

Universidade Federal do ABC (UFABC)
**Grupo de Pesquisa de Inteligência Computacional para a Operação
e Planejamento de Sistemas Energéticos (GICOP-SE)**
Programa de Pós-Graduação em Energia (PPGENE)

**Avaliação dos Efeitos do Crescimento Vertical na Geração Fotovoltaica e
no Fornecimento de Energia em Redes de Distribuição**

Professor Joel Melo





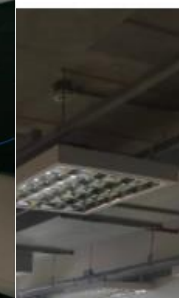
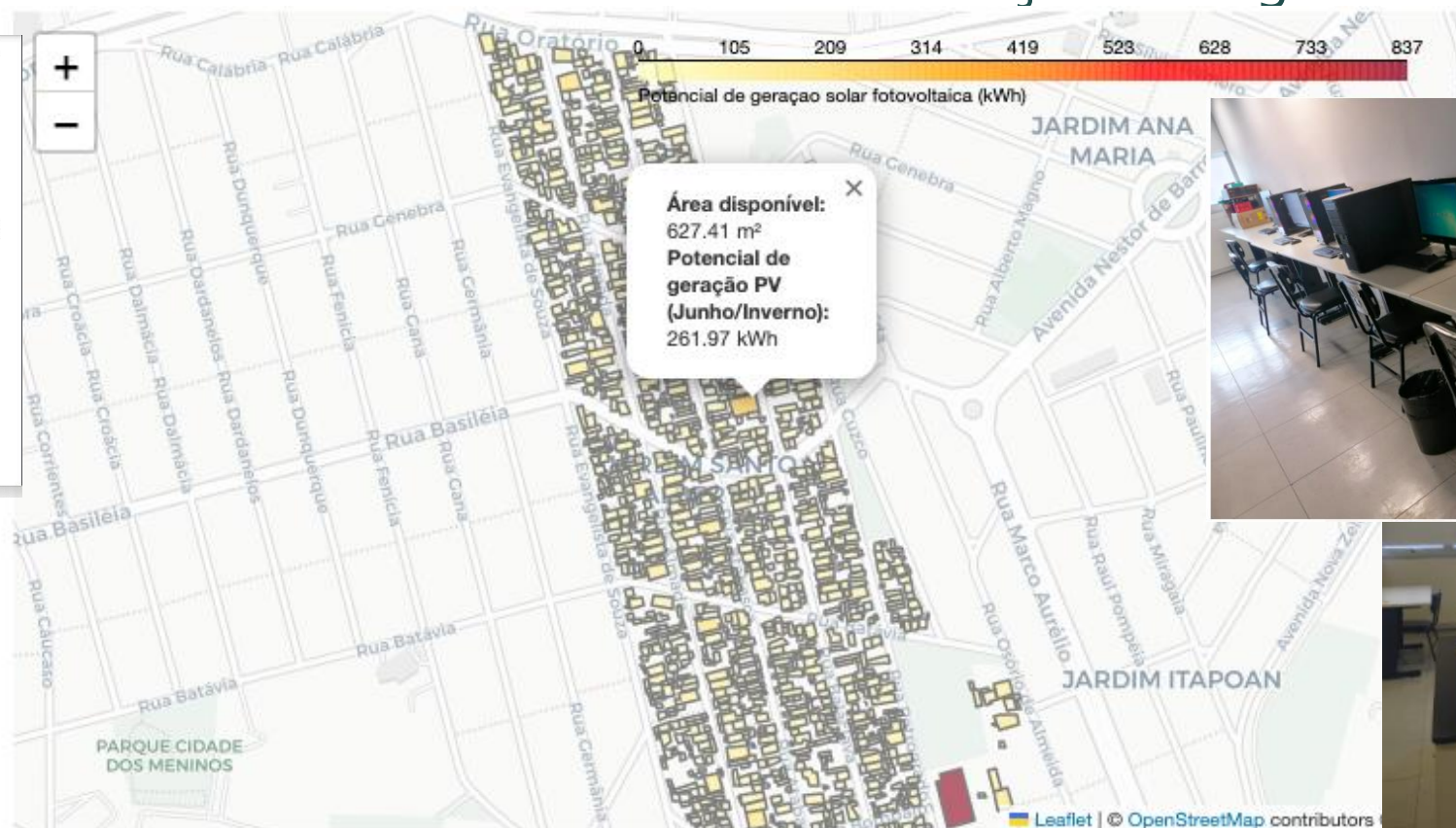
- Projeto de Zoneamento Solar;
- Contextualização do problema;
- Metodologia proposta para a avaliação do impacto;
- Resultados e Discussões;
- Considerações Finais

