Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA URBANA COMO INSTRUMENTO NO PLANEJAMENTO DE CAPEX: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO SETOR DE SANEAMENTO NO ESTADO DO CEARÁ

37ETC-07226

MSc. Clayrton de Lima Laurindo
MSc. Jessyca Costa Barros
Cláudio De Oliveira Castro
Luan Lopes da Silva

AVALIAÇÃO IMOBILIÁRIA URBANA COMO INSTRUMENTO NO PLANEJAMENTO DE CAPEX: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO SETOR DE SANEAMENTO NO ESTADO DO CEARÁ

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

- MÓDULO 1: CONTEXTUALIZAÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA
- MÓDULO 2: ABORDAGEM METODOLÓGICA E AMOSTRAGEM
- MÓDULO 3: REGIONALIZAÇÃO E O PAPEL DOS CENTROIDES URBANOS
- MÓDULO 4: RESULTADOS EMPÍRICOS – OS CONTRASTES DO CEARÁ
- MÓDULO 5: DISCUSSÕES E FENÔMENOS DE MERCADO
- MÓDULO 6: RECOMENDAÇÕES ESTRATÉGICAS



MÓDULO 1

Contextualização e Fundamentação Teórica

- Os Três Pilares: CAPEX, PPP e Legislação;
- Objetivo Principal

A NATUREZA ESTRATÉGICA DO CAPEX NO SANEAMENTO

O Conceito de CAPEX

O *Capital Expenditure* representa investimentos corporativos de longo prazo em ativos imobilizados (imóveis, redes e instalações). Distingue-se do OPEX (custeio) por gerar benefícios econômicos plurianuais (Ross et al., 2013; Gitman, 2010). No Ceará, a CAGECE opera em 152 municípios, destes, 151 foram analisados (excluindo Fortaleza como outlier).

Objetivo Principal

Estabelecer referência técnica de mercado para terrenos urbanos (terra nua) em 151 municípios, subsidiando o planejamento orçamentário de expansão de Sistemas de Abastecimento de Água via CAPEX.

O Contexto CAGECE e PPPs

- A CAGECE opera em 152 municípios cearenses;
- Diretrizes: Lei Nº 8.987/1995;
- O estudo contempla de 151 municípios;
- A importância da **estimativa precisa de custos imobiliários** para a expansão dos Sistemas de Água e Esgoto;
- Meta Prioritária: **Universalização do esgotamento sanitário.**

A Normatização e Legislação

- NBR 14.653:2011;
- LEI Nº 8.987/1995;
- UNIVERSALIZAÇÃO DE SANEAMENTO NO ESTADO DO CEARÁ.





MÓDULO 2

Abordagem Metodológica e Amostragem

Delimitação do Estudo, BD, MCDDM e Tratamento Estatístico Inferencial

RIGORES TÉCNICOS E ESTATÍSTICOS (ABNT NBR 14.653)

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Regionalização

Agrupamento dos **151 municípios em 19 regiões homogêneas** com base em infraestrutura, IDM, urbanização e atratividade econômica.

Método Comparativo

Aplicação rigorosa do **MCDDM** para terra nua (**lotes de 150 m² e 1.000 m², ambos sem benfeitorias**).

