia economizada através de uma ação de eficiência energética

- temperatura interna
- nível de iluminação
- a qualidade do ar
- manter um espaço condicionado a uma certa temperatura.



GESTÃO DE *FACILITIES*



Empresa especializada em gestão para que esta possa gerenciar uma atividade meio, de maneira que a empresa contratante possa se concentrar em sua atividade fim. Ela pode ser aplicada a uma ampla área de serviços, como, por exemplo, abastecimento, segurança, limpeza, dentre outros.

PPP – PARCERIA PÚBLICO PRIVADA



- **Lei nº 11.076 de 2004**
- A vigência do contrato: 5 - 35 anos.
- Grandes Projetos: valor maior que R\$ 10 milhões.



Guia de Boas
Práticas em PPPs de
Iluminação Pública

PPP – PARCERIA PÚBLICO PRIVADA



BOT
Build-Operate-
transfer

PPP – PARCERIA PÚBLICO PRIVADA



BOT
Build-Operate-
transfer

- Build, Rehabilitate, Operate and Transfer (**BROT**)
- Build, Own, Operate and Transfer (**BOOT**)
- Build, Lease and Transfer (**BLT**)
- Design, Build, Operate and Transfer (**DBOT**)

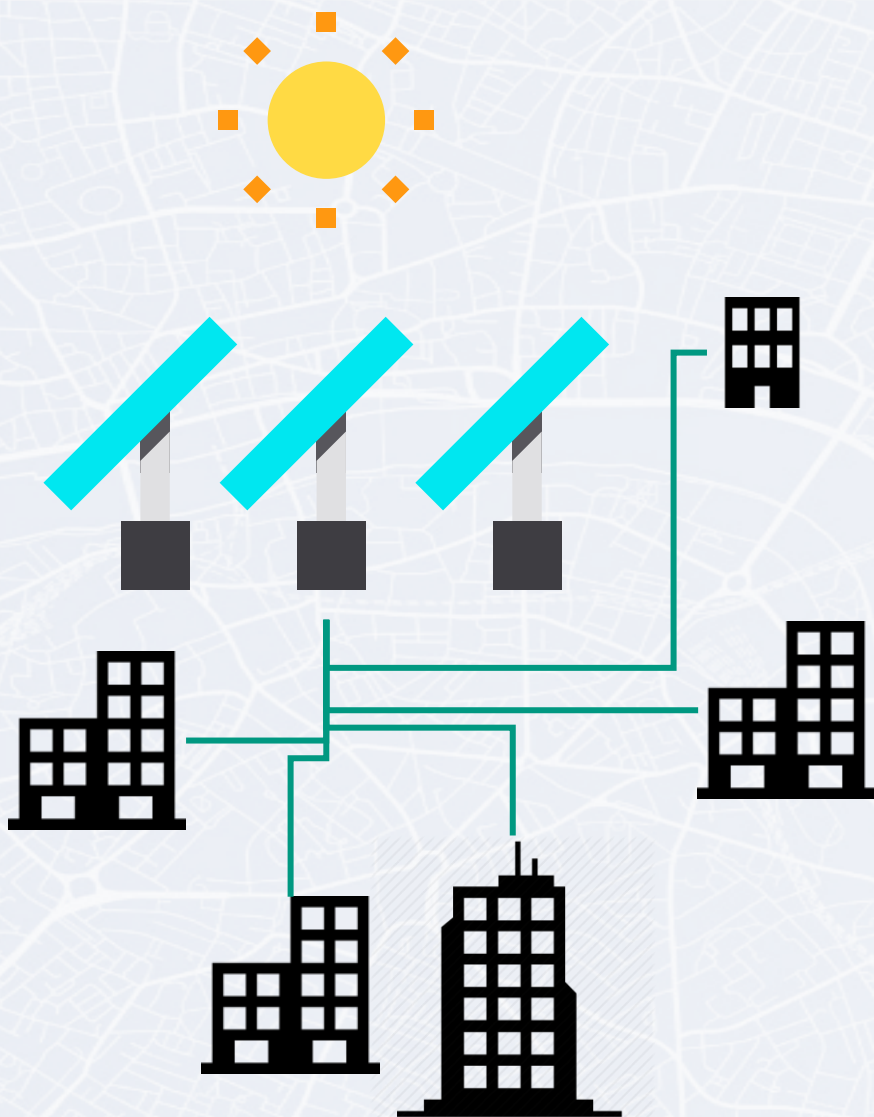
MODELO COM LOCAÇÃO



Pagamento de uma mensalidade ao locador do equipamento, que é atribuída a responsabilidade de realizar a operação, manutenção e assistência técnica ao longo do contrato de locação.

- **Locatário:** usufrui da energia economizada e energia gerada ao longo da locação.
- **Locação de geradores fotovoltaicos:** período de locação superior a 10 anos.

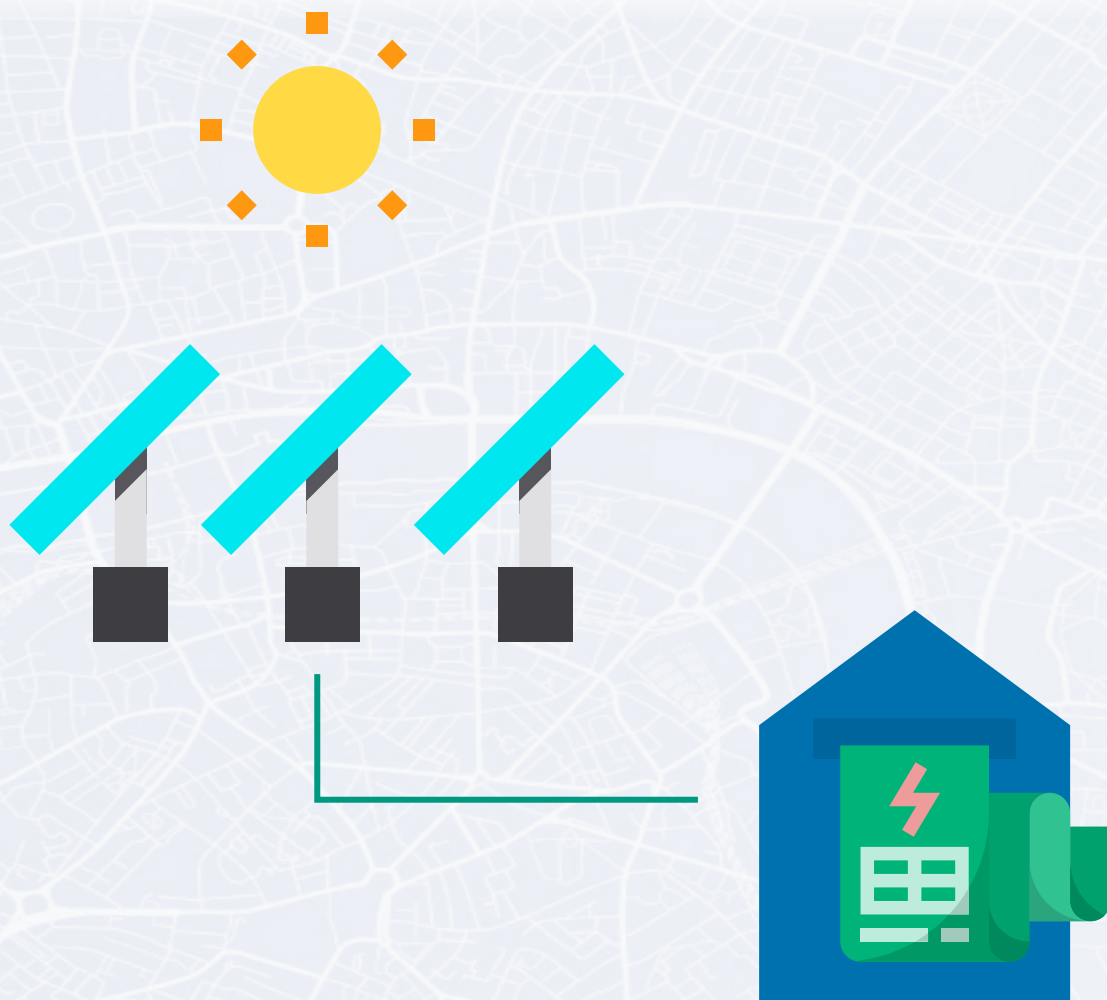
GERAÇÃO DE ENERGIA COMPARTILHADA



Consumidores devem se unir em um consorcio ou cooperativa, sendo proprietário ou locatário de uma cota da usina fotovoltaica

- **Energia Gerada:** é dividida entre os integrantes do consórcio/cooperativa de acordo com a cotas que cada um detém.

PPA – *POWER PURCHASE AGREEMENT*



contrato a longo prazo com um fornecedor responsável pela construção, operação e financiamento da instalação, que arca com os custos de investimento.

- Consumidor consome energia a uma tarifa mais baixa.

QUIZ



Contratação no âmbito do órgão
público



Por favor, acessem:

live.voxvote.com

Código: **43043**

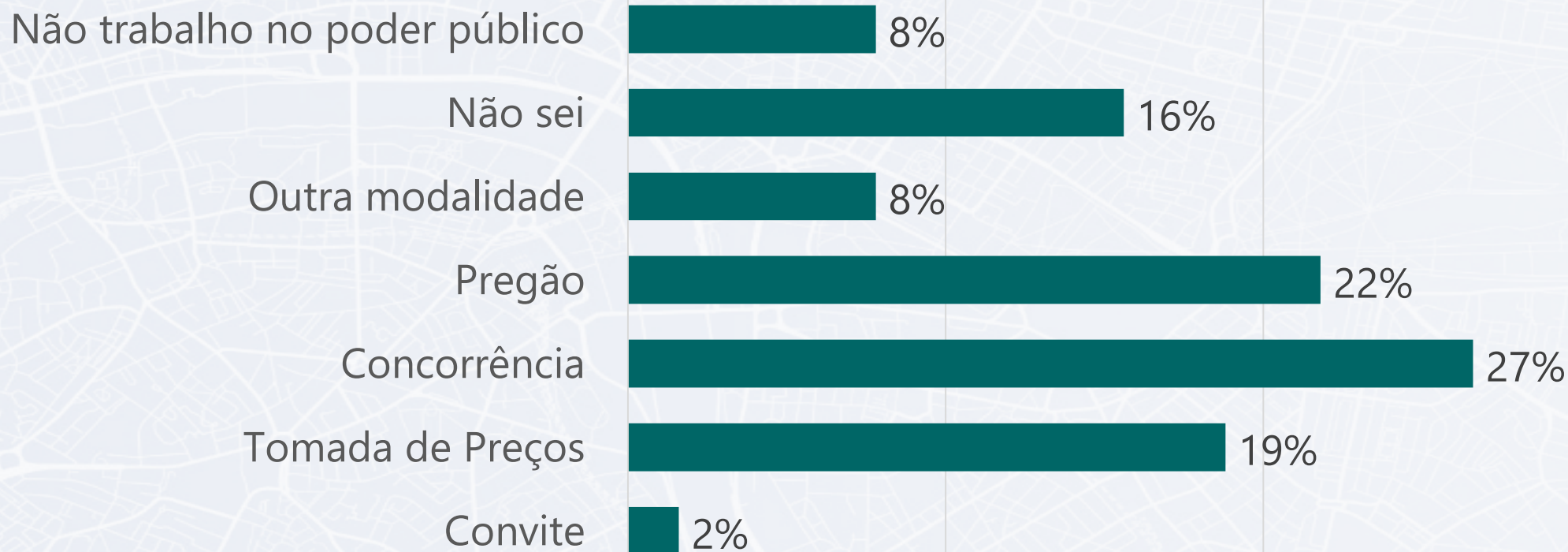
RESULTADOS QUIZ 1



1. A organização que você trabalha utiliza com mais frequência qual modalidade de contratação de bens e serviços de engenharia?

