

UFPA

PPGEC

**Universidade Federal
do Pará**



Vinicius Almeida Soares

**Análise de Valor de Áreas Verdes como
Elemento Componente do Produto
Imobiliário na Cidade de Belém.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Instituto de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Dissertação orientada pelo Professor Dr. André Montenegro

Belém – Pará – Brasil

2018

Universidade Federal do Pará
Instituto de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil



Vinicius Almeida Soares

**Análise de Valor de Áreas Verdes como Elemento Componente do Produto
Imobiliário na Cidade de Belém.**

Dissertação de Mestrado

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre.

Orientador: André Augusto Azevedo Montenegro Duarte

Belém

Setembro de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S676a Soares, Vinicius Almeida
Análise de Valor de Áreas Verdes como Elemento Componente do Produto Imobiliário na Cidade de Belém / Vinicius Almeida Soares. — 2018
109 f. : il. color
- Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PPGEC), Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
Orientação: Prof. Dr. André Augusto Azevedo Montenegro Duarte
1. Valoração de Recursos. 2. Método dos Preços Hedônicos. 3. Engenharia de Custos. 4. Componentes do produto imobiliário. 5. Viabilidade Econômica. I. Duarte, André Augusto Azevedo Montenegro, *orient.* II. Título

CDD 624

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Vinicius Almeida Soares

TÍTULO: Análise de Valor de Áreas Verdes como Elemento Componente do Produto Imobiliário na Cidade de Belém.

GRAU: Mestre ANO: 2018

É concedida à Universidade Federal do Pará permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Vinicius Almeida Soares

Rua Municipalidade, nº 1726, apartamento 402

Umarizal

66050-350 Belém – PA – Brasil.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



ANÁLISE DE VALOR DE ÁREAS VERDES COMO ELEMENTO COMPONENTE DO PRODUTO IMOBILIÁRIO NA CIDADE DE BELÉM

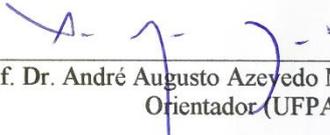
AUTOR:

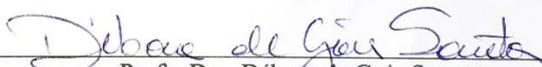
VINICIUS ALMEIDA SOARES

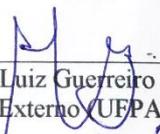
DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À BANCA EXAMINADORA APROVADA PELO COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DO INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ESTRUTURAS E CONSTRUÇÃO CIVIL.

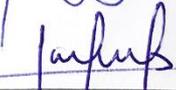
APROVADO EM: 31 / 08 / 2018.

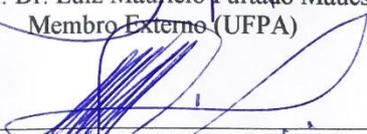
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. André Augusto Azevedo Montenegro Duarte
Orientador (UFPA)

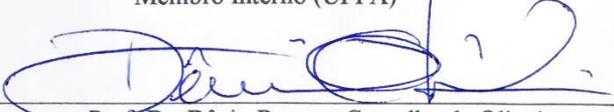

Prof. Dra. Débora de Gois Santos
Membro Externo (UFS)


Prof. Dr. André Luiz Guerreiro da Cruz
Membro Externo (UFPA)


Prof. Dr. Luiz Maurício Furtado Maués
Membro Externo (UFPA)


Prof. Dr. Alcebiades Negrão Macêdo
Membro Interno (UFPA)

Visto:


Prof. Dr. Dênio Ramam Carvalho de Oliveira
Coordenador do PPGEC / ITEC / UFPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar todo o suporte necessário para desenvolver meus projetos de vida.

Agradeço a minha família, em especial ao meu Pai Jorge Soares, que por ser a pessoa incrível que é, sempre foi um espelho para mim, impulsionando-me um passo à frente em toda minha trajetória de vida, não tendo sido diferente nesta etapa acadêmica.

A amiga e esposa Arícia Soares por todo apoio durante esta etapa, seja através de compreensão e incentivo como também no suporte a coleta de dados desta pesquisa, onde foi incansável.

Aos amigos e companheiros de jornada acadêmica Caio Reis e Rodrigo Monteiro sem os quais possivelmente não estivesse nesta etapa de conclusão do Mestrado Acadêmico.

Ao professor e amigo André Cruz, por ser um grande incentivador para meu desenvolvimento pessoal e acadêmico ao longo dos anos em que nos conhecemos.

A todo o corpo Docente e Administrativo do PPGEC/UFPA, em especial ao Professor e Orientador André Montenegro por ter acreditado em um trabalho avaliativo de uma disciplina e me incentivado a desenvolvê-lo como tese, fornecendo todo o suporte necessário.

RESUMO

SOARES, V. A. (2018). **Análise de Valor de Áreas Verdes como Elemento Componente do Produto Imobiliário na Cidade de Belém.**

Dissertação de Mestrado, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil, 2018.

Em um mundo cujos mercados são cada vez mais competitivos, no segmento imobiliário e na Construção Civil não é diferente, sendo de fundamental importância que as Construtoras/Incorporadores busquem alternativas para crescerem, ou em alguns casos, ao menos se manterem competitivas. Neste contexto, um bom desenvolvimento do produto tem um papel fundamental na disputa do consumidor/comprador, que, por sua vez, dispõe de mais alternativas e está cada vez mais exigente devido à quantidade e diversidade de oferta. Dentre os elementos que compõem o produto imobiliário, este trabalho debruçou-se na análise das Áreas Verdes implementadas em uma amostra de empreendimentos residenciais verticais ao longo dos últimos 5 anos na Região Metropolitana de Belém, buscando caracterizar a relação entre o Custo da implantação deste elemento e o Benefício na comercialização das unidades habitacionais verticais. Esta análise foi baseada na correlação entre os valores de mercado, estudados através do Método dos Preços Hedônicos, considerando variáveis que influenciam no preço de venda das unidades, e o Custo de implantação através das técnicas de Orçamentação amplamente difundidas na literatura. Por meio de um modelo de Regressão Linear Múltipla foi constatado que a existência de áreas verdes nas áreas condominiais é um diferencial no produto imobiliário, pois nos três cenários estudados agrega valor de mercado às unidades (apartamentos), principalmente para aquelas melhores localizadas e de maior padrão construtivo, que já possuem valores unitários mais elevados, sendo que esta condição positiva do retorno do investimento é mais significativa até quando o custo da implantação destas áreas verdes alcança 0,15% do custo total do empreendimento, ficando, a partir deste limite, praticamente inalterados os valores de mercado mesmo quando se amplia o investimento.

Palavras-chave:

Valoração de Recursos, Método de Preços Hedônicos, Engenharia de Custos, Componentes do Produto Imobiliário, Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

SOARES, V.A. (2018). **Analysis of Value of Green Areas as a Component Element of Real Estate Product in the City of Belém.**

Master's Dissertation, Institute of Technology, Federal University of Pará, Belém, Pará, Brazil, 2018

In a world whose markets are increasingly competitive, in the real estate segment and in Construction is no different, and it is of fundamental importance that the Builders / real estate developer seek alternatives to grow, or in some cases, to remain competitive. In this context, a good development of the product plays a fundamental role in the consumer / buyer dispute, which, in turn, has more alternatives and is increasingly demanding due to the quantity and diversity of supply. Among the elements that compose the real estate product, this work looked at the analysis of the Green Areas implemented in a sample of vertical residential developments over the last 5 years in the Metropolitan Region of Belém, seeking to characterize the relation between the Cost of the implantation of this element and the Benefit in the commercialization of vertical housing units. This analysis was based on the correlation between the market values, studied through the Hedonic Price Method, considering variables that influence the sale price of the units, and the Cost of implementation through the budgeting techniques widely disseminated in the literature. A Multiple Linear Regression model showed that the existence of green areas in the condominium areas is a differential in the real estate product, since in the three scenarios studied, it adds market value to the units (apartments), mainly for those better located and of greater constructive standard, who already have higher in unit values, and this positive condition of return on investment is more significant until the cost of implementing these green areas reaches 0.15% of the total cost of the project, from that limit, market values remain virtually unchanged even when the investment is increased

Keywords:

Resource Assessment, Hedonic Pricing, Cost Engineering, Real Estate Product Components, Economic Viability

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	17
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.2.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	18
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	18
1.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	18
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	ÁREAS VERDES.....	20
2.1.1	<i>Áreas Verdes Urbanas.....</i>	20
2.1.2	<i>Classificação, Conceito e Definições de áreas verdes</i>	24
2.1.3	<i>Funções das áreas verdes.....</i>	27
2.2	O MERCADO IMOBILIÁRIO.....	31
2.2.1	<i>Conceitos de Mercado.....</i>	31
2.2.2	<i>Mercado Imobiliário</i>	31
2.2.3	<i>Agentes Envolvidos.....</i>	32
2.2.3.1	<i>Incorporador</i>	33
2.2.3.2	<i>Construtor.....</i>	34
2.2.3.3	<i>Corretor</i>	35
2.2.3.4	<i>Proprietário.....</i>	36
2.3	VALOR DE BENS E CUSTO DE CONSTRUÇÃO	38
2.3.1	<i>Introdução à valoração de Recursos.....</i>	38
2.3.2	<i>Métodos de Valoração.....</i>	39
2.3.2.1	<i>Métodos Diretos de Valoração</i>	40
2.3.2.1.1	<i>DAP Direta - Método de Valoração Contingente (MVC).....</i>	40
2.3.2.1.2	<i>DAP indireta – Método dos Preços Hedônicos (MPH)</i>	41
2.3.2.1.3	<i>DAP Indireta – Método do Custo de viagem (MCV).....</i>	42
2.3.2.2	<i>Métodos Indiretos de Valoração.....</i>	43
2.3.2.2.1	<i>Método da Produtividade Marginal ou de Dose-Resposta (MDR).....</i>	43

2.3.2.2.2	<i>Mercado de bens substitutos (MBS)</i>	43
2.3.2.2.3	<i>Método dos Custos evitados (MCE)</i>	44
2.3.2.2.4	<i>Custos de controle (MCC)</i>	44
2.3.2.2.5	<i>Método dos Custos de Reposição (MCR)</i>	45
2.3.2.2.6	<i>Método dos Custos de Oportunidade (MCO)</i>	45
2.3.3	<i>Custos de Construção e Engenharia de Custos</i>	46
2.3.3.1	Grau de Precisão de Orçamentos	47
2.3.3.2	Levantamento de Quantitativos	48
2.3.3.3	Composição Unitária	49
2.4	REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	50
2.4.1	<i>Coefficiente de Determinação (R^2)</i>	50
2.4.2	<i>Coefficiente de correlação (R)</i>	51
2.4.3	<i>Significância do Modelo (F calculado)</i>	52
2.4.4	<i>Teste das variáveis explicativas (t)</i>	52
2.4.5	<i>Modelo Genérico Linear Geral</i>	52
	3 MATERIAL E MÉTODO	54
3.1	MATERIAL	54
3.1.1	<i>Área de Estudo</i>	54
3.1.2	<i>Limitação da Pesquisa</i>	55
3.1.3	<i>Levantamento dos Dados</i>	55
3.1.3.1	As Variáveis Utilizadas	56
3.2	METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	57
3.2.1	<i>Considerações Para a Construção do Modelo</i>	57
3.2.1.1	Identificação das Variáveis Independentes.....	57
3.2.1.2	Transformações de Variáveis	58
3.2.1.3	Análise Exploratória.....	59
3.2.1.4	Verificação da Adequação do Modelo.....	59
3.3	ESTUDO DE CASO	60
3.3.1	<i>Obtenção de dados</i>	60
3.3.1.1	Localização.....	60

3.3.1.2	Padrão de Acabamento	62
3.3.1.3	Área Privativa Total do Empreendimento	62
3.3.1.4	Custo de Orçamento do Empreendimento	62
3.3.1.5	Área Verde	62
3.3.1.6	Valor de Venda.....	65
3.3.1.7	Pavimento.....	65
3.3.1.8	Número de Garagens	65
3.3.1.9	Área Privativa da Unidade.....	66
3.3.2	<i>Transformação de Variáveis</i>	66
3.3.2.1	Valor de venda por m ² de área privativa (V/m ²)	66
3.3.2.2	Custo de orçamento por m ² de área privativa (C/m ²).....	66
3.3.2.3	Fatores de Área Verde	66
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
4.1	REGRESSÃO 01	70
4.2	REGRESSÃO 02	73
4.3	ANÁLISE ISOLADA DOS FATORES DE ÁREAS VERDES.....	77
4.3.1.1	1ª Etapa de Simulações	78
4.3.1.2	2ª Etapa de Simulações	80
4.3.1.3	3ª Etapa de Simulações	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICES	

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 3.1 -Fator de localização - Categorias e descrição	61
Tabela 3.2 -Fator de Localização adotado por bairro.....	61
Tabela 3.3 – Distribuição das Amostras por Fator de Padrão	62
Tabela 3.4 -Custo unitário médio por tipologia de Área Verde	67
Tabela 4.1 – Valores adotados para as variáveis na 1ª Etapa das simulações.....	78
Tabela 4.2 – Resultado das simulações da 1ª etapa para Fatores AV CUSTO	79
Tabela 4.3 – Resultado das simulações da 1ª etapa para Fatores AV MERCADO	79
Tabela 4.4 – Valores adotados para as variáveis na 2ª Etapa das simulações.....	80
Tabela 4.5 – Resultado das simulações da 2ª etapa para Fatores AV CUSTO	81
Tabela 4.6 – Resultado das simulações da 2ª etapa para Fatores AV MERCADO	82
Tabela 4.7 – Valores adotados para as variáveis na 3ª Etapa das simulações.....	82
Tabela 4.8 – Resultado das simulações da 3ª etapa para Fatores AV CUSTO	83
Tabela 4.9 – Resultado das simulações da 3ª etapa para Fatores AV MERCADO	84
Tabela 4.10 – Amplitude das variações de fatores AV e V/m ² para cada um dos 03 (três) cenários.	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição de três grupos de áreas verdes com base no Modelo de Classificação de Áreas Verdes Públicas.....	26
Quadro 2 - Classificações de áreas verdes	27
Quadro 3 - Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos	47
Quadro 4 - Critérios de Levantamento de Quantidades	48
Quadro 5 - Dados Coletados, categorias e descrição	56

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1 - Etapas da Pesquisa.....	19
Figura 2 - Organograma de Classificação do Verde Urbano	25
Figura 3 - Funções das Áreas Verdes Urbanas.....	29
Figura 4 - Métodos de valoração ambiental	40
Figura 5 - Modelo de Composição Unitária de custos para o serviço de Concreto fck = 15mpa, preparo manual - m ³	50
Figura 6 -Mapa por bairros da Cidade de Belém	54
Figura 7 - Vista panorâmica da Cidade Belém.....	55
Figura 8 - Attalea Speciosa (Babaçu).....	63
Figura 9- Ipomeia rubra.....	63
Figura 10 - Myrciaria cauliflora	63
Figura 11 -Heliconia Psittacorun.....	64
Figura 12 -Ophiopogon jaburan (Barba de serpente variegata)	64
Figura 13 -Grama Batatais	64
Figura 14 -Roystonea Oleracea (Palmeira Imperial).....	65
Figura 15 -Exemplo de proposta de execução de serviços de Paisagismo	67
Figura 16 -Demonstração da obtenção dos Fatores AV Custo e AV Mercado.....	68
Figura 17 -Coeficiente de Determinação gerado no TS-Sisreg® para a Regressão 01	70
Figura 18 -Significâncias geradas no TS-Sisreg® para a Regressão 01	71
Figura 19 -Curva de aderência gerada para a Regressão 01.....	71
Figura 20 -Relação da Localização com o V/m ² para a Regressão 01	72
Figura 21 -Relação do Padrão com o V/m ² para a Regressão 01	72
Figura 22 -Relação do M ² de área privativa com o V/m ² para a Regressão 01	72
Figura 23 -Relação do Pavimento com o V/m ² para a Regressão 01	73
Figura 24 -Relação do N° de Garagens com o V/m ² para a Regressão 01	73
Figura 25 -Relação do Fator AV Custo com o V/m ² para a Regressão 01.....	73

Figura 26 -Coeficiente de Determinação gerado no TS-Sisreg® para a Regressão 02.....	74
Figura 27 -Significâncias geradas no TS-Sisreg® para a Regressão 02	74
Figura 28 -Curva de aderência gerada para a Regressão 02.....	75
Figura 29 -Relação da Localização com o V/m ² para a Regressão 02	75
Figura 30 -Relação do Padrão com o V/m ² para a Regressão 02	76
Figura 31 -Relação do M ² de área privativa com o V/m ² para a Regressão 02.....	76
Figura 32 -Relação do Pavimento com o V/m ² para a Regressão 02	76
Figura 33 -Relação do N° de Garagens com o V/m ² para a Regressão 02	77
Figura 34 -Relação do Fator AV Mercado com o V/m ² para a Regressão 02.....	77
Figura 35 -Correlação dos fatores AV Custo e AV Mercado com o valor de venda/m ²	85

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

Neste item são apresentados os símbolos utilizados nesta dissertação.

Símbolo	Significado
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
DAP	Disposição a Pagar
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
IAV	Índices de Áreas Verdes
MBS	Método de Bens Substitutos
MCAVP	Modelo de Classificação de Áreas Verdes Públicas
MCC	Método dos Custos de Controle
MCE	Método dos Custos Evitados
MCR	Método dos Custos de Reposição
MCV	Método do Custo de Viagem
MDR	Método de Dose-Resposta
MPH	Método dos Preços Hedônicos
MVC	Método de Valoração Contingente
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEDOP	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas do Estado do Pará
SICRO	Sistema de custos referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições de Preços para Orçamentos

1 INTRODUÇÃO

O cenário de crise econômica que o país viveu nos últimos anos trouxe reflexos em diversos segmentos, dentre eles o do Mercado Imobiliário.

O crédito foi reduzido aos consumidores dos produtos do segmento, consequentemente, as Construtoras e Incorporadoras, que vinham em um acelerado ritmo de produção (cenário anterior de grande abertura de crédito e robustos programas de fomento à habitação), sofreram com as drásticas reduções de poder de compra do mercado.

Amorim (2015) destaca que o aumento dos juros, a restrição no crédito e o desemprego fizeram com que a crise da construção chegasse a uma velocidade estonteante. O autor destaca ainda que a recuperação, quando vier, terá ritmo bem diferente

Diante do contexto apresentado, muitas empresas precisaram fechar suas portas, ou reduzir suas estruturas para atender a esta nova demanda do mercado. Foram gerados estoques de unidades em todo o Brasil, sendo necessárias redução da margem de lucro e nos novos lançamentos destas empresas para que pudessem comercializar seus estoques.

Diante do cenário de forte crise no mercado, o setor freou os lançamentos para reduzir o alto estoque de imóveis. Segundo pesquisa lançada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), os lançamentos devem continuar em segundo plano, com a previsão de alguma retomada inicial a partir de 2018. (BONATELLI, 2017). Esta hipótese da retomada nos lançamentos foi confirmada pela pesquisa de indicadores imobiliários da CBIC (2018), onde foi constatado que a quantidade de lançamentos e vendas de imóveis residenciais cresceu consideravelmente no segundo trimestre de 2018 (aumento de 119,7% em relação ao trimestre anterior, e de 19,9% face ao mesmo trimestre de 2017).

No cenário atual de recuperação da economia e de um consumidor bastante exigente ainda devido, naturalmente, a recente instabilidade econômica atual. As Construtoras / Incorporadoras têm buscado diversas alternativas para que seus produtos se tornem mais atrativos.

A busca pela redução de custos de construção tem sido uma das principais formas de tornar os produtos mais competitivos neste mercado atual citado: passando por controle de qualidade, controle de produtividade buscando evitar desperdícios, inovações tecnológicas e outros.

Outra forma de tornar os produtos competitivos é imputar maior valor comercial a eles através do que é oferecido no produto. Espaços de lazer como: academias, salão de jogos infantil e adulto, churrasqueiras nas varandas (*gourmet*) e outros têm sido bastante priorizados em determinados segmentos. Serviços de concierge nos empreendimentos (edifícios residenciais incorporados com alguns serviços da hotelaria) também tem se acentuado no mercado, ou seja, esta busca por agregação de valor ao produto pode ocorrer de diversas formas distintas.

Considerando que o atual modo de vida nos grandes centros urbanos tem levado a sociedade a profundas reflexões referentes a sustentabilidade, bem-estar pessoal e social e à qualidade de vida, este trabalho visa realizar uma análise do componente áreas verdes (elemento que vai de encontro as reflexões citadas) como o fator de agregação de valor ao produto.

1.1 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A competição existente no mercado Imobiliário, potencializada pelo atual cenário econômico do País, que produz consumidores ainda retraídos e conseqüentemente mais exigentes, faz com que os empresários do ramo da construção civil precisem buscar alternativas para que seus produtos estejam em uma posição bastante satisfatória diante da concorrência, ou seja, bem posicionados no mercado.

Este trabalho, como já citado, tem a justificativa de explorar a viabilidade, ou ainda, a relação custo/benefício da implantação de áreas verdes em empreendimentos imobiliários de diferentes segmentos e tipologias, uma vez que este componente do produto imobiliário, a cada ano, passa a ter uma relevância maior dentro da visão de sociedade, não só do ponto de vista ambiental, como também associado a lazer, bem-estar e qualidade de vida.