Regressão e SISDEA

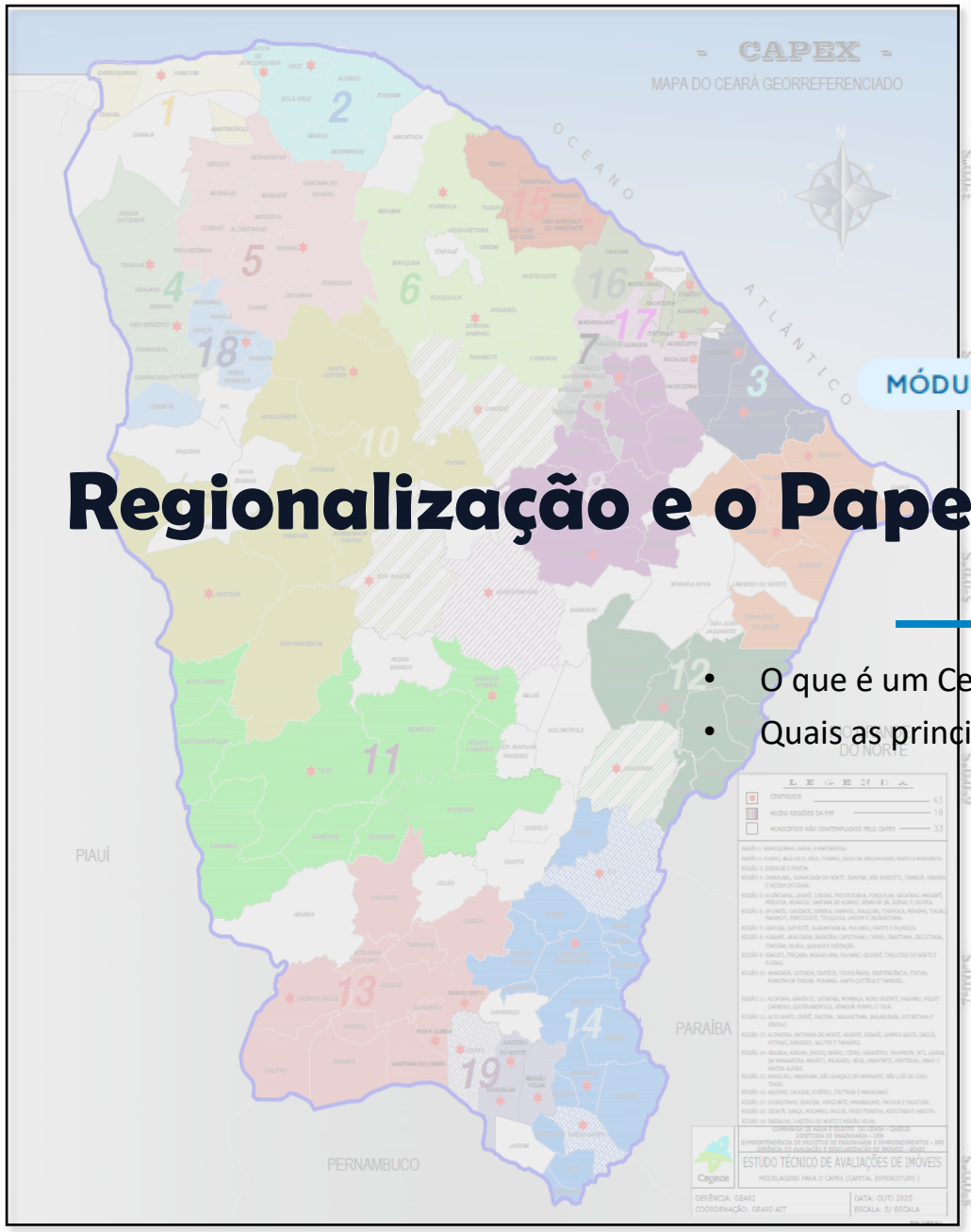
Uso de estatística inferencial e modelos matemáticos via software **SISDEA**, gerando **40 modelos distintos** para lotes de 150 m² e 1.000 m².

