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

Autor: M. Sc. Clayrton de Lima Laurindo
Mestrado em Eng. Civil em Gestão da Mobilidade Urbana pela Fac. de Eng. da Univ. do Porto (FEUP, 2020).
Graduação em Eng. Civil pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR, 2014).
Graduação em Vias e Transportes pelo Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE, 2007).
Atualmente exerce o cargo de Eng. Civil Avaliador na Gerência de Regularização de Áreas da CAGECE.

Coautora: M. Sc. Jessyca Costa Barros
Graduação em Eng. Civil pelo Centro Universitário de Faculdades Nordeste (UNIFANOR, 2022).
Mestrado em Eng. Civil em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 2016).
Graduação em Saneam. Ambiental pelo Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE, 2013).
Atualmente exerce o cargo de Coordenadora na Gerência de Regularização de Áreas da CAGECE.

Coautor: Cláudio de Oliveira Castro Santos
MBA em Aval., Perícias, Eng. Diag. e Patol. das Const. pelo Inst. Brasileiro de Educação Cont. (INBEC, 2023).
MBA em Petróleo, Gás e Biocombustíveis pelo Inst. Brasileiro de Educação Cont. (INBEC, 2012).
Graduação em Eng. Civil pela Universidade Federal de Piauí (UFPI, 1990).
Atualmente exerce o cargo de Eng. Civil Avaliador na Gerência de Regularização de Áreas da CAGECE.

Coautor: Luan Lopes da Silva
Graduação em Eng. Civil pela Universidade Christus (UNICHRISTUS, 2018).
Técnico em Mecânica Industrial pelo Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE, 2013).
Atualmente exerce o cargo de Eng. Civil Avaliador na Gerência de Regularização de Áreas da CAGECE.

Endereço: Av. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União – Fortaleza-CE – CEP: 60422-700 – Brasil – Cel: +55 (85) 9.8161.7844 – Cel: +55 (85) 9.9670.7844 – e-mail: clayrton.laurindo@cagece.com.br

RESUMO

O estudo apresenta um diagnóstico técnico dos valores unitários de imóveis urbanos em **151 municípios do Estado do Ceará,** com aplicação direta no planejamento de investimentos em **CAPEX de Sistemas de Abastecimento de Água no Estado.** Fundamentado na **NBR 14.653 (partes 1 e 2),** o trabalho emprega o **Método Comparativo Direto de Dados de Mercado**, associado à modelagem estatística por regressão linear e tratamento inferencial. A metodologia organiza os municípios em **19 regiões homogêneas** quanto a características socioeconômicas e urbanísticas, analisando lotes padrões de 150,00 m² e 1.000,00 m². Variáveis como urbanização, infraestrutura e Índice de Desenvolvimento Municipal compõem os modelos de estimativa. Os resultados evidenciam forte heterogeneidade regional: a **Região 10** apresenta os menores valores unitários, refletindo baixo dinamismo econômico, enquanto a **Região 2 – Litoral**, impulsionada pelo turismo e pela especulação imobiliária, concentra os maiores preços. O estudo conclui que os **centroides urbanos** funcionam como vetores estruturantes de valorização imobiliária. O trabalho possui caráter científico e se destina a subsidiar decisões estratégicas, não substituindo avaliações específicas exigidas em contextos jurídicos ou administrativos.

PALAVRAS-CHAVES: Avaliação imobiliária urbana, Método comparativo direto de dados de mercado, Centroides urbanos.

1. INTRODUÇÃO

O Capital Expenditure (CAPEX) compreende os investimentos corporativos realizados por uma empresa na aquisição, modernização ou manutenção de ativos imobilizados, como: imóveis, instalações e tecnologias. Contabilizados no balanço patrimonial, esses aportes são depreciados ao longo de sua vida útil, distinguindo-se das despesas operacionais (Operational Expenditure - OPEX), que financiam o custeio diário da operação. Sob a ótica de Ross, Westerfield e Jordan (2013, p. 31) “com frequência, você verá os gastos de capital sendo

chamados de Capex. O investimento líquido em ativos imobilizados é a diferença entre o ativo imobilizado final e o inicial (mais a depreciação)".

O CAPEX caracteriza-se como um investimento de longo prazo com impacto direto na capacidade produtiva e na valorização patrimonial da organização. Suas principais dimensões técnicas envolvem a natureza contábil, o reflexo financeiro e o alinhamento ao planejamento estratégico. Nessa linha, Gitman (2010, p. 326) define os "gastos de capital (capital expenditure) são desembolsos de fundos realizados pela empresa, dos quais se espera a geração de benefícios em um período de tempo superior a um ano."

Este estudo está fundamentado na Norma Técnica NBR 14.653:2011-2019 – Avaliação de Bens, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), abrangendo as partes 1 e 2 (ABNT, 2011-2019). A delimitação amostral tomou como referência a seleção inicial realizada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), que definiu os municípios integrados à concessão especial por Parceria Público-Privada (PPP). Esse arranjo contratual, de prazo determinado, é regido pela Lei nº 8.987/1995 e direcionado à execução de investimentos corporativos em CAPEX.

O Estado do Ceará é composto por 184 municípios, dos quais 152 integram a área de atuação da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (**CAGECE**), permanecendo os 32 restantes sob gestão direta de prefeituras ou autarquias locais. No âmbito do **Projeto CAPEX**, 152 dessas municipalidades operadas pela companhia receberão aportes para modernização e expansão da infraestrutura física e operacional de seus Sistemas de Abastecimento de Água. Contudo, para fins de modelagem estatística e consistência técnica, o escopo desta pesquisa restringiu-se a 151 municípios, excluindo-se a capital, Fortaleza. Essa delimitação justifica-se pela elevada discrepância socioeconômica, demográfica e de dinâmica imobiliária de Fortaleza em relação aos demais municípios, o que caracterizaria a capital como um *outlier* nos modelos globais apresentados no presente estudo. Consequentemente, a capital será tratada em um estudo analítico exclusivo, visando garantir maior homogeneidade metodológica e adequação dos resultados à sua realidade singular.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estabelecer uma referência técnica para a determinação dos **valores de mercado de terrenos urbanos** nos 151 municípios do Ceará onde a CAGECE opera, fornecendo subsídios para o planejamento de investimentos de capital (**CAPEX**) da companhia.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Padronização Metodológica:** Aplicar o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (conforme a NBR 14.653) para garantir rigor científico e estatístico às avaliações.
- **Regionalização econômica e urbanística:** estruturar e agrupar os municípios em 19 regiões homogêneas para identificar o comportamento dos preços de terra nua em diferentes contextos socioeconômicos.
- **Análise de Variáveis:** Identificar e quantificar o impacto de fatores como infraestrutura, urbanização e o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (IPECE, 2025) na valorização imobiliária regional.
- **Suporte técnico ao processo decisório e apoio estratégico**: Fornecer uma base de dados atualizada para facilitar estimativas de custos aquisição, expansão e modernização de sistemas de abastecimento de água no estado.
- **Padronização do procedimento avaliativo:** Aplicar o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, conforme diretrizes da NBR 14.653, assegurando rigor metodológico, consistência estatística e reprodutibilidade dos resultados.
- **Mensurar a influência de variáveis explicativas**, tais como infraestrutura urbana, grau de urbanização, vocação do entorno e Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (IPECE, 2025), sobre os valores unitários dos terrenos.
- **Construir, especificar e validar modelos matemáticos** baseados em regressão linear e técnicas de estatística inferencial, aplicados a lotes padrões de 150 m² e 1.000 m², garantindo precisão e fundamentação técnica.