A importância do trabalho consiste na caracterização desta relação custo/benefício, onde estas relações serão evidenciadas de acordo com as características de cada empreendimento, possibilitando ao empresário do ramo, compreender quais tipos

de empreendimento tem um maior valor incorporado ao seu produto final devido a implantação de áreas verdes, valor este que quando comparado aos seus custos de implantação fornecerá informações estratégicas ao incorporador possibilitando escolhas de produto que busquem um maior lucro dentro de cada segmento.

Em outras palavras, o presente trabalho buscará responder a seguinte hipótese: É viável para o empreendedor implementar áreas verdes em condomínios residenciais verticais?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar se as áreas verdes geram (agregam) valor de mercado como elementos componentes do produto imobiliário em unidades habitacionais verticais.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste Trabalho são:

- Obter, através do Método dos Preços Hedônicos, a parcela do valor de mercado do imóvel correspondente às áreas verdes em uma amostra de empreendimentos residenciais verticais na região metropolitana de Belém.
- Caracterizar a relação entre o valor de mercado e a presença de áreas verdes dentro da mostra estudada
- Analisar a viabilidade de maiores investimentos neste componente do produto imobiliário.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Como delimitação para esta pesquisa, considerou-se uma amostra de Empreendimentos Verticais Residenciais na região metropolitana da Cidade de Belém no estado do Pará com até 05 anos de entrega das unidades, optando como método o estudo de casos múltiplos.

Na determinação dos custos dos empreendimentos estudados foi realizada uma correção dos orçamentos para a mesma data base de referência.

Ressaltando que para a possibilidade de outros desdobramentos ou ampliações do estudo são necessárias outras análises e/ou casos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Trabalho está disposto em quatro capítulos, dos quais são divididos e abordados conforme a Figura 1.

Figura 1 - Etapas da Pesquisa



Fonte: Autor (2018).

Capítulo 1 – Introdução: alude ao contexto do problema estudado, a justificativa, os objetivos e a delimitação da pesquisa;

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: é apresentado um levantamento da literatura relevante, já publicada na área, que serviu de base à investigação do trabalho proposto;

Capítulo 3 – Materiais e Métodos: consiste na demonstração método aplicado e no estudo de caso

Capítulo 4 – Resultados e discussões: desenvolve o tratamento, a análise e a discussão dos resultados obtidos.

Capítulo 5 – Considerações Finais: é apresentada uma síntese dos elementos constantes no texto do trabalho, unindo ideias e fechando as questões apresentadas na introdução do trabalho.

Além destes cinco capítulos, também são apresentados na estrutura do trabalho o as Referências Bibliográficas e os Apêndices.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ÁREAS VERDES

Bargos e Mathias (2011) afirmam que desde a década de 1970 as cidades brasileiras têm sofrido as mais intensas transformações. A busca pela compreensão da diversidade dos aspectos do espaço urbano, relacionados às suas dimensões socioambientais, tornou-se uma preocupação cada vez mais presente para o planejamento e a gestão urbana.

Segundo dados do IBGE (2017), de acordo com nova metodologia para a caracterização dos espaços urbanos e rurais que vem sendo implantada com vistas ao CENSO 2020, 76% da população brasileira encontra-se em áreas predominantemente urbanas, que correspondem somente a 26% do total de municípios. Por outro lado, a maior parte dos municípios (60,4%) foram classificados como predominantemente rurais, reunindo, no entanto, apenas 17% da população. Ainda de acordo com o estudo, por esta tipologia, a região Norte apresenta 65% de municípios rurais, no entanto apresenta 66,3% de sua população em municípios urbanos.

De acordo com Bargos e Mathias (2011), é possível notar divergências conceituais entre aqueles que estudam o tema, pois termos como áreas verdes, espaços livres, áreas de lazer, por exemplo, são utilizados indistintamente como sinônimos para referência à presença de áreas verdes, quando na realidade não o são necessariamente.

Mesmo com a ausência de uma definição consensual, o termo mais utilizado para designar a vegetação urbana é “áreas verdes”.

2.1.1 Áreas Verdes Urbanas

Conforme Nucci (2001), um atributo muito importante, porém negligenciado no desenvolvimento das cidades, é o da cobertura vegetal, pois além de todas as necessidades que o ser humano tem em relação à vegetação é importante lembrar que as cidades estão cada vez mais poluídas, e esta poluição, principalmente no ar e nos rios, pode ser reduzida substancialmente preservando-se a vegetação local.

Os termos áreas verdes, espaços/áreas livres, arborização urbana, verde urbano, têm sido frequentemente utilizados no meio científico com o mesmo significado para designar a vegetação interurbana (BARGOS; MATIAS, 2011). Porém, pode-se

considerar que a maioria deles não são sinônimos, e por vezes sequer se referem aos mesmos elementos.

Cavalheiro e Del Picchia (1992) consideram que, conceitualmente, área verde é sempre um espaço livre e que o termo espaço livre deveria ser preferido ao invés de áreas verdes, pois segundo os autores é um termo mais abrangente que inclui ainda as águas superficiais. Para eles, os espaços livres desempenham basicamente papel ecológico, no amplo sentido, de integrador de espaços diferentes, baseando-se, tanto no enfoque estético, como ecológico e de oferta de áreas para o desempenho de lazer ao ar livre.

Para Geiser et al. (1975 apud Cavalheiro; Del Picchia, 1992), são áreas com vegetação fazendo parte dos equipamentos urbanos, parques, jardins, cemitérios existentes, áreas de pequenos jardins, alamedas, bosques, praças de esportes, playgrounds, play-lots, balneários, camping e margens de rios e lagos.

Estas duas definições já seriam suficientes para explicitar a complexidade do tema. Os primeiros autores não deixam claro se as áreas verdes devem ou não ser constituídas por vegetação, enquanto os últimos não mencionam o porte de vegetação que deveria ser predominante nestas áreas (arbórea, arbustiva, herbácea).

Questionamentos parecidos podem ser levantados, para Toledo e Santos (2008), que consideram que as áreas verdes têm papel fundamental na qualidade de vida da população e são espaços destinados à preservação ou implantação de vegetação ou ao lazer público; e também para Hulsmeyer e Souza (2007), que consideram que as áreas verdes devem ser áreas livres na cidade e que apresentam características predominantemente naturais, independentemente do porte da vegetação.

Nota-se que os primeiros autores não definem se, quando destinadas ao lazer público, as áreas verdes devem ser constituídas predominantemente por vegetação. Enquanto os segundos autores consideram como áreas verdes qualquer área com vegetação, independente do porte.

Contrários a esta ideia, Morero et al. (2007) afirmam que as áreas verdes englobam locais onde predominam a vegetação *arbórea*, praças, jardins e parques, e sua distribuição deve servir a toda população, sem privilegiar qualquer classe social e atingir as necessidades reais e os anseios para o lazer, devendo ainda estar de acordo com sua estrutura e formação (como idade, educação, nível socioeconômico).

Lima et al. (1994) consideram que é necessário um esforço para que os termos utilizados para classificação da vegetação urbana sejam discutidos de forma convergente. Para eles, espaço livre é um termo mais abrangente que áreas verdes, e admitem que entre os espaços livres tem-se:

- a) **Área verde:** onde há o predomínio de vegetação arbórea. Devem ser consideradas as praças, os jardins públicos e os parques urbanos, além dos canteiros centrais e trevos de vias públicas, que tem apenas funções estéticas e ecológicas. Porém, as árvores que acompanham o leito das vias públicas não se incluem nesta categoria. Os autores apontam que as áreas verdes, assim como todo espaço livre, devem também ser hierarquizadas, segundo sua tipologia (privadas, potencialmente coletivas ou públicas) e categorias.
- b) **Parque Urbano:** são áreas verdes, maiores que as praças e jardins, com função ecológica, estética e de lazer.
- c) **Praça:** pode não ser considerada uma área verde caso não tenha vegetação e seja impermeabilizada. Quando apresenta vegetação é considerada jardim, e como área verde sua função principal é de lazer.
- d) **Arborização Urbana:** são os elementos vegetais de porte arbóreo tais como árvores no ambiente urbano. As árvores plantadas em calçadas fazem parte da Arborização Urbana, no entanto, não integram o Sistema de Áreas Verdes.

O sistema de áreas verdes é entendido como integrante do sistema de espaços livres. Esta ideia é sustentada também por Nucci (2001) que denomina estas áreas como um subsistema do sistema de espaços livres e que devem fornecer possibilidade de lazer à população.

De acordo com este entendimento e considerando as áreas verdes como uma categoria dos espaços livres de construção, Mazzei et al. (2007, p. 35) ressaltam que estes termos não são sinônimos e que o planejamento das áreas verdes visa “atender à demanda da comunidade urbana por espaços abertos que possibilitem a recreação, o lazer e a conservação da natureza”. Ainda na concepção de Mazzei et al. (2007, p. 39):

As áreas verdes não são necessariamente voltadas para a recreação e o lazer, objetivos básicos dos espaços livres, porém devem ser dotadas de infraestrutura e equipamentos para oferecer opções de lazer e recreação às diferentes faixas etárias, a pequenas distâncias da moradia.

Luke e Koetese (2011) afirmaram que o termo "espaço aberto urbano" engloba uma série de usos da terra incluindo parques urbanos, florestas, espaços verdes (por exemplo, campos de golfe e campos desportivos), terrenos não urbanizados e terrenos agrícolas. O espaço aberto oferece uma série de serviços valiosos para populações, como oportunidades recreativas, prazer estético, funções ambientais e agrícolas.

Um aspecto importante, porém, negligenciado nas definições expostas anteriormente, está relacionado à permeabilidade das áreas verdes. Hardt (1994), citado por Huksmeyer e Souza (2007), considera que a permeabilidade do solo em áreas urbanas está normalmente relacionada aos espaços naturais, demonstrando, na maioria das vezes, melhoria na qualidade ambiental. Muitas das áreas permeáveis também são espaços livres públicos.

Cavalheiro et al. (1999, p. 7) recomendaram em um Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) que a “vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área total de uma área verde”. Guzzo (2006, p. 21) ressaltou que as áreas verdes são “um tipo especial de espaço livre urbano onde os elementos fundamentais de composição são a vegetação e o solo livre de impermeabilização” e que essas áreas devem ser constituídas por “pelo menos 70% do seu espaço por áreas vegetadas com solo permeável”.

Um fator importante a ser considerado nas afirmações tanto de Cavalheiro et al. (1999) como de Guzzo (2006) está relacionado ao valor (70%) estabelecido para a área com vegetação e solo livre de impermeabilização das áreas verdes. Trata-se de vegetação e solo permeável (sem laje) ocupando 70% da área total, ou vegetação com solo permeável totalizando 70% da área total? Embora os autores não justifiquem qual a metodologia e quais os parâmetros utilizados para o estabelecimento do valor mencionado, é notória a reprodução desta recomendação.

Anteriormente, Oliveira (1996) já havia considerado a questão da permeabilidade do solo nas áreas verdes. Em sua visão, o conceito de áreas verdes, para ser completo, necessita descrever suas estruturas, ou seja, dar ênfase, sobretudo, à importância que elas têm em termos de suas funções (ecológicas, estéticas, econômicas e sociais). De acordo com Oliveira (1996 p. 17):

Áreas permeáveis (sinônimos de áreas livres), públicas ou não, com cobertura vegetal predominantemente arbórea ou arbustiva (excluindo-

se as árvores no leito das vias públicas) que apresentem funções potenciais capazes de proporcionar um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associados ao bem-estar humano (funções de lazer); com significado ecológico em termos de estabilidade geomorfológica e amenização da poluição e que suporte uma fauna urbana, principalmente aves, e fauna do solo (funções ecológicas); representando também elementos esteticamente marcantes na paisagem (função estética), independentemente da acessibilidade a grupos humanos ou da existência de estruturas culturais como edificações, trilhas, iluminação elétrica, arruamento ou equipamentos afins; as funções ecológicas, sociais e estéticas poderão redundar entre si ou em benefícios financeiros.

A Lei Municipal nº 8.655 (Belém, 2008), que dispõe sobre o plano Diretor do Município de Belém, em seu artigo 138 classifica a taxa de permeabilização como sendo a proporção de áreas livres privadas, sem nenhum tipo de pavimentação, em relação à área do terreno, associadas ao regime de regulação e retenção temporal do sistema de drenagem de águas pluviais, ou seja, é a relação entre a área permeável e a área total do lote.

De acordo com a Lei Complementar de Controle Urbanístico nº 2 (Belém, 1999) a taxa de permeabilização mínima para a categoria de Habitação é de 0.20, Comércio e serviço é de 0.10 e para a Indústria pode ser de 0.20, 0.25 ou 0.30 dependendo da área do lote.

Bargos e Mathias (2011) afirmam que, considerando a diversidade de conceitos atribuídos ao termo área verde, pode-se dizer que, neste aspecto, torna-se cada vez mais difícil elaborar um planejamento urbano que atenda às necessidades da sociedade, que vive em ambientes cada vez mais artificiais, e evitar o declínio da qualidade de vida nas cidades.

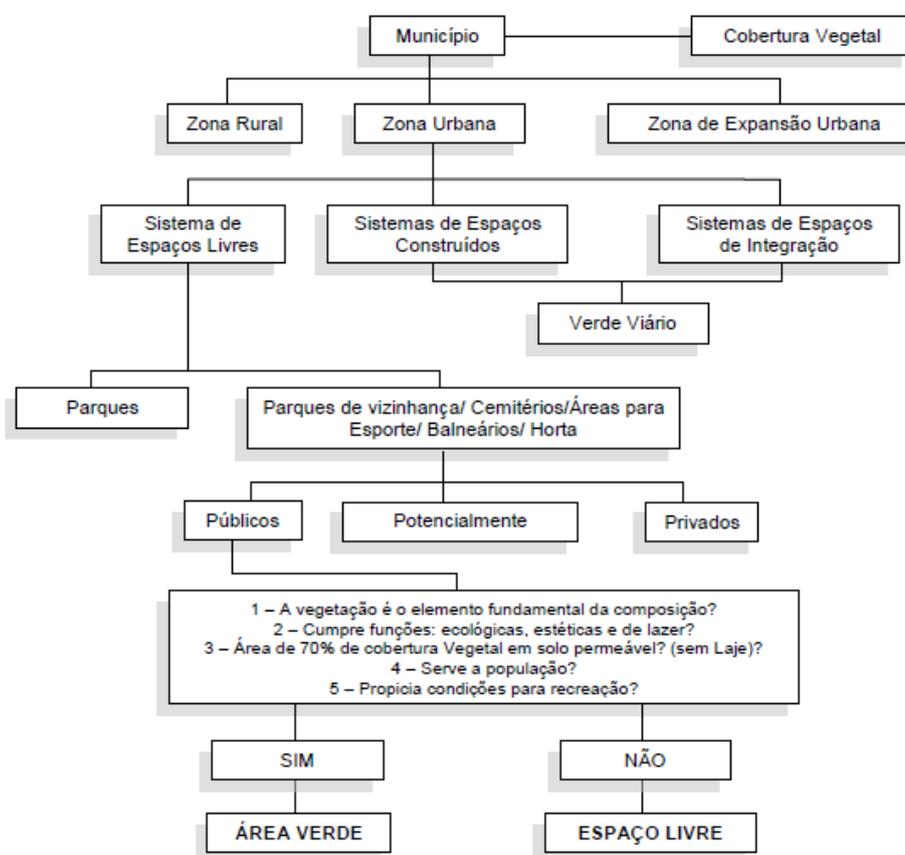
2.1.2 Classificação, Conceito e Definições de áreas verdes

A falta de uma definição consensual e também um grande número de metodologias para seleção e mapeamento das áreas verdes, vem dificultando o desenvolvimento de trabalhos com esse enfoque. Enquanto em alguns trabalhos as áreas

verdes são mapeadas sem seguir critérios de classificação ou categorização, em outros se percebe a preocupação com uma classificação que seja a mais adequada à área de estudo.

Cavalheiro e Del Picchia (1992) sugerem uma classificação para os espaços livres que pode auxiliar na diferenciação entre as áreas verdes e os outros tipos de espaços livres. Conforme os autores os espaços livres podem ser classificados segundo sua tipologia, ou seja, se são particulares, potencialmente coletivos ou públicos e, na sequência, segundo categorias, como, por exemplo, praças, jardins, verde viário. Com base na proposta de Cavalheiro et al. (1999), Buccheri Filho e Nucci (2006) elaboraram um organograma de classificação para o verde urbano (Figura 2).

Figura 2 - Organograma de Classificação do Verde Urbano



Fonte: Buccheri Filho e Nucci, 2006

Rosset (2005), se utilizou de um modelo de classificação de áreas verdes públicas, denominado MCAVP.

A utilização do MCAVP consiste em navegar por uma chave de múltiplas escolhas, na qual o resultado é a definição de classes que considera elementos estruturais,

funcionais e utilitários das áreas verdes públicas. O procedimento para a classificação das áreas verdes públicas tem início com base em uma grande classe: 1 – áreas pertencentes ao sistema viário em região urbanizada [...] o sistema de codificação das classes é dado pela sucessão de algarismos numéricos definidos ao se navegar pelo MCAVP (ROSSET, 2005, p. 20).

Oliveira (1996, p. 35) argumenta que, embora o MCAVP permita o estabelecimento de dezenas de classes distintas, é necessário o reconhecimento de que a classificação é um processo analítico e que o grande número de classes geradas se constitui em uma barreira para a elaboração do estudo por ele proposto. Dessa forma, ele considerou a necessidade de formar “grupos”, onde cada um dos grupos definidos reúne um determinado número de classes que guardem em si características de interesse comum. Nesta perspectiva o autor considera que “a definição de grupos de classes de áreas públicas não é um processo analítico, mas sim de síntese”.

No quadro 1, elaborado por Oliveira (1996), com base nas premissas citadas anteriormente, é apresentada a descrição dos grupos de áreas verdes com base no MCAVP.

Quadro 1 - Descrição de três grupos de área verdes com base no Modelo de Classificação de Áreas Verdes Públicas

Grupo	Descrição	
A	Áreas livres de acompanhamento viário não arborizadas ou apenas com vegetação herbácea, refletindo baixo valor ecológico e estético.	
B	Áreas públicas com valor ecológico e estético, com valor social comprometido devido a problemas de acessibilidade ou à sua situação frente às condições de trânsito local.	Subgrupo 1: Verde de acompanhamento viário, representando os canteiros centrais ou trevos / rotatórias arborizadas.
		Subgrupo 2: Áreas potencialmente coletivas, pela sua localização interna a condomínios ou a outros espaços de acesso restrito a grupos específicos de indivíduos, além de áreas inacessíveis por falta de infraestrutura para visitação, representadas por remanescentes de silvicultura e vegetação nativa.
C	Representa as áreas verdes de uso coletivo, destacando-se, frequentemente por alto valor ecológico, estético e, sobretudo, social. Neste grupo está situada a maioria das praças, bosques e parques da cidade.	

Fonte: Modificado de Oliveira, 1996

Segundo Salviati (1993), as áreas verdes podem ainda ser classificadas segundo o que é apresentado no quadro 2.

Quadro 2 -Classificações de áreas verdes

Categoria	Descrição
Plantas arbóreas	Plantas com altura normalmente acima de 5 ou 6 metros, caule autoportante, único na base, repartindo-se acima do nível do solo. (Podem ser Árvores, Palmeiras e Coníferas)
Trepadeiras	Plantas de caule não autoportante, que crescem apoiadas em outras estruturas.
Plantas arbustivas	Plantas até a altura de 5 ou 6 metros, caule em geral subdividido junto ao nível do solo, resistente ao menos parcialmente.
Herbáceas	Plantas erguidas, geralmente até 1m de altura, excepcionalmente podendo atingir a altura de um arbusto, com o caule completamente herbáceo.
Forrações	Plantas herbáceas, rasteiras, geralmente em comunidades densamente enraizadas, com altura de até 30cm aproximadamente, que não admitem pisoteio
Pisos vegetais	Plantas Herbáceas, rasteiras, normalmente providas de rizomas ou estolões, fortemente enraizados e muito resistentes ao pisoteio, admitindo poda ente ao piso.

Fonte: adaptado, SALVIATI 1993.

2.1.3 Funções das áreas verdes.

É comum associar o termo “áreas verdes” a um item com grande potencial de proporcionar qualidade ambiental a sociedade, tendo em vista que estas áreas podem interferir diretamente na qualidade de vida dos seres humanos por diversos meios distintos, como por exemplo, o meio social, o meio ecológico, estético e educativo. Portanto, é possível observar que as áreas verdes exercem uma amenização das consequências negativas da urbanização.

Diversos autores, dentre eles Cavalheiro e Del Picchia (1992), Lima et al. (1994), Oliveira (1996), Nucci (2001), Vieira (2004), Toledo e Santos (2008), citam vários benefícios que as áreas verdes podem trazer ao convívio nas cidades, como: controle da poluição do ar e acústica, aumento do conforto ambiental, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, interceptação das águas da chuva no subsolo reduzindo o escoamento superficial, abrigo à fauna, equilíbrio do índice de umidade no ar, proteção das nascentes e dos mananciais, organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas, valorização visual e ornamental do

ambiente, recreação e diversificação da paisagem construída. Além disso é sabido que a vegetação tem efeitos diretos sobre a saúde mental e física da população.