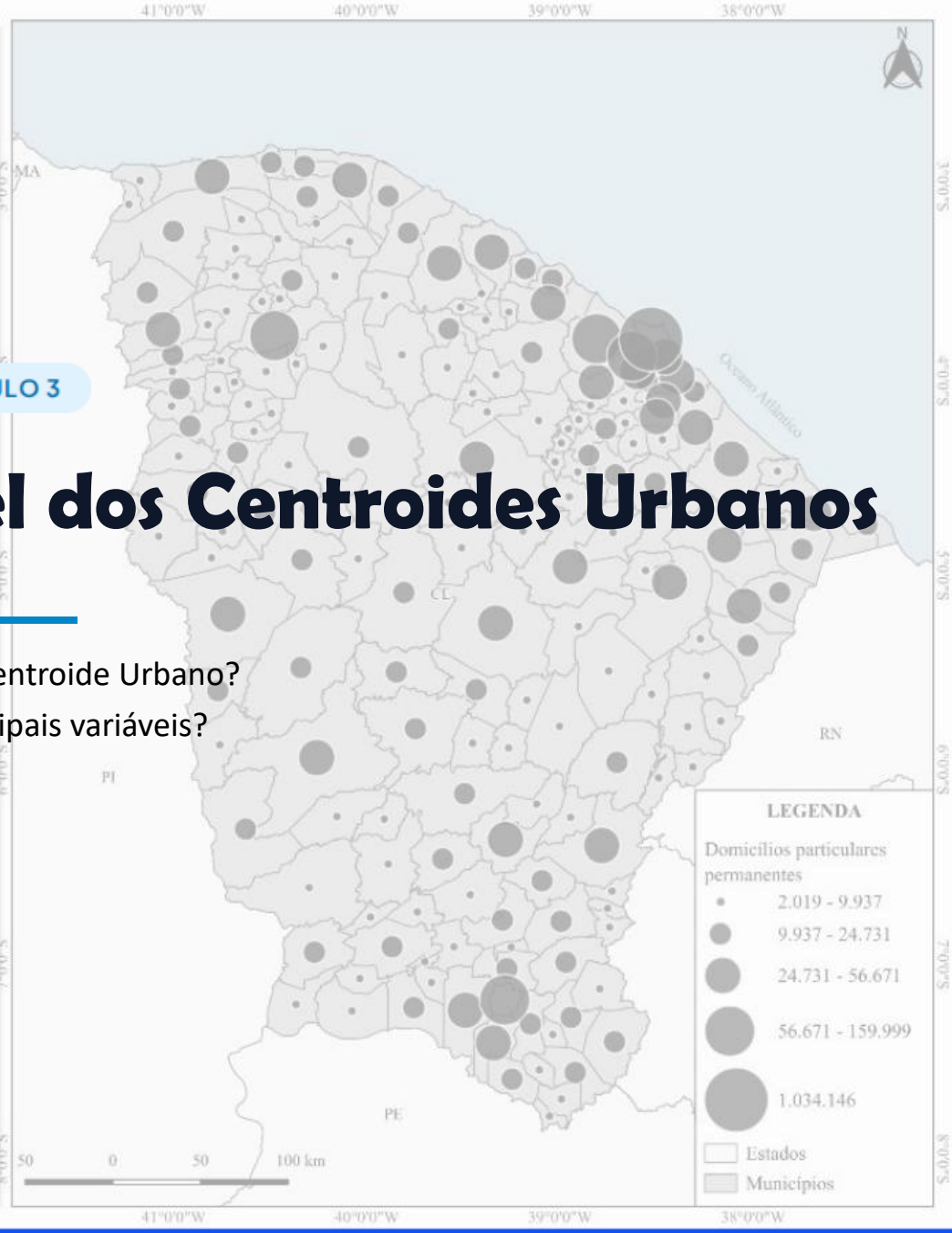
Inferência (SISDEA)

Modelos de regressão linear gerando 40 equações distintas, atingindo Graus de Fundamentação II e Precisão III em todas as regiões.

Bases de Dados

2.210 dados de mercado (2023–2025) coletados em campo, cartórios e imobiliárias, corrigidos pelo IPCA (9,039% entre 2023-2024).





MÓDULO 3

Regionalização e o Papel dos Centroides Urbanos

- O que é um Centroide Urbano?
- Quais as principais variáveis?

DINÂMICA REGIONAL E VARIÁVEIS EXPLICATIVAS



O Conceito de Centroide Urbano

- Polos de maior densidade informacional, econômica e demográfica.
- Cada uma das 19 regiões possui pelo menos 1.
- Funcionam como vetores estruturantes da formação de preços e polarizam a precificação imobiliária dos municípios vizinhos.

Variáveis Chave do Modelo

- **Área (X1):** Dimensão superficial (m²).
- **Urbanização & Infraestrutura (X2, X4):** Acesso asfaltado, água e esgoto.
- **IDM (X5):** Índice de Desenvolvimento Municipal do IPECE.
- **Atratividade (X6, X7):** Dinamismo comercial e turístico.