- **Identificar o papel dos centroides urbanos** como vetores estruturantes da dinâmica imobiliária regional, avaliando sua influência sobre a formação dos preços de terra.
- **Assegurar a atualização monetária dos dados**, mediante aplicação de índices oficiais de inflação, garantindo comparabilidade temporal e integridade das séries analisadas.

3. METODOLOGIA EMPREGADA

Para fins de identificação do valor mais provável do mercado, adotou-se o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM), conforme estabelecido no item 8.2 da Norma Técnica NBR 14.653-2:2011 (ABNT, 2011).

Os dados coletados foram submetidos a tratamento científico por meio de técnicas de estatística inferencial, com aplicação de modelos de regressão linear. Essa abordagem propor-se assegurar maior rigor metodológico, robustez analítica e confiabilidade nos resultados obtidos.

A metodologia empregada foi estruturada em seis etapas principais:

1. Delimitação dos municípios e regiões analisadas.
2. Definição do método avaliativo e classificação dos tipos de imóveis.
3. Construção e validação dos bancos de dados coletados e utilizados.
4. Especificação dos modelos matemáticos aplicados.
5. Identificação das variáveis relevantes e formulação das equações de avaliação.
6. Determinação dos valores unitários (r$/m²) para os imóveis avaliados.

Este estudo parte da premissa de que as informações fornecidas por agentes públicos e terceiros, utilizadas na composição das amostras, foram consideradas verídicas com base na presunção de boa-fé e confiabilidade das fontes.

Adicionalmente, foram desconsideradas questões jurídicas relativas ao mérito de propriedade ou posse, tais como:

- Validade e regularidade de títulos dominiais;
- Ocupações irregulares ou invasões;
- Existência de hipotecas ou ônus reais;
- Superposição de divisas e limites territoriais;
- Controvérsias sobre domínio ou registro imobiliário.

Essas exclusões visam garantir o foco analítico do estudo nas variáveis físicas, econômicas e urbanísticas dos imóveis, sem interferência de litígios ou pendências legais que extrapolam o escopo técnico da pesquisa.

3.1 QUANTO AOS MUNICÍPIOS E AS REGIÕES ELABORADAS

O estudo teve início com a seleção de **151 municípios** previamente definidos pela companhia, os quais serviram de base para a composição regional e para o cálculo dos valores médios de lotes padrões urbanos — considerados como terra nua, ou seja, desprovidos de benfeitorias. Esses municípios foram agrupados em **19 regiões distintas**.

Cada região foi constituída a partir da agregação de municípios que compartilham **características homogêneas**, considerando critérios econômicos, estruturais e físicos. Entre os principais parâmetros utilizados destacam-se:

- **Compatibilidade de preços unitários** praticados no mercado local;
- **Valorização proporcional dos ativos imobiliários**, refletindo dinâmicas de mercado semelhantes;
- **Infraestrutura urbana** e **grau de urbanização** equivalentes, indicando níveis comparáveis de desenvolvimento territorial;
- **Similaridades em atributos físicos**, como **relevo predominante** e **tipos de cobertura vegetal**.

Adicionalmente, para cada região foi definido **ao menos um centróide urbano**, representando o núcleo de maior relevância funcional, econômica ou demográfica, com papel estratégico na estruturação regional.

O **Centróide Urbano** é definido como o município de maior representatividade econômica dentro de cada região. Trata-se daquele que apresenta maior densidade informacional, maior oferta de imóveis e ampla distribuição espacial. Diferentemente do centro geográfico, o **centróide urbano** não é determinado por localização física, mas sim por sua capacidade de representar economicamente o comportamento do mercado imobiliário regional. Ele atua como polo gerador de valor econômico e influencia diretamente os demais municípios da região.

Todos os centróides urbanos foram dimensionados em escala mesoterritorial, respeitando as especificidades de cada uma das 19 regiões delimitadas. Conforme já relatado, cada região possui, no mínimo, um centróide urbano principal, cuja influência é determinante para a dinâmica imobiliária dos municípios que a compõem.

A tabela 1 e a figura 1, a seguir, destacam os 151 municípios. Cada um foi alocado em suas regiões de acordo com os seus atributos, conforme já relatado.

Tabela 1 - Os Municípios que compõem o CAPEX alocados em 19 regiões distintas.

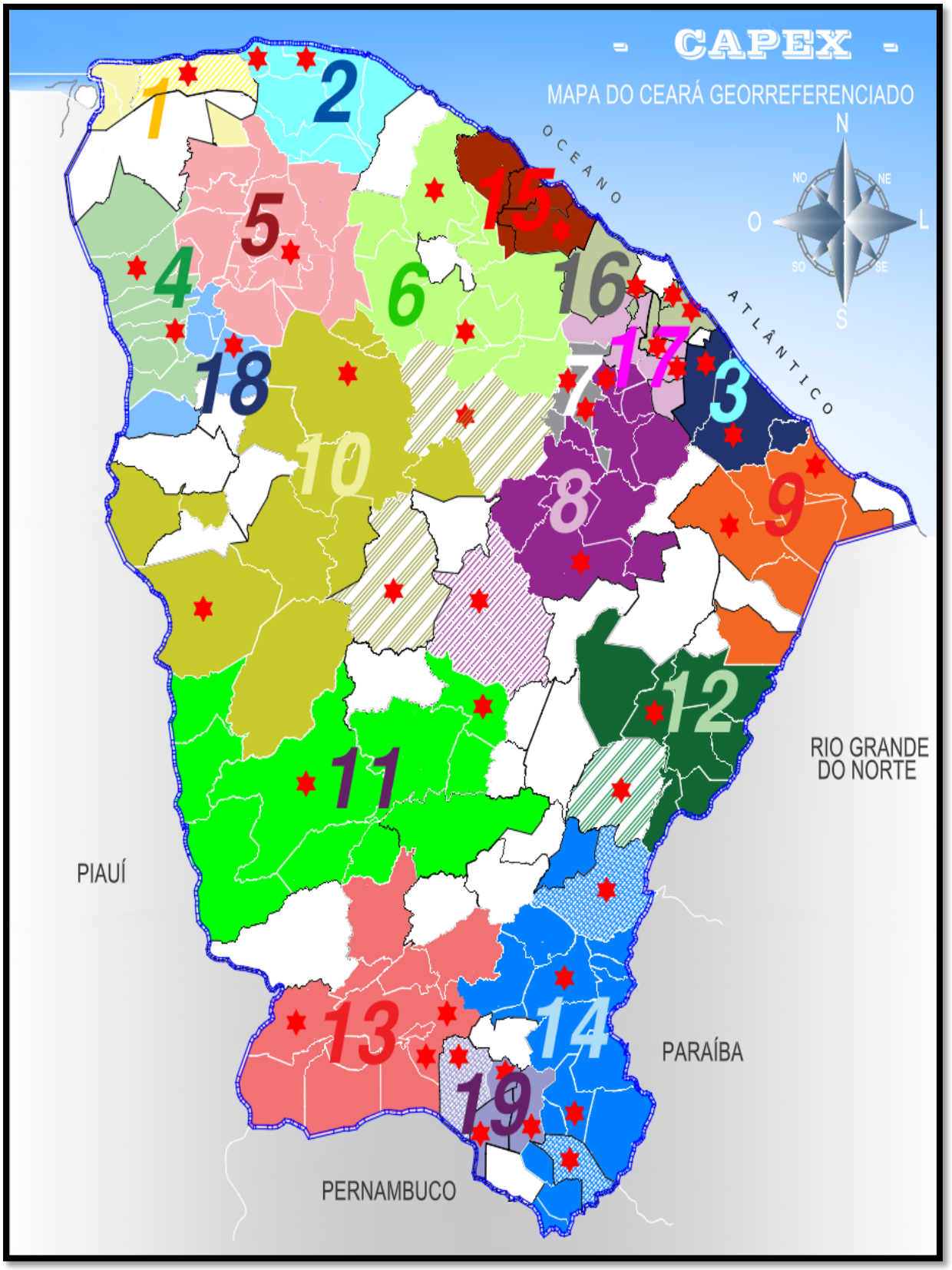
REGIÃO 1	REGIÃO 2 - INTERIOR	REGIÃO 2 - LITORAL	REGIÃO 3	REGIÃO 4
Barroquinha	Acaraú	CRUZ	BEBERIBE	Carnaubal
Chaval	Bela Cruz	JIJOCA DE JERICOACOARA	Fortim	Guaraciaba do Norte
Martinópole	CRUZ		CASCAVEL	Ibiapina
CAMOCIM	Itarema			SÃO BENEDITO
	Marco			TIANGUÁ
	Morrinhos			Ubajara
	JIJOCA DE JERICOACOARA			Viçosa do Ceará
REGIÃO 5	**REGIÃO 6**	**REGIÃO 7**	**REGIÃO 8**	**REGIÃO 9**
Alcântaras	Apuiarés	Aratuba	Acarape	ARACATI
Cariré	Caridade	BATURITÉ	Aracoiaba	Itaiçaba
Coreaú	GENERAL SAMPAIO	GUARAMIRANGA	Barreira	Jaguaruana
Forquilha	Irauçuba	Mulungu	Capistrano	Palhano
Frecheirinha	ITAPIPOCA	Pacoti	Choró	Quixeré
Groaíras	Miraíma	Palmácia	Ibaretama	RUSSAS
Massapê	Paramoti		Ibicuitinga	Tabuleiro do Norte
Meruoca	Pentecoste		Itapiúna	
Moraújo	Tejuçuoca		Ocara	
Santana do Acaraú	Tururu		*QUIXADÁ*	
Senador Sá	Umirim		*QUIXERAMOBIM*	
SOBRAL	Uruburetama		REDENÇÃO	
Uruoca				
REGIÃO 10	**REGIÃO 11**	**REGIÃO 12**	**REGIÃO 13**	**REGIÃO 14**
Ararendá	Acopiara	Alto Santo	Altaneira	Abaiara
CANINDÉ	Arneiroz	Ererê	Antonina do Norte	Aurora
Catunda	Catarina	Iracema	Araripe	Barro
CRATEÚS	Mombaça	Jaguaretama	Assaré	Baixio
Hidrolândia	Novo Oriente	JAGUARIBARA	CAMPOS SALES	*BREJO SANTO*