PROJETO ZONEAMENTO SOLAR

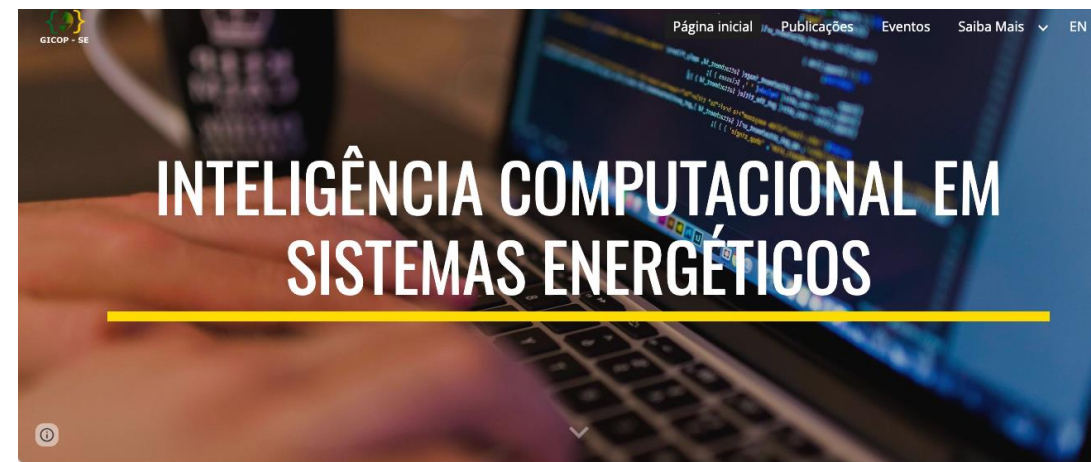
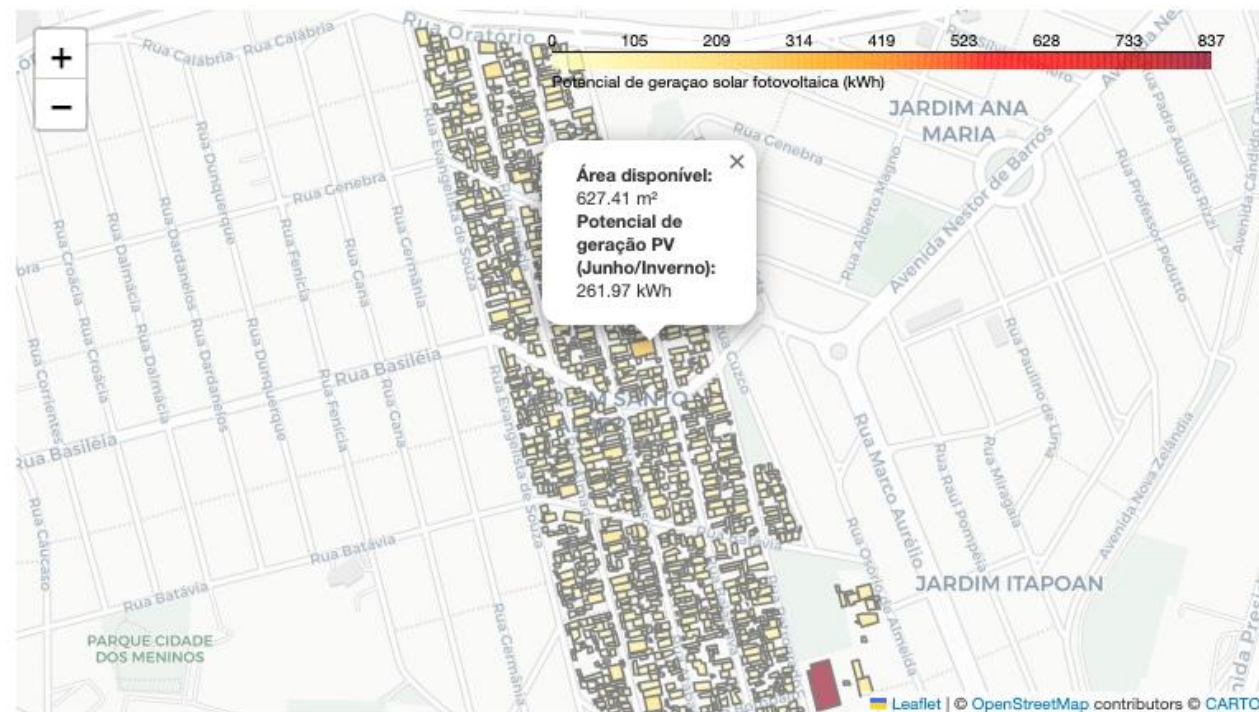


**Consumo Anual por
ligação residencial
2328,11 kWh by 2023**

O Grupo de Pesquisa de Inteligência Computacional para a Operação e Planejamento de Sistemas Energéticos (GICOP-SE) desenvolve pesquisas para analisar e compreender o comportamento desses sistemas dentro do contexto da transição energética.



Análise Espacial do **Potencial Técnico de Instalação de Sistemas Fotovoltaicos** e seu **Aproveitamento Energético** nos Bairros do Município de Santo André