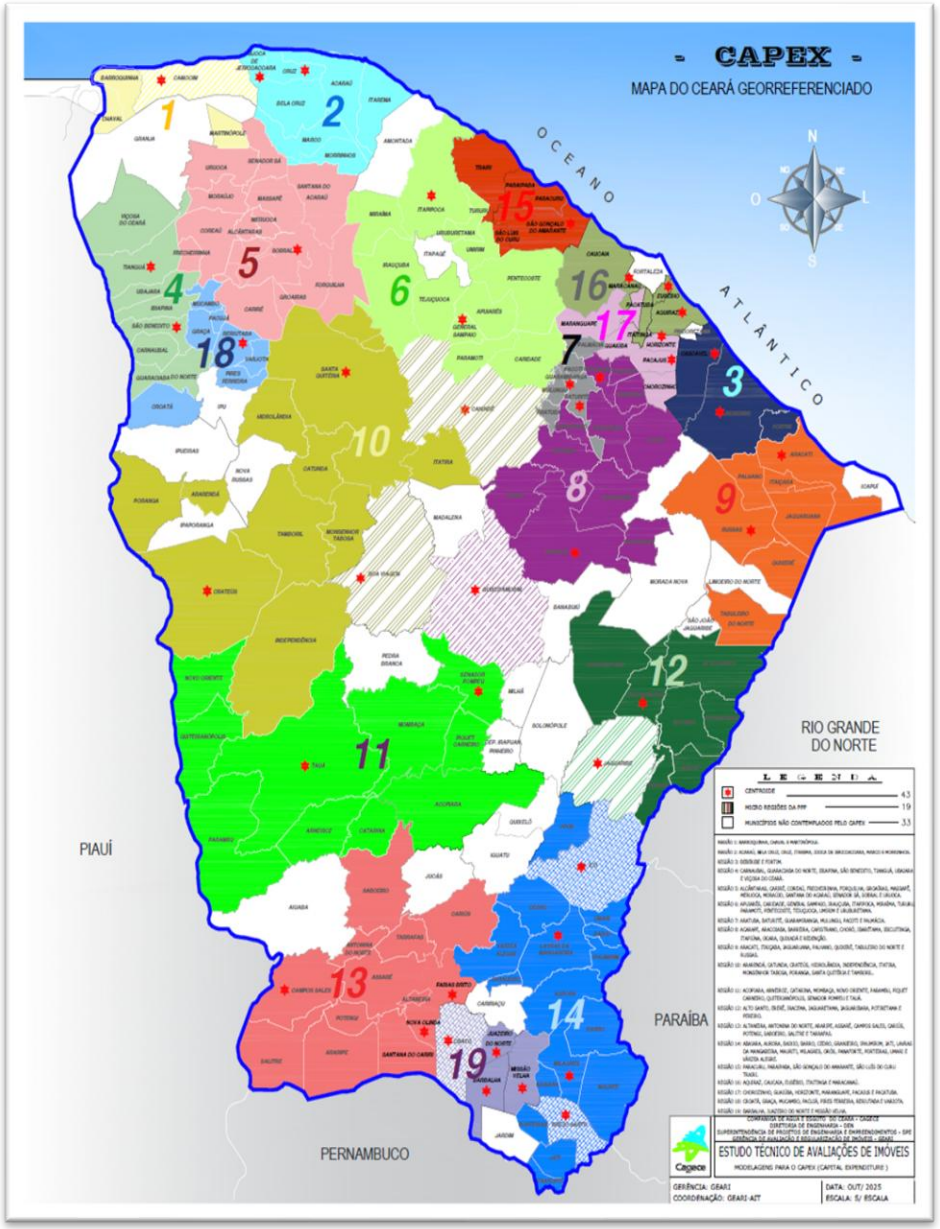


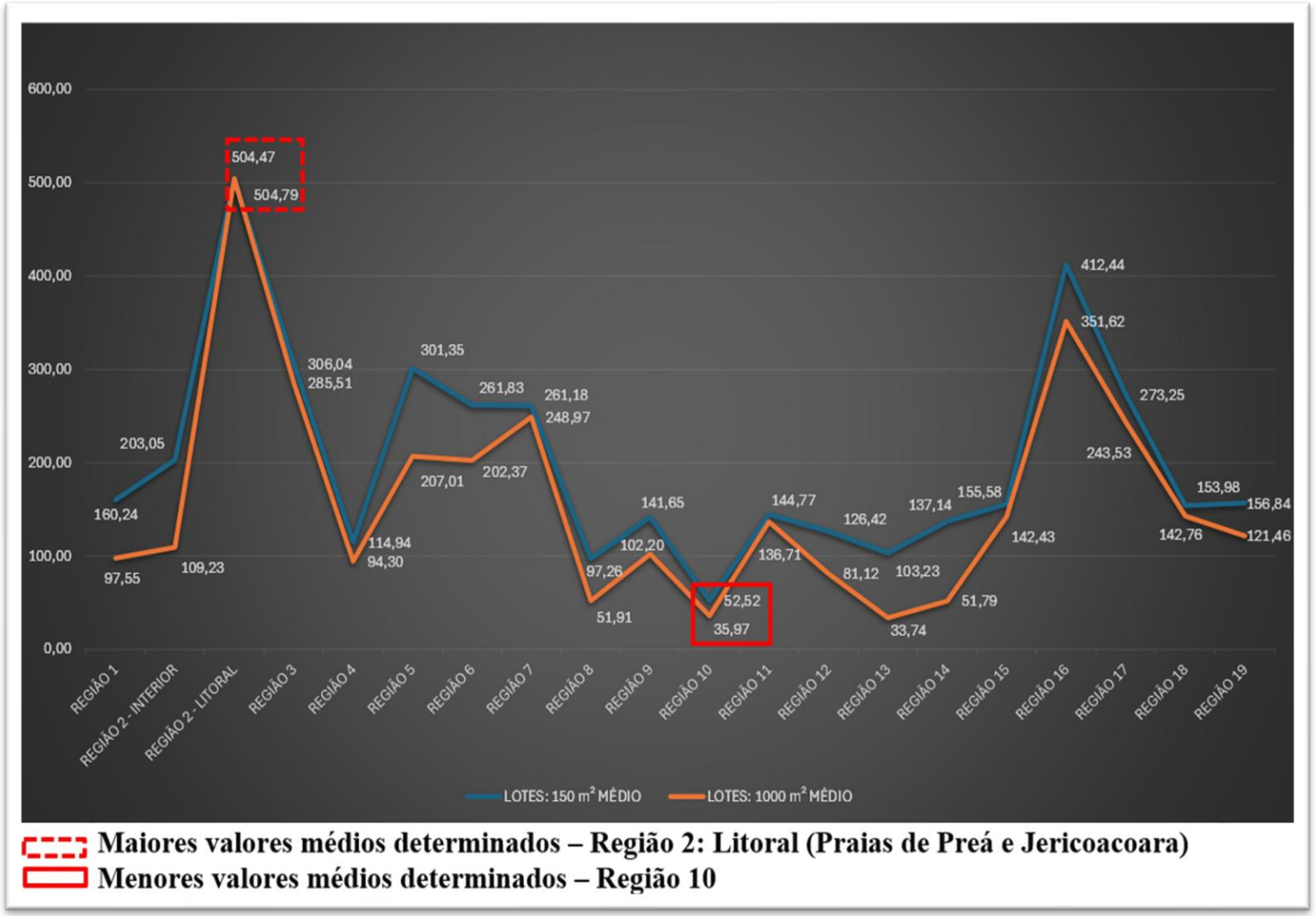


Resultados Empíricos: Os Contrastes do Ceará

Análise comparativa dos extremos: A vulnerabilidade da Região 10 versus o dinamismo da Região 2