Por favor, selecione uma opção.

Nº total de
Respostas: 64



RESULTADOS QUIZ 1



2. A sua organização tem experiência na contratação de serviços através do Regime Diferenciado de Contratações (RDC)?

Por favor, selecione uma opção

Nº total de
Respostas:

57

Não trabalho na administração pública

5%

Não sei

37%

Não

40%

Sim

18%

RESULTADOS QUIZ 1

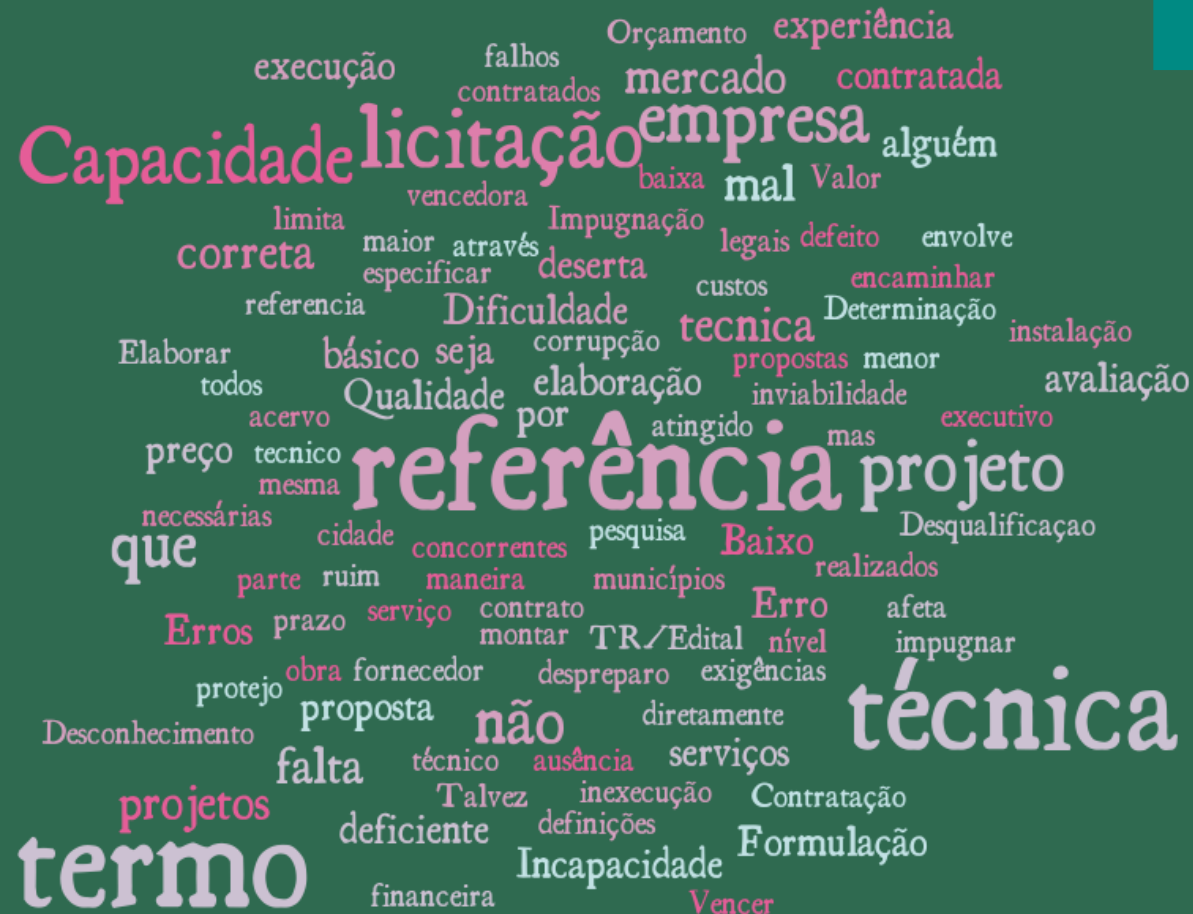


3. Na sua opinião, qual é o maior risco para a realização de uma licitação?

Por favor, escreva um risco de maneira objetiva (ex: atraso na entrega)

Nº total de Respostas:

50



DÚVIDAS E DISCUSSÕES

ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DO PROJETO

COMISSIONAMENTO



PROJETO INTEGRADO

SIMULAÇÃO ENERGÉTICA

COMISSIONAMENTO

SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA

RETROCOMISSIONAMENTO

COMISSIONAMENTO



CUSTO DO CICLO DE VIDA DO PROJETO



Descarte de Equipamentos

- Quantidade de Equipamentos a ser descartada
- Peso da carcaça de equipamentos
- Custo com o plano de Logística reversa



Recomposição

- Necessidade de Obras civis ou elétricas



Gestão da obra/reforma

- Complexidade do projeto
- Capacidade gerencial da equipe



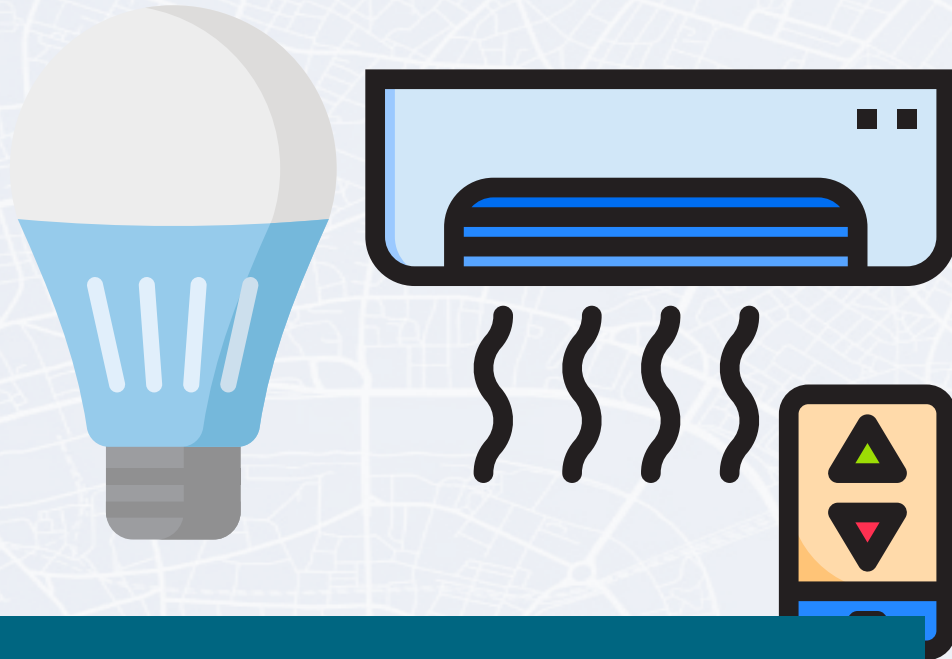
Manuseio e distribuição do equipamento

- Necessidade de transporte
- Necessidade de condicionar equipamentos em algum local.

CUSTO DO CICLO DE VIDA DO PROJETO



CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CUSTOS



Equipamentos mais novos exigem menos manutenções e/ou trocas.

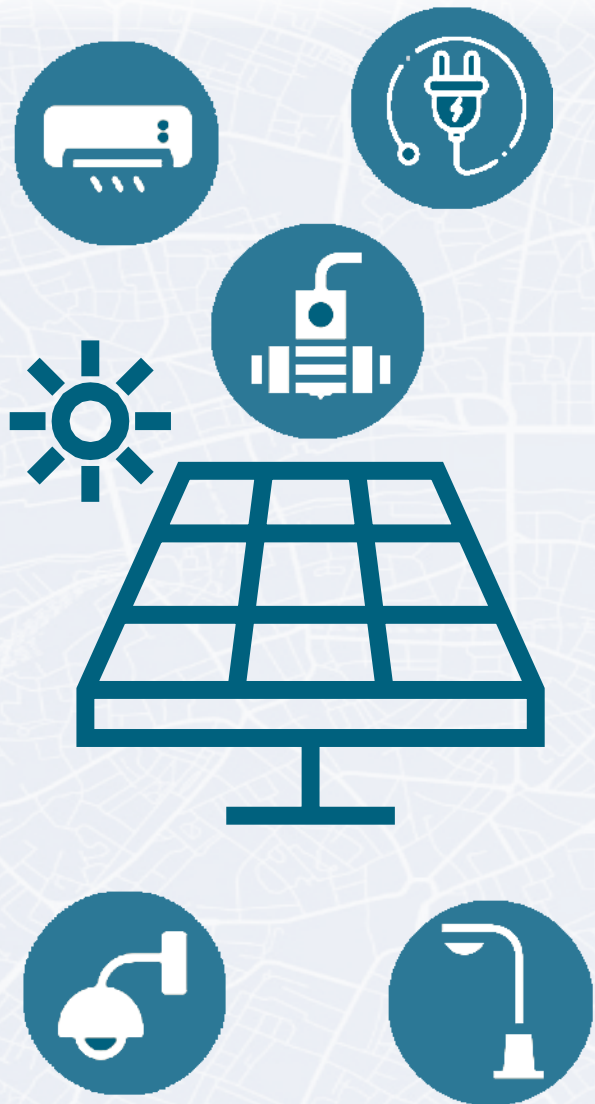


Necessária a manutenção preventiva do sistema.

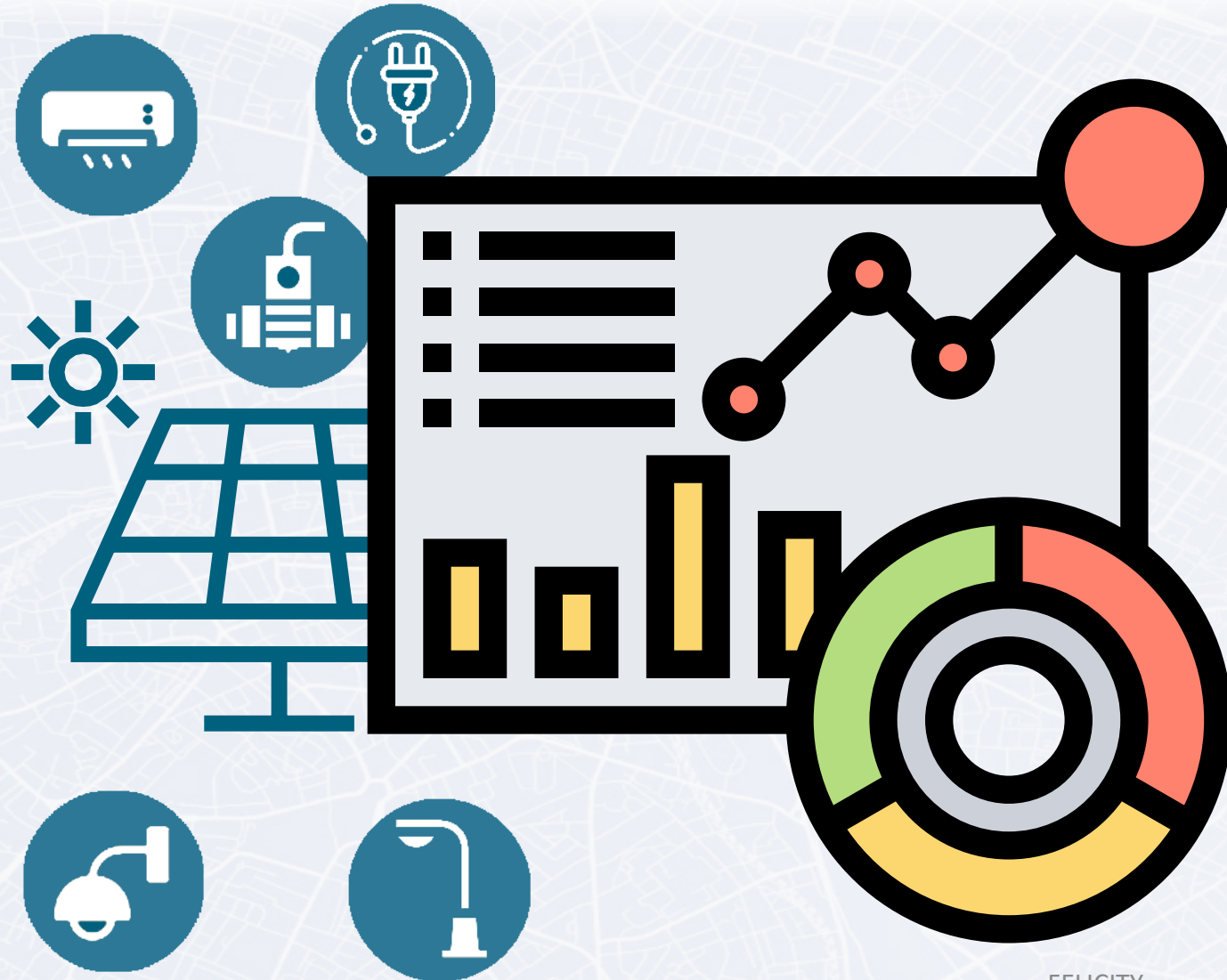
Frequência mínima de limpeza
6 meses a 1 ano

MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO

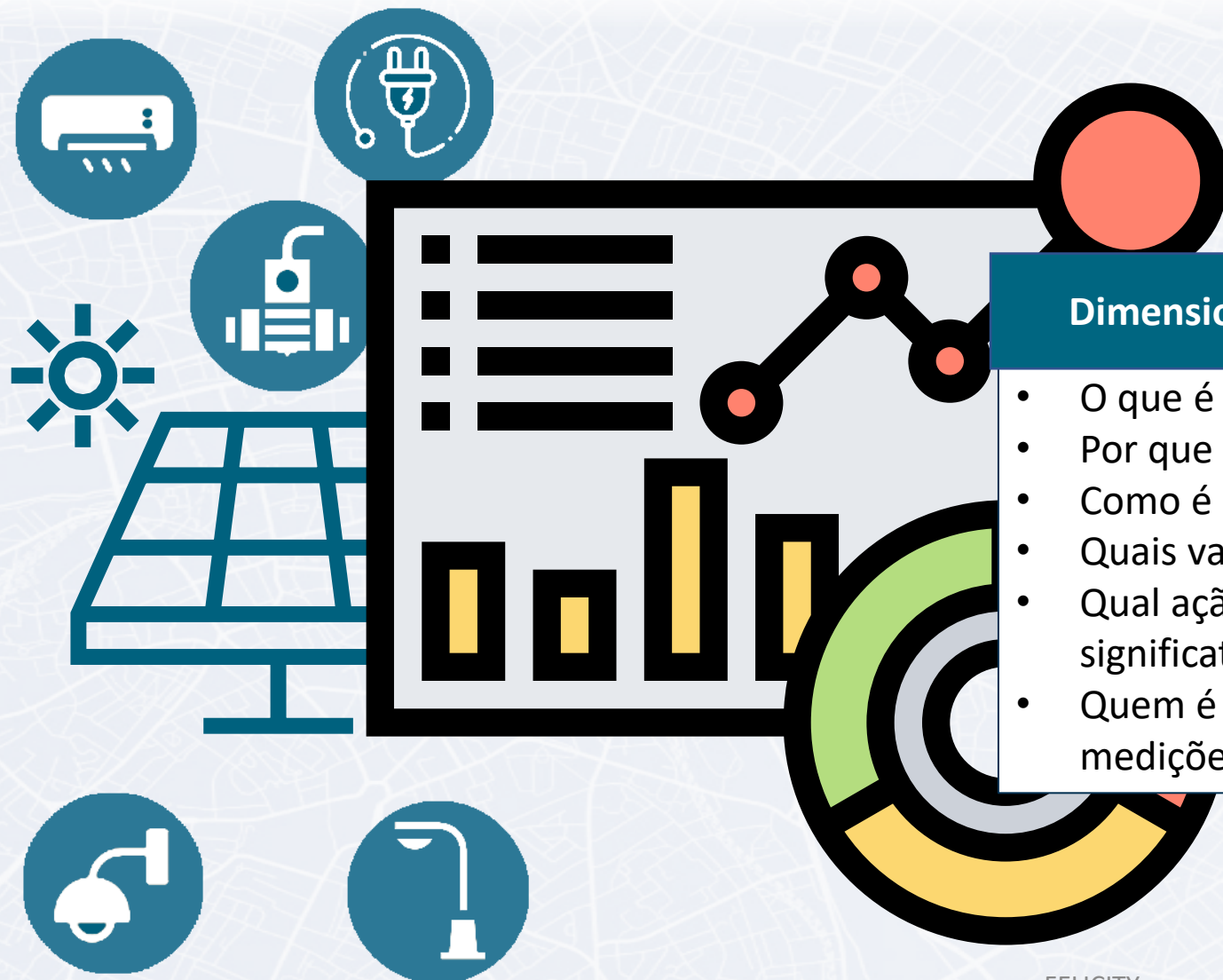
MONITORAMENTO DO PROJETO



MONITORAMENTO DO PROJETO



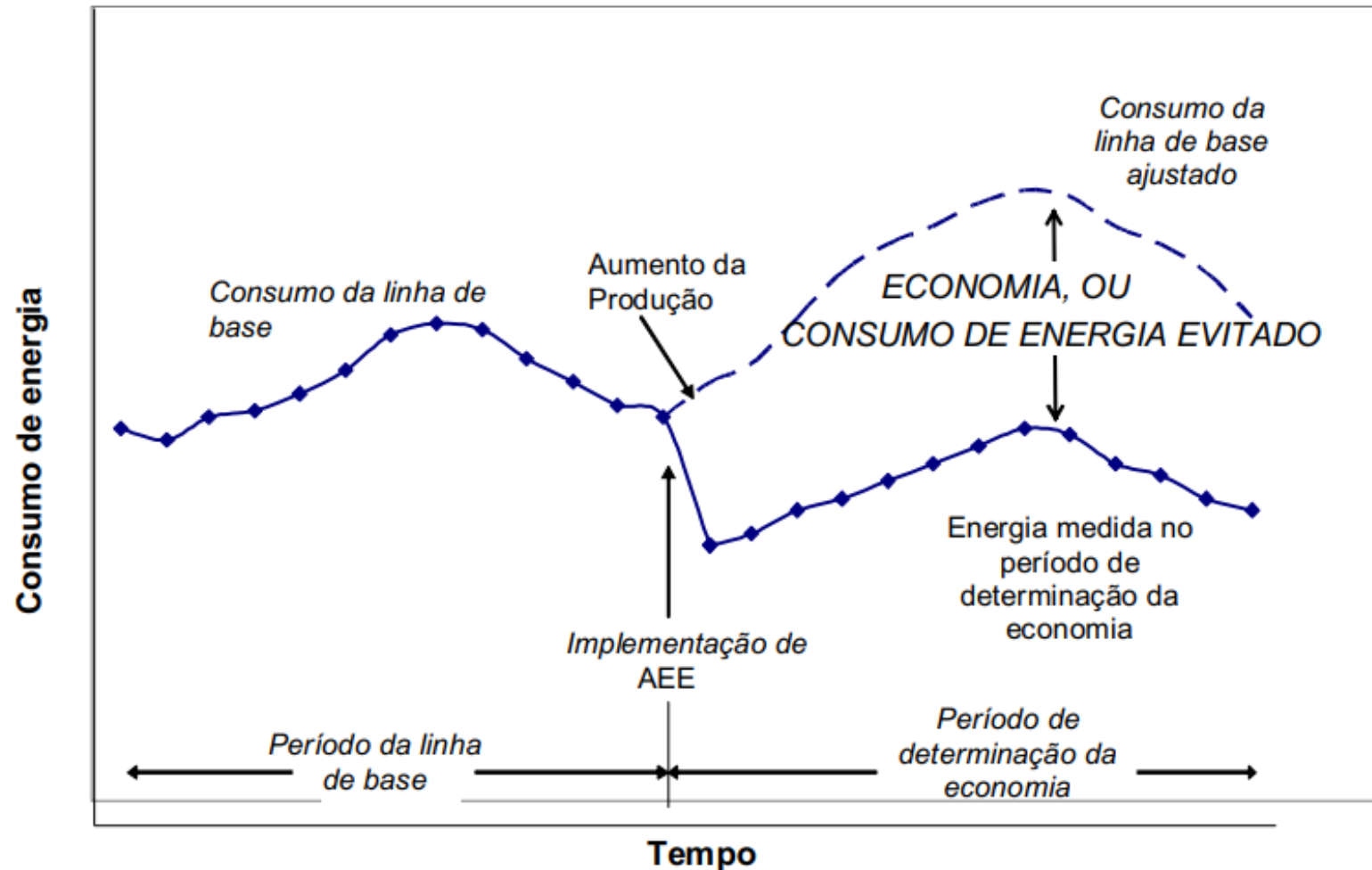
MONITORAMENTO DO PROJETO



Dimensionamento e Definição do Tipo de Medidor

- O que é medido e monitorado?
- Por que é medido?
- Como é medido?
- Quais valores e desvios são esperados?
- Qual ação pode ser tomada em caso de desvio significativo?
- Quem é o responsável pela coleta de dados e medições?

MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO



Estabelece um procedimento para aferir as economias alcançadas a partir da implantação de um projeto.

INSUMOS BÁSICOS PARA MONITORAMENTO



INSUMOS BÁSICOS PARA MONITORAMENTO



Fonte: Concessionária de Energia

FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA

Consumo de energia, demanda contratada, demanda ultrapassada, multas

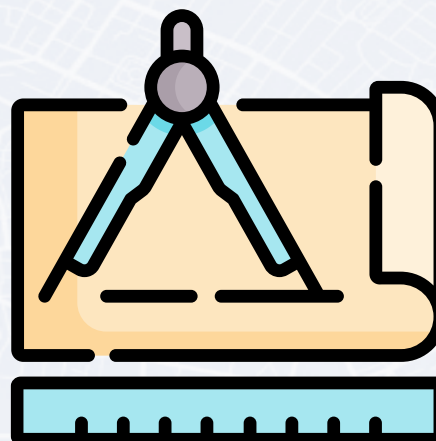
INSUMOS BÁSICOS PARA MONITORAMENTO



Fonte: Concessionária de Energia

FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA

Consumo de energia, demanda contratada, demanda ultrapassada, multas



Fonte: Plantas de projetos, IPTU, Secretaria de Patrimônio, etc.