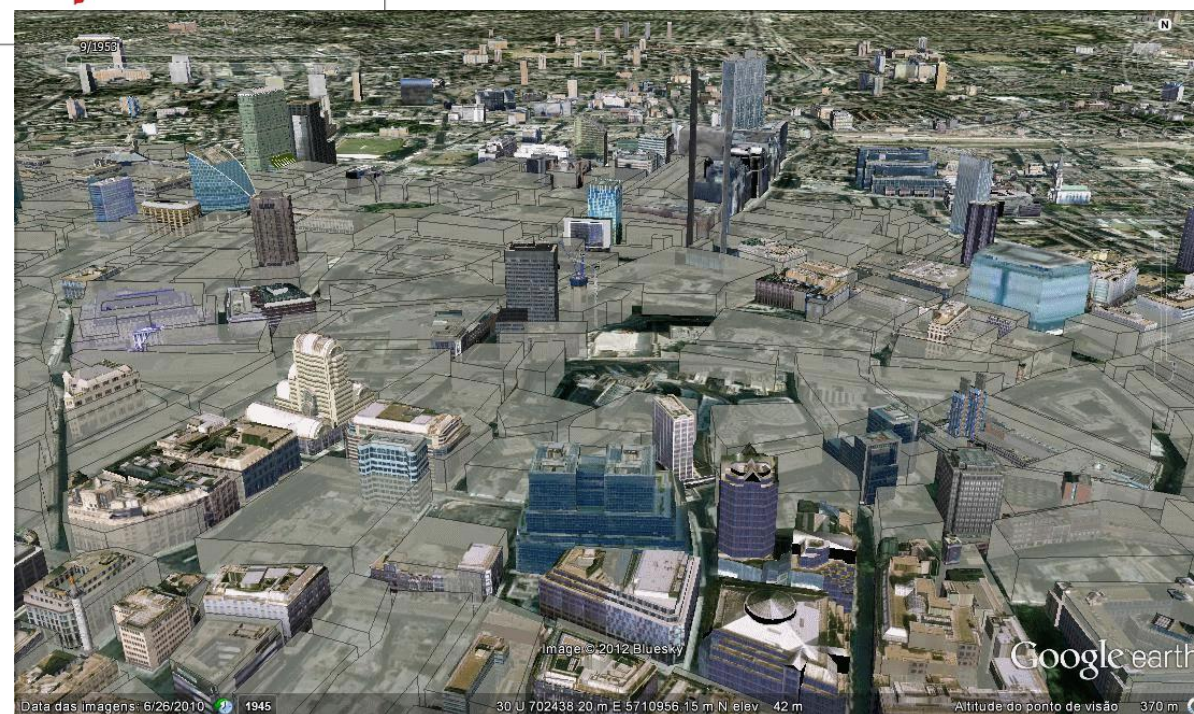
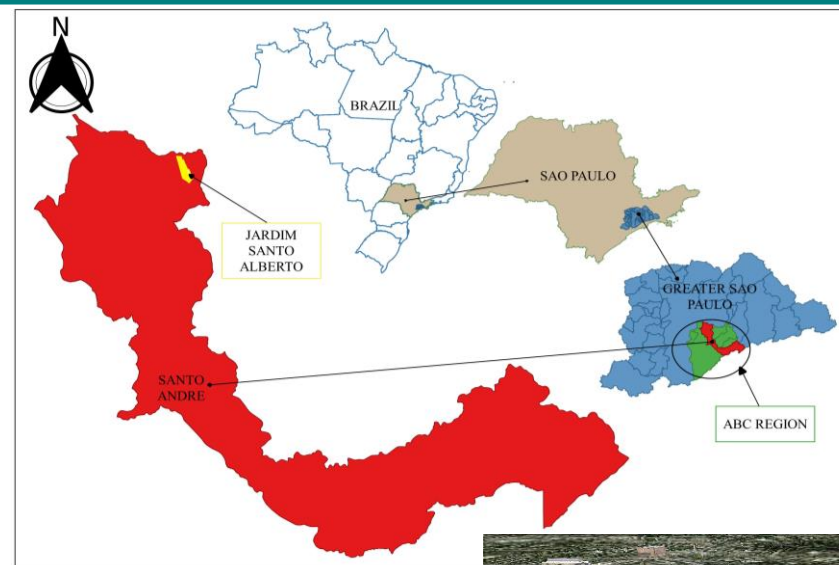
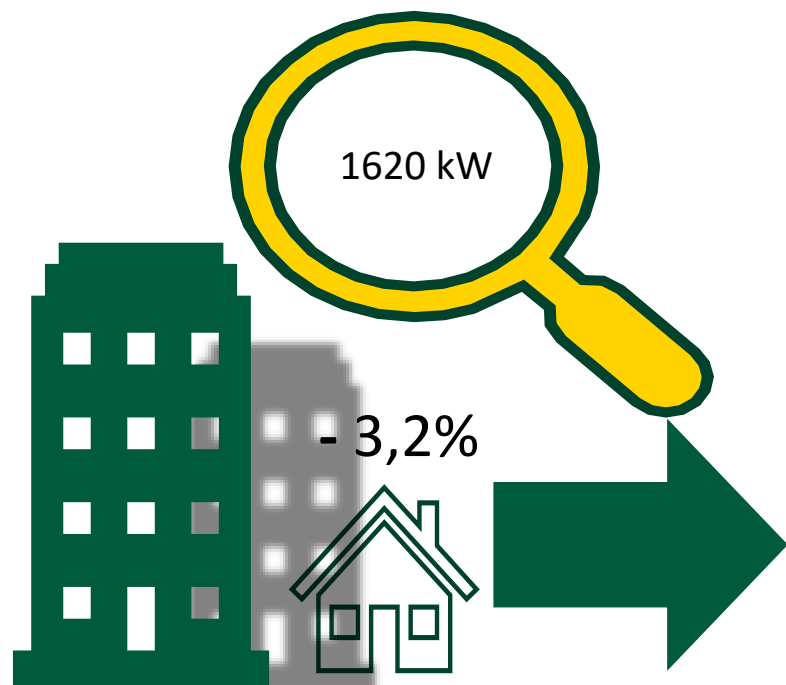
Página inicial Publicações Eventos Saiba Mais EN

POTENCIAL FOTOVOLTAICO NOS BAIRROS DE SANTO ANDRÉ



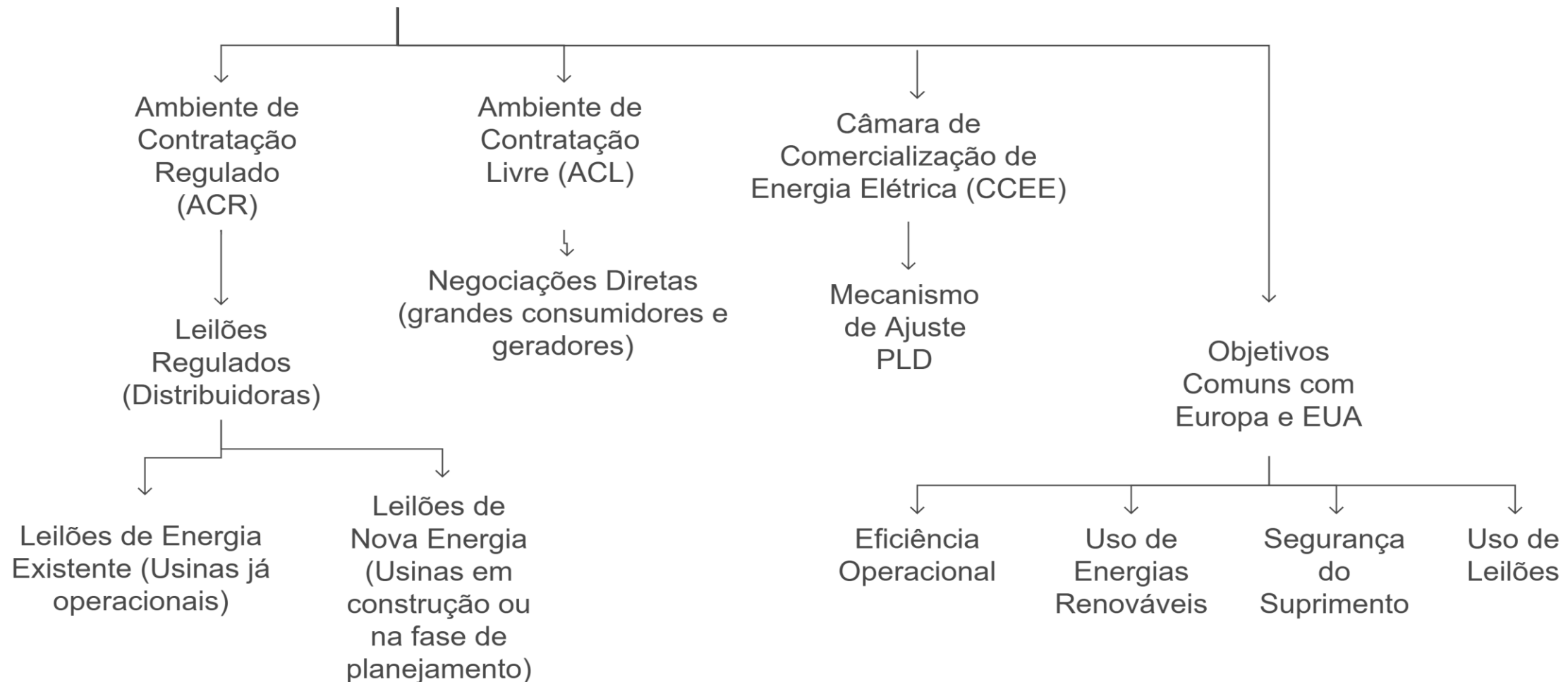
Entender o potencial de energia solar nos telhados pode guiar o planejamento urbano, indicando onde é melhor construir novas residências e infraestrutura. Além disso, ao quantificar a redução desse potencial devido à sombra de prédios, é possível aprimorar estimativas em uma escala maior, como nível regional ou municipal. A parceria entre a Prefeitura de Santo André e a UFABC permitirá validar estudos prévios e considerar cenários futuros, incluindo a construção de novos edifícios, para um planejamento urbano mais eficiente.