Oliveira (1996) salienta ainda que estes efeitos contribuem para a valorização de áreas para convívio social, valorização econômica das propriedades e para a formação de uma memória e do patrimônio cultural.

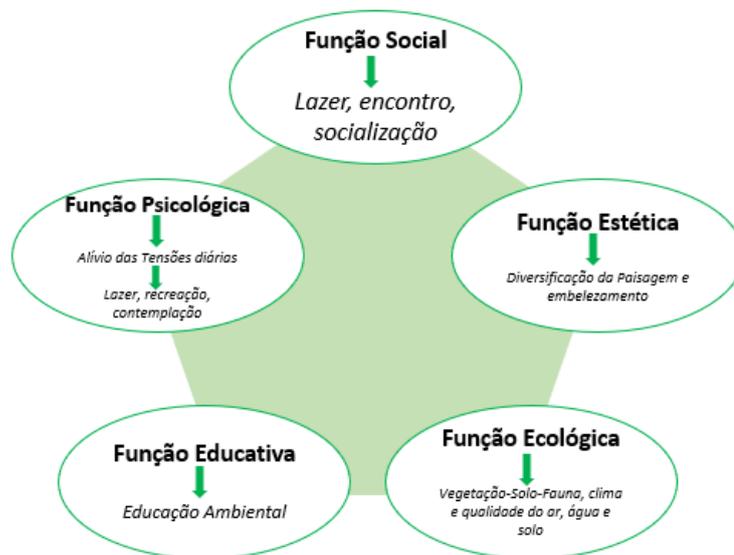
O espaço verde oferece serviços diretos e indiretos às parcelas circunvizinhas. Eles abrangem desde o fornecimento de oportunidades de lazer a melhor qualidade do ar, bem como benefícios associados à redução da densidade de habitações (por exemplo, níveis de ruído mais leves e reduzidos). (PANDURO; VEIE, 2013 p.1)

Para Milano (1990, apud Vieira, 2004) a principal função do sistema de áreas verdes urbanas não deve ser apenas a criação de refúgios para que as pessoas possam “escapar” da cidade. Além disso, essas áreas devem possibilitar à população momentos de lazer e recreação em convívio com a natureza, respeitando sua vivência urbana e contato com outras pessoas. Oliveira (1996, p. 11) argumenta que o “estilo de vida urbano e a estrutura cultural das cidades são elementos associados à tendência ao sedentarismo, aumentando a demanda por áreas verdes e espaços para recreação”.

Khotdee et al (2011) afirmam que os três principais elementos da saúde - saúde física, mental e social - são muito cruciais para as pessoas ajustando-se a um contexto social tão complexo da sociedade urbana. Foi há muito assumido que exposição ao espaço verde pode influenciar a boa saúde e bem-estar dos residentes urbanos, melhorando sua qualidade de vida.

Vieira (2004) admite que as áreas verdes tendem a assumir diferentes papéis na sociedade e suas funções devem estar inter-relacionadas no ambiente urbano, de acordo com o tipo de uso a que se destinam (Figura 3).

Figura 3 - Funções das Áreas Verdes Urbanas



Fonte: Bargos e Matias, 2011; Modificado a partir de Vieira, 2004.

Sendo assim, para ele, as funções destas áreas estariam relacionadas à:

- a) *Função Social*: possibilidade de lazer que essas áreas oferecem à população. Com relação a este aspecto, deve-se considerar a necessidade de hierarquização.
- b) *Função Estética*: diversificação da paisagem construída e embelezamento da cidade. Relacionada a este aspecto deve ser ressaltada a importância da vegetação.
- c) *Função ecológica*: provimento de melhorias no clima da cidade e na qualidade do ar, água e solo, resultando no bem-estar dos habitantes, devido à presença da vegetação, do solo não impermeabilizado e de uma fauna mais diversificada nessas áreas.
- d) *Função Educativa*: possibilidade oferecida por tais espaços como ambiente para o desenvolvimento de atividades educativas, extraclasse e de programas de educação ambiental.
- e) *Função Psicológica*: possibilidade de realização de exercícios, de lazer e de recreação que funcionam como atividades “anti-stress” e relaxamento, uma vez que as pessoas entram em contato com os elementos naturais dessas áreas.

Romero et al (2010) afirmam que a realidade que geralmente se observa nas cidades, é de segregação e exclusão sócio ambiental, onde se verifica os melhores indicadores ambientais, como o de qualidade do ar, em bairros de baixa densidade, com abundância de áreas verdes e grande interesse imobiliário, e os piores indicadores nas áreas mais pobres e de baixo interesse imobiliário, onde há maior insalubridade e maior risco de eventos extremos.

Segundo Carbone (2014), diversos estudos têm demonstrado a relação da ocupação urbana com o aumento de temperatura, evidenciando o fenômeno de ilha de calor urbana nas cidades.

Em seus estudos sobre a formação de ilhas de calor na Cidade de Belém, Moraes et al (2017) afirmaram que as áreas que apresentaram os menores valores de NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), índice de vegetação baseado em dados provenientes de satélites, com exceção do corpo hídrico, apresentaram as temperaturas mais elevadas, ocasionando um desconforto térmico para a população, mostrando a importância da vegetação para amenizar a temperatura de uma determinada área.

Partindo para uma análise mais social e comportamental, em seus estudos, Carrus et al. (2014) concluíram que o nível de biodiversidade e a localização urbana afetam positivamente os benefícios de bem-estar e relaxamento do indivíduo percebidos. Os autores concluíram também que as atividades orientadas ao meio-ambiente, em oposição às atividades socialmente orientadas em ambientes fechados, aumentam a percepção de propriedades restaurativas e benefícios auto-relatados.

Gidlof-Gunnarsson e Ohrstrom (2007) afirmam que, para muitos residentes urbanos, a vida cotidiana é cheia de estresse. Demandas do trabalho e da família adversas as condições ambientais, aumentam as necessidades de períodos de restauração. Evidências empíricas crescentes indicam que a natureza fornece experiências restaurativas que afetam diretamente a psicologia das pessoas com relação ao bem-estar e saúde de uma forma positiva

É importante salientar que a manutenção das áreas verdes é extremamente importante para que estas possam cumprir plenamente suas funções, sendo preciso considerar que elas devem estar devidamente conservadas (BARGOS; MATIAS, 2011).

2.2 O MERCADO IMOBILIÁRIO

2.2.1 Conceitos de Mercado

De acordo com Matos e Bartkiw (2013) pode-se entender mercado como o local no qual agentes econômicos realizam trocas de bens de serviços por uma unidade monetária ou por outros bens. Sendo assim, o mercado pode ser caracterizado como um conjunto de compradores e vendedores que atuam interagindo com a finalidade de comprar e vender seus produtos ou serviços. O equilíbrio do mercado ocorre por meio da lei da oferta e da procura. Entende-se por oferta e procura a relação entre a demanda de um produto ou serviço, que é entendido como procura, e a quantidade que é oferecida (oferta).

Segundo Chiavenato (2003) para vencer os mercados globais e altamente competitivos, as organizações bem-sucedidas compartilham uma forte ênfase em inovação, aprendizado e colaboração.

Matos e Bartkiw (2013) afirmam que a palavra “mercado” está relacionada diretamente ao ambiente, nele estão inseridos todos os compradores, ou seja, todas as pessoas que, de alguma forma, consomem produtos e serviços para atender suas necessidades. Na mesma proporção em que aumentam os mercados, também cresce a quantidade de pessoas com diversas necessidades, os negócios e os riscos das atividades empresariais. Produtos e serviços que demonstram ser melhores serão os mais procurados.

Chiavenato (2003) afirma ainda que o desenvolvimento de produtos ou serviços exigirá maiores investimentos em pesquisas e em desenvolvimento, aperfeiçoamento de tecnologias, dissolução de velhos e criação de novos departamentos, busca incessante de novos mercados e competição com outras organizações para sobreviver e crescer.

2.2.2 Mercado Imobiliário

Matos e Bartkiw (2013) destacam que o setor proporciona uma renda urbana significativa, visualizada na abertura de novos empreendimentos habitacionais e comerciais, como edifícios habitacionais, casas, centros comerciais, atacadistas, varejistas, bancos, salas comerciais, farmácias, padarias, supermercados, materiais de

construção, enfim a existência de diversos setores localizados nos municípios, bairros e regiões metropolitanas.

Pode-se caracterizar ainda este mercado tendo como componentes os seguintes agentes: imobiliárias corretoras de imóveis autônomas, o profissional corretor, proprietário, empreiteiras de mão de obra, empresas da construção civil e empresas prestadoras de serviços em propaganda e *marketing*, que atuam nas atividades de administração e comercialização dos empreendimentos imobiliários.

Para Ball (1996), a construção habitacional tem sido um importante indicador do crescimento urbano, pois a demanda desse setor habitacional reflete nas mudanças da população e na demanda por vários outros serviços. Nesse sentido, a demanda habitacional não responde sozinha à urbanização, sendo responsável por apenas uma parcela das mudanças nas atividades econômicas.

Matos e Bartkiw (2013) afirmam ainda que:

O crescimento acelerado dos mercados de bens e serviços, constituídos dos mercados industriais, varejistas, financeiro, entre outros, impulsiona o crescimento das cidades, apresentando uma relação direta com a economia do país, tornando-se responsável por gerar emprego e renda. Esse fato pôde ser visto nas últimas décadas com a estabilidade macroeconômica que ajudou a manter os padrões de consumo. Essa estabilidade possibilitou que muitas pessoas passassem a diversificar seu capital de investimentos e isso é um dos motivos da expansão dos mercados.

Pode-se afirmar, portanto, que o mercado Imobiliário proporciona, nas cidades, um crescimento da economia local ou regional, devido ao grande volume de empregos sejam eles diretos ou indiretos ao longo de todo o processo que compõe o mercado imobiliário, como por exemplo: Incorporação Imobiliária, Corretagem, Publicidade, Sistema financeiro, Construção em si, setores do comércio associados bens e serviços do lar, entre outros.

2.2.3 Agentes Envolvidos

Para Matos e Bartkiw (2013) podem ser destacados como principais agentes envolvidos no Mercado Imobiliário o Incorporador, o Construtor, o Corretor e Proprietário. A seguir serão detalhadas as características de cada um destes agentes.

2.2.3.1 Incorporador

Para Matos e Bartkiw (2013), a transação Imobiliária refere-se a uma modalidade de trabalho que tem como fim a exploração econômica de um bem, seja ele um terreno, um ponto comercial, uma habitação ou uma edificação.

A incorporadora é a responsável pelos estudos de viabilidade e também pela escritura na planta, estudos específicos da área e identifica ainda oportunidades.

De acordo com Chalhub (2016) a incorporação imobiliária é a atividade empresarial caracterizada pela produção de imóveis que compõem um conjunto imobiliário e sua comercialização enquanto em construção.

Algumas incorporadoras atuam nos seguintes segmentos: prédios residenciais e comerciais, condomínios, galpões de fábricas e hotéis.

Matos e Bartkiw (2013) afirmam ainda que de acordo com a legislação, o incorporador deverá seguir e cumprir os requisitos e características de cada projeto em conformidade com a Lei n. 4.591 (BRASIL, 1964). Para o lançamento e negociação de um imóvel pelo incorporador, necessita-se de um registro em cartório de todos os documentos comprobatórios, incluindo os contratos de compra e venda.

Estão listados a seguir alguns requisitos necessários:

- a) possuir ou adquirir o terreno onde se pretende construir;
- b) inexistência de débitos de impostos;
- c) projetos aprovados nos órgãos competentes;
- d) registrar o memorial de incorporação no cartório de registro de imóveis;
- e) contratar a construção;
- f) comercializar as unidades que compõem o projeto;
- g) concluir a obra;
- h) fazer o registro individual no cartório de registro de imóveis de cada unidade comercializada;

- i) instalar o condomínio junto com a entrega do prédio aos condôminos.

Souza (2018) destaca que o incorporador tem a obrigação de entregar o prédio de acordo com o projeto de construção e o memorial descritivo de acordo com a Lei n. 4.591 (BRASIL, 1964). Assim, a responsabilidade do incorporador decorre da própria lei. Ele assume obrigação de fazer; dessa forma não pode escusar-se da responsabilidade dizendo-se mero intermediário.

Portanto, o incorporador é responsável por identificar oportunidades e realizar a negociação e venda de qualquer tipo de imóvel, além de realizar ações de parcerias entre diversas empresas, atendendo às necessidades, facilitando o contato com os potenciais clientes, bem como é o responsável legal pela entrega da obra de acordo com o projeto e memorial descritivo.

2.2.3.2 Construtor

Para um melhor entendimento, Matos e Bartkiw (2013) conceituam construção e edificação da seguinte forma:

- a) Construção - a construção está associada à ação de execução de um projeto, podendo ser incluídos a demolição, a reforma, execução de muro no conceito de construção, pois têm como objetivo a vedação da propriedade e preparação do terreno, não podendo ser utilizados como elementos estruturais de sustentação.
- b) Edificação - associada a habitação, a moradia. Pode ser diferenciada obra principal, o edifício, das edículas que fazem parte das obras complementares, como a garagem e dependências de serviços. Também está ligado diretamente ao termo prédio, que se refere às edificações de médio e grande porte que possuem vários pavimentos

Segundo a linguagem do direito, prédio tem o significado de propriedade fundiária: a terra com suas construções e servidões; mas, na linguagem comum, o termo “prédio” vem se tornando privativo da construção, ou mais propriamente da edificação, em que se encontra com frequência nas escrituras de alienação e na referência específica (MEIRELLES, 2013).

O construtor, nada mais é do que o responsável pela construção em si (execução de obra) e segundo Souza (2018), sua responsabilidade contratual decorre do contrato de empreiteira, que tem o intuito de prestar serviços, finalizando uma determinada obra.

Neste sentido, Cavalieri (2009) afirma que a responsabilidade do construtor é de resultado porque se obriga pela boa execução da obra, de modo a garantir sua solidez e capacidade para atender ao objetivo para o qual foi encomendada. Ainda segundo Cavalieri (2009, p. 346):

Defeitos na obra, aparentes ou ocultos, que importem sua ruína total ou parcial configuram violação ao dever de segurança do construtor, verdadeira obrigação de garantia (ele é o gerente da obra), ensejando-lhe o dever de indenizar independentemente de culpa. Essa responsabilidade só poderá ser afastada se o construtor provar que os danos resultaram de uma causa estranha – força maior, fato exclusivo da vítima ou de terceiros.

2.2.3.3 Corretor

Nader (2010) ressalta que a atividade do corretor de imóveis é prática antiga e vida a aproximação das pessoas para a realização de negócios jurídicos. Em relação a divulgação dos imóveis ela é feita através de jornais, avisos na internet, anúncios em emissoras de rádio e televisão, prospectos, cartazes, mensagens pelo correio, entre outros.

Para exercer a profissão, o corretor precisa possuir o diploma de técnico ou de nível superior na área de transação imobiliária. É fundamental que esse profissional atue com honestidade e ética para oferecer e encontrar os produtos certos para os clientes. (MATOS; BARTKIW, 2013).

Ainda segundo os critérios que credenciam o corretor, Da Silva (2017, p 9) afirma que: “para entrar no mercado como Corretor de Imóveis, o profissional deve fazer o Curso Técnico de transações imobiliárias, ou o curso de Gestão Imobiliária, ou ainda ser bacharel em Ciências Imobiliárias.”

Segundo o Dicionário Aurélio (2017), o corretor é um agente de negócios cuja função consiste em aproximar as partes interessadas em determinada transação: corretor de imóveis, corretor da bolsa, corretor de câmbio.

Também segundo o Dicionário Aurélio (2017), a corretagem está relacionada à atividade e ação de corretor. Pode ser aplicada a corretagem de títulos, oferta feita através das bolsas de valores, por um profissional que solicita ordens para subscrição, compra ou venda de valores.

O Código Civil brasileiro, no seu artigo 723, estabelece a responsabilidade do corretor de imóveis da seguinte forma: corretor é obrigado a executar a mediação com a diligência e prudência que o negócio requer, prestando ao cliente, espontaneamente, todas as informações sobre o andamento dos negócios; deve, ainda, sob pena de responder por perdas e danos, prestar ao cliente todos os esclarecimentos que estiverem ao seu alcance, acerca da segurança ou risco do negócio, das alterações de valores e do mais que possa influir nos resultados da incumbência (BRASIL, 2002).

As atividades do corretor estão caracterizadas no Conselho Federal dos Corretores de Imóveis, na Resolução n. 5/78, que estabelece em seu art. 1º:

Toda e qualquer intermediação imobiliária será contratada, obrigatoriamente, por instrumento escrito que incluirá, dentre outros, os seguintes dados:

- a) nome e qualificação das partes;
- b) individualização e caracterização do objeto do contrato;
- c) preço e condições de pagamento da alienação ou da locação;
- d) dados do título de propriedade declarados pelo proprietário;
- e) menção da exclusividade ou não;
- f) remuneração do corretor e forma de pagamento;
- g) prazo de validade do instrumento;

h) previsão de até 06 (seis) meses de subsistência da remuneração, depois de vencido o prazo previsto na alínea anterior, na hipótese de se efetivar a transação com pessoa indicada pelo profissional dentro do prazo de validade do instrumento;

- i) autorização expressa para receber, ou não, sinal de negócio.

2.2.3.4 Proprietário

Matos e Bartkiw (2013) afirmam que no processo de compra e venda de um imóvel, o proprietário, a pessoa física ou dono, como também é chamado, pode realizar

pessoalmente essa ação, sem a necessidade da intermediação da imobiliária ou de um corretor imobiliário.

Para se tornar dono, o comprador de um terreno, apartamento, casa, sobrado ou sala comercial, deve registrar essa transação no cartório de registro de imóveis da região.

A assinatura da escritura pública, acordo verbal ou contrato de compra e venda acordado entre as partes não garante o direito de propriedade do imóvel. Esse é somente o primeiro passo para o comprador se tornar o dono efetivo do imóvel.

Matos e Bartkiw (2013) afirmam também que de acordo com o ordenamento jurídico, o proprietário possui quatro atributos importantes para garantir a propriedade: direito de uso, direito de gozar ou usufruir, direito de dispor e direito de reaver o bem de quem possua injustamente, conforme disposto a seguir:

- a) Direito de uso: permite ao dono utilizar o bem da forma que melhor entender sem modificar sua essência, não permitindo que terceiros, sem sua anuência, faça igual uso.
- b) Direito de gozar ou usufruir: gera o poder de perceber os frutos e explorar economicamente seus resultados e produtos.
- c) Direito de dispor: permite à pessoa transferir o bem ou onerá-lo como garantia de operações financeiras.
- d) Direito de reaver: é o atributo que permite à pessoa reivindicar o bem ocupado injustamente por terceiro.

A propriedade plena é considerada ao indivíduo que apresenta os quatro atributos anteriores. Nesse sentido, todo proprietário é possuidor, mas nem todo possuidor será proprietário, caso não apresente algum desses atributos. Portanto, de acordo com a legislação, para adquirir um imóvel é imprescindível verificar sua situação no Registro de Imóveis por meio de certidão e observar se o título (escritura) do alienante está registrado. Assim, os direitos do proprietário serão garantidos.

2.3 VALOR DE BENS E CUSTO DE CONSTRUÇÃO

2.3.1 Introdução à valoração de Recursos.

Tendo o presente trabalho como foco principal o valor das áreas verdes, se faz necessária uma revisão referente a valoração dos recursos naturais, pois é a área de estudo que trata da obtenção de valor do referido componente a ser estudado.

A importância da valoração ambiental reside no fato de criar um valor de referência que indique uma sinalização de mercado, possibilitando, assim, o uso "racional" e sustentável dos recursos ambientais. Não existe uma classificação universalmente aceita sobre as técnicas de valoração econômica ambiental. Todavia, a valoração de ativos ambientais regionais busca sinalizar o preço que este recurso possui, tornando possível a determinação de políticas que visem conciliar a manutenção e conservação do meio ambiente e com desenvolvimento sustentável. (SILVA, 2003).

Para Raccioppi (1999), o conceito de desenvolvimento sustentável não é contra os interesses econômicos, mas busca a formação de consciência e conduta baseadas na realidade histórica e presente para a garantia do futuro dos seres humanos.

Com a ausência de um mercado real que sirva de parâmetro para valoração de ativos ambientais, o estabelecimento de um preço ou de um valor monetário para esses benefícios fica prejudicado, e uma das soluções utilizadas para suprir essa dificuldade é a implantação de métodos de valoração ambiental, que captam e atribuem valores para os bens e serviços gerados pelo meio ambiente (FINCO, 2004).

Hufschmidt et al. (1983, apud Fonseca; Lima; Resende, 2013, p. 2), definem que os métodos de valoração econômica ambiental são: “técnicas específicas para quantificar (em termos monetários) os impactos econômicos e sociais de projetos cujos resultados numéricos vão permitir uma avaliação mais abrangente”.

O valor de um bem ou serviço ambiental é entendido como sendo a expressão monetária dos benefícios obtidos de sua provisão do ponto de vista pessoal de cada indivíduo. Tais benefícios poderão ser advindos do uso direto e do uso passivo de tais bens e serviços. O uso direto é mensurado pelo valor de uso; já o valor do uso passivo é medido por meio do valor de opção e do valor de existência (PEARCE; TURNER, 1990).