ÁREA CONSTRUÍDA

Área total, área útil, área de estacionamento coberto, área privativa

INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO




INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



Prédios que mais
consomem Energia

INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

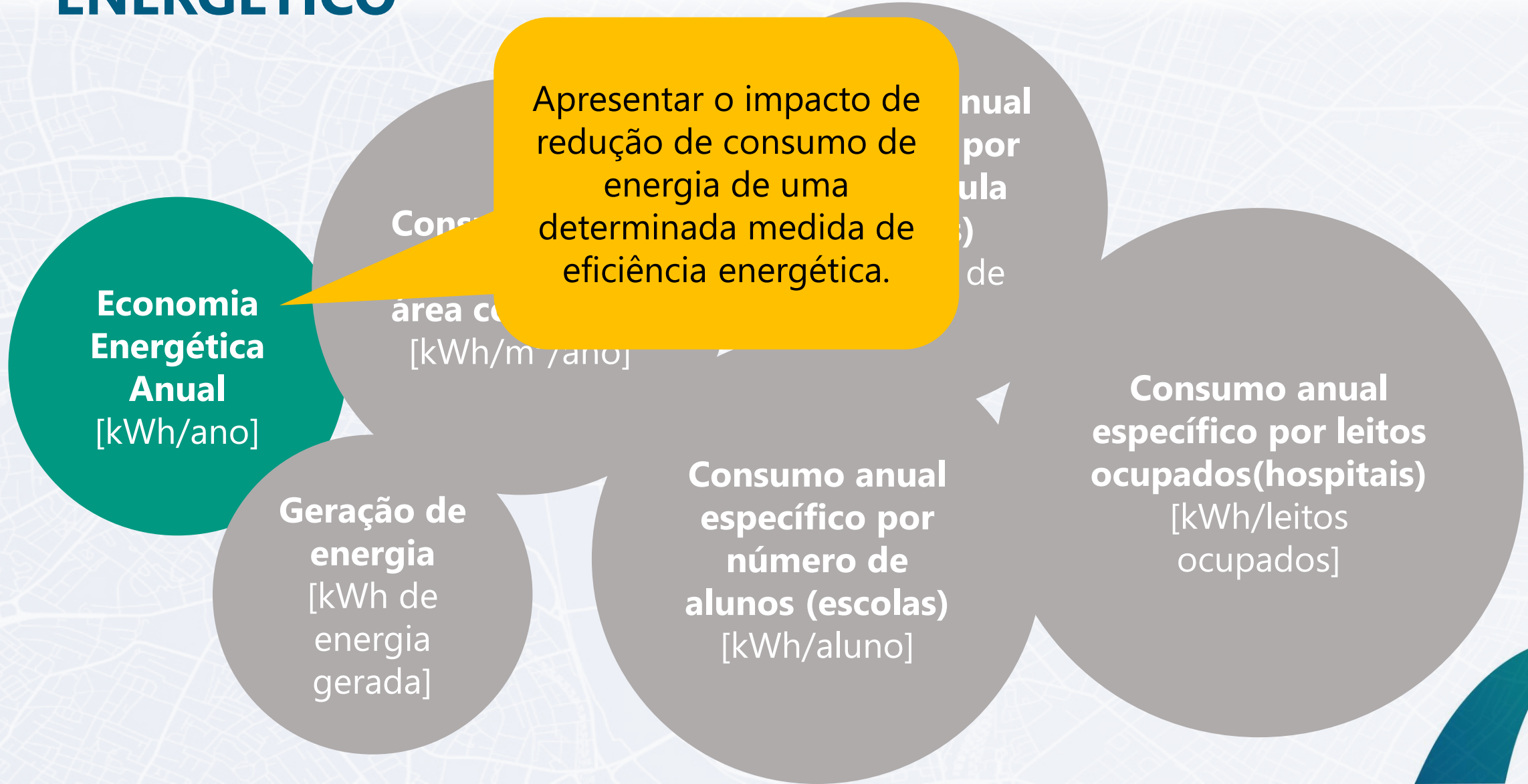


Prédios que mais
consomem Energia

Definição de Indicadores

1. Definição dos objetivos principais do projeto;
2. Entendimento das atividades que compõem o projeto;
3. Busca por indicadores já desenvolvidos e utilizados no *benchmarking*;
4. Análise dos dados disponíveis;
5. Criação dos indicadores de desempenho.

INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

**Economia
Energética
Anual**
[kWh/ano]

**Consumo anual
específico pela
área construída**
[kWh/m²/ano]

**Consumo anual
específico por
salas de aula
(escolas)**
[kWh/sala de

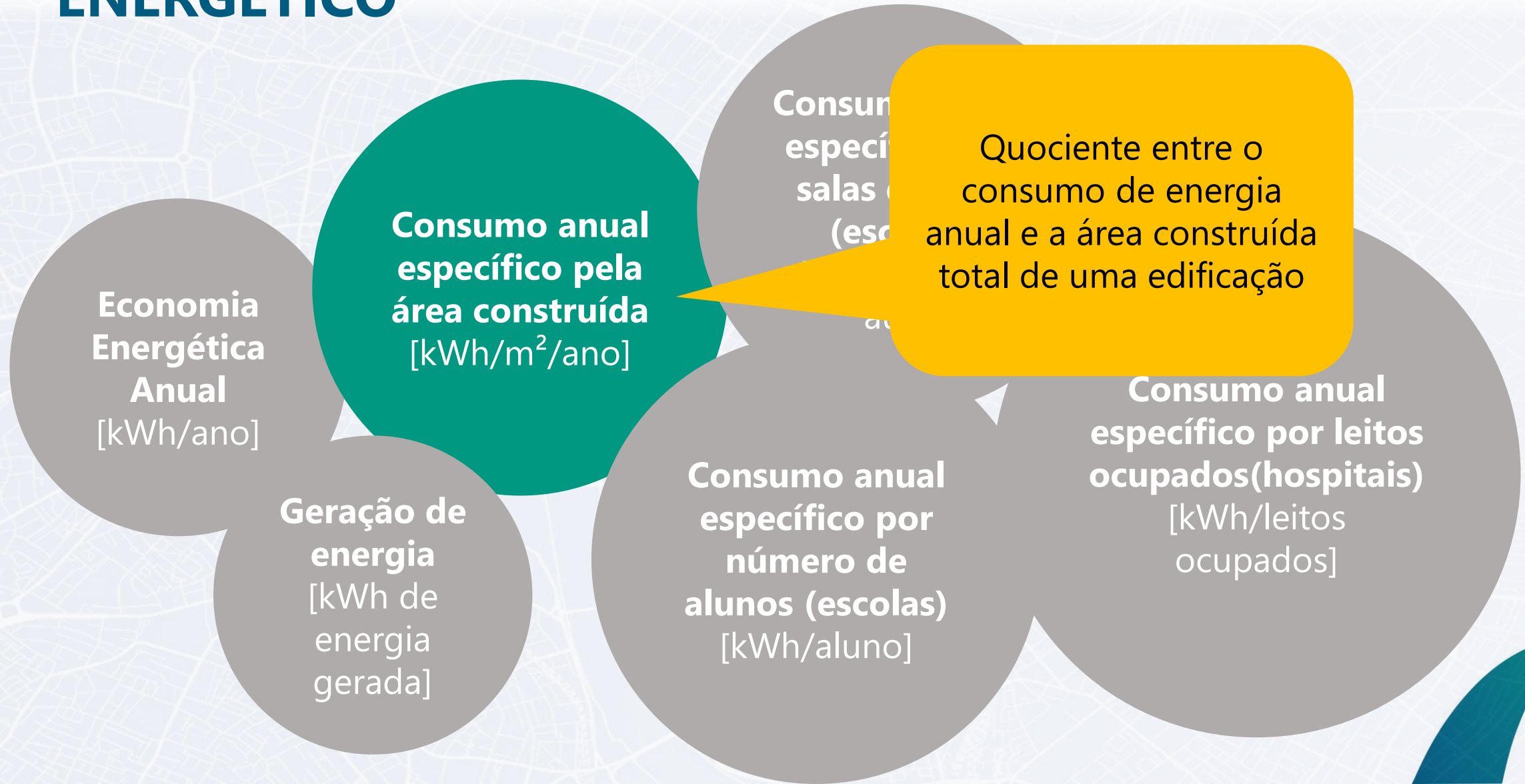
**Geração de
energia**
[kWh de
energia
gerada]

Monitorar o perfil típico de geração de energia a fim de verificar se existe alguma anomalia na geração.

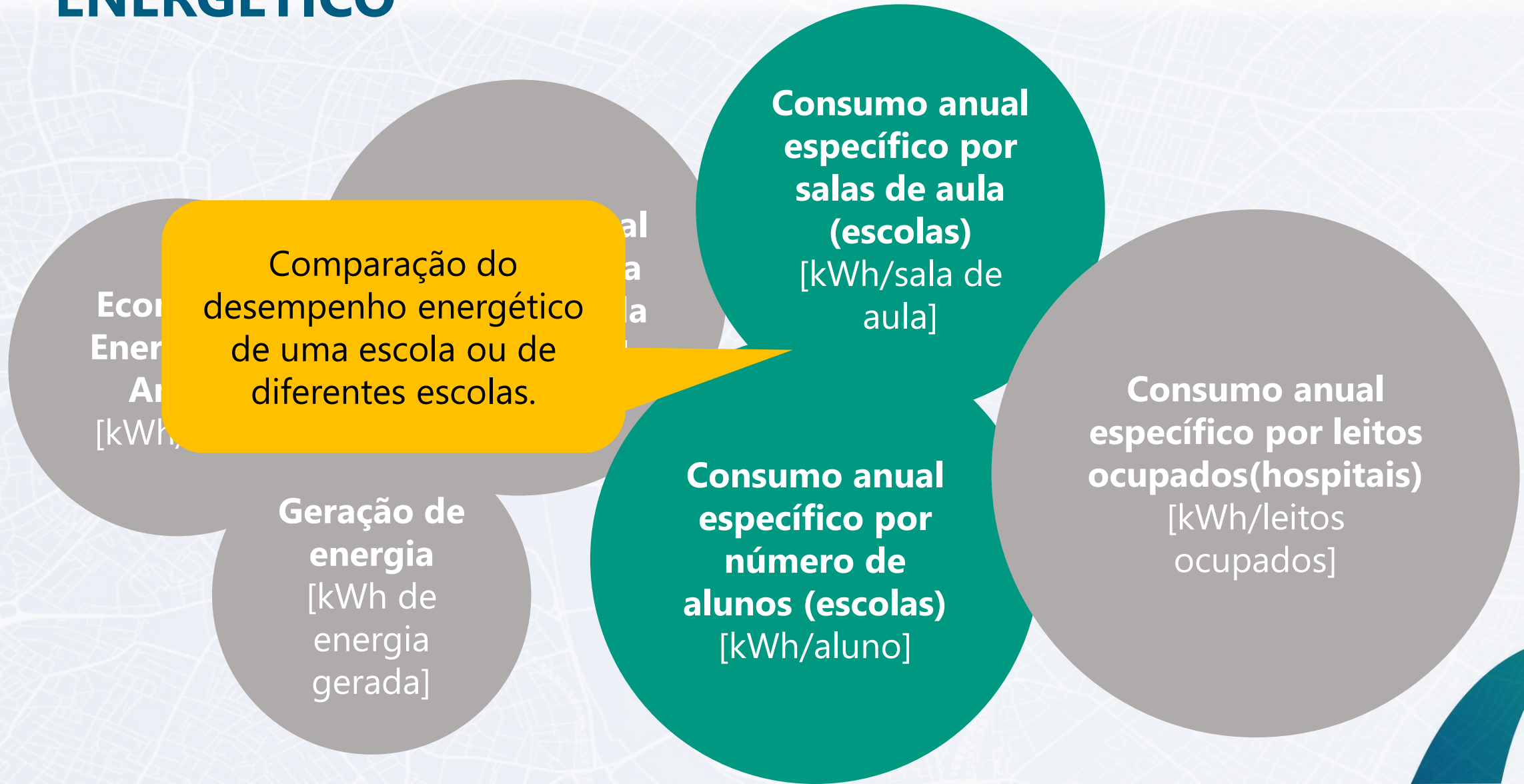
**Consumo anual
específico por leitos
ocupados(hospitais)**
[kWh/leitos
ocupados]