Independência	Parambu	*JAGUARIBE*	Cariús	Cedro
Itatira	Piquet Carneiro	Pereiro	FARIAS BRITO	Granjeiro
Monsenhor Tabosa	Quiterianópolis	Potiretama	NOVA OLINDA	*ICÓ*
Poranga	SENADOR POMPEU		Potengi	Ipaumirim
SANTA QUITÉRIA	TAUÁ		Saboeiro	Jati
Tamboril			Salitre	LAVRAS DA MANGABEIRA
BOA VIAGEM			Santana do Cariri	Mauriti
			Tarrafas	MILAGRES
				Orós
				Penaforte
				Porteiras
				Umari
				Várzea Alegre
REGIÃO 15	**REGIÃO 16**	**REGIÃO 17**	**REGIÃO 18**	**REGIÃO 19**
Paracuru	AQUIRAZ	Chorozinho	Croatá	BARBALHA
Paraipaba	Caucaia	Guaiúba	Graça	*CRATO*
SÃO GONÇALO DO AMARANTE	EUSÉBIO	HORIZONTE	Mucambo	JUAZEIRO DO NORTE
São Luís do Curu	Itaitinga	Pires Pereira	Pacujá	MISSÃO VELHA
Trairi	MARACANAÚ	PACAJUS	Pires Pereira	
		Pacatuba	RERIUTABA	
			Varjota	

Observação: Os municípios destacados em caixa alta foram classificados como centróides urbanos de suas respectivas regiões. Aqueles destacados em caixa alta e com asteriscos também foram considerados centróides urbanos, porém não integravam a seleção original de 151 municípios.

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex – CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

Figura 1 - Mapa Georreferenciado das regiões e centroides urbanos do Projeto CAPEX.



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex – CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

3.2 QUANTO AO MÉTODO EMPREGADO E AO TIPO DE IMÓVEL UTILIZADO

Conforme já relatado, todos os modelos matemáticos foram elaborados com base no **Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM)**, utilizando técnicas de regressão linear e inferência estatística para o tratamento científico dos dados, tudo em conformidade com a **Norma Técnica da ABNT – NBR 14.653:2011-2019, partes 1 e 2 (ABNT, 2011-2019)**.

Para os cálculos estatísticos inferenciais, foi empregado o software **SISDEA (Pelli Sistemas, 2023)**, cuja principal característica é a versatilidade de recursos, incluindo regressão linear múltipla e métodos baseados em redes neurais artificiais.

A base de dados da pesquisa de mercado foi majoritariamente obtida por meio de visitas técnicas aos municípios e imóveis, além de levantamentos realizados em cartórios e corretoras. As informações foram validadas por entrevistas com compradores, vendedores e/ou moradores locais. A coleta dos dados ocorreu, em sua maioria, entre os anos de 2023, 2024 e 2025.

As amostras coletadas no ano de 2025 concentram-se nas regiões 1, 2, 4, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19. Para as demais regiões, os dados amostrais referem-se, predominantemente, ao período compreendido entre os anos de 2023 e 2024.

Para fins de atualização monetária do Banco de Dados entre os anos de 2023 e 2024, foi aplicado um fator de correção de **9,039630%**, com base no **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (Banco Central, 2025)** — indicador oficial da inflação no Brasil, calculado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desde 1979. O índice está disponível para consulta no site do Banco Central, por meio do seguinte endereço eletrônico: “https://www.bcb.gov.br/meubc/calculadoradocidadao”, a consulta foi realizada em 16 de setembro de 2025.

Os 151 municípios analisados foram agrupados em 19 regiões. Para cada uma dessas regiões, foram definidos dois tipos padrão de imóveis urbanos — lotes com área de 150,00 m² e lotes com área de 1.000,00 m² — totalizando 40 modelos matemáticos distintos (dois por região), sem considerar benfeitorias.

Destaca-se que a Região 2 foi subdividida em duas categorias — interior e litoral — devido à significativa discrepância nos valores unitários observados entre essas áreas.

Importa ressaltar que os lotes padrões urbanos considerados não apresentam restrições ou fatores desvalorizantes perante o mercado, tais como terrenos totais ou parcialmente envolvidos em conflitos judiciais, litígios ou áreas sujeitas a passivos ambientais.

3.3 QUANTO AO BANCO DE DADOS EMPREGADO

Conforme já mencionado, foram utilizados bancos de dados referentes aos anos de 2023, 2024 e 2025 para a construção dos modelos estatísticos aplicados aos dois tipos de lotes padrões urbanos definidos em cada uma das 19 (dezenove) regiões analisadas.

A Tabela 2, apresentada a seguir, indica a quantidade de dados utilizados por região para cada um dos dois tipos de lotes urbanos considerados.

É importante destacar que a quantidade de dados empregada não está necessariamente associada à qualidade, à classificação ou à especificação da modelagem estatística. Tais atributos dependem, sobretudo, da compatibilidade dos dados com as características das amostras estudadas.

Tabela 2 - Quantidade de dados utilizados em cada uma das duas amostras apresentadas.