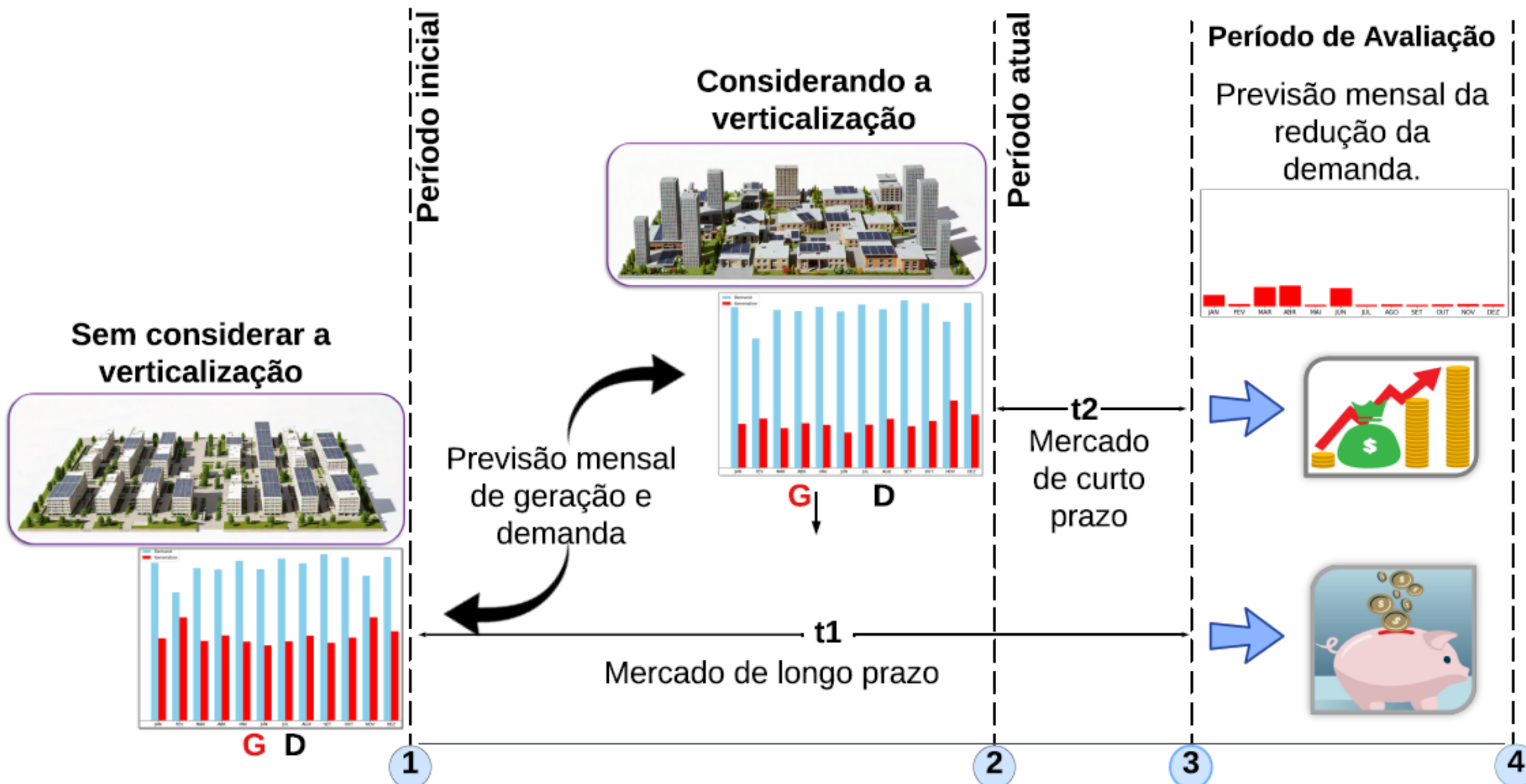
CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA



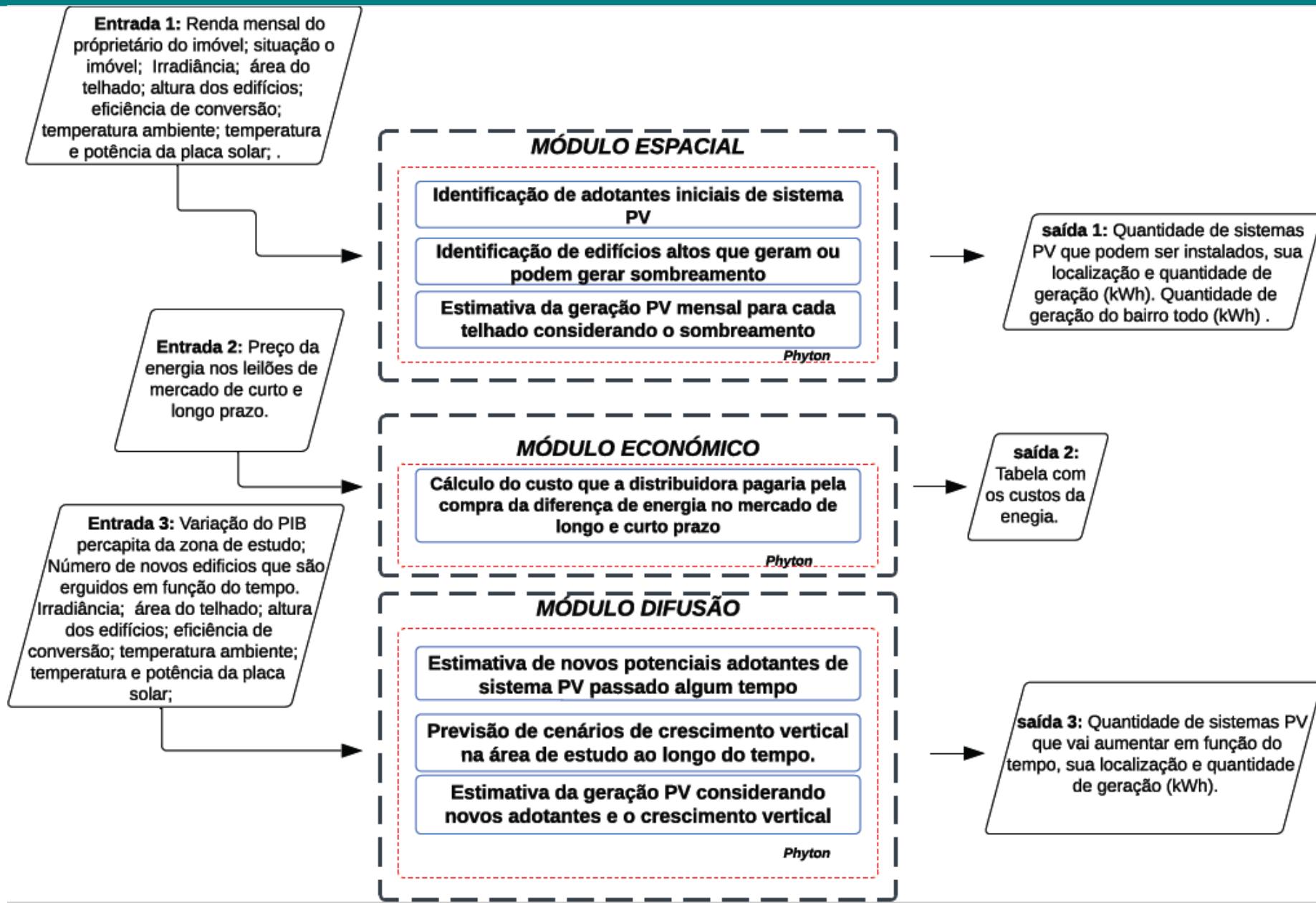
Estrutura dos Mercados de Eletricidade no Brasil