Segundo Finco (2004), é de extrema importância que os valores (uso, opção e de não uso) dos recursos naturais sejam estimados, tornando possível fornecer aos órgãos

competentes e aos tomadores de decisão todo o arcabouço necessário como base para a implantação de políticas de conservação e preservação dos recursos naturais e ambientais. O valor dos recursos naturais pode servir como parâmetro para a determinação do valor de taxas e multas por danos ambientais causados ao meio ambiente, caso venham a acontecer.

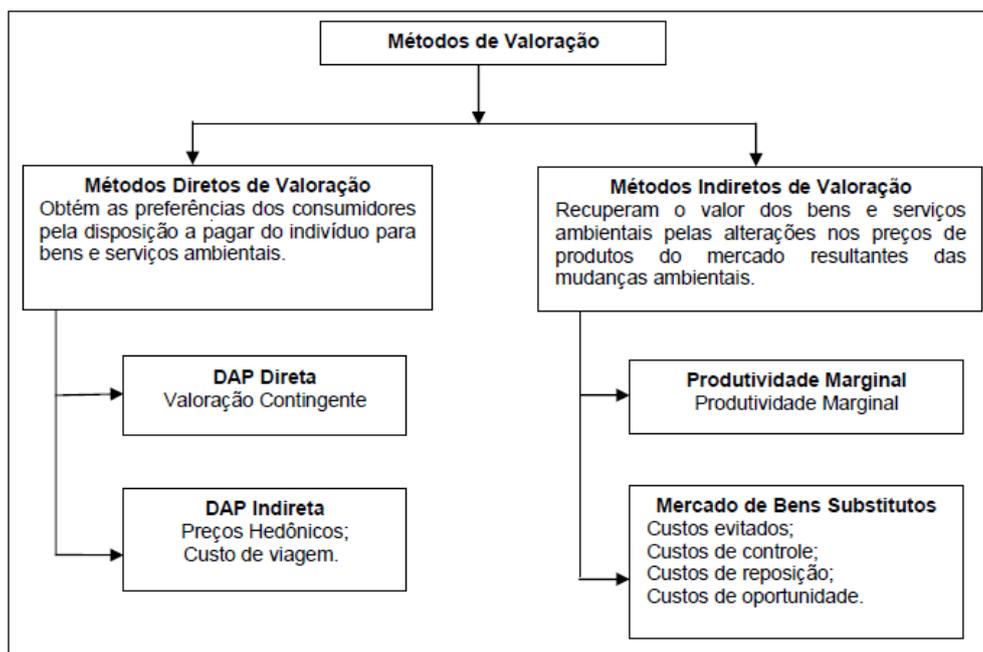
Visando um melhor entendimento do valor econômico dos recursos ambientais, Matos et al. (2010, p.5) afirma que:

Quantificar amenidades urbanas não é simples porque não é possível observar num mercado as quantidades transacionadas e os preços destes produtos. Embora exista um mercado de oferta, procura e um preço de equilíbrio para o mercado imobiliário (como um pacote de atributos físicos e ambientais), não nos é possível visualizar os preços de mercado das amenidades ambientais. Não existe um mercado de compra e venda de oxigênio, paisagem, áreas de lazer, parques, nem de trânsito, poluição e ruído. Os modelos de avaliação subjetiva (preços hedônicos e custos de viagem) são os critérios mais adequados para traduzir estas informações. Assentam nas preferências reveladas pelos consumidores num mercado substituto e utilizam essas informações para avaliar o bem-estar dos indivíduos, tendo em conta as oscilações na qualidade ambiental

2.3.2 Métodos de Valoração

Após a explanação dos conceitos de valoração apresentados na introdução ao tema, onde foi explicitada a importância da obtenção do valor dos recursos, serão abordados de forma sucinta as principais técnicas utilizadas, sendo que uma síntese dos principais grupos de métodos e seus respectivos subgrupos é ilustrada pela Figura 4.

Figura 4 - Métodos de valoração ambiental



Fonte: Maia et al., 2004

2.3.2.1 Métodos Diretos de Valoração

Segundo Fonseca, Lima e Resende (2013) os métodos diretos são subdivididos em: DAP (Disposição a pagar) direta por meio do Método de Valoração Contingente (MVC) e o DAP (Disposição a pagar) indireta pelos Métodos dos Preços Hedônicos (MPH) e Método do Custo de Viagem(MCV).

2.3.2.1.1 DAP Direta - Método de Valoração Contingente (MVC)

Segundo Nogueira, Medeiros e Arruda (2000), a fundamentação teórica do MVC baseia-se nas escolhas do consumidor e o seu excedente. A DAP do indivíduo revela, através da graduação da utilidade marginal, a melhor estimativa da sua escala de procura, o que possibilita o cálculo das medidas de bem-estar. As escolhas do consumidor baseiam-se na premissa da maximização da utilidade, que está sujeita à restrição orçamental. O excedente do consumidor avalia os diferentes graus de preferências ou gostos dos cidadãos por diversos bens ou serviços, que se revelam quando vão ao mercado pagar uma quantia específica por eles.

A utilização do MVC foi sendo reconhecido à medida que novos estudos aprimoraram a técnica e forneceram base para validação dos resultados. É aceito por

diversos organismos nacionais e internacionais e utilizado para avaliação de projetos de grandes impactos ambientais (DAMOTTA, 1997).

A operacionalização do MVC acontece a partir da aplicação de questionários cuidadosamente elaborados de maneira a obter das pessoas os valores que estão dispostos a pagar ou de aceitar compensação. (PEARCE, 1993)

Bateman e Turner (1993) ressaltam que a grande vantagem do MVC é que ele pode ser aplicado em um espectro de bens ambientais mais amplos. A grande crítica, entretanto, ao MVC é a sua limitação em captar valores ambientais que indivíduos não entendem ou mesmo desconhecem.

Afirmam ainda que enquanto algumas partes do ecossistema podem não ser percebidas como geradoras de valor, elas podem, entretanto, ser condições necessárias para a existência de outras funções que geram usos percebidos pelo indivíduo. (BATEMAN; TURNER, 1993).

2.3.2.1.2 DAP indireta – Método dos Preços Hedônicos (MPH)

É um dos métodos de valoração econômica mais antigos e dos mais utilizados. Quando uma pessoa vai ao mercado imobiliário comprar um imóvel, ela considera também as suas características locacionais e ambientais para fazer a sua escolha. Ao tomar a sua decisão, considerando também a percepção que essas características lhe despertam, está de certa forma, “valorando” essas particularidades do imóvel (FREEMAN III, 1993 apud FONSECA; LIMA; RESENDE, 2013)

Faria et al. (2008) citam como aplicação do MPH o impacto do projeto de investimento em esgoto sanitário e pavimentação de ruas em bairros selecionados no município de São Bento do Sul-SC. Os resultados demonstraram que o projeto de pavimentação incrementa, em média, 10,8% no valor dos imóveis. Os autores afirmam ainda que quanto ao esgoto não foi possível concluir se a existência ou não de um sistema público de coleta afeta de forma significativa o valor dos imóveis.

Matos et al. (2010, p. 5) afirmam que “o MPH para habitação tem sido largamente utilizado para medir o valor marginal dos atributos naturais ou estruturais de um imóvel, e igualmente, para estimar variáveis socioambientais correlacionadas”. Para Redondo (1999 apud Matos et. al, 2010), o MPH é vantajoso na quantificação do preço dos apartamentos, exemplificando com as pessoas que vivem junto aos aeroportos, para

além de experimentarem uma perda de bem-estar no seu cotidiano devido ao ruído, veem o valor de mercado dos seus apartamentos diminuir.

Segundo DaMotta (1997) o MPH estabelece uma relação entre os tributos de um produto e seu preço de mercado. Pode ser aplicado a qualquer tipo de mercadoria, embora seu uso seja mais frequente em preços de propriedades.

Relacionando o método com a valoração de áreas verdes, Czembrowski e Kronenberg (2015) afirmam que embora os primeiros estudos de preços hedônicos “ambientais” tenham sido destinados a descobrir a disposição marginal de pagar pelo espaço verde em geral, pesquisas recentes mostraram que tipos de espaço verde podem ter diferentes impactos sobre o preço de uma determinada propriedade.

Panduro e Veie (2013) afirmam que a heterogeneidade do espaço verde dentro e ao redor do ambiente urbano raramente é tratado explicitamente na literatura sobre a avaliação de áreas verdes.

As Áreas Verdes não são uma entidade homogênea e ignorar isso levaria a uma conclusão errada sobre o relacionamento entre preços de propriedade e acesso ou exposição a diferentes tipos de áreas verdes (PANDURO; VEIE, 2013 p. 9)

2.3.2.1.3 DAP Indireta – Método do Custo de viagem (MCV)

O MCV estabelece uma função relacionando a taxa de visitação às variáveis de custo de viagem, tempo, taxa de entrada, características sócio econômicas do visitante, e outras variáveis que possam explicar a visita ao patrimônio natural. Os dados são obtidos por meio de questionários aplicados a uma amostra da população no local de visitação (FONSECA; LIMA; RESENDE, 2013)

A ideia do MCV é que os gastos efetuados pelas famílias para se deslocarem a um lugar, geralmente para recreação, podem ser utilizados como uma aproximação dos benefícios proporcionados por essa recreação. A aplicação deste método geralmente é restrita à valoração de características peculiares, aos locais (geralmente lugares de recreação) e à valoração do tempo (PEARCE, 1993).

Hanley e Spash (1993 apud Fonseca; Lima; Resende, 2013, p. 10) afirmam que: “O MCV pode reivindicar ser a mais antiga técnica de valoração de bens não transacionados em mercado, remontando suas origens a 1947”. DaMotta (1997) afirma, também, que além de ser uma das mais antigas metodologias de valoração econômica, o

MCV vem sendo muito utilizado para a valoração de patrimônios naturais de visitação pública. O valor do recurso ambiental é determinado pelos gastos dos visitantes para se deslocar ao patrimônio, incluindo transporte, tempo de viagem, taxa de entrada e outros gastos complementares.

2.3.2.2 Métodos Indiretos de Valoração

Embora as estimativas indiretas sejam quase sempre subestimadas, pois captam apenas valores de uso dos recursos ambientais, muitas vezes são suficientes para viabilizar, por exemplo, o uso sustentável de um ambiente. Os Métodos Indiretos de valoração ambiental abrangem duas variantes gerais reconhecidas como: Método da Produtividade Marginal ou de Dose-Resposta e Método dos Bens Substitutos. (FONSECA; LIMA; RESENDE, 2013, p. 10)

2.3.2.2.1 *Método da Produtividade Marginal ou de Dose-Resposta (MDR)*

O MDR é um método que trata a qualidade ambiental como um fator de produção. Assim, mudanças na qualidade ambiental levam a mudanças na produtividade e custos de produção, os quais levam por sua vez a mudanças nos preços e níveis de produção, que podem ser observados e mensurados (HUFSCHMIDT et al., 1983 apud FONSECA; LIMA; RESENDE, 2013, p. 11)

De acordo com DaMotta (1997), o método da produtividade marginal assume que um bem ou serviço ambiental gerado por um recurso ambiental é conhecido e que o valor econômico, representa apenas valores de uso diretos ou indiretos relativo a bens e serviços ambientais utilizados na produção. Cabe ressaltar que a estimação das funções de produção não é trivial quando as relações tecnológicas são complexas.

2.3.2.2.2 *Mercado de bens substitutos (MBS)*

O fato é que muitas vezes não se consegue obter diretamente o preço de um produto afetado por uma alteração ambiental, mas pode estimá-lo por algum substituto existente no mercado. A metodologia de mercado de bens substitutos parte do princípio de que a perda de qualidade ou escassez do bem ou serviço ambiental irá aumentar a procura por substitutos na tentativa de manter o mesmo nível de bem-estar da população (DAMOTTA, 1997).

Reis (2001) em seu estudo sobre MBS relata que um decréscimo na qualidade (Q) das praias leva a um decréscimo de uma amenidade (A), que é um serviço ambiental de recreação cuja cobrança pelo uso inexistente ou é limitada, mas cuja perda ou escassez induz ao uso de outros bens para realizar substituições de A.

Com base em mercados de bens substitutos pode-se generalizar quatro métodos que são normalmente de fácil aplicação: Custos Evitados, Custos de Controle, Custo de Reposição e Custos de Oportunidade.

2.3.2.2.3 Método dos Custos evitados (MCE)

A ideia subjacente ao MCE é de que gastos em produtos substitutos ou complementares para alguma característica ambiental podem ser utilizados como aproximações para mensurar monetariamente a “percepção dos indivíduos” das mudanças nessa característica ambiental (PEARCE, 1993).

Os custos evitados são muito utilizados em estudos de mortalidade e morbidade humana. O método estima o valor de um recurso ambiental pelos gastos com atividades defensivas substitutas ou complementares, que podem ser consideradas uma aproximação monetária sobre as mudanças destes atributos ambientais (DAMOTTA, 1997).

Nogueira et al. (2004) apresentam como exemplo do MCE, o caso do projeto de recuperação das áreas degradadas por olarias na cidade de Várzea Grande-MT, observando os custos evitados com combustíveis devido a redução da distância para os depósitos dos resíduos de construção civil; os custos evitados pela eliminação dos riscos de transbordamentos, devido à melhoria do local após a implantação do projeto, os custos evitados com passagens de ônibus, já que a população terá uma opção alternativa de lazer mais próxima ao seu local de residência, bem como, os custos evitados de tratamento e internação hospitalar causados pela dengue e outras doenças.

2.3.2.2.4 Custos de controle (MCC)

Custos de controle representam os gastos necessários para evitar a variação do bem ambiental e garantir a qualidade dos benefícios gerados à população. É o caso do tratamento de esgoto para evitar a poluição dos rios e um sistema de controle de emissão de poluentes de uma indústria para evitar a contaminação da atmosfera (DAMOTTA, 1997).

No MCC somente o custo marginal de controle é importante. Da perspectiva da “preferência revelada”, o fato que muitos custos requeridos são baixos, é irrelevante para a determinação do preço que a sociedade está disposta a pagar para reduzir as emissões (CARVALHO, 2005).

De acordo com Carvalho (2005), a técnica de custo de controle provê uma informação direta do valor social de se reduzir as emissões por duas razões.

A primeira razão é que o custo do controle requerido serve como uma estimativa do preço que a sociedade está disposta a pagar para reduzir o poluente ou impacto. Por esta razão é que a abordagem de preferência revelada usa os custos de controle para avaliar as externalidades.

A segunda razão é que os custos de controles requeridos podem diretamente estabelecer os benefícios sociais de reduzir as emissões.

2.3.2.2.5 Método dos Custos de Reposição (MCR)

Este método é o que apresenta uma das ideias intuitivas mais básicas quando se pensa em prejuízo: reparação por um dano provocado. Assim, o MCR se baseia no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício.

No custo de reposição a estimativa dos benefícios gerados por um recurso ambiental será dada pelos gastos necessários para reposição ou reparação após o mesmo ser danificado (PEARCE, 1993).

2.3.2.2.6 Método dos Custos de Oportunidade (MCO)

Embora desejável do ponto de vista ambiental, a preservação gera um custo social e econômico que deve ser compartilhado entre os diversos agentes que usufruem dos benefícios da conservação. Toda conservação traz consigo um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam ser desenvolvidas na área de proteção, representando, portanto, as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais (DAMOTTA, 1997).

O método do custo de oportunidade não valora diretamente o recurso ambiental, mas sim, o custo de oportunidade de mantê-lo, ou seja, vale para o produto, mas não para a sociedade.

2.3.3 Custos de Construção e Engenharia de Custos.

Xavier (2008) define orçamento como um produto definido, informando o valor para a realização de um determinado produto ou serviço, as condições necessárias para a sua realização, o objeto a ser realizado e o prazo para que este produto ou serviço se realize.

Para Mattos (2006 p. 22), orçamento é a estimativa dos custos e o consequente estabelecimento do preço de venda é basicamente um exercício de previsão.

Gonzáles (2008) exemplifica dizendo que o orçamento é uma previsão (ou estimativa) do custo ou do preço de uma obra. O custo total de uma obra é o valor correspondente à soma de todos os gastos necessários para sua execução, já o preço é o custo acrescido da margem de lucro, ou seja, custo somado ao lucro igual ao preço.

Lima (2015) afirma que, o exercício de orçamentação, ou seja, a estimativa de custos para a definição de preço de venda de um empreendimento é essencialmente uma previsão. São inúmeras as variáveis que influenciam no custo de uma obra, logo, são necessárias muita atenção e habilidade técnica. Na prática, o orçamento é executado antes da construção e envolve a quantificação, identificação e análise dessas variáveis.

Segundo Cleland (1994) apud Lima (2015), durante a orçamentação são determinados os custos totais para a construção (custos diretos e indiretos): custos de subempreiteiros, quantitativo de materiais, equipamentos e ainda gastos inesperados.

O nível de aproximação do orçamento com o custo “real” depende da quantidade de dados e tempo que o orçamentista dispõe, além de sua experiência, porém quanto mais informações ele levar em conta com relação à concepção do empreendimento mais preciso e confiável será o orçamento, embora por mais detalhado que seja, será apenas uma previsão pois existem muitas casualidades que são impossíveis de se prever e que podem influenciar no decorrer da execução da obra (MATTOS, 2006). Geralmente um orçamento pode seguir as seguintes terminologias:

- a) Estimativa de Custo ou Orçamento paramétrico.

É um orçamento aproximado, adequado às verificações iniciais, como estudos de viabilidade ou consultas rápidas de clientes. Se os projetos não estão disponíveis, o custo da obra pode ser determinado por área ou volume construído. Os valores unitários

são obtidos de obras anteriores ou de organismos que calculam indicadores (GONZÁLEZ, 2008).

b) Orçamento analítico ou detalhado (discriminado).

É um orçamento mais aproximado e detalhado, procura-se chegar a um valor bem próximo ao custo “real” do empreendimento, é relacionado os serviços à serem executados com seus índices de consumo unitário (MATTOS, 2006).

Ainda referente ao Orçamento Discriminado, González (2008, p.10) afirma que:

São subdivididos em serviços, ou grupos de serviços, facilitando a determinação dos custos parciais. De acordo com a finalidade a que se destina, o orçamento será mais ou menos detalhado. A precisão varia, mas não se pode falar em orçamento exato, ou correto: existem muitas variáveis, detalhes e problemas que provocam erros, e nenhum orçamento está livre de incertezas, embora os erros possam ser reduzidos, através do trabalho cuidadoso e da consideração de detalhes.

2.3.3.1 Grau de Precisão de Orçamentos

O grau de precisão obtido pelo orçamentista é função direta do grau de detalhamento do projeto e das informações disponíveis no mesmo. O quadro 3 mostra os tipos de orçamento, as margens de erro comumente esperadas bem como os elementos técnicos que os caracterizam (ÁVILA, LIBRELOTTO e LOPES 2003).

Quadro 3 - Diferenças e características das avaliações, estimativas e orçamentos

(continua)

Tipo	Margem de erro	Elementos técnicos necessários
Avaliações	de ± 30 a $\pm 20\%$	Área de construção; Padrão de acabamento; Custo unitário de obra semelhante ou Custo Unitário Básico.
Estimativas	de ± 20 a $\pm 15\%$	Anteprojeto ou projeto indicativo; Preços unitários de serviços de referência; Especificações genéricas; Índices físicos e financeiros de obras semelhantes;
Orçamento Expedido	de ± 15 a $\pm 10\%$	Projeto executivo; Especificações sucintas, mas definidas; Composições de preços de serviços genéricas; Preços de insumos de referência.
Orçamento Detalhado	de ± 10 a $\pm 5\%$	Projeto executivo e Projetos complementares; especificações precisas; Composições de preços de

		serviços específicas; Preços de insumos de acordo com a escala de serviço.
Orçamento Analítico	de ± 5 a $\pm 1\%$	Todos os elementos necessários ao orçamento detalhado mais o planejamento da obra (conclusão)

Fonte: Adaptado de Orçamento de Obras (Ávila et al., 2003)

Estas faixas percentuais de margens de erro são fundamentais para comparativos entre orçamentos, para que possam ser comparados orçamentos de classificações semelhantes.

2.3.3.2 Levantamento de Quantitativos

Esta etapa é de grande importância já que, é nela que se define as quantidades para realização da obra, e também o dimensionamento das equipes de produção.

Os cálculos das respectivas áreas devem ser elaborados deixando as memórias de cálculo fáceis de serem manipuladas tanto para conferência como em caso de mudança de característica ou dimensão, não haja necessidade de um segundo levantamento completo, em vista disso, muitas empresas utilizam formulários padronizados (MATTOS, 2006).

Os levantamentos de quantitativo podem envolver elementos de naturezas diversas, segundo MATTOS (2006) mostra no quadro abaixo:

Quadro 4 - Critérios de Levantamento de Quantidades

Dimensão	Unid.	Exemplo
Lineares	m	Tubulações, rodapés, muros cercas e estacas.
Superficiais ou áreas	m ²	Limpeza e desmatamento, forma, alvenaria, esquadrias e revestimentos.
Volumétricos	m ³	Concreto, escavação, aterro, dragagem e bombeamento.
Peso	Kg	Armação e estrutura metálica.
Adimensionais	-	Refere-se a serviços que não são pagos por medida, mas por simples contagem: postes, portões, placas de sinalização e comportas.