**Consumo anual
específico por
aluno**
[kWh/aluno]

INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



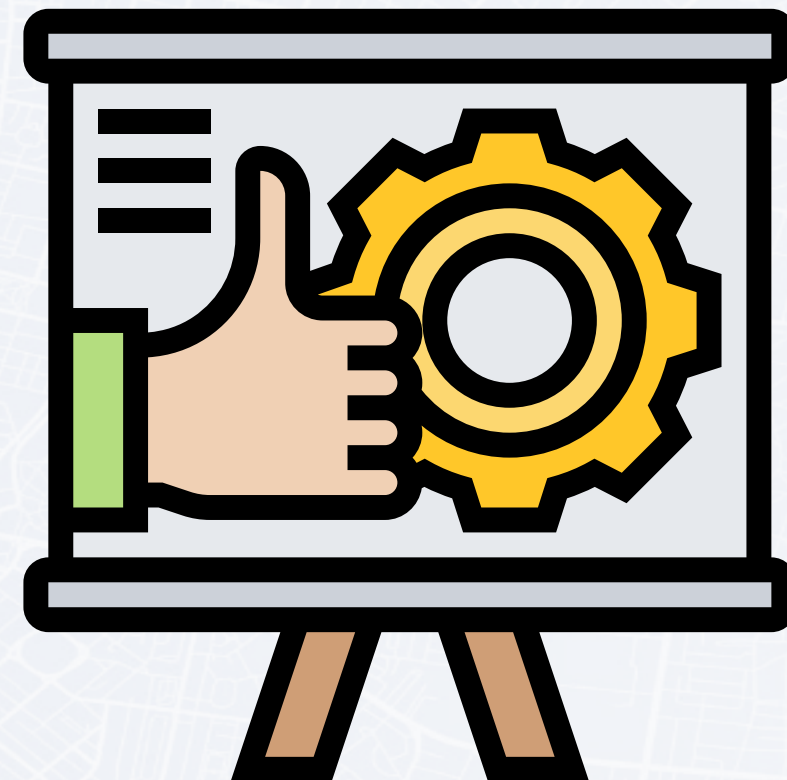
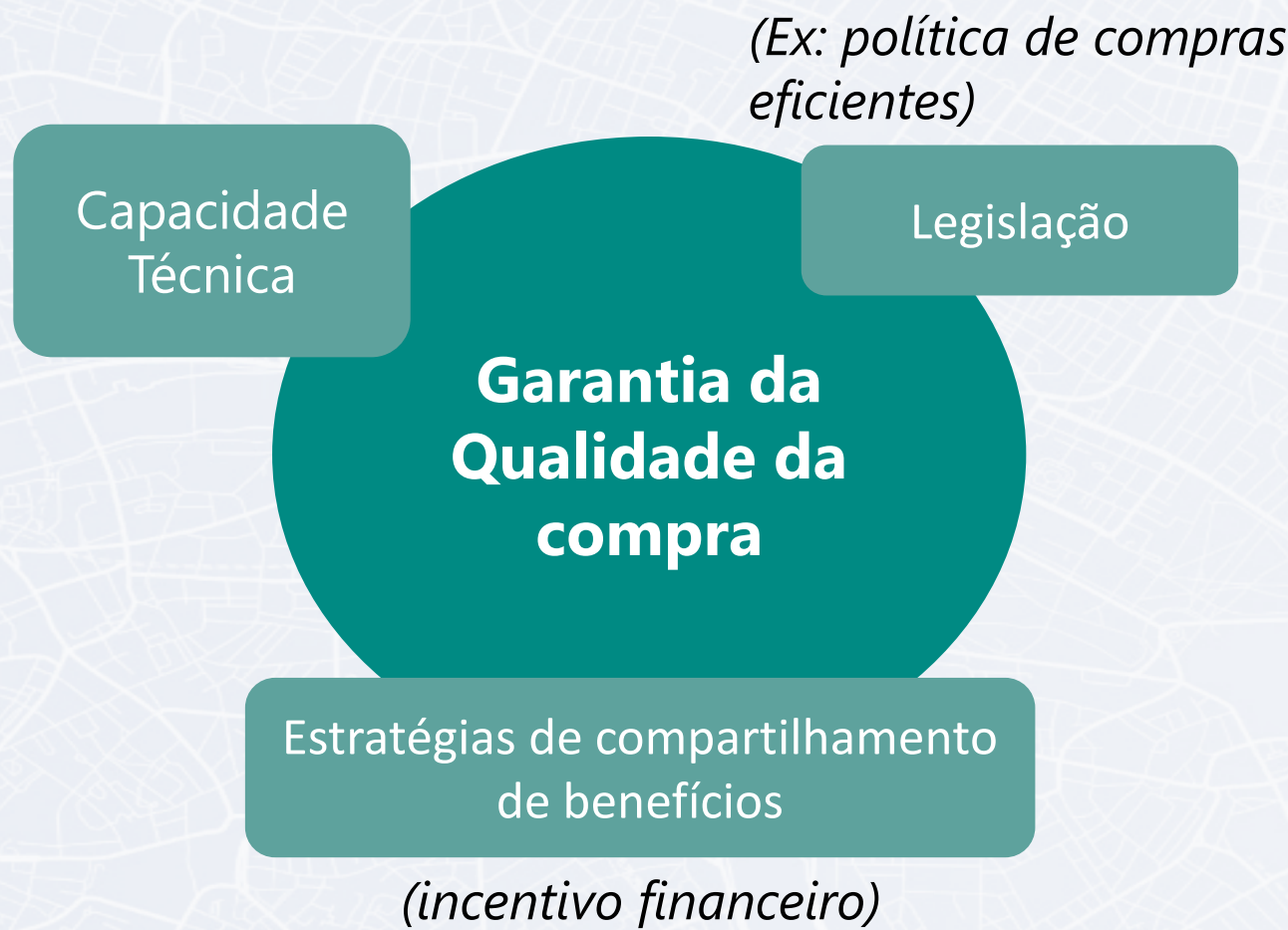
INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



INDICADORES DE DESEMPENHO ENERGÉTICO



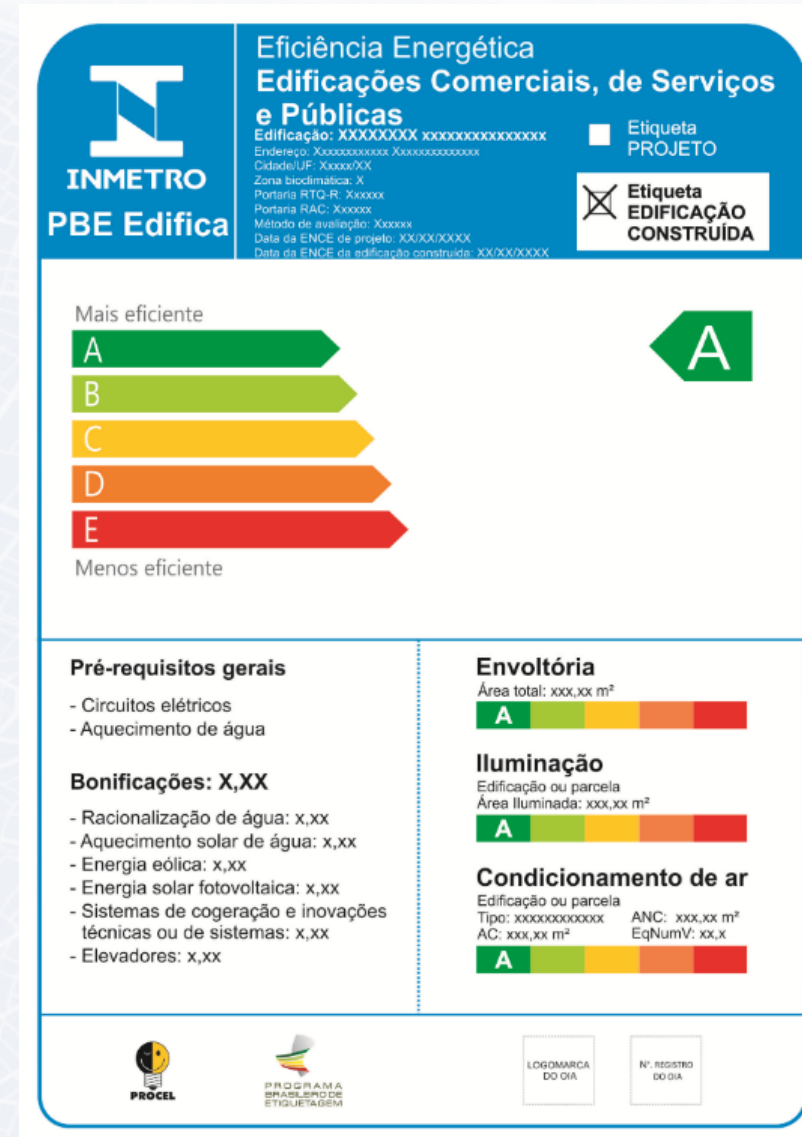
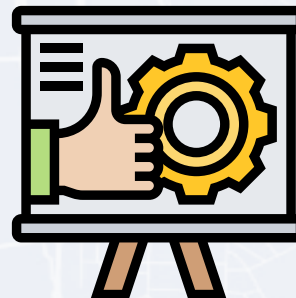
MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS



MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS

Entiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE)

A Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) é o **Selo de Conformidade** de produtos que evidencia o atendimento a requisitos de desempenho estabelecidos em normas e regulamentos técnicos.



INMETRO
PBE Edifica

Eficiência Energética
Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas

Edificação: XXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXX
Endereço: XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXX
Cidade/UF: XXXXX/XX
Zona bioclimática: X
Portaria RTO-R: XXXXXX
Portaria RAC: XXXXXX
Método de avaliação: XXXXXX
Data da ENCE de projeto: XXXXX/XXXXX
Data da ENCE da edificação construída: XXXXX/XXXXX

☐ Etiqueta PROJETO
☒ Etiqueta EDIFICAÇÃO CONSTRUÍDA

Mais eficiente

A B C D E

Menos eficiente

Pré-requisitos gerais

- Circuitos elétricos
- Aquecimento de água

Bonificações: X,XX

- Racionalização de água: x,xx
- Aquecimento solar de água: x,xx
- Energia eólica: x,xx
- Energia solar fotovoltaica: x,xx
- Sistemas de cogeração e inovações técnicas ou de sistemas: x,xx
- Elevadores: x,xx

Envoltória

Área total: xxx,xx m²

Iluminação

Edificação ou parcela

Área Iluminada: xxx,xx m²

Condicionamento de ar

Edificação ou parcela

Tipo: xxxxxxxxxxxx ANC: xxx,xx m²
AC: xxx,xx m² EqNumV: xx,x

LOGOMARCA DO DIA N.º REGISTRO DO DIA

PROCEL PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS

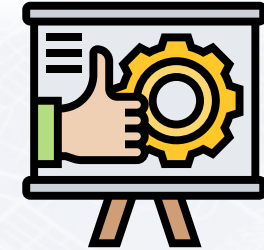
Selo Procel

“O Selo Procel de Economia de Energia, tem como finalidade ser uma ferramenta simples e eficaz que permite ao consumidor conhecer, entre os equipamentos e eletrodomésticos à disposição no mercado, os mais eficientes e que consomem menos energia.”

(Procel, 2019)



MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS



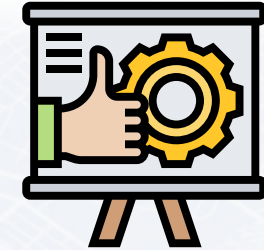
Atividades básicas de manutenção de equipamentos



Luminárias e Lâmpadas

Manter limpas para permitir a reflexão máxima da luz.

MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS



Atividades básicas de manutenção de equipamentos



**Luminárias e
Lâmpadas**

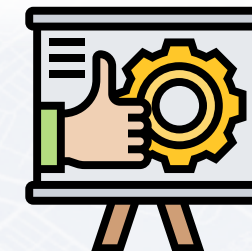
Manter limpas para permitir a reflexão máxima da luz.



Filtros de Ar

Manter os filtros limpos, garantindo a qualidade do ar e a eficiência energética do equipamento

MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS

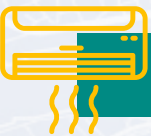


Atividades básicas de manutenção de equipamentos



**Luminárias e
Lâmpadas**

Manter limpas para permitir a reflexão máxima da luz.



Filtros de Ar

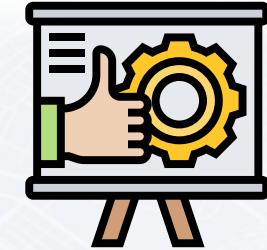
Manter os filtros limpos, garantindo a qualidade do ar e a eficiência energética do equipamento



Sensores

Avaliar o estado de funcionamento

MELHORIA CONTÍNUA DE PROJETOS



Atividades básicas de manutenção de equipamentos



Luminárias e Lâmpadas

Manter limpas para permitir a reflexão máxima da luz.



Filtros de Ar

Manter os filtros limpos, garantindo a qualidade do ar e a eficiência energética do equipamento



Sensores

Avaliar o estado de funcionamento



Sistema Fotovoltaico

- Monitorar a produção de energia (via inversor);
- Realizar regularmente inspeção visual nos inversores;
- Observar potenciais sombreamentos não previstos antes da instalação do sistema;
- Realizar limpeza nos módulos fotovoltaicos

QUIZ



Fiscalização e monitoramento de projetos



Por favor, acessem:

live.voxvote.com

Código: **43043**

RESULTADOS QUIZ 2



1. Na organização na qual trabalha, existe um protocolo interno de compras de equipamentos consumidores de energia mais eficientes?

Por favor, selecione uma opção

**Nº total de
Respostas:**

52

Não existe

52%

Sim - existe uma política interna formal

10%

Sim - mas não é um protocolo formal

39%

RESULTADOS QUIZ 2

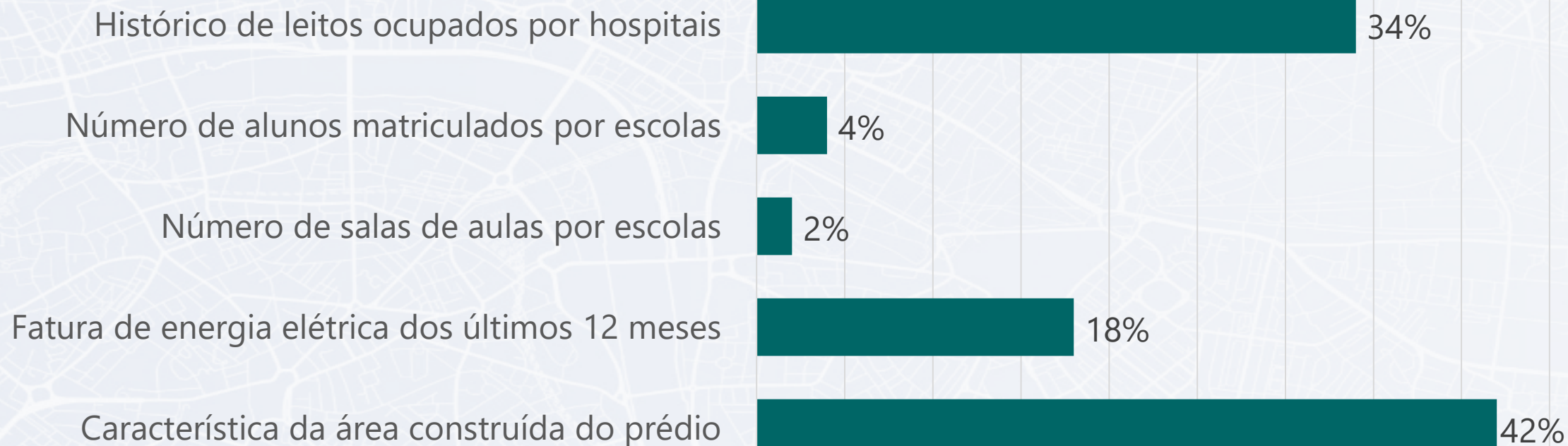


2. Qual dos seguintes insumos básicos para criação de indicadores de desempenho energético você considera o mais difícil de ser obtido?

Por favor, selecione uma opção

**Nº total de
Respostas:**

49





EXPERIÊNCIAS FELICITY:

**PORTO ALEGRE
E MARINGÁ**

Assistência Técnica do FELICITY

Porto Alegre

- Eficiência Energética e Geração Distribuída nas Escolas Públicas Municipais

Maringá

- Retrofit da Iluminação Pública para LED

Apoio técnico para preparação dos projetos, incluindo governança, diagnóstico, análise técnica e financeira, elaboração de projeto básico / TdR e preparação do projeto para financiamento.

Equipe de 5 especialistas, incluindo Mitsidi como especialista de Eficiência Energética.

FELICITY: Porto Alegre

Objetivo: reduzir o custo da conta de luz da SMED e aumentar o conforto térmico nas 99 escolas municipais. Estratégia replicável para outros edifícios.



Componente I - Eficiência Energética (EE)*

- Por meio de auditorias energéticas definir as medidas aplicáveis, como:
 - ❖ Troca de lâmpadas (LED) e implantar controle de iluminação;
 - ❖ Troca de equipamentos por modelos mais eficientes (p.ex. geladeiras);
 - ❖ Implantar medidas para isolamento térmico (coberturas)
 - ❖ Implantar medidas de ventilação natural (ex. dutos de ventilação natural)
 - ❖ Implantar medidas de climatização (ex. “Brise-soleils”)



Componente II - Geração Distribuída (GD)*

- Por meio de uma análise de viabilidade técnica-econômica, definir:
 - ❖ As edificações que são elegíveis para receber os painéis fotovoltaicos
 - ❖ Dimensionamento do potencial de geração do sistema globalmente e localmente (por escola)
 - ❖ Dimensionamento do potencial de armazenamento de energia elétrica por meio de baterias

** Informações sujeitas a alterações no desenvolvimento do projeto*

Projeto de EE na Iluminação Pública (LED) em Maringá

Objetivo: renovar o parque de **iluminação pública** de Maringá (**50.000 pontos**) por meio de tecnologias mais eficientes (lâmpadas **LED**) e integração do sistema de monitoramento (**telegestão**).



Componente I – Substituição das lâmpadas e luminárias

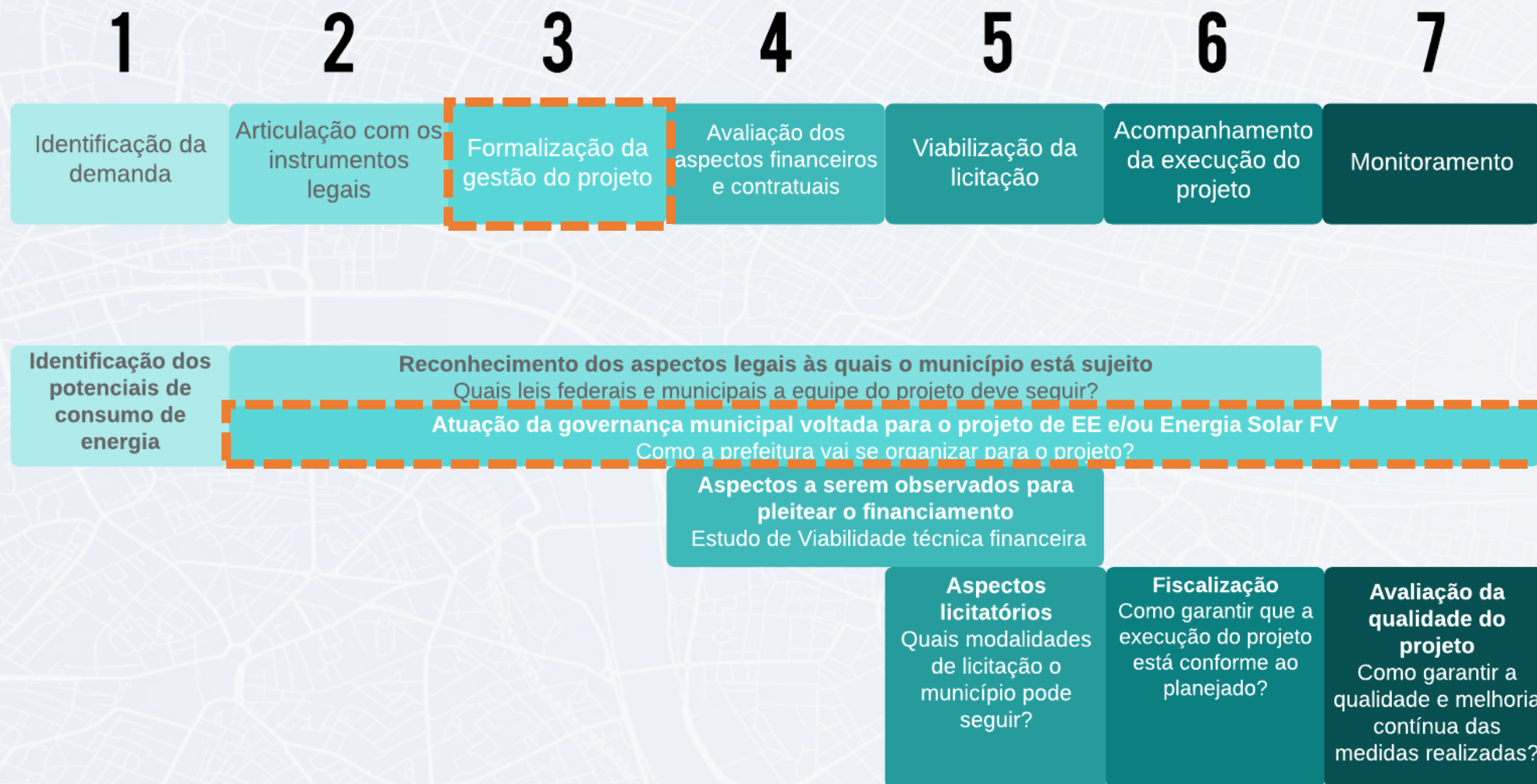
- 50.000 pontos de iluminação a serem renovados (não inclui novos pontos)
- Modelo de contratação em análise (prefeitura, prestação de serviço, ou PPP)
- A prefeitura de Maringá possui uma ampla base de dados GIS
- Desafio técnico: conciliar a iluminação com a arborização da cidade
- A cidade possui mais de 6 projetos pilotos de troca para lâmpadas LED
- Estudo Luminotécnico em desenvolvimento



Componente II – Sistema de Monitoramento e Telegestão

- Implantação de um sistema de medição do consumo
- Implantação de um sistema de controle (telegestão)
- Aperfeiçoamento da gestão e atendimento aos munícipes

CONTEXTUALIZAÇÃO



Unidade de Implementação do Projeto (PIU)

Porto Alegre

- **SMRI (Relações Institucionais)** – Resiliência, Chefe Gabinete, Sec. Adjunto
- **SMED (Educação)** – Gestão de Obras (Eletr / Civil), Relações Institucionais
- **SMPG (Planejamento e Gestão)**
- **SMF (Fazenda)** – Licitações e Contratos
- **SMAMS (Meio Ambiente e Sustentabilidade)**
- **SMSURB (Serviços Urbanos)** – Secretário Adjunto
- **SMPE (Parcerias Estratégicas)**
- **PGM (Procuradoria Geral do Município)**
- **SMS (Saúde)** – “PIU Ampliada”
- **SMIM (Infraestrutura e Mobilidade)** – “PIU Ampliada”