Divisão do Mercado





METODOLOGIA PROPOSTA





Determinação da Área Utilizável do Telhado



Obter DSM

Coletar dados de superfície do Google Earth Engine

Determinar a inclinação do sol usando a equação

Calcular Ângulo de Declinação Solar



Ajustar o Tempo Solar Local

Sincronizar o tempo usando UTC e longitude

Calcular o deslocamento do sol ao longo do dia

Calcular Ângulo Horário Solar



Determinar Ângulo de Elevação Solar

Calcular o ângulo de elevação do sol

Determinar a orientação do sol no horizonte

Encontrar Ângulo Azimutal Solar



Calcular Comprimento da Sombra

Projetar sombras usando a altura do edifício

Determinar a posição da sombra no telhado

Calcular Coordenadas da Sombra



Calcular Área da Sombra

Calcular a área coberta pela sombra

Determinar a área disponível subtraindo a sombra

Calcular Área Utilizável do Telhado



Cálculo de Potência e Energia de Sistemas PV



Calcular Potência DC

Determinar a potência DC usando irradiância e temperatura



Calcular Potência AC

Ajustar a potência DC usando a eficiência do inversor



Calcular Energia Diária DC

Somar a energia DC para cada intervalo de tempo em um dia



Calcular Energia Mensal DC

Somar a energia diária para obter o total mensal



Calcular Energia Diária AC

Somar a energia AC para cada intervalo de tempo em um dia



Calcular Energia Mensal AC

Somar a energia diária AC para o total mensal

Estimativa de Consumo de Energia e Demanda em Lotes Residenciais



Identificar Área do Lote

Determinar a área do lote em metros quadrados



Aplicar Equação de Consumo

Usar a equação para calcular o consumo mensal de energia



Referenciar Tabela para Parâmetros

Consultar a tabela para valores típicos de A e B



Calcular Demanda Elétrica

Determinar a demanda elétrica subtraindo a geração do consumo

Gestão de Custos na Redução da Produção de Energia PV



Crescimento de Novos Edifícios

Novos edifícios afetam a geração de energia

Avaliação da produção de energia em cenários

Avaliação da Produção de Energia



Cenário com Leilões em Mercados de Longo Prazo

Cenário com novos edifícios

Cenário com novos edifícios

Cenário com Leilões em Mercados de Curto Prazo



Cálculo da Diferença de Energia

Determinar a diferença na produção de energia

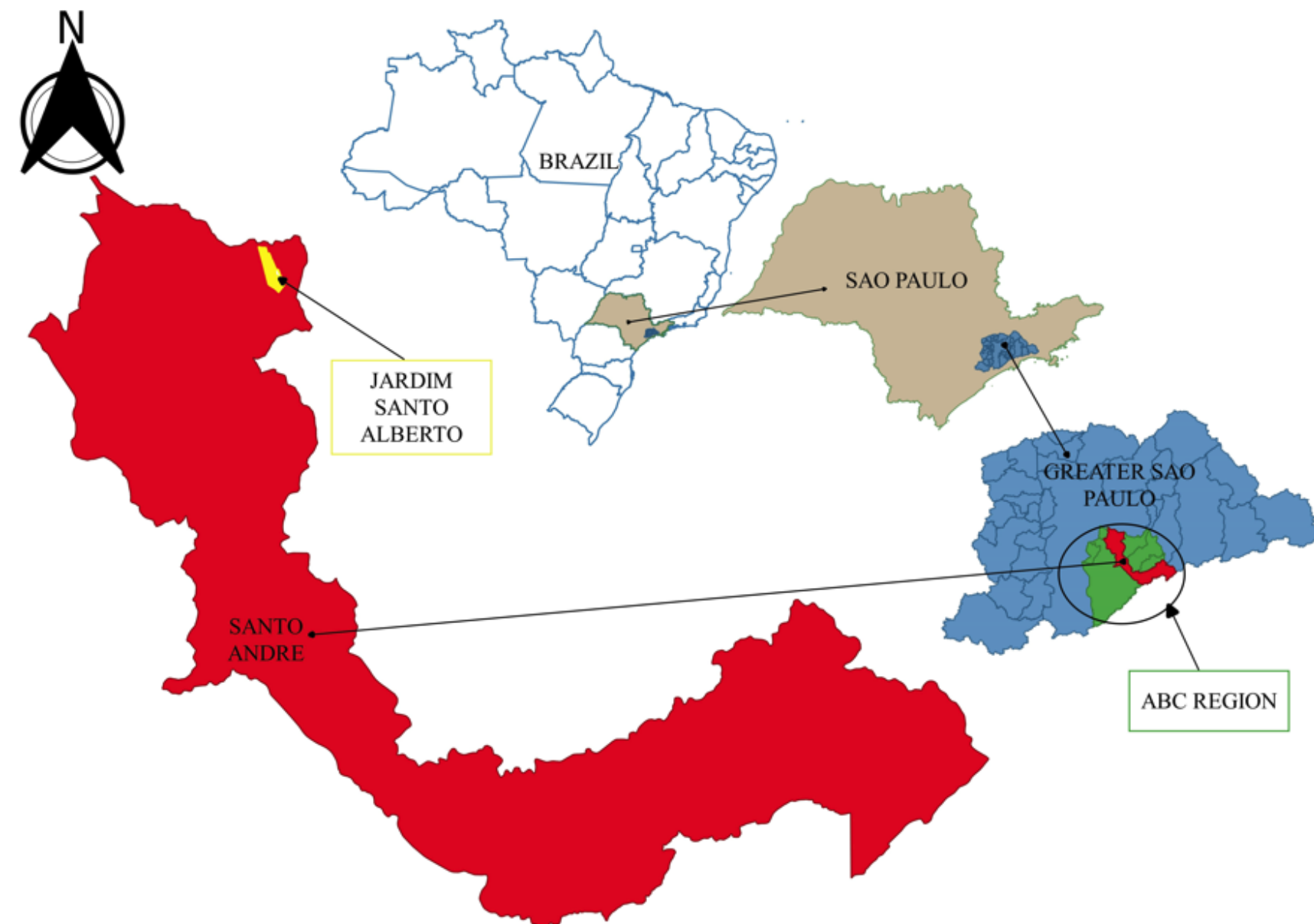
Custo de aquisição de energia proativa

Custo de Aquisição Proativa

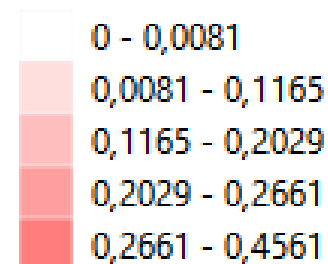




RESULTADOS E DISCUSSÕES



**Estimativa
do
Potencial
de Difusão**



1.-Caracterização da Área de Estudo

Bairro Jardim Santo Alberto



Crescimento Urbano

Transição de habitações unifamiliares para edifícios altos



Demografia

População de aproximadamente 6.750 habitantes em 0,48 km²



Fatores Climáticos

Irradiância solar média de 181,25 W/m²
clima tropical da região



Tendências de Instalação de Energia Solar

Aumento de 145% na instalação de sistemas PV



Desafios de Instalação

Efeitos da verticalização urbana na instalação de PV



Data escolhida para comparação:

- . 21 de Junho solstício de inverno
- . As sombras são mais longas e mais pronunciadas
- . Maior Cobertura de Sombra

Características do sistema PV instalado:

Capacidade do Sistema: 1,5 kWp.

Ângulo de Inclinação: Os painéis foram inclinados a um ângulo de 23, adequado para a latitude da região.



FIGURE 4: Representative study area.

Data escolhida para comparação:

- . 21 de Junho solstício de inverno
- . As sombras são mais longas e mais pronunciadas
- . Maior Cobertura de Sombra

Características do sistema PV instalado:

Capacidade do Sistema: 1,5 kWp.

Ângulo de Inclinação: Os painéis foram inclinados a um ângulo de 23, adequado para a latitude da região.



FIGURE 4: Representative study area.