Fonte: adaptado de Mattos (2006).

É importante que os levantamentos sejam realizados dentro das técnicas adequadas para que as precisões dos orçamentos elaborados sejam maiores conforme o quadro 3 já apresentado.

2.3.3.3 Composição Unitária

Composição de custos é o processo de estabelecimento dos custos para execução de um serviço ou atividade, envolve geralmente, mão-de-obra, material e equipamento, e são obtidas multiplicando-se suas unidades expressas em (m^2 , m , m^3 , etc.) pelo preço composto que envolve coeficientes de consumo no caso de materiais, produtividade encargo e benefícios da mão de obra e depreciação dos equipamentos utilizados esses índices são encontrados em tabelas especializadas, formando assim o custo unitário do serviço (MATTOS, 2006).

Segundo Goldman (2004), a composição de custos unitários são “fórmulas” empíricas de preços, relacionando as quantidades e preços unitários dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra necessários para executar uma unidade do serviço considerado.

As principais fontes utilizadas para composições unitárias são os Órgãos Estaduais responsáveis pelo setor de Obras, no caso do Estado do Pará a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas (SEDOP), Órgãos Federais como o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) através do Sistema de custos referenciais de Obras (SICRO), Caixa Econômica Federal (CEF) através do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), empresas de origem privada especializadas em indicadores da Construção civil como a PINI, através do TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos), coletânea de Propostas de prestação de serviços por parte de terceirizados e também banco de dados próprio de cada empresa advindo de apropriações registrados dentro dos canteiros de obras.

Na Figura 5, segue um exemplo de composição de custo unitário de concreto estrutural: $fck = 15\text{Mpa} - m^3$:

Figura 5 - Modelo de Composição Unitária de custos para o serviço de Concreto $f_{ck} = 15\text{mpa}$, preparo manual - m^3 .

Insumo	Unidade	Quantidade unitária	Custo Unitário (R\$)	Custo Total(R\$)
Cimento	Kg	306,0	0,36	110,16
Areia	m^3	0,901	35,00	31,54
Brita 1	m^3	0,209	52,00	10,87
Brita 2	m^3	0,627	52,00	32,60
Pedreiro	h	1,000	6,90	6,90
Servente	h	8,000	4,20	33,60
Betoneira	h	0,35	2,00	0,70
Total				226,37

Fonte Mattos (2006)

2.4 REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

A técnica estatística da Regressão Linear Múltipla é usada para estudar a relação entre uma variável dependente e várias variáveis independentes explicativas; ela também é bastante aplicada pela comunidade científica. Em Engenharia de Avaliações geralmente trabalha-se com Modelos de Regressão Múltipla, tendo-se em vista a multiplicidade de fatores que interferem nos preços de um bem (DANTAS, 2003).

Seguem abaixo alguns indicadores necessários à análise da Regressão linear múltipla:

2.4.1 Coeficiente de Determinação (R^2)

Segundo González (1997) é a relação entre a variação explicada pela equação de regressão múltipla e a variação total da variável dependente. Assim, $R^2 = 0,75$ significa que 75% de variância é explicada pelo modelo. É dado por um número compreendido entre 0 e 1.

Está diretamente ligado com o desvio padrão, pois quanto maior for o coeficiente de determinação, menor será o desvio padrão, melhorando os resultados do modelo, entre

eles as amplitudes dos intervalos de confiança, predição e intervalo de valores admissíveis (MACIEL, 2017).

Ainda segundo Maciel (2017), os coeficientes de determinação baixos podem indicar que as variáveis não explicam a variação do valor em torno da média, ou que as variáveis independentes foram mal definidas e devem ser, ou ainda que a variação total a ser explicada é pequena.

González (1997) afirma que é recomendada a utilização do coeficiente de determinação ajustado, que por sua vez leva em consideração o número de variáveis explicatórias em relação ao número de observações. O propósito desta medida é facilitar a comparação de diversos modelos de regressão.

Este coeficiente de determinação ajustado é empregado como um indicador inicial da precisão das regressões, para que se possa selecionar os modelos mais ajustados. A maioria dos *softwares* atuais já calcula os dois coeficientes e nas análises de mercado imobiliário geralmente resultam coeficientes de determinação entre 0,65 e 0,95. (GONZÁLEZ, 1997).

Baptistella et al (2006) afirma que a desvantagem do coeficiente de determinação é que para uma mesma amostra ele cresce na medida em que aumentam o número de variáveis independentes, não levando em conta os graus de liberdade perdidos a cada parâmetro estimado.

Para corrigir esta deficiência é preferível a utilização do conceito de Coeficientes de Determinação ajustado.

2.4.2 Coeficiente de correlação (R)

Representa a relação entre duas ou mais variáveis. Se existe relação direta, é positivo, se a relação é inversa, é negativo. O modo mais simples de obtê-lo é pela raiz quadrada do coeficiente de correlação (GONZÁLEZ, 1997).

É o coeficiente que traduz numericamente o quanto as variáveis estão linearmente relacionadas entre si (NADAL et al, 2003). É dado por um número compreendido no intervalo entre -1 e 1.

2.4.3 Significância do Modelo (F calculado)

Segundo Maciel (2017), além dos regressores, o modelo também deve ser testado e, da mesma forma que para os regressores, quanto menor for a significância do modelo, melhor. A norma estabelece valores máximos de significância do modelo para cada Grau de Fundamentação (III, II ou I) sendo 1%, 2% e 5% respectivamente e esta análise é realizada através da estatística de Fischer-Snedecor.

González (1997) afirma que existem vários testes envolvendo os parâmetros de um modelo de regressão múltiplo ou coeficiente de correlação múltipla. O teste usual é o de análise de variância, no qual se compara a variação explicada com a variação não explicada da variável dependente.

2.4.4 Teste das variáveis explicativas (t)

Segundo Maciel (2017) este teste demonstra se a variável atua efetivamente, ou não, na formação do valor, em resumo, se exerce influência no valor que mereça ser considerada no modelo. O ideal é obter os menores valores possíveis, pois quanto menor a significância, maior será a confiança de que a variável independente analisada é importante. A Norma estabelece valores máximos de significância para cada Grau de Fundamentação (III, II ou I), ou seja, 10%, 20% e 30%, respectivamente, e esta análise é realizada utilizando-se a tabela t de student.

Segundo González (1997) para determinar a importância de um coeficiente individual no modelo de regressão, usa-se um teste baseado na estatística t de student, que por sua vez, nada mais é do que o teste das variáveis explicativas.

2.4.5 Modelo Genérico Linear Geral

O Modelo Genérico Linear Geral é dado pela expressão da equação 1 (LEVINE et al., 2005) quando aplicado a uma amostra de tamanho n,

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

onde:

y_i = variável dependente ou explicada $i = 1, 2, \dots, n$, também chamada de resposta;

β_0 = intercepto ou termo independente de variável;

β_k = inclinação de Y em relação à variável X_k , mantendo constantes as variáveis X_1, X_2, \dots, X_{k-1}

ϵ_i = erro aleatório em Y, para a observação i , $i = 1, 2, \dots, n$.

Bapstistella et al (2006) afirmam que a aplicação deste modelo requer que $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$, ou seja, que os erros das observações i sejam Gaussianas, independentes, com média zero e variância constante. Os autores afirmam ainda que é necessário:

- a) Aplicar a Análise da Variância da Regressão que é uma técnica estatística usada para verificar se o ajuste de regressão existe;
- b) Avaliar o poder de Explicação do Modelo que verifica se o ajuste do modelo é adequado (está intimamente ligado à estatística F). O coeficiente de determinação múltipla que informa o poder de explicação do modelo em função das p variáveis independentes consideradas, dado por R^2 . Quando o ajuste é bom, o modelo explica boa parte da variação total e, conseqüentemente, o valor de R^2 é próximo de 1, ou seja, o coeficiente de determinação é uma medida da qualidade do ajuste.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 MATERIAL

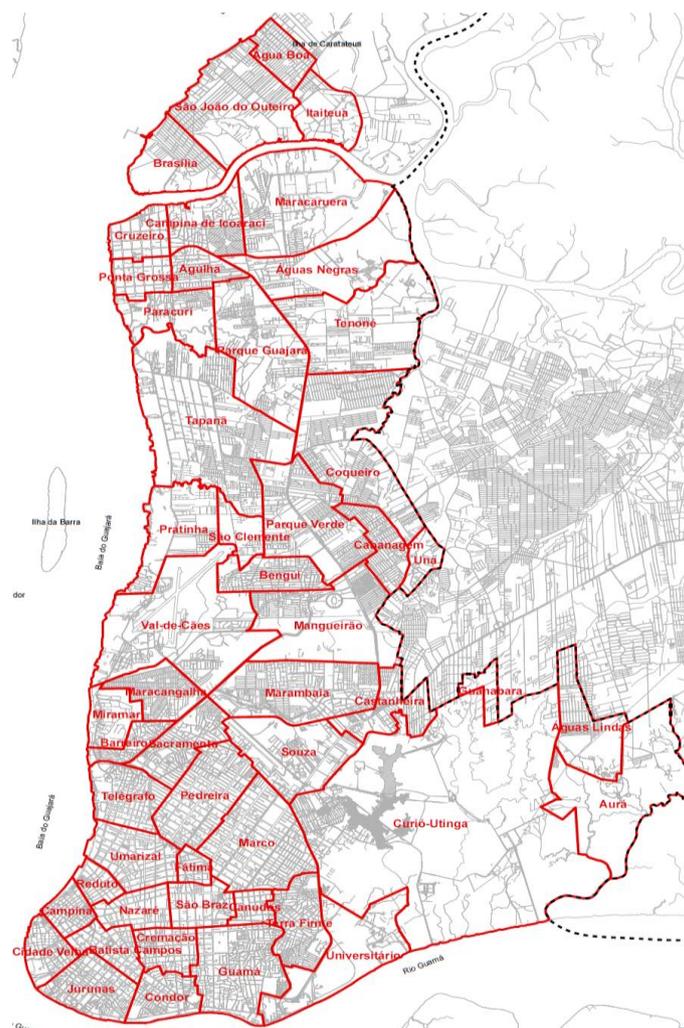
3.1.1 Área de Estudo

A área de estudo é a Cidade de Belém, capital do Estado do Pará e município mais populoso do mesmo e o segundo da região Norte com uma população de 1 452 275 habitantes, segundo estimativa do IBGE (2017) e o 12º município mais populoso do Brasil.

Belém limita-se com os municípios de: Ananindeua, Cachoeira do Arari, Barcarena, Santa Bárbara do Pará e Santo Antônio do Tauá.

A seguir, nas figuras 6 e 7 têm-se um mapa da cidade de Belém por bairros e uma vista panorâmica mesma onde pode ser observada a verticalização presente na cidade.

Figura 6 -Mapa por bairros da Cidade de Belém



Fonte: Prefeitura de Belém (2018)

Figura 7 - Vista panorâmica da Cidade Belém



Fonte: O GLOBO (2013).

De acordo com o IBGE (2012), a área da unidade territorial do Município é de 1 059,458km² e sua População é estimada em 2017: 1 452 275 habitantes.

3.1.2 Limitação da Pesquisa

Essa pesquisa, dentre outros métodos para avaliação de imóveis, se limita a usar o Método dos Preços Hedônicos e a técnica de Análise de Regressão Múltipla. A aplicação dessa técnica se restringe aos imóveis urbanos no segmento de apartamentos entregues nos últimos 05 anos na cidade de Belém no Estado Pará.

Outra limitação do trabalho é o espaço de tempo. Como qualquer alteração na economia provoca modificações nos valores do imóvel, estes estão sujeitos às influências dos governantes e das economias local, regional, nacional e global. Assim, no decorrer do tempo, existe uma flutuação dos valores dos imóveis.

3.1.3 Levantamento dos Dados

Segundo Bráulio (2005) na determinação da oferta imobiliária existem aspectos de extensa variação e combinação de atributos constituindo a heterogeneidade do produto habitação.

Por este motivo, o levantamento dos dados foi feito de forma cautelosa, pois dele depende o sucesso da Análise Estatística. Foi realizado um planejamento antes da coleta dos dados e a escolha das amostras se deu priorizando uma considerável amplitude das

variáveis a serem utilizadas como: Localização, Padrão, tamanho da unidade, entre outros.

3.1.3.1 As Variáveis Utilizadas

As variáveis explicativas (independentes) são do tipo quantitativas e qualitativas, representando as características do imóvel, e serão detalhadas no decorrer do texto.

A variável resposta (dependente) é o **valor de venda por metro quadrado de área privativa (V/m^2)**, que representa o valor de venda das unidades dividido pela área privativa das mesmas.

Os dados coletados na pesquisa estão relacionados, classificados e descritos no Quadro a seguir.

Quadro 5 - Dados Coletados, categorias e descrição

EMPREEND./UNID.	DADOS COLETADOS	CATEGORIAS	DESCRIÇÃO	
EMPREEND.	LOCALIZAÇÃO	1 A 5	Identifica a quanto o imóvel se localiza próximo de escolas, supermercados, hospitais e do centro comercial.	
EMPREEND.	PADRÃO DE ACBAMENTO	1 A 3	Identifica os níveis de acabamento dos empreendimentos estudados.	
EMPREEND.	ÁREA PRIVATIVA TOTAL DO EMPREENDIMENTO	m ²	Identifica as áreas de uso exclusivo dos proprietários.	
EMPREEND.	ORÇAMENTO	R\$	Indica o custo necessário para a execução do projeto	
EMPREEND.	ÁREA VERDE	PLANTAS ARBÓREAS	unid	Plantas com altura normalmente acima de 5 ou 6 metros, caule autoportante, único na base, repartindo-se acima do nível do solo. Podem ser Árvores, Palmeiras e Coníferas.
		TREPADEIRAS	unid	Plantas de caule não autoportante, que crescem apoiadas em outras estruturas
		PLANTAS ARBUSTIVAS	unid	Plantas até a altura de 5 ou 6 metros, caule em geral subdividido junto ao nível do solo, resistente ao menos parcialmente
		HERBÁCEAS	unid	Plantas erguidas, geralmente até 1m de altura, excepcionalmente podendo atingir a altura de um arbusto, com o caule completamente herbáceo.
		FORRAÇÕES	m ²	Plantas herbáceas, rasteiras, geralmente em comunidades densamente enraizadas, com altura de até 30cm aproximadamente, que não admitem pisoteio
		PISOS VEGETAIS	placas	Plantas Herbáceas, rasteiras, normalmente providas de rizomas ou estolões, fortemente enraizados e muito resistentes ao pisoteio, admitindo poda ente ao piso.
		PLANTAS ESPECIAIS	unid	Arvores específicas de custo bastante elevado
UNID	VALOR DE VENDA	R\$	Informa o valor de venda de cada uma das amostras,	
UNID	PAVIMENTO	1 a 3	Identifica o Pavimento que o apartamento está localizado / Sabe-se que dependendo do Pavimento que se localiza o apartamento ele é mais ou menos valorizado.	
UNID	Nº DE GARAGENS	UNID	Quantifica o número de vagas para carros disponível para cada apartamento.	
UNID	ÁREA PRIVATIVA DA UNIDADE	m ²	Identifica as áreas de uso exclusivo dos proprietários ou locatários da unidade.	

Fonte: Autor (2018).

Ressalta-se que os critérios adotados na obtenção dos dados serão melhor detalhados no estudo de caso deste trabalho.

Ressalta-se que, para a coleta de dados das áreas verdes, foram considerados os critérios estabelecidos por Salviati (1993) onde são considerados as seguintes classificações: Plantas Arbóreas, Trepadeiras, plantas Arbustivas, Herbáceas, Forrações e Pisos Vegetais. Foi ainda incluída a classificação referente a Plantas especiais, inclusão esta que visa agrupar as plantas cujos custos unitários destoam das demais plantas consideradas.

3.2 METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.2.1 Considerações Para a Construção do Modelo

As etapas necessárias para a construção de um modelo matemático através de critérios multivariados usando a Regressão Linear Múltipla, com a finalidade de estimar a influência das áreas verdes nos valores de imóveis de apartamentos urbanos em Belém são apresentadas a seguir.

3.2.1.1 Identificação das Variáveis Independentes

Um dos aspectos mais importantes na avaliação de imóveis é a seleção das variáveis independentes que possam ser utilizadas na regressão (BRÁULIO, 2005), sendo que estas variáveis são aquelas que tem influência na formação do preço. Ressalta-se ainda que as várias variáveis importantes na formação de valor de uma determinada categoria ou subconjuntos de imóveis não necessariamente são as mesmas que para outro subconjunto, inclusive dentro de uma mesma região.

A definição prévia destas variáveis economiza tempo e diminui o custo de execução da pesquisa. As variáveis explicativas para a avaliação de imóveis são aqueles referentes a todas as características físicas e locais do imóvel, no entanto, Bráulio (2005) ressalta que dentre todas as características físicas e locais relacionadas a um imóvel, nem todas são relevantes à formação de seu preço.

De forma geral e preliminar, pode-se citar como relevantes à formação do preço, as seguintes variáveis explicativas:

Área privativa da unidade, Pavimento no qual a unidade encontra-se, número de vagas da garagem, idade do imóvel, padrão de acabamento, região de valorização imobiliária, distância a escolas, dentre outras. Destaca-se ainda como variável explicativa a presença e tipologia de áreas verdes

3.2.1.2 Transformações de Variáveis

As variáveis que são definidas para a caracterização e localização de um imóvel são do tipo quantitativas ou qualitativas. Geralmente, estas variáveis precisam sofrer transformações para que então possam ser realizadas as análises (BRÁULIO, 2005).

As variáveis qualitativas devem ser quantificadas através de uma adequada codificação. Para as variáveis que se referem às características qualitativas dos imóveis, como o padrão do imóvel (baixo, normal e alto) e outras, normalmente são transformadas dando pesos para cada característica, transformando-as em quantitativas.

Geralmente esses pesos são na ordem crescente, da situação menos favorável para a mais favorável.

Parte dos dados originais do quadro 5 já se encontram na forma adequada para comporem a modelagem como variáveis, são eles: localização, padrão de acabamento, Pavimento, número de garagens e área privativa da unidade.

As outras variáveis a serem utilizadas na modelagem necessitam de um tratamento dos dados, são elas:

- a) **Valor de venda por m² de área privativa (V/m²)** - Para esta variável utiliza-se a relação entre o valor de venda da unidade e a área privativa da unidade, dividindo-se o primeiro pelo segundo;
- b) **Custo de orçamento por m² de área privativa (C/m²)** - Para esta variável utiliza-se a relação entre o custo total do orçamento da obra pela área privativa total do empreendimento, dividindo-se o primeiro pelo segundo;
- c) **Fatores de Área Verde** - São contabilizadas as quantidades de cada uma das categorias de áreas verdes propostas e multiplicadas pelos custos unitários médios por categoria, obtendo-se assim o valor global de área verde, em seguida relaciona-o com a área privativa total do empreendimento, dividindo o primeiro

pelo segundo, chegando-se assim a um custo (considerado para efeito de ponderação para as diferentes tipologias de áreas verdes) de área verde por m^2 de área privativa (AV/m^2). De posse deste custo, realizam-se dois procedimentos, primeiramente o AV/m^2 é relacionado com o C/m^2 , sendo o resultado desta divisão multiplicado por 1000 para que se torne um número passível de leitura no software de tratamento estatístico a ser utilizado, sendo nomeado este resultado como Fator AV Custo. Em seguida realiza-se o mesmo procedimento, no entanto levando em consideração como denominador da operação o V/m^2 , sendo nomeado este resultado como Fator AV Mercado.

Após a obtenção destas variáveis, têm-se todas as variáveis a serem utilizadas no modelo de regressão, são elas:

- a) Localização;
- b) Padrão de acabamento;
- c) Pavimento;
- d) Número de garagens;
- e) Área privativa da unidade;
- f) Fator AV Custo;
- g) Fator AV Mercado;
- h) V/m^2 ;

3.2.1.3 Análise Exploratória

Com as variáveis acima citadas, elabora-se o modelo de regressão linear considerando como a variável dependente o V/m^2 , ou seja, analisar-se-ão as influências das demais variáveis na composição do valor de venda por m^2 de área privativa.

3.2.1.4 Verificação da Adequação do Modelo

Um último passo que deve ser realizado antes de se adotar o modelo que determinará o V/m^2 , é verificar sua aplicabilidade. Inicialmente, deve-se analisar a significância do modelo ajustado e das variáveis adotadas, no entanto, isto por si só não garante a qualidade das predições. A qualidade do ajuste pode ser testada comparando os valores preditos com os valores observados. Segundo Bráulio (2005) O ajuste é tão bom, quanto maior for a quantidade de valores preditos próximos dos valores observados, isto

é, com pequeno erro de predição. Por este motivo, o valor do coeficiente de determinação R^2 é importante para definir a qualidade do modelo adotado.

3.3 ESTUDO DE CASO

Segundo Costa et al. (2013), o estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Os estudos de campo são investigações dos fenômenos exatamente como eles ocorrem, sem qualquer intervenção significativa do pesquisador.