Municípios	Imóveis Urbanos
Região 1	98
Região 2 – Interior	79
Região 2 – Litoral	46
Região 3	197

Região 4	233
Região 5	101
Região 6	113
Região 7	99
Região 8	157
Região 9	137
Região 10	143
Região 11	89
Região 12	88
Região 13	76
Região 14	80
Região 15	91
Região 16	114
Região 17	64
Região 18	51
Região 19	154
TOTAL	**2210**

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex – CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

3.4 QUANTO À ESPECIFICAÇÃO DOS MODELOS MATEMÁTICOS

No que se refere aos modelos matemáticos, todos os lotes padrões urbanos elaborados — com áreas de 150,00 m² e 1.000,00 m² — apresentaram graus de fundamentação e precisão classificados como II e III, respectivamente, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3: Classificação dos modelos para os Lotes Padrões Urbanos.

Municípios	Grau de Fundamentação	Grau de Precisão
Região 1	II	III
Região 2 – Interior	II	III
Região 2 – Litoral	II	III
Região 3	II	III
Região 4	II	III
Região 5	II	III
Região 6	II	III
Região 7	II	III
Região 8	II	III
Região 9	II	III
Região 10	II	III
Região 11	II	III
Região 12	II	III
Região 13	II	III
Região 14	II	III
Região 15	II	III
Região 16	II	III
Região 17	II	III
Região 18	II	III
Região 19	II	III

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex – CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

Ressalta-se, ainda, que todos os modelos matemáticos gerados pelo SISDEA foram devidamente especificados, fundamentados e estruturados em conformidade com a **Norma Técnica ABNT NBR 14.653:11, abrangendo suas Partes 1 e 2** (ABNT, 2011-2019).

3.5 QUANTO ÀS VARIÁVEIS EMPREGADAS E AS EQUAÇÕES ELABORADAS

Todas as variáveis utilizadas para obtenção de todos os modelos matemáticos para os Lotes Padrões Urbanos mencionados neste artigo foram:

- **ÁREA DO TERRENO (X_1):** variável independente, de natureza numérica e quantitativa, que representa a dimensão superficial do imóvel, expressa em metros quadrados (m^2).

- **URBANIZAÇÃO (X_2):** variável independente, de natureza numérica e dicotômica, que representa o grau de urbanização da região. Foram adotados os seguintes valores:

  - ✓ **0,0** – Zonas pouco urbanizadas ou com urbanização inexistente, caracterizadas por baixa densidade populacional, ausência de infraestrutura adequada (acessos inexistentes ou por estrada de terra batida/pedra tosca) e presença reduzida ou inexistente de comércio local;
  - ✓ **1,0** – Zonas urbanizadas, caracterizadas por alta densidade populacional, presença de iluminação pública, vias pavimentadas (asfalto ou pedra tosca), comércio local e estabelecimentos de atacado e varejo, sendo indispensável a existência simultânea de todos esses atributos.

- **VOCAÇÃO (X_3):** variável independente, numérica e dicotômica, que considera as características e o entorno do imóvel. Adotou-se a seguinte ponderação qualitativa:

  - ✓ 0,0 – Imóveis com tipologia e entorno predominantemente voltados à moradia, como casas, apartamentos e áreas residenciais consolidadas;
  - ✓ 1,0 – Imóveis com características físicas ou localização que favorecem atividades econômicas, como lojas, escritórios, salas comerciais ou imóveis situados em zonas comerciais.

- **INFRAESTRUTURA URBANA (X_4):** variável independente, de natureza numérica e codificada, que representa o nível de infraestrutura viária da região. Foram adotados os seguintes valores:

  - ✓ **1,0** – Zona com acesso por estrada de terra batida ou pedra tosca, com presença de iluminação pública;
  - ✓ **2,0** – Zona com acesso asfaltado, iluminação pública e abastecimento de água;
  - ✓ **3,0** – Zona com acesso asfaltado, iluminação pública, abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário.

- **IDM (X_5):** variável independente, numérica, utilizada como proxy para o Índice de Desenvolvimento dos Municípios que compõem a base de dados do Estado do Ceará. Fonte: IPECE, 2025.

- **ATRATIVIDADE (X_6):** variável independente, numérica e codificada, que expressa o grau de atratividade da região sob a ótica de mercado. O conceito de atratividade de mercado refere-se às oportunidades de lucro disponíveis em determinado setor ou localidade — quanto maior a atratividade, maiores os potenciais de retorno. A escala adotada foi:

  - ✓ **1,0** – Áreas com atratividade extremamente baixa;
  - ✓ **2,0** – Áreas pouco atraentes;
  - ✓ **3,0** – Áreas com atratividade moderada;
  - ✓ **4,0** – Zonas com boa atratividade;
  - ✓ **5,0** – Áreas de alta atração.

- **ATRATIVIDADE DA LOCALIZAÇÃO (X_7):** variável independente binária utilizada para capturar os efeitos da atratividade da localização sobre o valor do metro quadrado de venda dos terrenos. Essa variável foi definida a partir de critérios relacionados ao potencial de valorização imobiliária e à

conveniência da área, considerando fatores como proximidade a polos comerciais, serviços, infraestrutura urbana e fluxo de pessoas. A escala adotada foi:

- ✓ **0** – (Baixa atratividade): terrenos situados em áreas com menor dinamismo econômico e urbano, apresentando menor potencial de valorização e liquidez;
- ✓ **1** - (Alta atratividade): terrenos localizados em zonas centrais ou estratégicas, com maior concentração de atividades, infraestrutura consolidada e maior potencial de demanda.

- **VALOR UNITÁRIO (Y):** variável dependente que representa o valor monetário por metro quadrado (m²) da área do terreno, expresso em reais por metro quadrado (R$/m²).

É importante registrar que nem todas as variáveis foram utilizadas simultaneamente em um único modelo específico; entretanto, todas elas foram contempladas em algum momento e em pelo menos um dos modelos matemáticos elaborados para as 19 regiões analisadas.

A partir da definição dessas variáveis, tornou-se possível, por meio da aplicação da estatística inferencial, formular equações lineares específicas para cada um dos dois tipos de imóveis previamente estabelecidos, em cada uma das 19 regiões estudadas.

Dessa forma, as equações para os **Lotes Padrões Urbanos de 150,00 m² e 1.000,00 m²** foram:

- ***Região 1:***

$$V.U. = -637{,}0583 + \left(\frac{11063{,}701}{ÁREA}\right) + (1097{,}9341.(IDM)) + (140{,}17494.(\ln(ATR.))) \quad \text{eq. (1)}$$

- ***Região 2 - interior:***

$$V.U. = +21{,}1845 - (0{,}0155.(ÁRE.A)^{1/2}) + (1{,}1126.(ATR.)^2) + (1{,}5338.(VOC.)) - \left(\frac{5{,}7602}{(IDM)^2}\right) - (0{,}2124.(URB.)) \quad \text{eq. (2)}$$

- ***Região 2 – litoral:***

$$V.U. = +15{,}8919 + (((6{,}8859.\ 10^{-9}.(ÁREA)^2) + ((1{,}4052.(ATR.)^2 - (2{,}2403.(URB.))) \quad \text{eq. (3)}$$

- ***Região 3:***

$$V.U. = e^{((+4{,}3634) - (8{,}9030.10^{-5}.(ÁREA)) - (0{,}2425.(URB.)) + (0{,}7153.(ATR.)))} \quad \text{eq. (4)}$$

- ***Região 4:***

$$V.U. = e^{((+5{,}6017) - (0{,}00025.(ÁREA)) + (0{,}4313.(ATR.)) - (1{,}4561.(IDM)))} \quad \text{eq. (5)}$$