ANÁLISE DOS EXTREMOS DE MERCADO NO ESTADO

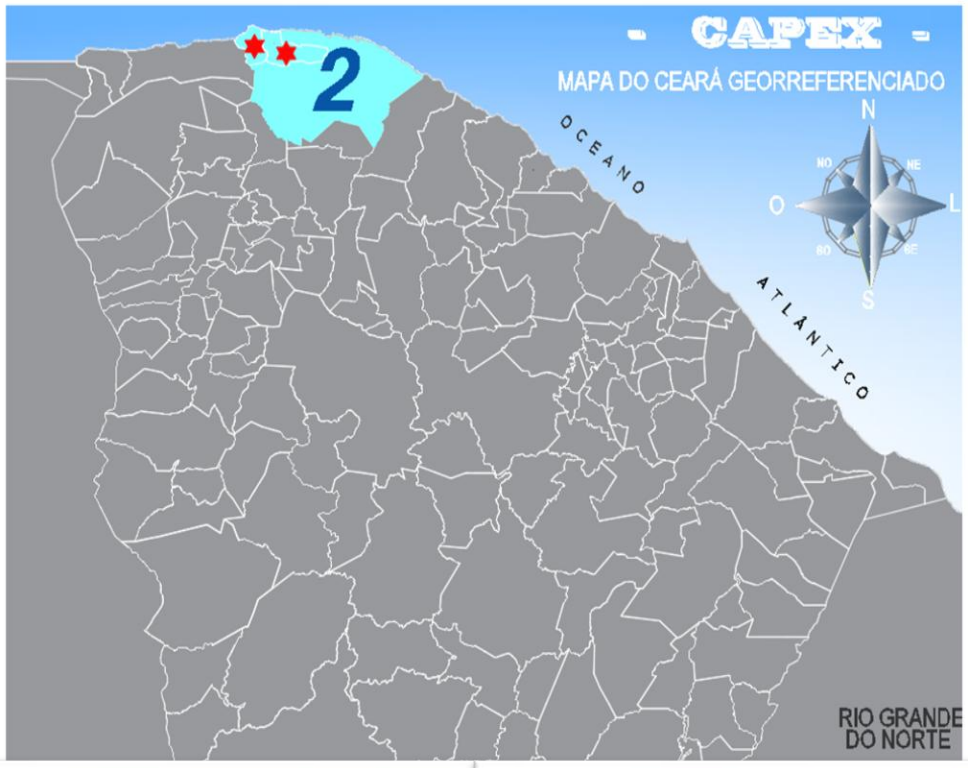




Maiores valores médios determinados – Região 2: Litoral (Praias de Preá e Jericoacoara)