Segundo Yin (2010), o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Outra característica importante do Estudo de caso é a contemporaneidade, visto que, segundo Costa et al. (2013), apresenta uma característica exploratória, o que permite sua utilização em eventos atuais e pouco explorados, aprofundando-se no contexto da realidade, principalmente quando não há evidências entre o fenômeno e a situação.

Neste trabalho, efetuou-se um estudo no mercado imobiliário da Cidade de Belém-PA, restringindo-se ao segmento de unidades habitacionais verticais urbanas com idades inferiores a 05 anos, cujo objetivo foi obter a influência das áreas verdes no valor de venda por m^2 de área privativa (V/m^2) de apartamentos de forma absolutamente objetiva, sem qualquer “opinião” originária da subjetividade intrínseca do ser humano através da análise de regressão.

3.3.1 Obtenção de dados

Foram coletadas 44 amostras (unidades habitacionais em empreendimentos verticais) distribuídas em 15 diferentes empreendimentos. Os grupos de dados a serem coletados por empreendimento e por unidade habitacional foram os propostos no Quadro 5, e a os dados propriamente coletados encontram-se no **Apêndice A**.

A obtenção dos dados se deu da seguinte forma:

3.3.1.1 Localização

Para cada um dos 15 empreendimentos foram observados os pontos de valorização contidos no entorno, como escolas, supermercados, shoppings centers, hospitais, centro

comercial, áreas de lazer, entre outros. Após esta etapa, as amostras foram classificadas com um fator que variou de 01 a 05 sendo que a valorização se deu de forma crescente.

O critério de atribuição dos fatores às localizações dos empreendimentos demonstrado na tabela 3.1 partiu de uma adaptação da tabela proposta por Rangel e Gomes (2007).

Tabela 3.1 -Fator de localização - Categorias e descrição

Localização	Pontuação Associada
Periferia	1
Periferia / Média Localização	2
Média Localização	3
Boa Localização	4
Excelente Localização	5

Fonte: Modificado de Rangel e Gomes (2007)

O critério para adoção do fator ao empreendimento foi baseado nos pontos de valorização contidos no entorno como por exemplo escolas, faculdades, supermercados, shopping centers, hospitais, centros comerciais, áreas de lazer, bem como índices de segurança (demonstrados os 15 empreendimentos no mapa de Belém no **Apêndice B**)

A distribuição das amostras apresentou uma classificação por bairro conforme demonstrado na tabela 3.2.

Tabela 3.2 -Fator de Localização adotado por bairro

Bairro	Fator de Localização
Umarizal	5
Marco	4
Nazaré	4
Batista Campos	4
Pedreira	3
Sacramenta	3
Parque verde	2
Atalaia	2
Tapanã	1

Fonte: Autor (2018).

3.3.1.2 Padrão de Acabamento

Para cada um dos 15 empreendimentos foram observados os acabamentos utilizados: revestimentos internos de parede, piso e teto, revestimentos de fachada, esquadrias e outros. Após esta etapa, as amostras foram classificadas com um fator que variou de 01 a 03 obedecendo os critérios estabelecidos na NBR 12721 (ABNT, 2006) para Padrão Alto (3), Normal (2) e Baixo (1). A distribuição das amostras apresentou uma classificação por acabamento de acordo com a tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Distribuição das Amostras por Fator de Padrão

Quantidade de Amostras	Fator de acabamento
21	3
14	2
9	1
Total de 44 amostras	-

Fonte: Autor (2018).

3.3.1.3 Área Privativa Total do Empreendimento

Para cada um dos 15 empreendimentos foram obtidas as metragens quadradas de área privativa total. Em algumas das amostras obteve-se a informação em memoriais existentes (descritivos ou de incorporação) e em outras através das informações contidas nos sites das construtoras ou através de levantamentos realizados com base nos projetos executivos.

3.3.1.4 Custo de Orçamento do Empreendimento

Para todos os 15 empreendimentos foi possível obter o Orçamento Base realizado pela construtora. Para todos estes foi realizada uma correção através do INCC para o mês de março de 2018 para que não houvesse divergência nas informações.

3.3.1.5 Área Verde

Para todos os 15 empreendimentos foi possível obter a quantidade por categoria de área verde implementada, ou através de propostas de fornecedores (nos casos em que

a construtora disponibilizou as propostas vencedoras de quadro de concorrência) ou através do levantamento de quantidades em cima do projeto de paisagismo de cada empreendimento. Sendo que dentro de cada grupo, para melhor exemplificação das categorias seguem as figuras de 8 a 14.

a) plantas arbóreas;

Figura 8 - *Attalea Speciosa* (Babaçu)



Fonte: Zequin, e Naziazeno (2016).

b) trepadeiras;

Figura 9- *Ipomeia rubra*



Fonte: Tupiassu (2015).

c) plantas arbustivas;

Figura 10 - *Myrciaria cauliflora*



Fonte: Sanchez (2011).

d) herbáceas;

Figura 11 -*Heliconia Psittacorun*



Fonte: Patro (2014).

e) forrações;

Figura 12 -*Ophiopogon jaburan* (Barba de serpente variegata)



Fonte: Braga (2015).

f) pisos vegetais;

Figura 13 -*Grama Batatais*



Fonte: Pardim (2015).

g) plantas especiais.

Figura 14 -Roystonea Oleracea (Palmeira Imperial)



Fonte: Stein (2015).

3.3.1.6 Valor de Venda

Para cada uma das 44 unidades foi obtido o valor de venda de tabelas de venda fornecidas pelas próprias construtoras / imobiliárias responsáveis pela comercialização ou através de informações repassadas por imobiliárias que se dispuseram a fornecer custos de unidades já comercializadas.

3.3.1.7 Pavimento

Para cada uma das 44 unidades foi levado em consideração o pavimento em que se encontra unidade e o número de pavimentos com apartamentos. Com base nestas informações as unidades que se encontravam no 1º terço dos pavimentos ficaram com o fator 01, unidades que se encontravam no segundo terço com fator 02 e unidades que se encontravam no terceiro terço com fator 03, sendo este terceiro terço referente aos pavimentos mais altos.

3.3.1.8 Número de Garagens

Para cada uma das 44 unidades foram quantificadas o número de garagens associadas a mesma unidade autônoma, sendo estas vagas numeradas ou não.

3.3.1.9 Área Privativa da Unidade

Para cada uma das 44 unidades foram obtidas as áreas privativas totais agregando tudo o que é privativo aos apartamentos no edifício, incluindo vagas de garagem (para o estudo, também foram incluídas as vagas não numeradas) e área de depósito particular.

3.3.2 Transformação de Variáveis

Conforme citado no item materiais e métodos, as outras variáveis a serem utilizadas na modelagem necessitaram de um tratamento dos dados, foram elas:

3.3.2.1 Valor de venda por m² de área privativa (V/m²)

Para esta variável, foi realizada a divisão do valor de venda da unidade pela área privativa da unidade de todas as amostras.

3.3.2.2 Custo de orçamento por m² de área privativa (C/m²)

Para esta variável, foi realizada a divisão do custo total do orçamento corrigido da obra pela área privativa total do empreendimento.

3.3.2.3 Fatores de Área Verde

Para o estudo de caso, inicialmente, foi realizada uma tentativa de utilização dos preços unitários para os tipos de vegetações com base nas bases oficiais que estabelecem regras e critérios para elaboração de orçamento de referência de obras e serviços de engenharia como o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) da Caixa Econômica Federal e a planilha da SEDOP (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas) do Governo do Estado do Pará, no entanto, estas bases se mostraram com poucas opções com relação a vegetações utilizadas em paisagismo nas obras atuais e as poucas informações encontradas apresentaram uma disparidade muito grande com relação a preços praticados no mercado da cidade Belém. Por este motivo foram adotados preços médios por grupo de vegetação obtidos com base em análise de diversas propostas executivas de fornecedores deste tipo de serviço nas obras estudadas, como exemplo de proposta é apresentado na figura 15.

Figura 15 -Exemplo de proposta de execução de serviços de Paisagismo

Orçamento PAVIMENTO PILOTIS				
Nome Popular	Altura da Muda	Quantidade	PREC.UNT.	TOTAL
Areca de Locuba		10	450,00	R\$ 4.500,00
Alpinia		50	15,00	R\$ 750,00
Strelitzia		15	39,00	R\$ 585,00
Ixora-rei		51	10,00	R\$ 510,00
Pitangueira		3	55,00	R\$ 165,00
Clusia		14	43,00	R\$ 602,00
Barba de serpente/ Liriopes		420	3,00	R\$ 1.260,00
Helicônia		32	10,00	R\$ 320,00
Trandescantia		1200	1,50	R\$ 1.800,00
Dracena arborea		8	200,00	R\$ 1.600,00
Moreia		108	30,00	R\$ 3.240,00
Palmeira Fênix		8	600,00	R\$ 4.800,00
Palmeira Garrafa		3	500,00	R\$ 1.500,00
Palmeira de Manila		3	500,00	R\$ 1.500,00
Bromélia gigante		5	145,00	R\$ 725,00
Pândano comum (verde e branco)		3	200,00	R\$ 600,00
Palmeira rabo-de-raposa		6	800,00	R\$ 4.800,00
Agave Stricta		14	30,00	R\$ 420,00
Coqueiro		2	400,00	R\$ 800,00
Casca de pinos		30	29,00	R\$ 870,00
Grama Esmeralda		560	8,50	R\$ 4.760,00
Vasos		13	380,00	R\$ 4.940,00
Dracenas		2	250,00	R\$ 500,00

Fonte: Autor (2018).

Para cada uma das propostas obtidas, cada item foi classificado dentro de um dos grupos já propostos, e assim foram obtidos os seguintes valores médios para cada grupo, conforme tabela 3.4:

Tabela 3.4 -Custo unitário médio por tipologia de Área Verde

Tipologia de Área Verde	Unidade	Custo Unitário médio considerado
Plantas arbóreas	Unid.	R\$ 331,63
Plantas arbustivas	Unid.	R\$ 136,76
Trepadeiras	Unid.	R\$ 36,06
Herbáceas	Unid.	R\$ 51,46
Forrações	m ²	R\$ 84,24
Pisos vegetais	m ²	R\$ 11,70
Plantas especiais	Unid.	R\$ 1.183,30

Fonte: Autor (2018).

Com base nestes custos foram realizados os procedimentos descritos na alínea c do item 3.2.1.2 para obtenção dos fatores de Área Verde Custo e Mercado.

Abaixo na figura 16 é demonstrado o procedimento realizado para uma das amostras.

Figura 16 -Demonstração da obtenção dos Fatores AV Custo e AV Mercado

Amostras	Custo de Orçamento / m ² de área priv. (C/m ²)	Valor de Venda / m ² de área priv. (V/m ²)	Custo de Área Verde / m ² de área priv. (AV/m ²)
Amostra 7	R\$ 4.839,00	R\$ 7.462,99	R\$ 7,89
FATOR AV 01			
	AV/m ² R\$ 7,89	= 0,0016 x1000	= 1,6
	C/m ² R\$ 4.839,00		
FATOR AV 02			
	AV/m ² R\$ 7,89	= 0,0011 x1000	= 1,1
	V/m ² R\$ 7.462,99		

Fonte: Autor (2018).

Este procedimento foi realizado para todas as amostras, tendo sido obtidos valores para Fator AV Custo de 0,3 a 5,3 e para Fator AV Mercado de 0,3 a 4,6, conforme pode ser observado no **Apêndice C**.

Foram considerados dois fatores de áreas verdes distintos pois o AV Custo leva em consideração a relação entre o custo de área verde e o custo de construção e o AV Mercado leva em consideração a relação entre o custo de área verde e o valor de venda.

Após a obtenção destas variáveis, foram organizadas as informações dispostas em tabela, onde em cada uma das amostras foi possível obter seus valores de:

- a) Localização;
- b) Padrão de acabamento;
- c) Pavimento;
- d) Número de garagens;
- e) Área privativa da unidade;
- f) V/m²
- g) Fator AV Custo
- h) Fator AV Mercado

Na etapa seguinte, com os dados separados conforme demonstra o **Apêndice D**, através da utilização do *software* pago TS-Sisreg®, foram realizadas diversas modelagens relacionando as variáveis acima citadas. Sendo que a variável independente adotada foi o V/m², ou seja, foram estudadas as influências das demais variáveis na composição do valor de venda por metro quadrado de área privativa.

Ainda com relação às modelagens, foram realizadas modelagens considerando ou o Fator AV Custo ou o Fator AV Mercado para que fosse possível uma análise de

comportamento individual de cada uma destas variáveis, conforme segue nos resultados e discussões.

O *Software* utilizado para a construção da tabela de dados demonstrada no **Apêndice A** e as devidas transformações foi o *Excel*.

As matrizes de dados resultantes foram submetidas a tratamentos estatísticos, sendo que os resultados estatísticos foram obtidos através do *Software TS-Sisreg®*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas duas regressões distintas, sendo que dentre as 8 variáveis destacadas, em um primeiro momento excluiu-se o Fator AV Mercado da regressão, e em um segundo momento esta variável foi incluída e o Fator AV Custo excluído, ou seja, cada regressão levou em consideração apenas um dos Fatores AV.

Destaca-se ainda que em ambas as regressões a variável independente considerada foi o valor de venda por metro quadrado (V/m^2).

4.1 REGRESSÃO 01

Foi primeiramente realizada a regressão considerando as seguintes variáveis:

- a) Localização;
- b) Padrão de acabamento;
- c) Pavimento;
- d) Número de garagens;
- e) Área privativa da unidade;
- f) **Fator AV Custo (fator oriundo da relação entre AV/m^2 e Custo de Orçamento)**
- g) V/m^2 (Variável dependente)

O *Software TS-Sisreg*® realizou a regressão e gerou 100 equações contendo Coeficientes de Determinação ajustado (também conhecido como R^2 ajustado) entre 0,9327 e 0,9399, coeficiente este que mostra percentualmente o quanto as variáveis escolhidas no modelo se relacionam com a variável dependente, ou seja, foram geradas 100 equações que explicavam de 93,27% a 93,99% do Valor de Venda por metro quadrado de área privativa (V/m^2).

A equação escolhida apresentou um Coeficiente de Determinação (ou R^2 ajustado) de 0,9391, ou seja, 93,91% da explicação do V/m^2 encontra-se contemplada nas variáveis adotadas conforme segue na figura 17.

Figura 17 -Coeficiente de Determinação gerado no TS-Sisreg® para a Regressão 01

Determinação		Correlação
Linear	Não Linear	Linear
3 - 0,947646 / 0,864803		0,973471
	Ajustado	0,939156

Fonte: Autor (2018).

A equação apresentou também significâncias, tanto global como individual abaixo de 5%, o que evidencia que todas as variáveis adotadas estão relacionadas com a variável dependente utilizada conforme segue na figura 18.

Figura 18 -Significâncias geradas no TS-Sisreg® para a Regressão 01

Variável	Equação	T. Observado	Significância (%)	Det. Ajustado
Localização	1/x ^{1/2}	8,58	0,01	0,822966
Padrão	x ²	-2,52	1,60	0,930561
m ²	1/x ^{1/2}	-3,70	0,07	0,918822
Andar	x ²	-3,30	0,22	0,923340
N° garagens	x ²	-3,91	0,04	0,916268
Fator AV 1	1/x ²	7,23	0,01	0,856996
V/m ²	1/y ²			

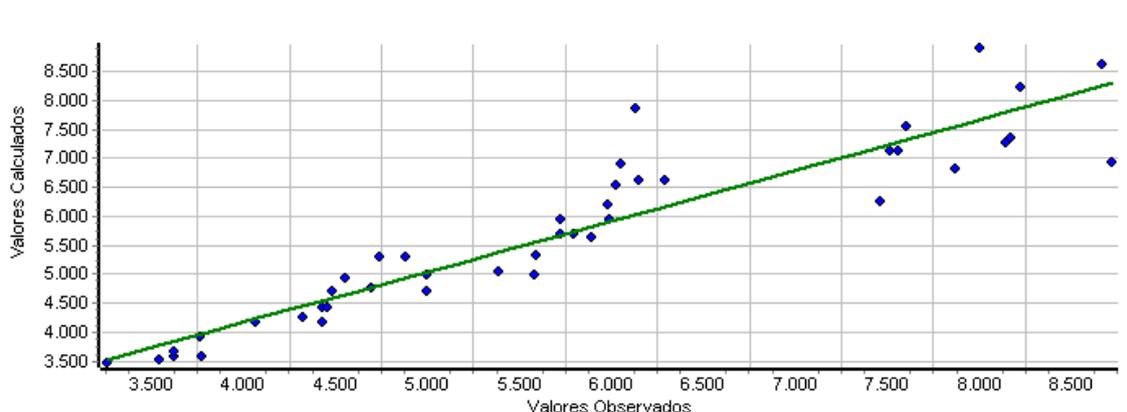
Fonte: Autor (2018).

A equação (2) obtida para esta regressão que relaciona todas as variáveis em função do V/m² foi a seguinte:

$$V/m^2 = 1 / (3,3543399e-08 + 9,3708339e-08 * 1/Localização^{1/2} + -1,2794205e-09 * Padrão^2 + -2,8892736e-07 * 1/m^2^{1/2} + -9,9745635e-10 * Pavimento^2 + -2,3723501e-09 * N^{\circ} \text{ garagens}^2 + 2,2798755e-09 * 1/Fator AV \text{ Custo}^2)^{0,5} \quad (2)$$

Apresentando, esta equação, a curva de aderência que segue demonstrada no gráfico da figura 19.

Figura 19 -Curva de aderência gerada para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018).

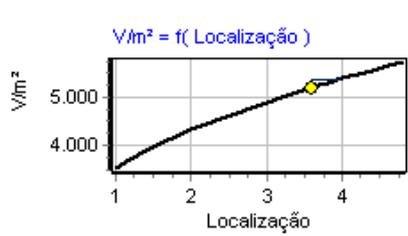
A curva de aderência mostrada no gráfico da figura 19 evidencia de forma mais visual a representatividade da equação gerada, visto que se encontram plotados no mesmo

os pontos que representam os valores coletados de V/m^2 e a reta que representa o comportamento da equação.

O *Software TS-Sisreg®* gerou ainda as relações das variáveis independentes com a variável dependente (V/m^2):

- a) Localização** - A relação apresentada na figura 20 mostra que quando maior o índice de localização, maior o V/m^2 ;

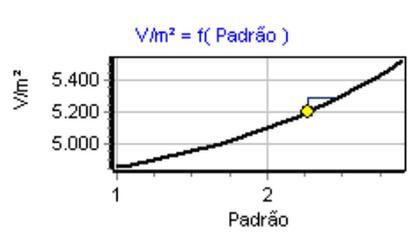
Figura 20 -Relação da Localização com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018).

- b) Padrão** - A relação apresentada na figura 21 mostra que quando maior o índice de Padrão, maior o V/m^2 ;

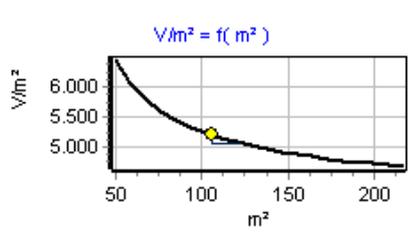
Figura 21 -Relação do Padrão com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018).

- c) M^2 de área privativa** - A relação apresentada na figura 22 mostra que quando maior a área privativa da unidade, menor o V/m^2 ;

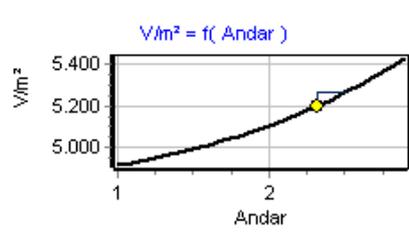
Figura 22 -Relação do M^2 de área privativa com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018).

- d) Pavimento** - A relação apresentada na figura 23 mostra que quando maior o fator Pavimento, maior o V/m^2 ;

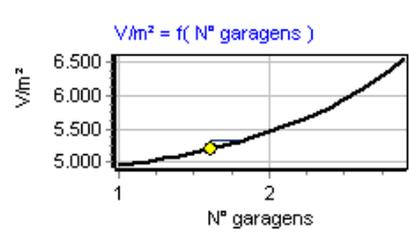
Figura 23 -Relação do Pavimento com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018)

- e) N° de Garagens** - A relação apresentada na figura 24 mostra que quando maior o N° de Garagens, maior o V/m^2 ;

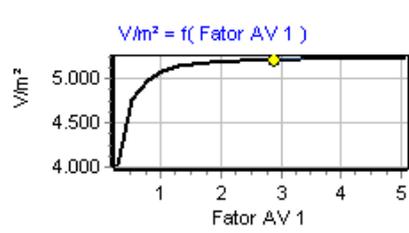
Figura 24 -Relação do N° de Garagens com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018)

- f) Fator AV Custo** - A relação apresentada na figura 25 mostra que quando maior o Fator AV Custo, maior o V/m^2 ;

Figura 25 -Relação do Fator AV Custo com o V/m^2 para a Regressão 01



Fonte: Autor (2018)

4.2 REGRESSÃO 02

Foi realizada a regressão considerando as seguintes variáveis:

- h) Localização;
- i) Padrão de acabamento;
- j) Pavimento;

- k) Número de garagens;
- l) Área privativa da unidade;
- m) Fator AV Mercado (fator oriundo da relação entre AV/m² e o próprio V/m²)**
- n) V/m² (Variável dependente)

O *Software TS-Sisreg*® realizou a regressão e gerou 100 equações contendo Coeficientes de Determinação ajustado (também conhecido como R² ajustado) entre 0,9218 e 0,9305, coeficiente este que mostra percentualmente o quanto as variáveis escolhidas no modelo se relacionam com a variável dependente, ou seja, foram geradas 100 equações que explicavam de 92,18% a 93,05% do Valor de Venda por metro quadrado de área privativa (V/m²).