- ***Região 5:***

$$V.U. = -314{,}1305 - (49{,}7343.(\ln(ÁREA))) + (37{,}0260.(ATR.)) + (1143{,}5664.(IDM)) \quad \text{eq. (6)}$$

- ***Região 6:***

$$V.U. = -1877{,}9848 - (31{,}3396.(\ln(ÁREA))) - (14{,}7574.(INFRA.)) + \left(\frac{1405{,}4510}{IDM}\right) \quad \text{eq. (7)}$$

- ***Região 7:***

$$V.U. = +8{,}2554 - (0{,}0197.(ÁREA)^{1/2}) + (2{,}5980.(ATR.)) + \left(\frac{268{,}9290}{(IDM)^2}\right) \quad \text{eq. (8)}$$

- ***Região 8:***

$$V.U. = e^{((+19{,}2419) - (0{,}3608.(\ln(ÁREA))) + (0{,}3710.(INFRA.)) - \left(\frac{0{,}6076}{ATR.}\right) - \left(\frac{7{,}6767}{IDM}\right))} \quad \text{eq. (9)}$$

- ***Região 9:***

$$V.U. = +1012{,}7775 - (20{,}7957.(\ln(ÁREA))) + (67{,}3369.(ATR.)) - \left(\frac{546{,}4426}{IDM}\right) \quad \text{eq. (10)}$$

- ***Região 10:***

$$V.U. = -15{,}3439 - (0{,}0004.(ÁREA)) - \left(\frac{1{,}0780}{ATR.}\right) + (33{,}6372.(IDM)) \quad \text{eq. (11)}$$

- ***Região 11:***

$$V.U. = e^{((+3,2731)-(7,3446.10^{-5}(ÁREA))+(0,8446.(INFRA.))+(0,3024.(ATR.)))} \quad \text{eq. (12)}$$

- ***Região 12:***

$$V.U.=-633,7343+\left(\frac{7995,3500}{ÁREA}\right)+(30,5007.(ATR.))+(983,0422.(IDM)) \quad \text{eq. (13)}$$

- ***Região 13:***

$$V.U. = e^{((+2,7331)+\left(\frac{266,1018}{ÁREA}\right)+(0,7127.(\ln(ATR.))))} \quad \text{eq. (14)}$$

- ***Região 14:***

$$V.U. = e^{((+14,4636)-(0,5595.(\ln(ÁREA)))+(0,3795.(INFRA))-\left(\frac{4,3143}{IDM}\right)} \quad \text{eq. (15)}$$

- ***Região 15:***

$$V.U.=+65,8976-6,9321.\ln(ÁREA)+20,3839.(ATR.)^2+\left(\frac{128107,6948}{(IDM)^2}\right) \quad \text{eq. (16)}$$

- ***Região 16:***

$$V.U.=+44,1547-0,8208.\ln(ÁREA)-2,6041.(INFRA.)+3,6707.(URB.)-\left(\frac{14,9184}{(ATR.)^{1/2}}\right)-\left(\frac{16687,7392}{(IDM)^2}\right) \quad \text{eq. (17)}$$

- ***Região 17:***

$$V.U.=+153,2775-15,6645.\ln(ÁREA)+42,9706.(ATR.)^2+6,6451.(URB.)^2 \quad \text{eq. (18)}$$

- ***Região 18:***

$$(V.U.)^{-1/2}=+0,1566+3,1774.10^{-9}.(ÁREA)-0,0538.(ATR.)^{1/2} \quad \text{eq. (19)}$$

- ***Região 19:***

$$V.U.=-95,4928+\left(\frac{707,1696}{(ÁREA)^{1/2}}\right)+0,0152.(IDM)^2+90,4546.(ATR.) \quad \text{eq. (20)}$$

3.6 QUANTO AOS VALORES UNITÁRIOS (R$/ m²) DETERMINADOS

Os valores mínimo, médio e máximo, obtidos por meio da modelagem matemática e da variação entre os modelos considerados, correspondem ao intervalo de confiança de 80% em torno da estimativa de tendência central (valor médio). Esses resultados estão apresentados na Tabela 4, abrangendo os dois tipos de imóveis analisados e as 19 áreas geográficas contempladas.

Tabela 4: Valores Unitários – Imóveis de 150,00 m² e 1.000,00 m²

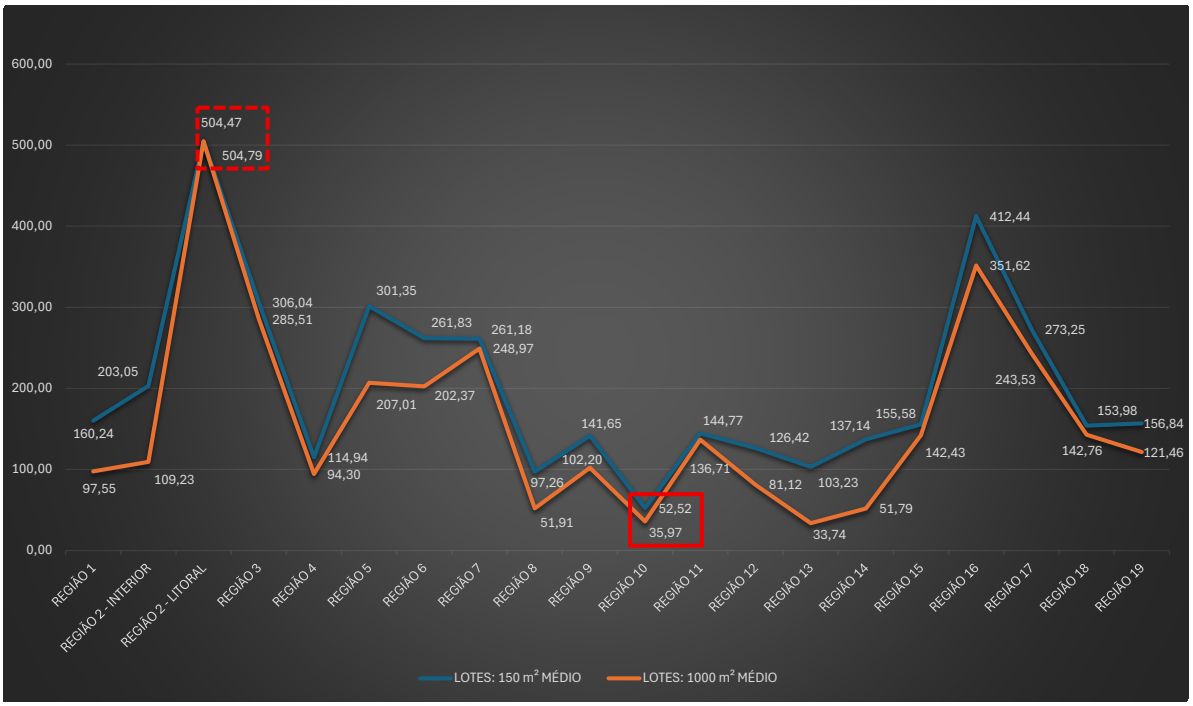
Municípios	Lotes: 150 m²			Graus		Lotes: 1.000 m²			Graus	
	Mín.	Médio	Máx.	Fund.	Prec.	Mín.	Médio	Máx.	Fund.	Prec.
Região 1	138,38	**160,24**	182,10	II	III	67,07	**97,55**	128,01	II	III
Região 2 – Interior	180,85	**203,05**	226,54	II	III	92,03	**109,23**	127,92	II	II
Região 2 – Litoral	443,09	**504,47**	569,82	II	III	443,38	**504,79**	570,16	II	III
Região 3	291,86	**306,04**	320,90	II	III	273,85	**285,51**	297,66	II	III
Região 4	109,55	**114,94**	120,61	II	III	84,14	**94,30**	105,69	II	III
Região 5	285,74	**301,35**	316,97	II	III	193,95	**207,01**	220,06	II	III
Região 6	245,30	**261,83**	278,35	II	III	187,08	**202,37**	217,66	II	III
Região 7	256,62	**261,18**	265,79	II	III	244,98	**248,97**	252,98	II	III
Região 8	88,18	**97,26**	107,28	II	III	47,61	**51,91**	56,61	II	III
Região 9	128,09	**141,65**	155,22	II	III	92,18	**102,20**	112,21	II	III
Região 10	49,36	**52,52**	55,89	II	III	34,05	**35,97**	38,21	II	III
Região 11	126,65	**144,77**	165,47	II	III	119,93	**136,71**	155,84	II	III