Menores valores médios determinados – Região 10

ANÁLISE DOS EXTREMOS DE MERCADO NO ESTADO

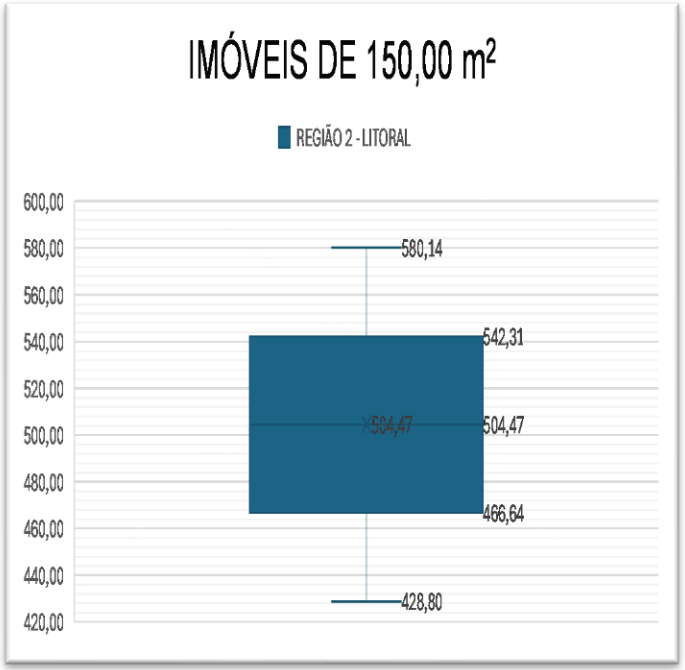


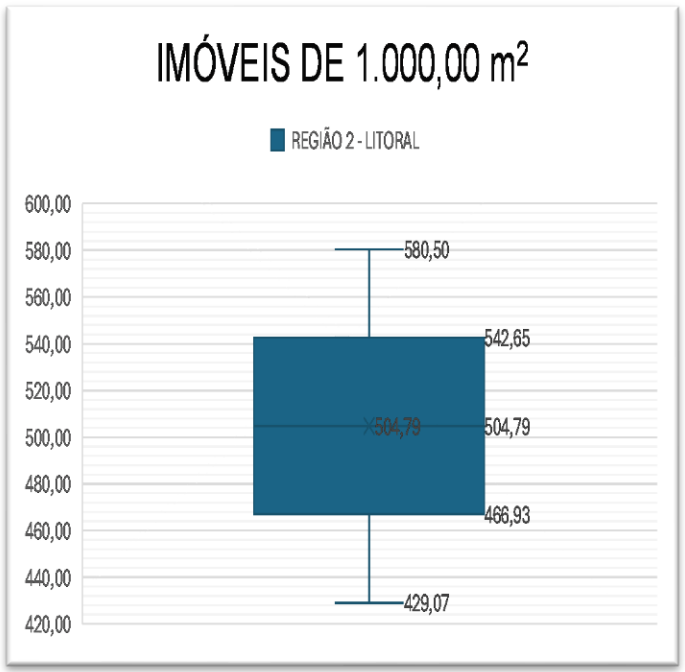




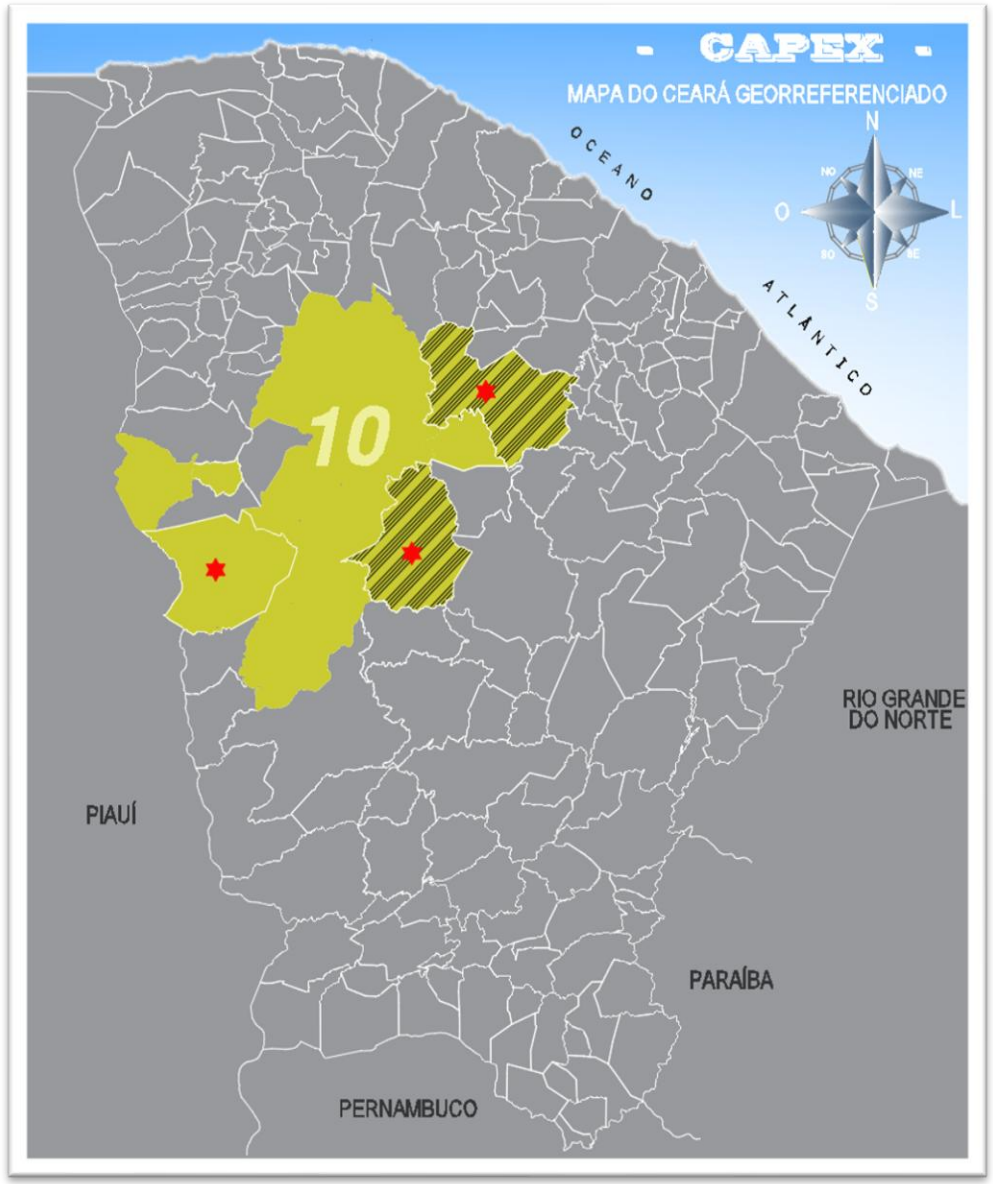
Região 2 - Litoral (Maiores Valores)