A equação escolhida apresentou um Coeficiente de Determinação (ou R² ajustado) de 0,9295, ou seja, 92,95% da explicação do V/m² encontra-se contemplada nas variáveis adotadas conforme segue na figura 26.

Figura 26 -Coeficiente de Determinação gerado no TS-Sisreg® para a Regressão 02

Determinação		Correlação
Linear	Não Linear	Linear
2 - 0,939359 / 0,848183		0,969205
		0,929525

Fonte: Autor (2018).

A equação apresentou também significâncias, tanto global como individual abaixo de 5%, o que evidencia que todas as variáveis adotadas estão relacionadas com a variável dependente utilizada conforme segue na figura 27.

Figura 27 -Significâncias geradas no TS-Sisreg® para a Regressão 02

Selecionar Equação				
Variável	Equação	T. Observado	Significância (%)	Det. Ajustado
Localização	1/x ^{1/2}	8,05	0,01	0,811115
Padrão	x ²	-2,09	4,40	0,923312
m ²	1/x ^{1/2}	-3,50	0,12	0,908698
Andar	x ²	-3,17	0,31	0,912749
N° garagens	x ²	-3,69	0,07	0,906062
Fator AV 2	1/x ²	6,33	0,01	0,856996
V/m ²	1/y ²			

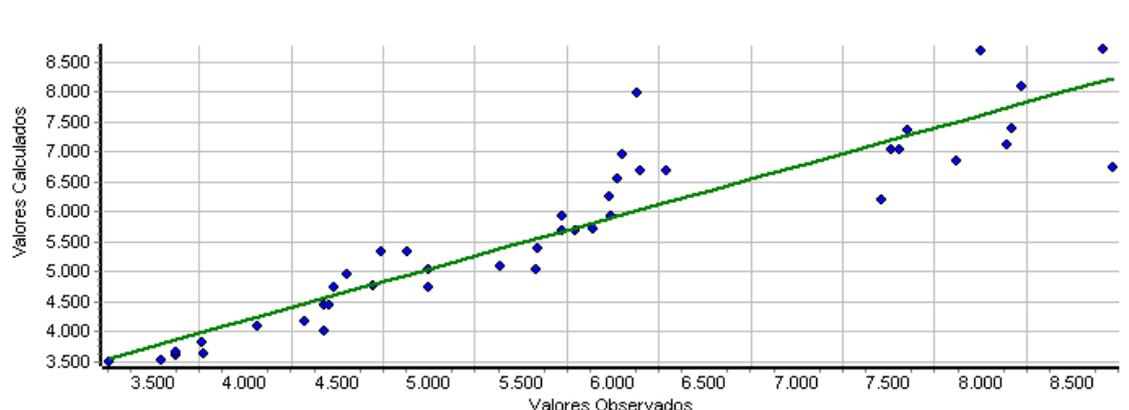
Fonte: Autor (2018).

A equação 3 obtida para esta regressão que relaciona todas as variáveis em função do V/m² foi a seguinte:

$$V/m^2 = 1 / (3,2296912e-08 + 9,5093185e-08 * 1/Localização^{1/2} + -1,1606541e-09 * Padrão^2 + -2,9420581e-07 * 1/m^{2/2} + -1,0335327e-09 * Pavimento^2 + -2,414579e-09 * N^{\circ} garagens^2 + 2,2058818e-09 * 1/Fator AV^2)^{0,5} \quad (3)$$

Apresentando esta equação a curva de aderência que segue no gráfico apresentado na figura 28.

Figura 28 -Curva de aderência gerada para a Regressão 02



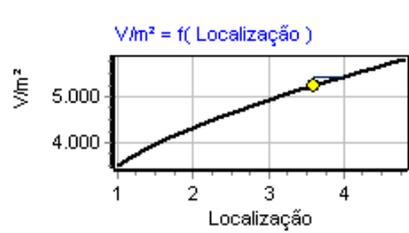
Fonte: Autor (2018).

A curva de aderência mostrada no gráfico acima evidencia de forma mais visual a representatividade da equação gerada, visto que se encontram plotados no mesmo os pontos que representam os valores coletados de V/m^2 e a reta que representa o comportamento da equação.

O *Software TS-Sisreg*® gerou ainda as relações das variáveis independentes com a variável dependente (Vm^2):

- a) Localização** - A relação abaixo mostra que quando maior o índice de localização, maior o V/m^2 ;

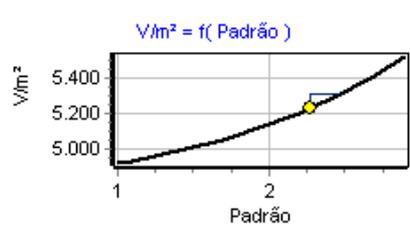
Figura 29 -Relação da Localização com o V/m^2 para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018).

- b) Padrão** - A relação apresentada na figura 30 mostra que quando maior o índice de Padrão, maior o V/m^2 ;

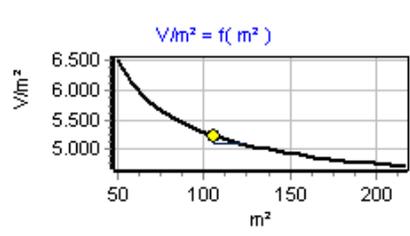
Figura 30 -Relação do Padrão com o V/m^2 para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018).

- c) **M² de área privativa** - A relação apresentada na figura 31 mostra que quando maior a área privativa da unidade, menor o V/m^2 ;

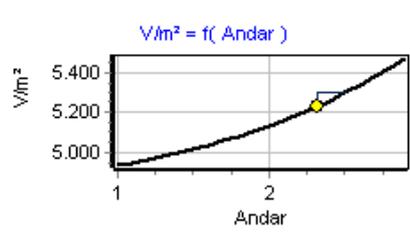
Figura 31 -Relação do M² de área privativa com o V/m^2 para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018).

- d) **Pavimento** - A relação apresentada na figura 32 mostra que quando maior o fator Pavimento, maior o V/m^2 ;

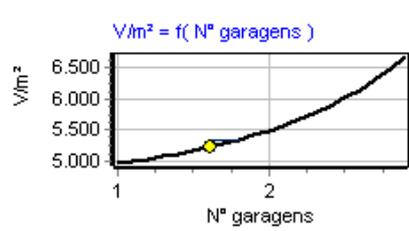
Figura 32 -Relação do Pavimento com o V/m^2 para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018).

- e) **Nº de Garagens** - A relação apresentada na figura 33 mostra que quando maior o Nº de Garagens, maior o V/m^2 ;

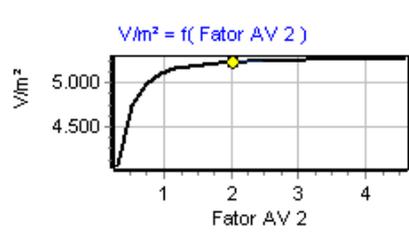
Figura 33 -Relação do N° de Garagens com o V/m² para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018)

f) Fator AV Mercado - A relação apresentada na figura 34 mostra que quando maior o Fator AV Mercado, maior o V/m²;

Figura 34 -Relação do Fator AV Mercado com o V/m² para a Regressão 02



Fonte: Autor (2018)

4.3 ANÁLISE ISOLADA DOS FATORES DE ÁREAS VERDES

Pode ser observado com base nas duas equações 2 e 3 consideradas, que ambas as variáveis Fator AV Custo e Fator AV Mercado relacionam-se com a variável dependente de forma semelhante, com uma relação positiva onde quanto maior os valores dos Fatores AV estudados maior o Valor de Venda por m². Nota-se também que para ambos fatores se concentra um considerável aumento do V/m² para os valores mais baixos dos fatores e conforme o aumento do fator vai progredindo o aumento de valor vai se tornando cada vez menor.

Esta relação permite afirmar que, dentro da amostra estudada, quanto maior o investimento em áreas verdes maior é o valor de mercado do imóvel, sendo que o incremento deste valor é mais sensível aos fatores AV compreendidos entre 0,3 e 1, o que evidencia que a implementação de áreas verdes em empreendimentos imobiliários, mesmo que de pequena monta, tem um impacto muito significativo no valor das unidades habitacionais (apartamentos).

Visando um maior entendimento do comportamento dos fatores AV com relação ao valor de venda foram realizadas análises mais detalhadas acerca dos mesmos, incluindo ainda o comparativo entre os fatores.

Para que fosse possível a comparação dos fatores de área verde, foram escolhidas intencionalmente dentre os modelos (equações) com bom poder de explicação (R2) para cada uma das duas regressões, equações que possuíam a mesma estrutura, ou seja, com variação apenas nos coeficientes, conforme pode ser observado nas equações anteriormente 2 e 3 apresentadas, no entanto de forma simplificada para melhor entendimento:

$$V/m^2 = 1 / (... + ... * 1/Localização^{1/2} + ... * Padrão^2 + -... * 1/m^2^{1/2} + -... * Pavimento^2 + -... * N^{\circ} garagens^2 + ... * 1/Fator AV Custo^2)^{0,5} \quad (4)$$

$$V/m^2 = 1 / (... + ... * 1/Localização^{1/2} + ... * Padrão^2 + -... * 1/m^2^{1/2} + -... * Pavimento^2 + -... * N^{\circ} garagens^2 + ... * 1/Fator AV Mercado^2)^{0,5} \quad (5)$$

Visando um maior entendimento da relação do impacto das áreas verdes no Custo de Orçamento no Valor de Venda do imóvel foram realizadas simulações de forma a serem obtidos 102 diferentes resultados (divididos em 03 etapas com 02 simulações cada) para o Valor de venda por m² de área privativa.

4.3.1.1 1ª Etapa de Simulações

Foram adotados para as variáveis independentes (Localização, Padrão, m² de área privativa, Pavimento e Número de Garagens) os valores médios coletados considerando todas as 48 amostras conforme segue na tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Valores adotados para as variáveis na 1ª Etapa das simulações

Variável	Valor adotado
Localização	3,59
Padrão	2,27
M ²	105,60
Pavimento	2,32
N ^o garagens	1,61

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 3 variou-se o valor do Fator AV Custo partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação

que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Custo encontrado, conforme mostra a tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Resultado das simulações da 1ª etapa para Fatores AV Custo

Simulação	Fator AV Custo	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
1/102	0,3	-	R\$ 4.014,02	
2/102	0,6	100%	R\$ 4.818,78	20,05%
3/102	0,9	50%	R\$ 5.028,57	4,35%
4/102	1,2	33%	R\$ 5.108,73	1,59%
5/102	1,5	25%	R\$ 5.147,16	0,75%
6/102	1,8	20%	R\$ 5.168,40	0,41%
7/102	2,1	17%	R\$ 5.181,34	0,25%
8/102	2,4	14%	R\$ 5.189,79	0,16%
9/102	2,7	13%	R\$ 5.195,60	0,11%
10/102	3	11%	R\$ 5.199,77	0,08%
11/102	3,3	10%	R\$ 5.202,87	0,06%
12/102	3,6	9%	R\$ 5.205,22	0,05%
13/102	3,9	8%	R\$ 5.207,06	0,04%
14/102	4,2	8%	R\$ 5.208,52	0,03%
15/102	4,5	7%	R\$ 5.209,69	0,02%
16/102	4,8	7%	R\$ 5.210,66	0,02%
17/102	5,1	6%	R\$ 5.211,46	0,02%
18/102	5,3	4%	R\$ 5.211,92	0,01%

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 4 variou-se o valor do Fator AV Mercado partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Mercado encontrado, conforme mostra a tabela 4.3

Tabela 4.3 – Resultado das simulações da 1ª etapa para Fatores AV Mercado

Simulação	Fator AV Mercado	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
19/102	0,3		R\$ 4.064,83	
20/102	0,6	100%	R\$ 4.871,39	19,84%
21/102	0,9	50%	R\$ 5.080,94	4,30%
22/102	1,2	33%	R\$ 5.160,93	1,57%
23/102	1,5	25%	R\$ 5.199,26	0,74%
24/102	1,8	20%	R\$ 5.220,44	0,41%
25/102	2,1	17%	R\$ 5.233,33	0,25%
26/102	2,4	14%	R\$ 5.241,75	0,16%
27/102	2,7	13%	R\$ 5.247,55	0,11%
28/102	3	11%	R\$ 5.251,71	0,08%
29/102	3,3	10%	R\$ 5.254,79	0,06%
30/102	3,6	9%	R\$ 5.257,14	0,04%
31/102	3,9	8%	R\$ 5.258,97	0,03%
32/102	4,2	8%	R\$ 5.260,43	0,03%
33/102	4,5	7%	R\$ 5.261,60	0,02%
34/102	4,6	2%	R\$ 5.261,94	0,01%

Fonte: Autor (2018)

4.3.1.2 2ª Etapa de Simulações

Foram adotados para as variáveis independentes (Localização, Padrão, m² de área privativa, Pavimento e Número de Garagens) os valores máximos coletados, considerando todas as 48 amostras conforme mostrado na tabela 4.4:

Tabela 4.4 – Valores adotados para as variáveis na 2ª Etapa das simulações

Variável	Valor adotado
Localização	5,00
Padrão	3,00
M ²	225,00
Pavimento	3,00
Nº garagens	3,00

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 3 variou-se o valor do Fator AV Custo partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Custo encontrado, conforme mostra a tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Resultado das simulações da 2ª etapa para Fatores AV Custo

Simulação	Fator AV Custo	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
35/102	0,3		R\$ 5.020,24	
36/102	0,6	100%	R\$ 6.953,98	38,52%
37/102	0,9	50%	R\$ 7.633,62	9,77%
38/102	1,2	33%	R\$ 7.923,19	3,79%
39/102	1,5	25%	R\$ 8.068,86	1,84%
40/102	1,8	20%	R\$ 8.151,43	1,02%
41/102	2,1	17%	R\$ 8.202,47	0,63%
42/102	2,4	14%	R\$ 8.236,11	0,41%
43/102	2,7	13%	R\$ 8.259,41	0,28%
44/102	3	11%	R\$ 8.276,20	0,20%
45/102	3,3	10%	R\$ 8.288,69	0,15%
46/102	3,6	9%	R\$ 8.298,23	0,12%
47/102	3,9	8%	R\$ 8.305,67	0,09%
48/102	4,2	8%	R\$ 8.311,60	0,07%
49/102	4,5	7%	R\$ 8.316,38	0,06%
50/102	4,8	7%	R\$ 8.320,31	0,05%
51/102	5,1	6%	R\$ 8.323,56	0,04%
52/102	5,3	4%	R\$ 8.325,43	0,02%

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 4 variou-se o valor do Fator AV Mercado partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Mercado encontrado, conforme mostra a tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Resultado das simulações da 2ª etapa para Fatores AV Mercado

Simulação	Fator AV Mercado	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
53/102	0,3		R\$ 5.113,70	
54/102	0,6	100%	R\$ 7.096,18	38,77%
55/102	0,9	50%	R\$ 7.795,73	9,86%
56/102	1,2	33%	R\$ 8.094,28	3,83%
57/102	1,5	25%	R\$ 8.244,59	1,86%
58/102	1,8	20%	R\$ 8.329,84	1,03%
59/102	2,1	17%	R\$ 8.382,53	0,63%
60/102	2,4	14%	R\$ 8.417,27	0,41%
61/102	2,7	13%	R\$ 8.441,34	0,29%
62/102	3	11%	R\$ 8.458,69	0,21%
63/102	3,3	10%	R\$ 8.471,59	0,15%
64/102	3,6	9%	R\$ 8.481,44	0,12%
65/102	3,9	8%	R\$ 8.489,13	0,09%
66/102	4,2	8%	R\$ 8.495,25	0,07%
67/102	4,5	7%	R\$ 8.500,19	0,06%
68/102	4,6	2%	R\$ 8.501,63	0,02%

Fonte: Autor (2018)

4.3.1.3 3ª Etapa de Simulações

Foram adotados para as variáveis independentes (Localização, Padrão, m² de área privativa, Pavimento e Número de Garagens) os valores mínimos coletados considerando todas as 48 amostras conforme a tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Valores adotados para as variáveis na 3ª Etapa das simulações

Variável	Valor adotado
Localização	1,00
Padrão	1,00
M ²	50,00
Pavimento	1,00
Nº garagens	1,00

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 3 variou-se o valor do Fator AV Custo partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Custo encontrado, conforme mostra a tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Resultado das simulações da 3ª etapa para Fatores AV Custo

Simulação	Fator AV Custo	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
69/102	0,3		R\$ 2.856,19	
70/102	0,6	100%	R\$ 3.107,10	8,78%
71/102	0,9	50%	R\$ 3.161,25	1,74%
72/102	1,2	33%	R\$ 3.180,89	0,62%
73/102	1,5	25%	R\$ 3.190,10	0,29%
74/102	1,8	20%	R\$ 3.195,14	0,16%
75/102	2,1	17%	R\$ 3.198,19	0,10%
76/102	2,4	14%	R\$ 3.200,17	0,06%
77/102	2,7	13%	R\$ 3.201,53	0,04%
78/102	3	11%	R\$ 3.202,51	0,03%
79/102	3,3	10%	R\$ 3.203,23	0,02%
80/102	3,6	9%	R\$ 3.203,78	0,02%
81/102	3,9	8%	R\$ 3.204,21	0,01%
82/102	4,2	8%	R\$ 3.204,55	0,01%
83/102	4,5	7%	R\$ 3.204,82	0,01%
84/102	4,8	7%	R\$ 3.205,04	0,01%
85/102	5,1	6%	R\$ 3.205,23	0,01%
86/102	5,3	4%	R\$ 3.205,34	0,00%

Fonte: Autor (2018)

Para a equação 4 variou-se o valor do Fator AV Mercado partindo do valor mínimo ao máximo com espaçamentos baseados no valor mínimo, a exceção da última simulação que variou de forma a se chegar no valor máximo de AV Mercado encontrado, conforme mostra a tabela 4.9.

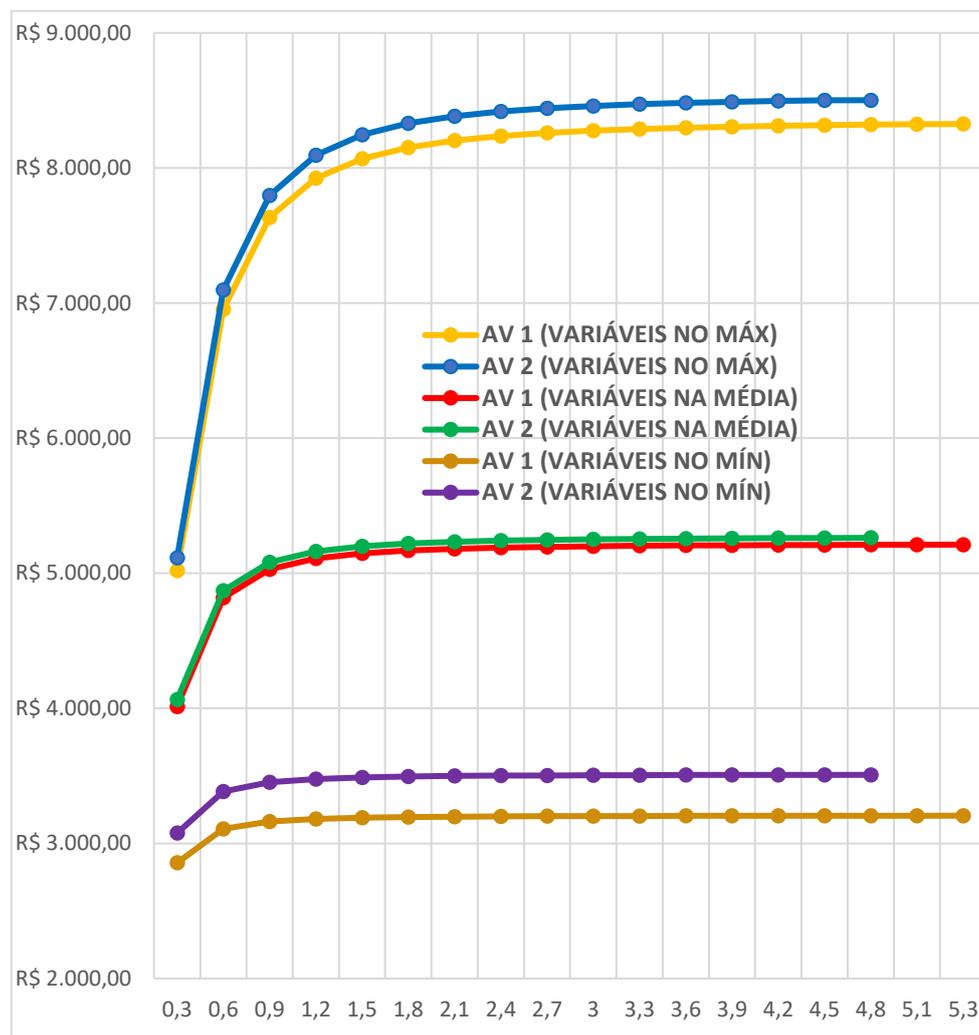
Tabela 4.9 – Resultado das simulações da 3ª etapa para Fatores AV Mercado

Simulação	Fator AV Mercado	Variação do Fator	V/m²	Variação do V/m²
87/102	0,3		R\$ 3.076,06	
88/102	0,6	100%	R\$ 3.384,45	10,03%
89/102	0,9	50%	R\$ 3.452,43	2,01%
90/102	1,2	33%	R\$ 3.477,21	0,72%
91/102	1,5	25%	R\$ 3.488,86	0,34%
92/102	1,8	20%	R\$ 3.495,24	0,18%
93/102	2,1	17%	R\$ 3.499,10	0,11%
94/102	2,4	14%	R\$ 3.501,62	0,07%
95/102	2,7	13%	R\$ 3.503,34	0,05%
96/102	3	11%	R\$ 3.504,58	0,04%
97/102	3,3	10%	R\$ 3.505,50	0,03%
98/102	3,6	9%	R\$ 3.506,19	0,02%
99/102	3,9	8%	R\$ 3.506,74	0,02%
100/102	4,2	8%	R\$ 3.507,17	0,01%
101/102	4,5	7%	R\$ 3.507,51	0,01%
102/102	4,6	2%	R\$ 3.507,61	0,00%

Fonte: Autor (2018)

Com base nos resultados das 102 simulações realizadas foi possível elaborar um gráfico, demonstrado na figura 35, que relaciona o valor de venda por metro quadrado de área privativa com as variações dos Fatores AV Custo e AV Mercado (do mínimo ao máximo) considerando ainda no mesmo gráfico os três diferentes cenários para as demais variáveis independentes, quando foram adotados os valores médios encontrados, máximos encontrados e mínimos encontrados.