Região 12	120,78	**126,42**	132,08	II	III	75,83	**81,12**	86,41	II	III
Região 13	91,36	**103,23**	116,65	II	III	29,77	**33,74**	38,25	II	III
Região 14	120,95	**137,14**	155,51	II	III	44,86	**51,79**	59,79	II	III
Região 15	148,78	**155,58**	162,38	II	III	138,16	**142,43**	146,69	II	III
Região 16	389,83	**412,44**	435,68	II	III	333,70	**351,62**	370,01	II	III
Região 17	261,93	**273,25**	284,57	II	III	235,32	**243,53**	251,75	II	III
Região 18	149,00	**153,98**	159,21	II	III	134,60	**142,76**	151,69	II	III
Região 19	153,91	**156,84**	159,77	II	III	118,45	**121,46**	124,47	II	III

Maiores valores médios determinados – Região 2: Litoral (Praias de Preá e Jericoacoara)
Menores valores médios determinados – Região 10

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex - CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

Figura 2 – Valores Médios dos imóveis urbanos padrões – em destaque as regiões 2 (litoral) e 10.



Maiores valores médios determinados – Região 2: Litoral (Praias de Preá e Jericoacoara)
Menores valores médios determinados – Região 10

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex - CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

É relevante destacar que os valores mínimos e máximos apresentados na Tabela 4 foram definidos com base na amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno da estimativa de tendência central de cada modelo matemático. Esses limites refletem a variabilidade estatística dos modelos utilizados e não devem ser confundidos com os valores de mercado diretamente aplicáveis à negociação.
Para fins de transação imobiliária, os valores mínimo e máximo considerados como referência de mercado — denominados **campo de arbítrio do modelo matemático** — são calculados a partir de uma variação de ±15% sobre o valor médio estimado para cada uma das 19 áreas analisadas. Essa faixa representa uma margem operacional plausível para negociação, respeitando as flutuações naturais do mercado.

Conforme já abordado, os **centroides urbanos** exercem papel central na valorização econômica das regiões em que estão inseridos. Tais municípios se destacam por apresentarem:

- 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

Esses fatores contribuem diretamente para o aumento do valor imobiliário nas áreas de influência dos centroides. Por sua capacidade de sintetizar o comportamento econômico regional, os centroides urbanos são os principais vetores na estimativa dos valores unitários dos imóveis, influenciando o mercado em escalas micro, meso e/ou macro, conforme suas necessidades e características específicas.

Das dezenove áreas delimitadas neste estudo, todas possuem ao menos um **centroide principal**. Algumas regiões apresentam ainda **centroides secundários**, que complementam a representatividade econômica local.

Diante dos resultados obtidos pela metodologia adotada, é possível destacar parâmetros relevantes relacionados às áreas estudadas e aos tipos de imóveis considerados, conforme detalhado a seguir:

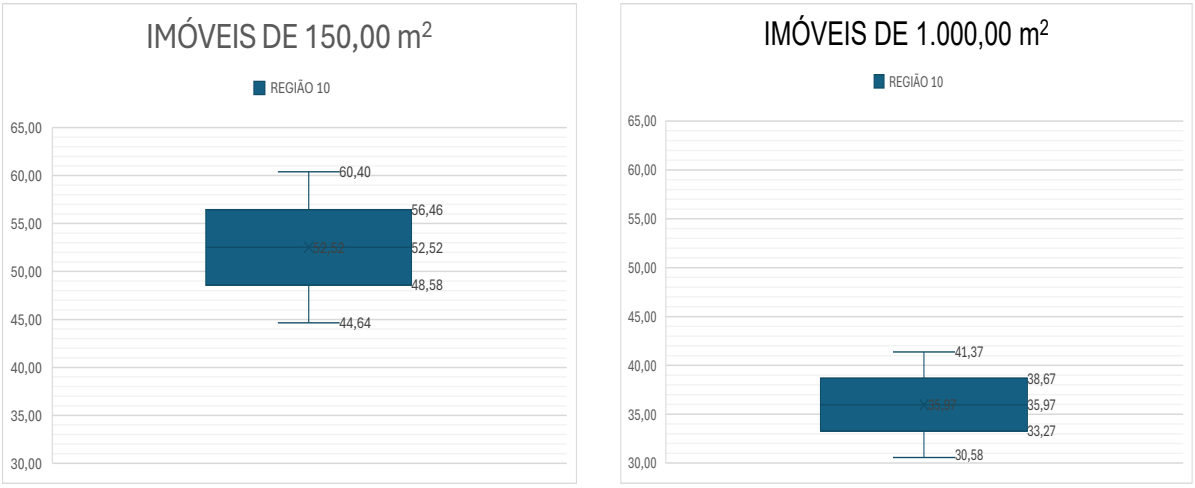
i. A **Região 10**, localizada na porção central do Estado e composta por quatro **centroides urbanos**, apresentou os menores valores unitários para lotes padrões urbanos de 150,00 m² e 1.000,00 m², ambos sem benfeitorias. Essa região abrange os seguintes doze municípios: Ararendá, **Boa Viagem**, **Canindé**, Catunda, **Crateús**, Hidrolândia, Independência, Itatira, Monsenhor Tabosa, Poranga, **Santa Quitéria** e Tamboril. De acordo com os dados consolidados na Tabela 4, os valores médios unitários estimados para os lotes foram:

   - ***R$ 52,52/m² para lotes padrões de 150,00 m²;***
   - ***R$ 35,97/m² para lotes padrões de 1.000,00 m².***

Considerando o campo de arbítrio definido pelo modelo matemático — conforme estabelecido pela **NBR 14.653, partes 1 e 2 (ABNT, 2011-2019)**, que trata da avaliação de bens — os valores **mínimo e máximo** para fins de transação imobiliária foram calculados com base em uma **variação de ±15% sobre os valores médios**:

- ***Lotes Padrões de 150,00 m²:***
  - *Valor mínimo: R$ 44,64/m²;*
  - *Valor máximo: R$ 60,40/m².*
- ***Lotes Padrões de 1.000,00 m²:***
  - *Valor mínimo: R$ 30,58/m²;*
  - *Valor máximo: R$ 41,37/m²*

Figura 3 – Campo de Arbítrio dos imóveis urbanos padronizados – Região 10.