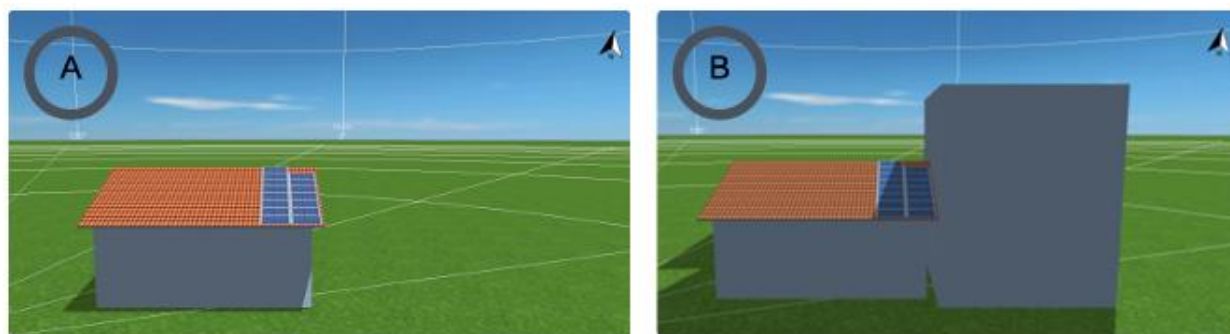
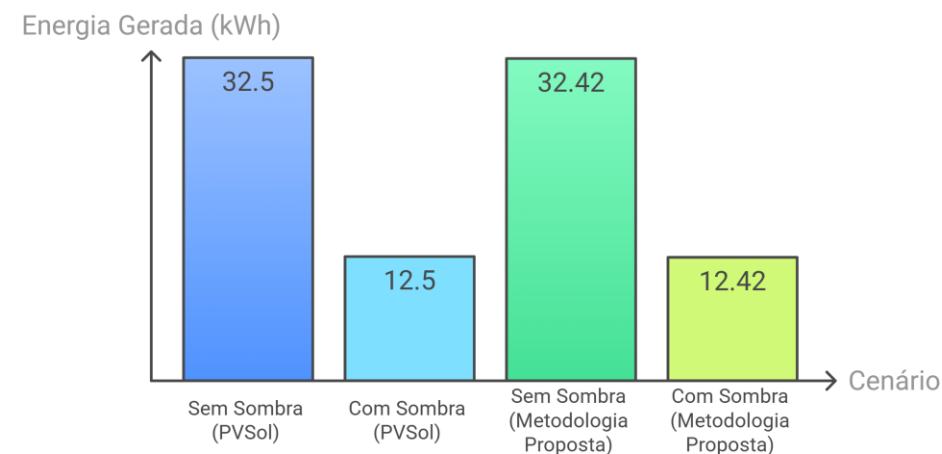
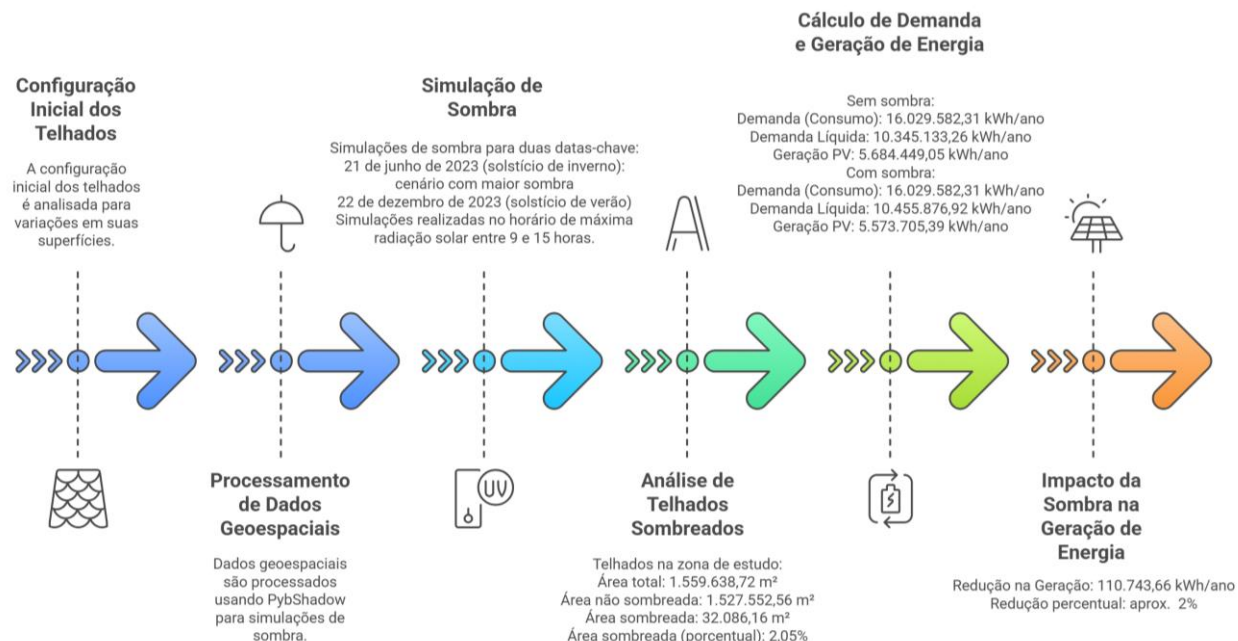


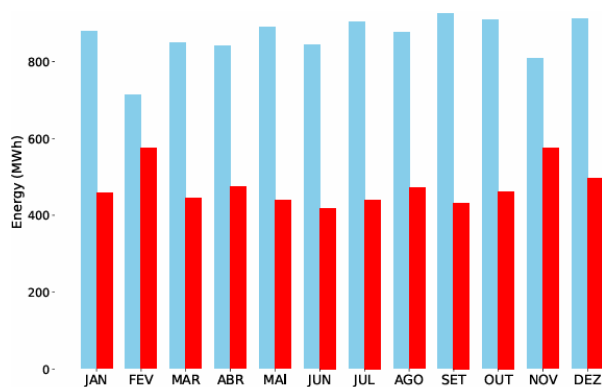
FIGURE 5: Representative model.



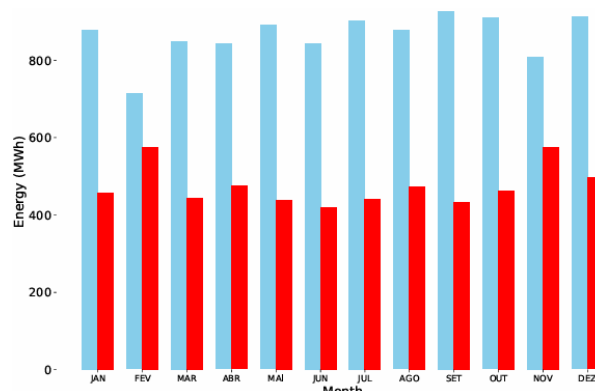
Resultado do Módulo Espacial



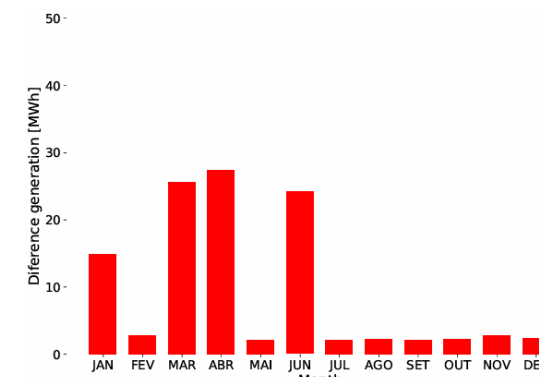
Previsão mensal de longo prazo da demanda e geração PV.



Valores registrados da demanda e geração PV.