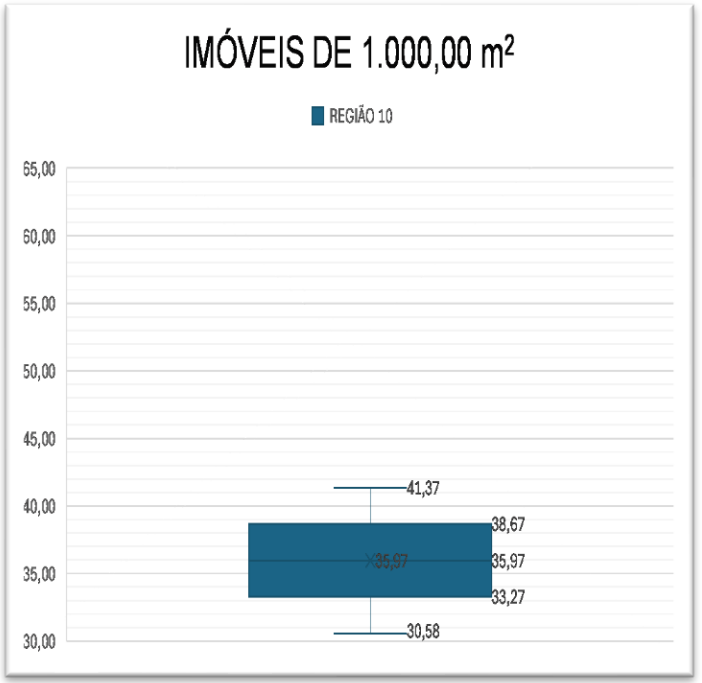
- **Municípios:** Cruz e Jijoca de Jericoacoara (Preá e Jericoacoara).
- **Valores Médios:** R$ 504,47/m² (150 m²) e R$ 504,79/m² (1.000 m²).
- **Contexto:** Polo turístico internacional, forte especulação e alta renda per capita.