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex - CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

ii. A **Região 10** tem como **principal centroide urbano o município de Boa Viagem**, além dos centroides complementares: Canindé, Crateús e Santa Quitéria. Os menores valores unitários observados neste estudo foram registrados nessa região. Essa condição está diretamente associada a fatores socioeconômicos estruturais, como os baixos níveis de **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (IPECE, 2025)**, **renda per capita** e **infraestrutura urbana**. Tais características foram identificadas tanto por meio de dados secundários — como os estudos do **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)** — quanto por levantamentos técnicos realizados **in loco**. Adicionalmente, todos os demais municípios que integram a **Região 10** podem ser classificados, segundo os critérios adotados neste trabalho, como de **baixo a muito baixo em desenvolvimento socioeconômico**. Com base nesses indicadores, o presente estudo considera a Região 10 como a **mais vulnerável economicamente** entre todas as regiões analisadas no Estado.

iii. A área que apresentou maiores valores unitários para os lotes padrões urbanos sem benfeitorias foi a **Região 2** localizada na porção sudoeste do Estado, abrangendo o litoral das **praias do Preá e Jericoacoara.** Essa região é composta por dois municípios: **Cruz e Jijoca de Jericoacoara.** De acordo com os dados apresentados na Tabela 4, os valores médios unitários estimados foram:

- ***R$ 504,47/m² para lotes padrões de 150,00 m²;***
- ***R$ 504,79/m² para lotes padrões de 1.000,00 m².***

É importante destacar que, nesta região, os valores unitários por metro quadrado **crescem proporcionalmente com o aumento da área**. Esse comportamento é **incomum no mercado imobiliário**, que geralmente apresenta **economia de escala**, caracterizada por:

- Diluição de custos fixos em áreas maiores
- Maior investimento total exigido para grandes terrenos, reduzindo o número de compradores potenciais
- Maior liquidez e acessibilidade de pequenos lotes

No entanto, o fenômeno observado — de **valorização proporcional ao aumento da área** — pode ser explicado por fatores específicos da dinâmica regional:

- **Demanda por grandes glebas:** A vocação turística e o interesse por empreendimentos de grande porte tornam áreas extensas mais valorizadas.

- **Potencial construtivo:** Terrenos maiores oferecem maior aproveitamento do solo, com coeficientes de aproveitamento e taxas de ocupação mais vantajosos.

- **Localização estratégica:** A proximidade com destinos turísticos consolidados e áreas de expansão urbana agrega valor adicional por metro quadrado**.**

- **Segmentação de mercado:** Grandes áreas são tratadas como ativos escassos e estratégicos, recebendo precificação diferenciada em função da sua raridade e potencial de uso.

iv. Já os valores mínimo e máximo de mercado para os Lotes Padrões Urbanos foram de:

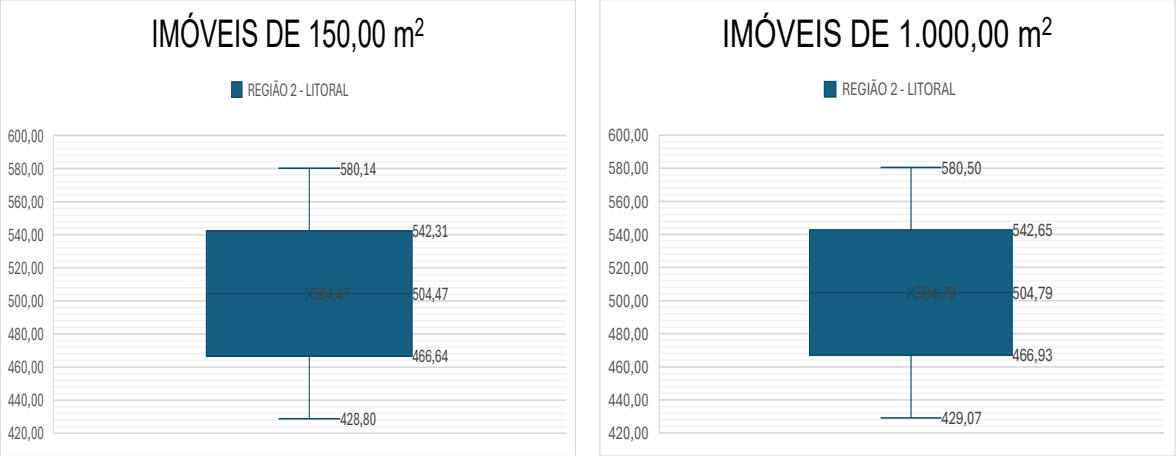
- **Lotes Padrões de 150,00 m²:**
  - Valor mínimo: R$ 428,80/m²;
  - Valor máximo: R$ 580,14/m².

- **Lotes Padrões de 1.000,00 m²:**
  - Valor mínimo: R$ 429,07/m²;
  - Valor máximo: R$ 580,50/m²

Vale ressaltar que os valores mínimo e máximo apresentados são definidos com base no campo de arbítrio do modelo matemático, conforme estabelecido pela norma técnica NBR 14.653, partes 1 e 2 (ABNT, 2011-2019).

Essa norma rege os procedimentos de avaliação de bens, garantindo que os intervalos de referência estejam tecnicamente fundamentados e alinhados às diretrizes da engenharia de avaliações.

Figura 4 – Campo de Arbítrio dos imóveis urbanos padronizados – Região 2 (litoral).



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex - CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

v. A **Região 2 – Litoral** tem como principal centro urbano o município de **Jijoca de Jericoacoara**, complementado pelo centróide secundário de **Cruz**. Este último é fortemente influenciado pela **praia do Preá**, enquanto Jijoca se destaca pela **praia de Jericoacoara**, fatores que consolidam a Região 2 como o **principal polo turístico do Estado** na atualidade.

vi. Atualmente, a **Região 2 – Litoral** apresenta um processo acelerado de **expansão urbana**, acompanhado por intensa **especulação imobiliária**, fatores que elevam significativamente o valor de seus imóveis e a consolidam como a área de maior valorização identificada neste estudo. Os **maiores valores unitários** registrados concentram-se nessa região, resultado diretamente relacionado a **fatores socioeconômicos**, como os elevados níveis de **renda per capita**, a atração de **investimentos internacionais** e o contínuo avanço da **infraestrutura urbana.**

Essas evidências foram constatadas tanto por meio de **dados secundários** — a exemplo dos estudos do **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)** — quanto por **levantamentos técnicos in loco.** Com base nesses indicadores, o presente estudo classifica a **Região 2 – Litoral** como a de **maior dinamismo econômico** entre todas as regiões analisadas no Estado.

vii. Por último, a **variação dos valores médios** apurados neste estudo para os **Lotes Padrões Urbanos de 150,00 m² e de 1.000,00 m2 (sem benfeitorias**) foi de:

Tabela 5: Dados estatísticos – LOTES de 150,00 m² e 1.000,00 m²

Tipo de Imóvel (m^2)	Amplitude de Valores ($R\$/m^2$)	Mediana ($R\$/m^2$)	Média ($R\$/m^2$)	Desvio Padrão ($R\$/m^2$)
150,00	52,52 – 504,47	156,21	203,41	113,40
1.000,00	33,74 – 504,79	129,09	162,25	118,73

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Projeto Capex - CAGECE (Ceará, [CAGECE], 2025).

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos por meio da aplicação do **Método Comparativo Direto de Dados de Mercado**, aliado à **modelagem estatística por regressão linear**, permitiram identificar padrões consistentes de valorização imobiliária nos 151 municípios analisados. A regionalização proposta demonstrou-se metodologicamente adequada, evidenciando heterogeneidade significativa entre as 19 regiões delimitadas.

Constatou-se que a **Região 10** apresenta os menores valores unitários de terrenos urbanos, condição associada a baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico, infraestrutura limitada e reduzida atratividade de mercado. Em contraste, a **Região 2 – Litoral** destacou-se como o principal polo de valorização imobiliária, impulsionada por dinâmicas turísticas, expansão urbana acelerada e forte especulação imobiliária.