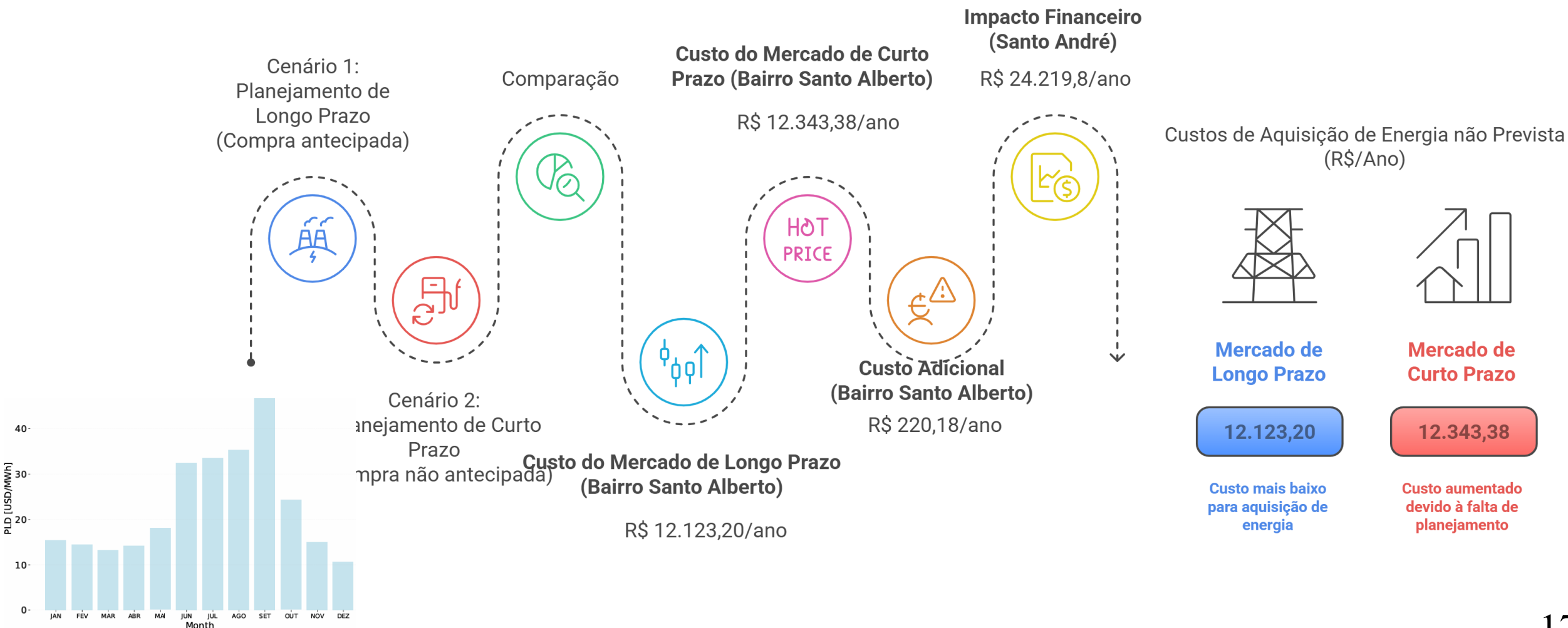


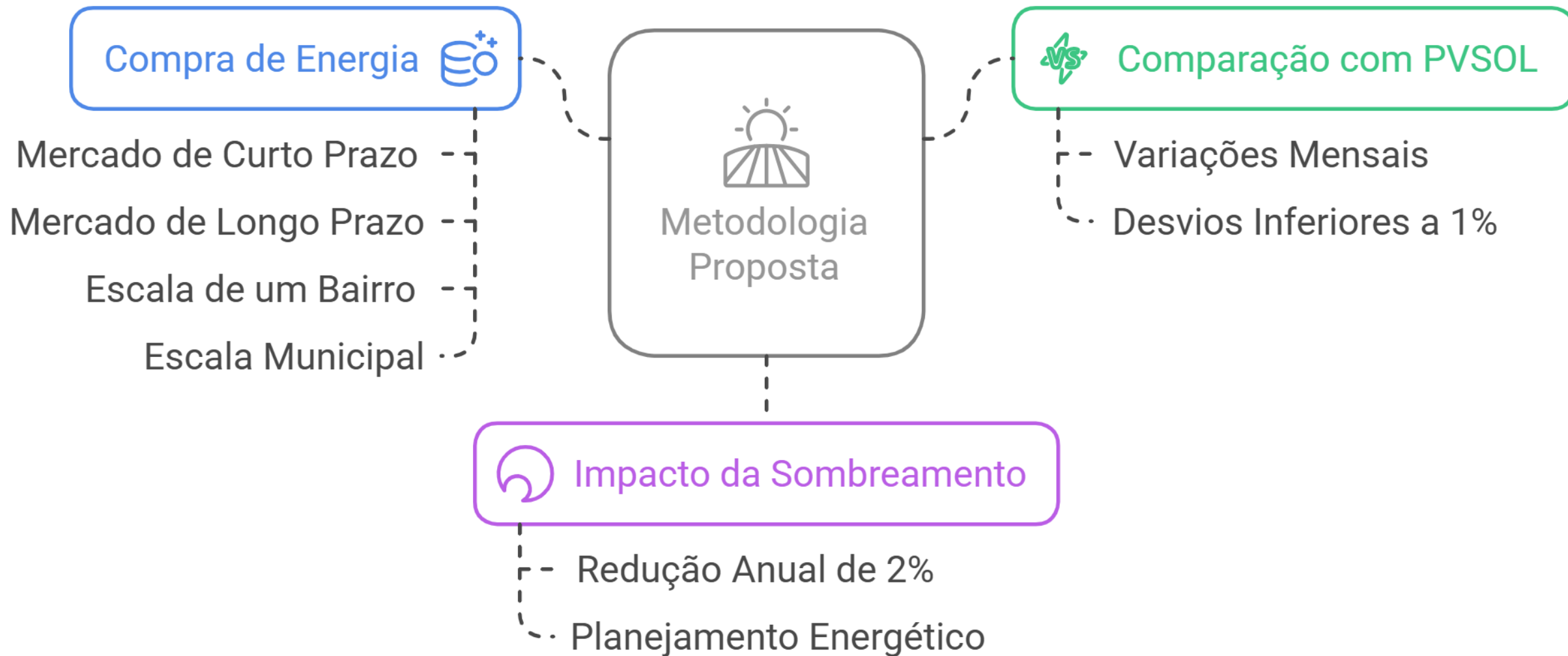
Variação mensal na geração PV



Resultado do Módulo Econômico

Análise de Custo de Aquisição de Energia Não Prevista







Obrigado pela Atenção



+55 18 9165.5918



joel.melo@ufabc.edu.br



<https://sites.google.com/ufabc.edu.br/gicop-se/página-inicial?authuser=0>