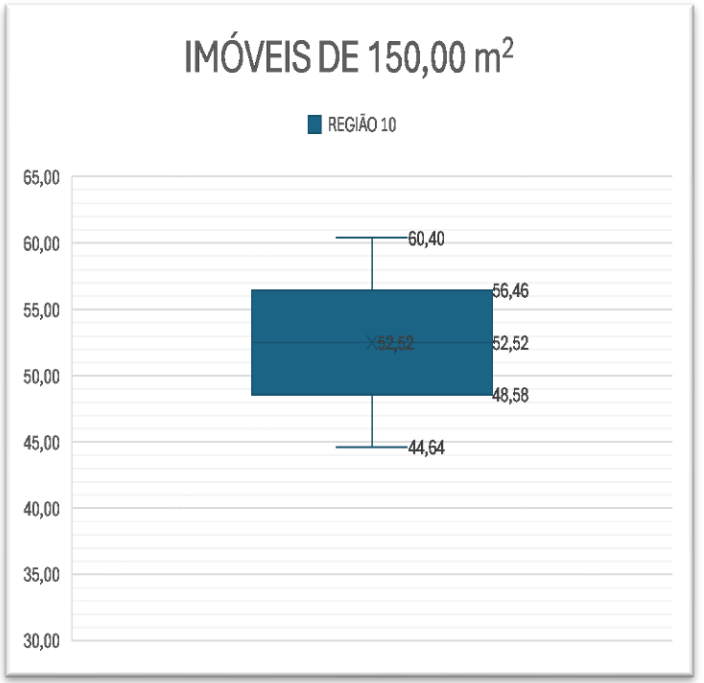




ANÁLISE DOS EXTREMOS DE MERCADO NO ESTADO







Região 10 (Menores Valores)

- **Municípios:** Canindé, Crateús, Boa Viagem, Santa Quitéria (12 no total).
- **Valores Médios:** R$ 52,52/m² (150 m²) e R$ 35,97/m² (1.000 m²).
- **Contexto:** Baixo IDM, economia estagnada e alta vulnerabilidade socioeconômica.



MÓDULO 5

Discussões e Fenômenos de Mercado

Inversão de escala no litoral, previsibilidade da variável IDM e campo de arbítrio

IMPLICAÇÕES AVANÇADAS DA PESQUISA

- **O Efeito dos Centroides Urbanos:** Os polos regionais concentram poder aquisitivo e infraestrutura, funcionando como vetores estruturantes da formação de preços nas áreas do entorno.
- Os **centroides urbanos** exerceram um papel central na **valorização econômica das 19 regiões** em que estão inseridos:
  - Maior poder aquisitivo da população;
  - Elevado grau de urbanização e infraestrutura;
  - Avanço tecnológico;
  - Intenso fluxo de veículos e pessoas;
  - Níveis mais elevados de poluição atmosférica e sonora
- **Inversão de Escala no Litoral:** Ao contrário do padrão convencional, na Região 2 o custo por m² de grandes glebas (1.000 m²) equipara-se ou supera o de pequenos lotes, devido à altíssima demanda turística e hoteleira. (raridade e potencial construtivo).
- **Previsibilidade via IDM:** O Índice de Desenvolvimento Municipal provou ser o preditor mais estável para planejar CAPEX de longo prazo em regiões de mercado inelástico (ex: Região 10).





MÓDULO 6

Recomendações Estratégicas para a CAGECE

Governança de dados e integração corporativa

DIRETRIZES PRÁTICAS PARA O PLANEJAMENTO DE CAPEX

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Mitigação de Riscos e Governança

- **Hotspots Turísticos:** Revisão trimestral nas regiões litorâneas voláteis para evitar obsolescência orçamentária.
- **Due Diligence Dominial:** litígios de posse antes de desapropriações.

Evolução Metodológica e Governança

- **Estudo Exclusivo para Fortaleza:** Elaboração de modelo isolado para a capital devido à sua alta complexidade urbana.
- **Integração Estratégica:** Incorporação direta dos parâmetros de terra nua no planejamento de investimentos corporativos.

Contingenciamento e Planejamento

- **Uso do Campo de Arbítrio:** Adotar o limite superior (+15%) para contingenciamento de verbas em áreas de alta atratividade.
- **Integração Estratégica:** Incorporar os valores unitários no planejamento corporativo de CAPEX.



Obrigado!

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Msc. Clayrton de Lima Laurindo

clayrton.laurindo@cagece.com.br
(85) 9.8161.7844
@clayrtonlaurindo

Coautores

Msc. Jessyca Costa Barros
jessyca.barros@cagece.com.br
(85) 9.9651.5399

Cláudio de O. Castro Santos
Claudio.santos@cagece.com.br
(85) 9.9999.1809

Luan Lopes da Silva
luan.silva@cagege.com.br
(85) 9.9661.1768