Os resultados confirmam, ainda, o papel estratégico dos **centroides urbanos** como os principais polos de influência econômica e vetores estruturantes da valorização regional, onde variáveis como infraestrutura, urbanização e o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) (IPECE, 2025) exercem impacto direto e positivo nos preços de mercado. Esses municípios concentram maior densidade informacional, infraestrutura consolidada e dinamismo econômico, influenciando diretamente a formação dos preços de terra nas áreas sob sua influência. Dessa forma, a modelagem estatística permitiu identificar fenômenos que transcendem a simples média de preços:

1. **A "Inversão de Escala" no Litoral (Região 2):** Diferente do mercado convencional, onde o valor unitário (R/m^2) diminui conforme a área aumenta, o litoral cearense (Preá e Jericoacoara) valoriza grandes glebas. Isso conclui que a CAGECE (estatal) enfrentará custos de aquisição progressivamente mais altos para instalações de grande porte nessas áreas, devido à competição com o setor hoteleiro.

2. **Correlação com o IDM:** O estudo prova que o Índice de Desenvolvimento Municipal é o preditor mais estável para regiões estagnadas (como a Região 10). Onde o IDM (IPECE, 2025) é baixo, o mercado imobiliário é inelástico, o que facilita previsões orçamentárias de longo prazo para obras de saneamento básico.

3. **O Efeito dos Centroides:** Evidenciou-se que o valor da terra nos municípios periféricos é impulsionado pelo desempenho econômico do centroide regional. Portanto, a valorização em polos como Crateús ou Canindé serve como um indicador antecedente do aumento de custos imobiliários nos municípios vizinhos.

Por fim, de modo geral, o estudo demonstra que a combinação entre variáveis socioeconômicas, urbanísticas e territoriais constitui elemento determinante para a compreensão da dinâmica imobiliária no Estado do Ceará, reforçando a importância de abordagens estatísticas robustas para subsidiar decisões de investimento em CAPEX.

6. RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se:

- **Aprimoramento contínuo da base de dados:** Devido ao dinamismo do mercado imobiliário e à natureza opinativa deste estudo, recomenda-se para as áreas de menores valores unitários uma atualização periódica semestral do banco de dados, incorporando novas coletas de campo e registros cartoriais, a fim de garantir maior precisão e aderência temporal aos modelos estatísticos.

- **Monitoramento de "Hotspots" Turísticos:** Criar um gatilho de revisão trimestral do banco de dados (atualização periódica) para as Regiões Litorâneas e de alta valorização no Estado do Ceará. A especulação imobiliária nessas áreas é volátil, dada sua elevada sensibilidade a fatores externos, como fluxos turísticos e investimentos privado, podendo dessa forma, tornar o orçamento do CAPEX obsoleto em menos de um ano.

- **Mitigação de Riscos Jurídicos:** Como o estudo excluiu passivos ambientais e litígios de posse, recomenda-se que a CAGECE realize uma **due diligence dominial** (análise de riscos de titularidade imobiliária) rigorosa antes de qualquer desapropriação, usando este estudo como teto orçamentário.

- **Adoção do Campo de Arbítrio (±15%):** Recomenda-se que as equipes de engenharia utilizem o **limite superior (+15%)** do campo de arbítrio para contingenciamento de verbas em áreas de alta atratividade (variável X_6), garantindo que a volatilidade do mercado não interrompa o fluxo das desapropriações.

- **Integração de Dados IPECE:** Sugere-se a integração contínua das variáveis de infraestrutura do IPECE aos modelos da CAGECE, pois a chegada de saneamento (variável X_4) altera o valor da terra nua, criando um ciclo de valorização que a própria companhia gera e deve monitorar.

- **Ampliação das variáveis explicativas:** Sugere-se a inclusão de indicadores adicionais, como densidade construtiva, zoneamento urbano e índices de mobilidade, que podem refinar a capacidade preditiva dos modelos.

- **Realização de estudos específicos para a capital Fortaleza:** Considerando sua complexidade urbana e econômica, recomenda-se a elaboração de um modelo exclusivo para a capital, conforme já previsto no escopo metodológico.
- **Integração com o planejamento estratégico da CAGECE:** Os valores unitários estimados devem ser incorporados aos processos de tomada de decisão relacionados à expansão, modernização e aquisição de ativos, garantindo maior racionalidade econômica aos investimentos de CAPEX.

- **Modelagem Regionalizada e Distinta:** Devido à complexidade do setor imobiliário, recomenda-se a realização de um estudo mais amplo que subdivida o estado em um número maior de regiões. Sugere-se, complementarmente, a elaboração de matrizes estatísticas distintas para as zonas urbana e rural de cada localidade. Adicionalmente, faz-se necessária a construção de modelos específicos que diferenciem a faixa litorânea das áreas interiores dos municípios costeiros, visto que esta pesquisa demonstrou que o valor unitário imobiliário varia exponencialmente, apresentando um crescimento acentuado nas orlas marítimas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14653-1: Avaliação de bens - Parte 1: Procedimentos gerais, 2019.

2. ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 14653-2: Avaliação de bens - Parte 2: Imóveis urbanos, 2011.

3. ARANTES, CARLOS AUGUSTO, GOMIDE, TITO LÍVIO FERREIRA. Manual de Avaliações Imobiliárias e Perícias de Engenharia, 2015.

4. BANCO CENTRAL. Calculadora do cidadão do Banco Central. Disponível em https://www.bcb.gov.br/meubc/calculadoradocidadao. Acesso em:16/09/2025.

5. BERRY, BRIAN J. L. Geografia dos Centros Urbanos, 1975.

6. BOLFARINE, HELENO, SANDOVA, MÔNICA CARNEIRO. Introdução à Inferência Estatística, ed. 2, 2011.

7. BREALEY, RICHARD A., MYERS, STEWART C., ALLEN, FRANKLIN. Princípios de Finanças Corporativas, ed. 12, 2018.

8. CASELLA, GEORGE., BERGER, ROGER L. Inferência Estatística, 2010.

9. DANTAS, RUBENS ALVES. Engenharia de Avaliações: Uma introdução à Inferência Estatística, ed. 2, 2012.

10. GITMAN, LAWRENCE J. *Princípios de Administração Financeira, ed. 12, p. 326-328, 2010.*

11. HAIR JR., JOSEPH F., BLACK, WILLIAM C., BABIN, BARRY J., ANDERSON, ROLPH E. Análise Multivariada de Dados, ed. 6, 2009.

12. IPECE, INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) Ceará 2019 - 2022: Abordagem Multidimensional, 2025.

13. IPECE, INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Metodologia de Construção do Índice de Desenvolvimento Municipal - IDM, 2020.

14. MOREIRA, ARIOVALDO LUIZ. Princípios de Engenharia de Avaliações, ed. 5, 2017.

15. MORETTIN, LUIZ GONZAGA. Estatística Básica: Probabilidade e Inferência, 2009.

16. MORETTIN, PEDRO A., BUSSAB, WILTON DE O. Estatística Básica, ED. 6, 2010.
17. NASSER, RADEGAZ. Avaliação de Bens: Princípios Básicos e Aplicações da Inferência Estatística, 2019.

18. NETO, ALEXANDRE ASSAF. Valuation - métricas de valor e avaliação de empresa, 2025.

19. PELLI SISTEMAS. Manual de Engenharia de Avaliações e Inferência Estatística com SISDEA, 2023.

20. PRADO, DARCI. Gerenciamento de Projeto de Capital, ed. 1, 2014.

21. ROSS, STEPHEN A., WESTERFIELD, RANDOLPH W., JORDAN, E BRADFORD D. *Fundamentos de Administração Financeira, ed. 9, p. 31, 2013.*