Maringá

- **SEGE (Gestão)** – Secretário, Geoprocessamento
- **SEMUSP (Serviços Públicos)** – Ilum. Pública
- **TI** – Telegestão
- **SEMOP (Obras Públicas)**
- **SEPAT (Patrimônio, Compras, Logística)** – Licitações e Contratos
- **SEFAZ (Fazenda)** – Orçamentos
- **SEMA (Meio Ambiente)**
- **PROGE (Procuradoria Geral do Município)**

Desafios Comuns – Governança e Gestão

- Dinamismo da PIU
- Alteração de pessoas chaves da liderança do projeto
- Garantia de inclusão de todas as pessoas envolvidas
- Repartição de responsabilidade entre os membros / secretarias da PIU
- Manutenção da prioridade política
- Descobrir quem possui quais informações

FLUXO DE PREPARAÇÃO DO PROJETO



Webinars # 01 e # 02

Webinar # 03

FELICITY

Webinar # 04

FLUXO DE PREPARAÇÃO DO PROJETO



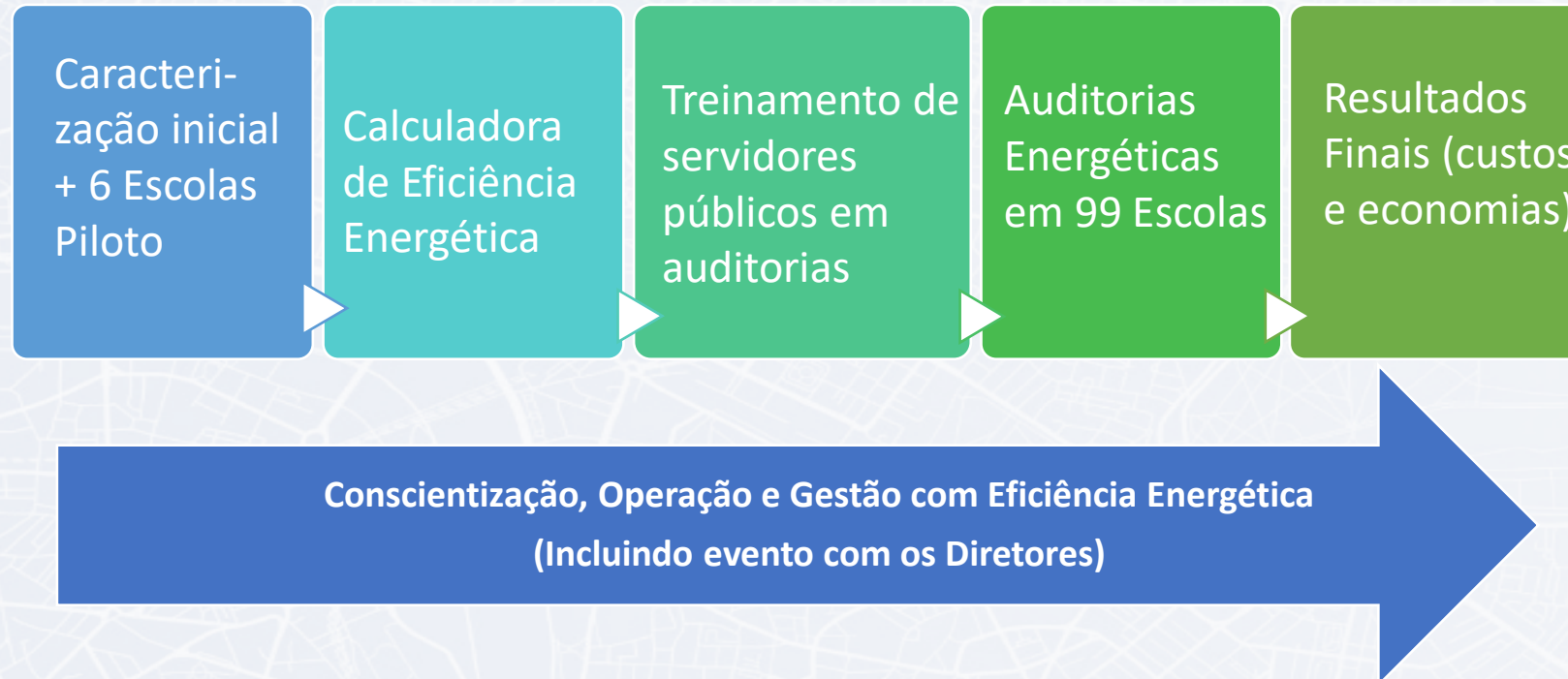
Porto Alegre:

- Levantamento remoto do potencial FV das escolas
- Auditorias energéticas em 91 escolas
- Capacitações à equipe local
- Discussões técnicas:
 - Quais MEEs implantar?
 - Quais critérios usar para determinar quais escolas terão placas FV?
 - Como comunicar essas decisões?
 - Considerações de saúde e segurança, como estrutura telhados e prevenção contra incêndios

Maringá:

- Levantamento e classificação dos tipos de via
- Atualização do inventário georreferenciado de pontos de IP
- Avaliação do atendimento atual do sistema às normas de IP
- Discussões técnicas:
 - A nova potência depende não do que estava instalado antes, mas do tipo de via
 - Telegestão para dimerização: total, parcial ou nenhuma

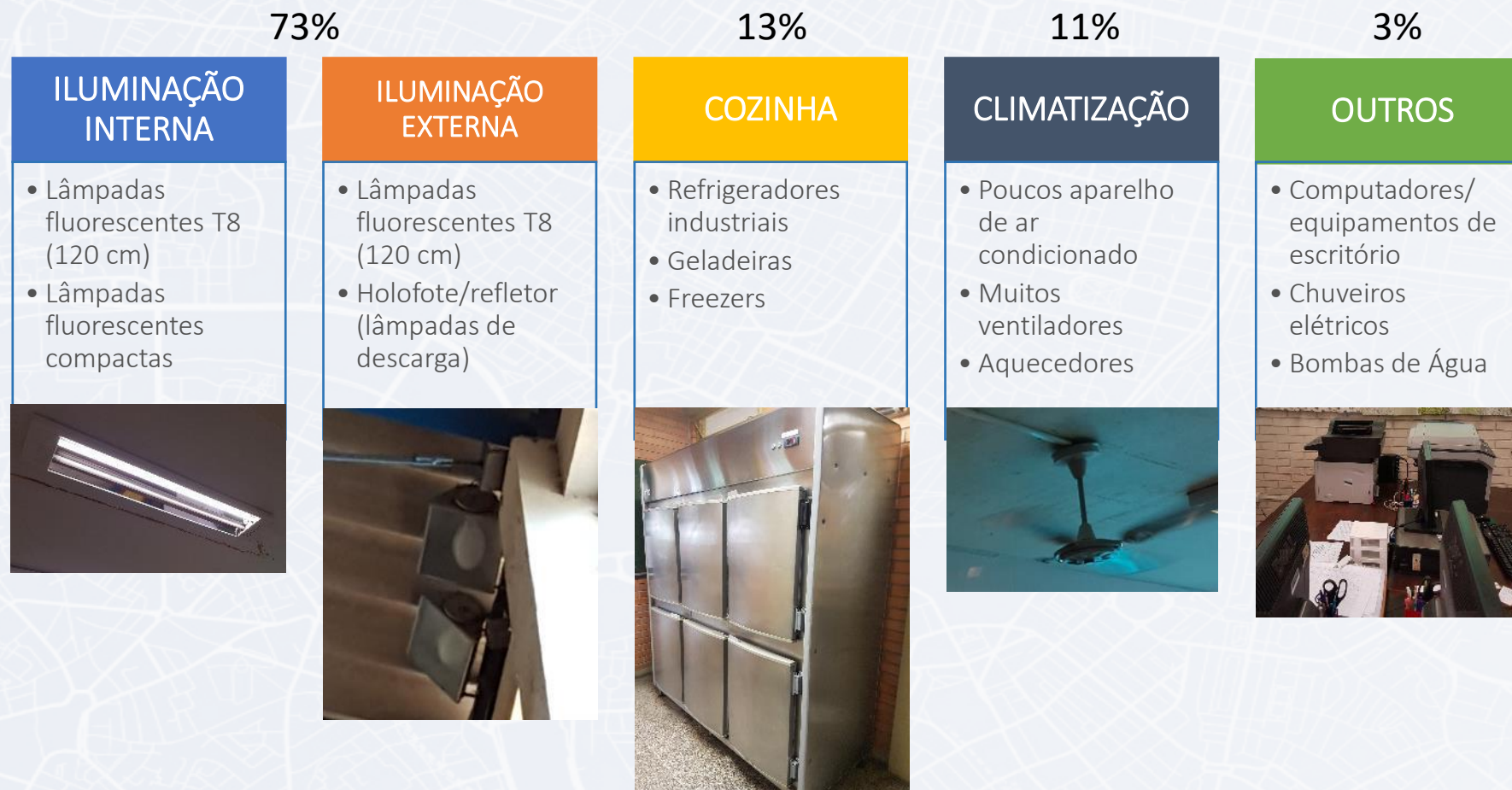
Porto Alegre: Metodologia de Eficiência Energética











Auditorias Energéticas

- *Maio 2019*: 6 Escolas Piloto representativas, definidas por critérios técnicos
- *Julho 2019*: Treinamento em Auditorias Energéticas para equipe de aprox. 15 pessoas da Prefeitura (teórico e prático)
- *Setembro a Novembro 2019*: 74 Auditorias realizadas na 1ª Etapa
 - Coleta de Dados em campo, pela equipe da Prefeitura
 - Cálculos de Engenharia, pela Calculadora de EE desenvolvida pela consultoria do FELICITY
- *Fevereiro e Março 2020*: 17 Auditorias realizadas, totalizando 91
- Resultados compilados e extrapolados para as 99 escolas (por m² e por aluno)

Usos Finais de Energia Elétrica - Escolas Municipais de Porto Alegre



FELICITY Porto Alegre: MEEs Aplicáveis

Medidas de Eficiência Energética		Retrofit iluminação	Troca de lâmpadas de baixa eficiência para LED	32-36%
		Controles Iluminação	Fotocélula para iluminação externa	
			Sensores de presença para banheiros	
			Divisão de circuitos das fachadas	
		Telhas translúcidas	Telhas translúcidas nos ginásios e quadras cobertas	
		Geladeiras e freezers	Substituição de geladeiras e freezers antigos	
Medidas de conforto		Sistema de Gestão de Energia	Instalação de medidores e um <i>software</i> de gerenciamento de energia em cada escola	53-63%
		Pintura dos telhados	Pintura dos telhados de branco	
		Isolamento térmico	Isolamento térmico na cobertura das escolas	
FV		Geração FV	Instalação de sistema de geração fotovoltaica	

Capacitações

- 1. Treinamento de Auditorias Energéticas: Porto Alegre, Julho 2019**
 - 13 pessoas, maioria engenheiros e arquitetos
- 2. Evento de Engajamento dos Diretores: Porto Alegre, Outubro 2019**
 - 40 a 50 pessoas, maioria diretores de escolas municipais
- 3. Treinamento de Gestão Energética em Municípios: Online, Abril/Maio 2020**
 - 120 a 150 pessoas, maioria de cargo técnico de municípios de todo o Brasil



Desafios Comuns – Diagnósticos

- Dados desatualizados ou inexistentes
- Disponibilidade de equipe (interna/externa) para realização dos diagnósticos
- Cronograma
- Qualidade dos dados levantados
- Envolvimento dos gestores prediais

REALIDADE

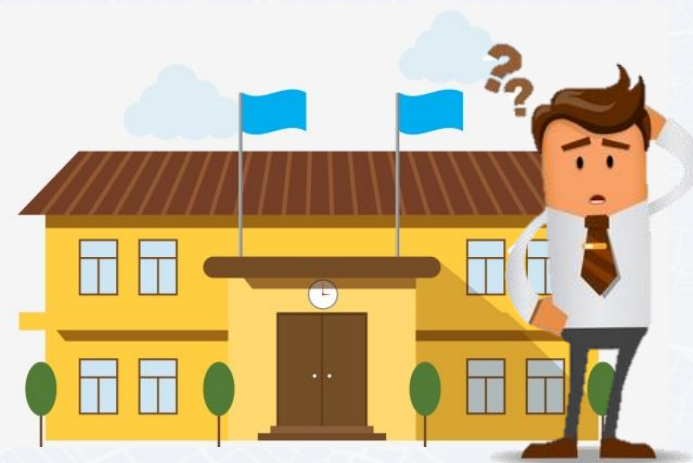
FATURA DE ENERGIA DA ESCOLA



É importante o diretor escolar saber o consumo de seu edifício, para que tenha a motivação adequada para economizar energia.

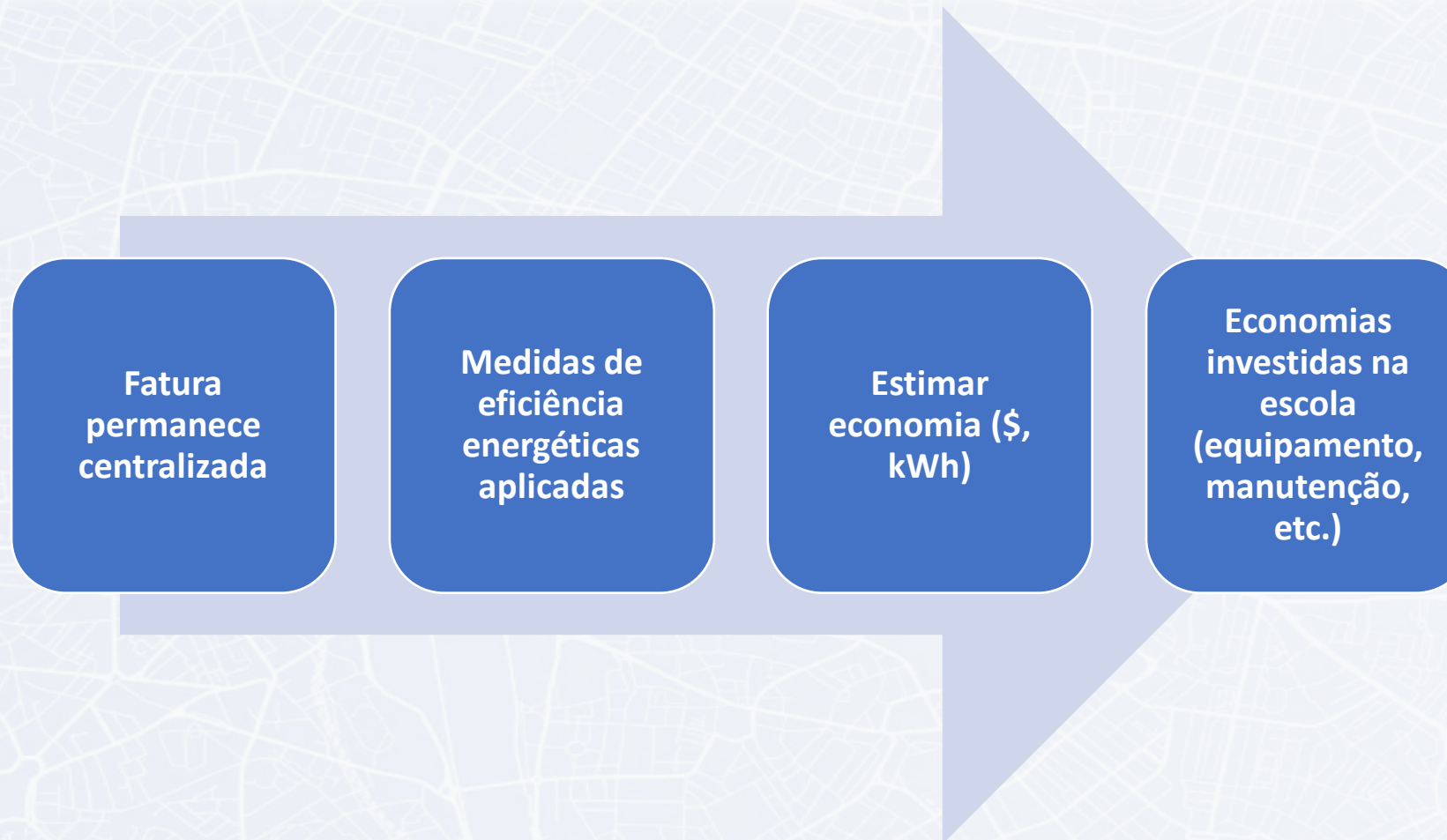


SECRETARIA



ESCOLA

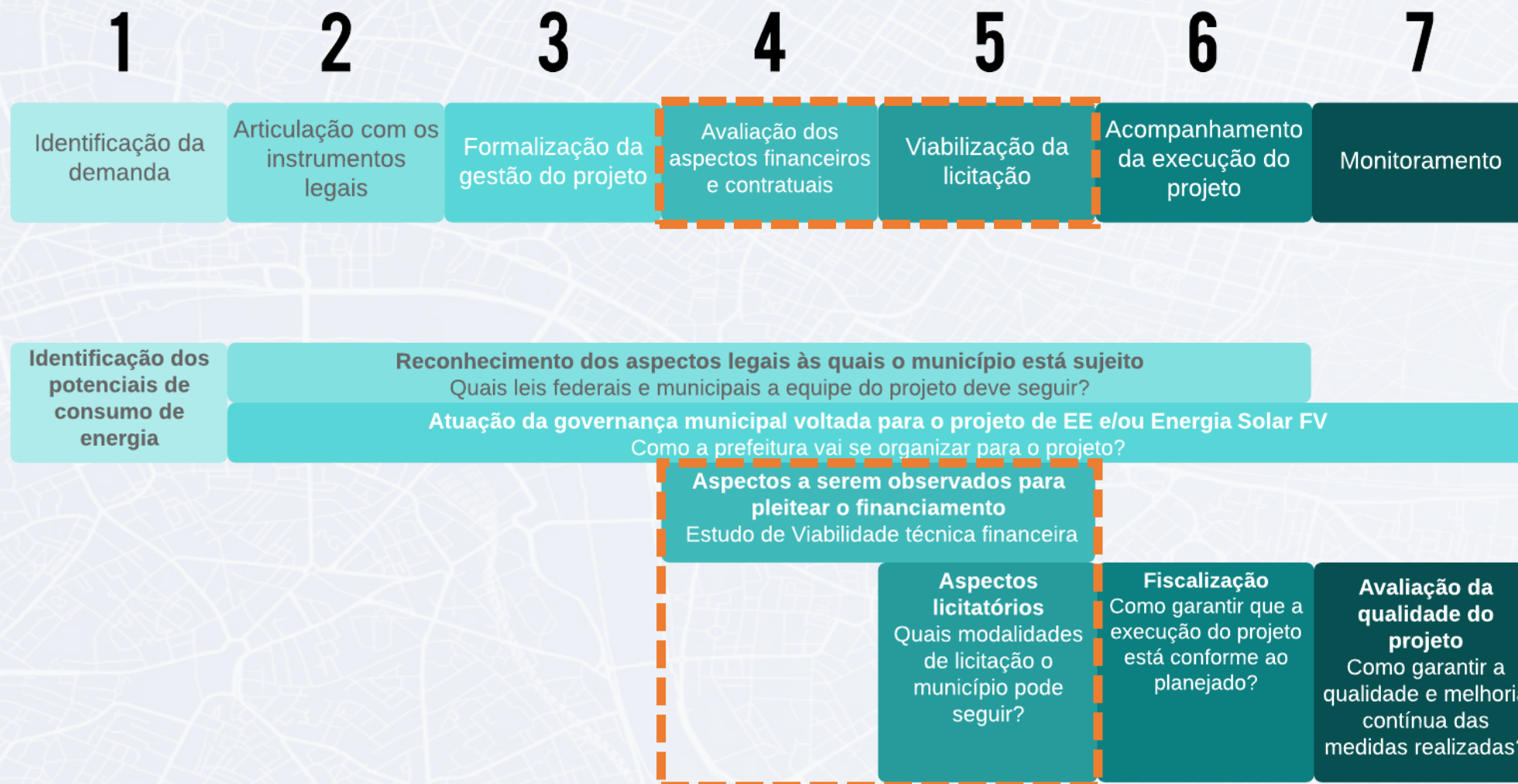
ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



CONTEXTUALIZAÇÃO



Discussões sobre modelo licitatório

EE e GD em Escolas

- Pregão Eletrônico
- PPP → definição política
- RDC → descartado, incomum, incertezas
- Pregão Eletrônico:
 - Como garantir qualidade da empresa?
 - Como garantir que o projeto atingirá as economias desejadas?

Iluminação Pública

- Licitação Pública (Lei 8.666) Internacional
- PPP → descartado baseado em experiências anteriores, depois reconsiderado, definição política
- BOT → considerado
- Premissa: quem fará O&M do parque de IP? Empresa contratada ou equipe interna?

CONTEXTUALIZAÇÃO



Indicadores de Desempenho

Indicadores sugeridos – Porto Alegre	Unidade	Linha de Base (2018)	Sugestão de Meta (até final de 2021)
Consumo de eletricidade por escola por ano	MWh/escola/ano	48,5	34,0 (-30%)
Consumo de eletricidades por estudante por ano	kWh/aluno/ano	95,5	66,9 (-30%)
Número de escolas no qual mais de 75% do total de lâmpadas são de LED	escolas	0	95
Número de escolas em que toda a refrigeração (geladeiras e freezers) possui etiqueta (ENCE) nível A de EE	escolas	0	60

Indicadores de Desempenho

Indicadores sugeridos – Maringá	Unidade	Linha de Base (2018)	Sugestão de Meta (até final de 2021)
Consumo de eletricidade por ano	MWh/ano	30.317	11.476
Economia de energia	MWh/ano	0	18.841
Emissões de GEE	tCO2eq/ano	2.274	861
Pontos de iluminação com hardware de telegestão instalado e conectado	pontos de iluminação	0	6.795
Taxa de lâmpadas usadas destinadas ao descarte adequado	%	0	100

OUTROS GANHOS - COMPONENTE EDUCACIONAL

- Potencial para **ampliar o alcance do projeto por meio da educação** aos alunos da rede pública e à população em geral.
- Desenvolvimento de um **programa para ensinar os conceitos de EE e energia solar fotovoltaica** aos alunos e professores, aproveitando assim o potencial pedagógico.
- Desenvolvimento de um **programa para ensinar os conceitos e benefícios de EE e iluminação pública eficientes** aos moradores dos bairros, aproveitando assim o potencial pedagógico.
- Esse **conhecimento é multidisciplinar** e pode ser relacionado à qualquer aula que trate do tema do meio ambiente.
- Ensinos devem ser organizados em um **projeto pedagógico bem desenvolvido, lúdico e prático**, pela própria prefeitura, ou com auxílio de uma empresa especializada.
- Projeto com alcance para as **famílias** dos alunos.

DÚVIDAS E DISCUSSÕES



Obrigado!