Figura 35 -Correlação dos fatores AV Custo e AV Mercado com o valor de venda/m²



Fonte: Autor (2018)

Com base no gráfico apresentado na figura 35, é possível observar que para todos os cenários considerados o valor de mercado gerado pelas duas equações sofre um considerável aumento de seu valor para os primeiros fatores AV e conforme os mesmos vão aumentando, menor passa a ser o impacto no referido valor de mercado, sendo que o cenário que considera as variáveis independentes com os valores máximos obtidos nas amostras se mostrou mais sensível à variação dos Fatores de AV.

Observa-se que, tanto para os dados obtidos nas simulações de AV Custo como AV Mercado, o comportamento referente à variação dos fatores AV e dos V/m² se deu de forma semelhante, em ambos os casos a variação do V/m² mostrou-se bastante concentrada, como já observado, no intervalo dos menores fatores AV.

Para AV Custo, considerando as 05 primeiras simulações de um total de 18, ou seja, um aumento parcial de 24% de toda a variação observada para o fator (aumento de 1,2 de um total de 5 no fator de AV Custo), obteve-se aproximadamente 95% de toda a variação de V/m² encontrada em cada um dos três cenários, mais precisamente 95,64%, 94,59% e 92,24% para os cenários com variáveis independentes no mínimo, médio e máximo respectivamente.

Para AV Mercado, considerando as 05 primeiras simulações de um total de 16, ou seja, um aumento parcial de 27,91% de toda a variação observada para o fator (aumento de 1,2 de um total de 4,3 no fator de AV Mercado), obteve-se aproximadamente 95% de toda a variação de V/m² encontrada em cada um dos três cenários, mais precisamente 95,65%, 94,76% e 92,41% para os cenários com variáveis independentes no mínimo, médio e máximo respectivamente.

Com base nestes resultados obtidos, constatou-se que a maior parte de agregação de valor devido à implementação de áreas verdes (aproximadamente 95%) se encontra na variação dos primeiros Fatores de AV, tanto para AV Custo como para AV Mercado. Em outras palavras, foi possível observar que há grande agregação de valor de mercado até fatores de AV de aproximadamente 1,5, deste fator em diante, a agregação de valor mercado é muito pequena não sendo interessante ao investidor no ponto de vista econômico.

Outra análise importante a ser feita é a da amplitude dos percentuais para os fatores AV e seus respectivos V/m² encontrados nas simulações, um resumo global desta amplitude segue na tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Amplitude das variações de fatores AV e V/m² para cada um dos 03 (três) cenários.

	Aumento % do Fator AV Custo	Aumento % V/m ²	Aumento % do Fator AV Mercado	Aumento % V/m ²
Cenário com variáveis no máximo	1666,67%	65,84%	1433,33%	66,25%
Cenário com variáveis na média	1666,67%	29,84%	1433,33%	29,45%
Cenário com variáveis no mínimo	1666,67%	12,22%	1433,33%	14,03%

Fonte: Autor (2018)

Foi possível observar que o comportamento do V/m^2 com relação ao Fator AV Custo se deu da seguinte forma, para um aumento de 1666,67% do Fator AV Custo (variação total do valor mínimo ao máximo observados na amostra, 0,3 e 5,3 respectivamente) obteve-se nos V/m^2 :

- a) Para o cenário com as variáveis nos valores máximos encontrados verificou-se uma variação de 65,84% no V/m^2 (R\$5.020,24 a R\$8.325,43).
- b) Para o cenário com as variáveis nos valores médios encontrados verificou-se uma variação de 29,84% no V/m^2 (R\$4.014,02 a R\$5.211,92).
- c) Para o cenário com as variáveis nos valores mínimos encontrados verificou-se uma variação de 12,22% no V/m^2 (R\$2.856,19 a R\$3.205,34).

Para o fator AV Mercado se deu da seguinte forma, para um aumento de 1433,33% do Fator AV Custo (variação total do valor mínimo ao máximo observados na amostra, 0,3 e 4,6 respectivamente) obteve-se nos V/m^2 :

- a) Para o cenário com as variáveis nos valores máximos encontrados verificou-se uma variação de 66,25% no V/m^2 (R\$5.113,70 a R\$8.501,63).
- b) Para o cenário com as variáveis nos valores médios encontrados verificou-se uma variação de 29,45% no V/m^2 (R\$4.064,83 a R\$5.261,94).
- c) Para o cenário com as variáveis nos valores mínimos encontrados verificou-se uma variação de 14,03% no V/m^2 (R\$3.076,06 a R\$3.507,61).

As Faixas percentuais tanto para AV Custo como para AV Mercado apresentaram comportamentos semelhantes, e foi possível constatar de forma generalizada que:

- a) A variação dos Fatores AV do mínimo ao máximo dentro do cenário, considerando as variáveis independentes nos valores mínimos encontrados,

impactou em até aproximadamente 13% do Valor de mercado das unidades (média aproximada de AV Custo e Mercado)

- b) A variação dos Fatores AV do mínimo ao máximo dentro do cenário considerando as variáveis independentes nos valores médios encontrados impactou em até aproximadamente 29,65% do Valor de mercado das unidades (média aproximada de AV Custo e Mercado)

- c) A variação dos Fatores AV do mínimo ao máximo dentro do cenário, considerando as variáveis independentes nos valores máximos encontrados, impactou em até aproximadamente 66% do Valor de mercado das unidades (média aproximada de AV Custo e Mercado)

A análise acima evidencia a maior sensibilidade à implementação de áreas verdes do Valor de mercado das unidades com características que se assemelham as adotadas no 3º cenário (com variáveis nos valores máximos encontrados) ou seja, melhor localização e padrão, maior número de garagens, maior área privativa e Pavimentos mais altos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Modelando o comportamento do mercado imobiliário da cidade de Belém, no segmento de edifícios residenciais verticais, coletando 44 amostras de unidades habitacionais (apartamentos) em 15 diferentes empreendimentos e tratando estes dados por inferência estatística com o auxílio do Software TS-Sisreg® foram geradas duas equações distintas para obtenção do valor unitário de mercado (R\$ / m² de área privativa), nos quais foram consideradas 07 (sete) variáveis independentes: Localização, Padrão, Área privativa, Pavimento, Número de Garagens e dois Fatores que incorporem os custos de Áreas Verdes, sendo o primeiro (AV Custo) relacionado ao % deste no Custo Total Direto de Construção e o segundo (AV Mercado) relacionado ao % deste Custo no Valor de Mercado das unidades (apartamentos).

Constatou-se que a relação das áreas verdes com o Valor de Mercado é sempre positiva, ou seja, quanto maior forem os fatores de Área Verde dos Empreendimentos, maior será o Valor de Mercado das unidades habitacionais (apartamentos) e, conseqüentemente, do empreendimento.

Constatou-se ainda que para os 03 (três) cenários construídos e analisados (variáveis independentes nos valores mínimos, médios e máximos das amostras), o impacto dos Fatores de AV (seja o Custo ou o Mercado) no Valor de Mercado é maior para os primeiros valores destas variáveis AV, e a medida que os valores de AV vão aumentando a agregação de Valor à unidade vai sendo menos relevante, sendo ainda possível identificar o índice aproximado de 1,5 para os fatores como o ponto onde a implementação de áreas verdes deixa de apresentar relevância para o valor de mercado, visto que para os três cenários considerados em ambos os fatores AV (Custo e Mercado), neste índice já se obtém aproximadamente 95% da agregação de valor possível. A partir dele por mais que se aumentem os fatores AV (investimento em áreas verdes) o impacto no valor de mercado é pouco relevante.

Em outras palavras, pôde-se constatar, considerando como os fatores são obtidos, que dentro da amostra estudada os investimentos em áreas verdes apresentam considerável retorno até o limite de 0,15% do custo de construção do Empreendimento.

Constatou-se também que as unidades com melhores localização e padrão, maiores números de garagens, maiores áreas privativas em pavimentos mais altos, ou

seja, com suas características das variáveis explicativas em uma condição mais favorável aos imóveis de maior valor, tendem a ter uma maior agregação de valor com a implementação de áreas verdes (dentro da faixa estabelecida anteriormente de fatores até 1,5). Unidades que já são mais valorizadas ou que já possuem valores unitários maiores são mais sensíveis à implantação de áreas verdes do que as outras.

Por fim, foi possível observar que a relação entre Fator AV Custo (relação custo de AV pelo Custo de Orçamento) e Fator AV Mercado (custo de AV pelo valor unitário de mercado) se dá de forma muito semelhante apresentando, porém, para uma mesma amostra, sempre o valor de AV Custo maior que o de AV Mercado, o que é lógico visto que para AV Mercado o mesmo custo de AV está sempre sendo dividido por um Valor maior (Valor de mercado maior que o custo de orçamento).

O presente trabalho buscou realizar a caracterização da relação da implementação das áreas verdes em empreendimentos imobiliários na cidade de Belém, onde evidenciou-se que para os empreendimentos estudados a implementação de áreas verdes traz significativos impactos nos valores de venda, bem como pôde-se constatar que a relação custo benefício se mostrou mais eficiente para os empreendimentos de valor de mercado mais elevados.

Como este trabalho restringe-se a análise econômica, não levando em consideração outras possíveis vantagens da implementação de áreas verdes, como por exemplo, ser um fator diferencial para a escolha de clientes entre imóveis de mesma característica e/ou valor de mercado, devido a seu apelo social, estético, ecológico, educativo e psicológico, sugere-se para a realização de trabalhos futuros, pesquisas sobre valoração através de outros métodos, para que se obtenham correlações entre os resultados obtidos neste trabalho com outras pesquisas que se pautem, por exemplo, no método de valoração contingente, não só para comparar, mas sim para analisar as correlações entre os valores obtidos dos preços de mercado calculados através dos questionários desta técnica.

Desta forma, poderá, dentre outros resultados, ser caracterizado o perfil de cliente/usuário que mais valoriza as áreas verdes e, com isso, contribuir para que as empresas possam estar melhores preparadas e atenderem este segmento de mercado (imóveis residenciais urbanos) e, conseqüentemente aumentarem sua competitividade como Construtoras e/ou Incorporadoras.

REFERÊNCIAS

- AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L. I.; LOPES, O. C. **Orçamento de Obras: Construção civil**. 1º Edição. Florianópolis, 2003.
- AMORIM, L. **Construção civil vive crise sem precedentes no Brasil**. Revista Exame. 16 jul. 2015. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/a-crise-e-a-crise-da-construcao/>. Acesso em 09 mai. 2018.
- BALL, M. **London and property markets: a long-term view**. Urban Studies, v. 33, n. 6. 1996.
- BAPTISTELLA, M; STEINER, M. T. A.; CHAVES, A, N. **O uso de redes neurais e regressão linear múltipla na engenharia de avaliações: determinação dos Valores venais de imóveis urbanos**. XXXVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Goiânia, GO. 2006.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. **Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, SP, v. 6, n. 3. 2011.
- BATEMAN, I. J.; TURNER, R. K. **The contingent valuation method**. In: Turner, K. (ed.) Sustainable Economics & Management: Principles and Practice, Belhaven, London. 1993.
- BELÉM. Lei n. 8.655, de 30 de julho de 2008. **Plano Diretor do Município de Belém**, Belém, PA. 30 jul. 2008. Disponível em: <http://ww3.belem.pa.gov.br/www/wp-content/uploads/LEI-PLANO-DIRETOR-DOC.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2018.
- BELÉM. Lei Complementar n 02. de 19 de julho de 1999. **Lei Complementar de Controle Urbanístico**, Belém, PA. 19 jul. 1999. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/pdfs_legislacao/lccu.pdf?id_lei=724. Acesso em: 06 mar. 2018.
- BONATELLI, C. **Construtoras cortam lançamentos e estoque de imóveis recua em 2016**. O Estado de São Paulo. Caderno Economia e Negócios. São Paulo, 03 mai. 2017.
- BRAGA, C. **Barba de serpente – Ophiopogon jaburan**. Blog Flores e Folhagens. 16 mai. 2015. Disponível em: <http://www.floresefolhagens.com.br/barba-de-serpente-ophiopogon-jaburan/>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- BRASIL. Lei n. 4.591, de 16 de dezembro de 1964. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 dez. 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14591.htm. Acesso em: 18 de out. 2017.

BRASIL. Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2002.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>. Acesso em: 18 out. 2017.

BRÁULIO, S. N. **Proposta de uma Metodologia para a Avaliação de Imóveis Urbanos Baseados em Métodos Estatísticos Multivariados.** Dissertação de Mestrado em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil. 2005.

BUCCHERI FILHO, A.T; NUCCI, J.C. **Espaços Livres, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal no Bairro Alto da XV, Curitiba - PR.** Revista do Departamento de Geografia, v. 18. 2006.

CARBONE, A. **Gestão de Áreas Verdes no Município de São Paulo – Brasil: ganhos e limites.** Dissertação de Mestrado em Ciências. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. 2014.

CARRUS, G. ; SCOPELLITI, M. ; LAFORTEZZA, R. ; COLANGELO, G. ; FERRINI, F. ; SALBITANO, F. ; AGRIMI, M. ; PORTOGHESI, L. ; SEMENZATO, P. ; SANESI, G. **Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas.** Landscape and Urban Planning, Department of Education, Experimental Psychology Laboratory, Roma Tre University, Italy. Nov. 2014.

CARVALHO, C. E. **Desenvolvimento de Procedimentos e Métodos para Mensuração e Incorporação das Externalidades em Projetos de Energia Elétrica: uma aplicação às Linhas de Transmissão Aéreas.** Tese de Doutorado em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. 2005.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P.C.D. **Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. Anais: 1º Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional sobre Arborização Urbana.** Vitória, ES, 1992.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. **Proposição de Terminologia para o Verde Urbano.** Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Rio de Janeiro, RJ, Ano VII, n. 3, jul/ago/set. 1999.

CAVALIERI, S. F. **Programa de Responsabilidade Civil.** 8.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CBIC. **Crescem os lançamentos imobiliários no 2º trimestre de 2018.** Informativo CBIC 04 ago 2018. Disponível em: <https://cbic.org.br/crescem-os-lancamentos-imobiliarios-no.-2-trimestre-de-2018/>. Acesso em 18 ago 2018.

CHALHUB, M. **A promessa de compra e venda no contexto da incorporação imobiliária e os efeitos do desfazimento do contrato.** Revista de Direito Civil Contemporâneo. v. 7, Jun. 2016.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações.** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

COSTA, A. S.; NASCIMENTO, A. V.; CRUZ, E. B.; TERRA, L. L.; SILVA, M. R. **O Uso do Método Estudo de Caso na Ciência da informação no Brasil.** InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, v.4, n.1, jan./jun. 2013.

CZEMBROWSKI, P.; KRONENBERG, J. **Hedonic pricing and different urban green space types and sizes: Insights into the discussion on valuing ecosystem services** Landscape and Urban Planning. University of Lodz, Faculty of Economics and Sociology, Lodz, Poland. Nov. 2015.

DA SILVA, S. F. M. **Responsabilidade Civil do Corretor de Imóveis.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade de Passo Fundo. 2017.

DAMOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais** IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro, Set. 1997. Disponível em: http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20serroa_20motta.pdf. Acesso em: 10 set, 2017.

DANTAS, R. A. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica.** 1.^a Ed. São Paulo: Pini, 2003.

LIMA, T.P. **Controle financeiro para obras de construção civil – avaliação, estudo de caso e desenvolvimento de uma ferramenta para orçamentação de obra,** Trabalho de Conclusão de Curso (engenharia Civil), Universidade Federal do Santa Maria, Santa Maria /RS. 2015.

DICIONÁRIO do Aurélio. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Corretor.html>>. Acesso em: 19 out. 2017.

DICIONÁRIO do Aurélio. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Corretagem.html>>. Acesso em: 19 out. 2017.

FARIA, R. C. DE; TABAK, B. M.; LIMA, A. P.; PEREIRA, S. D. P. S. **Uma aplicação do método de preços hedônicos no setor saneamento: o projeto de São Bento do Sul-SC.** Planejamento e Políticas Públicas. n.31. Jun. 2008.

FINCO, M. V. A. **Valoração Econômica de Zonas Costeiras: O Método de Valoração Contingente Aplicado ao Litoral do Rio Grande do Sul.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, RS, Brasil, 2004.

FONSECA, R. A.; LIMA, A. B.; REZENDE, J. L. P. **Métodos de valoração dos bens e serviços ambientais: uma contribuição para o desenvolvimento regional sustentável.** 4º Congresso Int. Governo, Gestão e Profissionalização em âmbito local frente aos desafios de nosso tempo. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, Minas Gerais. 2013.

GIDLOF-GUNNARSSON, A., OHRSTROM. E. **Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green áreas.** Landscape and Urban Planning. The Sahlgrenska Academy at Goteborg University, Department of Occupational and Environmental Medicine. Goteborg, Sweden. Mar. 2007.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4. ed. São Paulo: PINI, 2004.

GONZÁLEZ, M. A. S. **A Engenharia de Avaliações na Visão Inferencial.** Editora Unisinos, 1997.

GONZÁLEZ, M. A. S. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras.** Curso de Engenharia Civil. 18 mai. 2010. Notas de Aula. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. São Leopoldo – RS, 2008.

GUZZO, P. **Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP):** Acesso Público, Índices e Base para Novos Instrumentos e Mecanismos de Gestão. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.1, n.1, 2006.

HULSMeyer, A.F; SOUZA, R.C.A. **Avaliação das áreas permeáveis como subsídio ao planejamento de áreas verdes urbanas de Umuarama- PR.** Akrópolis, Umuarama, PR, v.15, n. 1 e 2, jan/jun. 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Nova proposta de classificação territorial mostra um Brasil menos urbano.** 2017. Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/15007-nova-proposta-de-classificacao-territorial-mostra-um-brasil-menos-urbano.html>. Acesso em: 15 jan. 2018.

KHOTDEE, M. ; SINGHIRUNNUSORN, W. ; SAHACHAISAREE, N. **Effects of Green Open Space on Social Health and Behaviour of Urban Residents: A Case**

Study of Communities in Bangkok. Conference on Environment-Behaviour Studies, Savoy Homann Bidakara Bandung Hotel, Bandung, Indonesia. Jun. 2011

LEVINE, D.M; BERENSON, M.L.; STEPHAN, D. **Estatística: Teoria e Aplicações.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2005.

LIMA, A. M. L.P; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUSA, M.A.L.B.; FIALHO, N. DEL PICCHIA, P.C.D. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** Anais. II Congresso de Arborização Urbana. São Luis, MA, 1994.

LUKE M. B., L. M.; KOETESE, M. J. **The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results.** Journal of Environmental Management . Department of Spatial Economics, VU University Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands. Jul. 2011.

MACIEL, C. **Engenharia de Avaliações por Regressões Lineares Múltiplas Aplicada à Avaliação de Imóveis Urbanos.** Curso de Auditoria, Avaliações e Perícias de Engenharia. Notas de aula. IPOG, Belém, PA, 2017.

MAIA, A. G, ROMEIRO, A. R; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações.** Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, 2004.

MATOS, A.; RIBEIRO. I, FERNANDES, A.; CABO. P. **Análise Crítica dos Métodos de Valoração Económica dos Bens e Recursos Ambientais.** VIII Coloquio Ibérico de Estudios Rurales. Cáceres, 2010.

MATOS, D.; BARTKIW, P. I. N. **Introdução ao Mercado Imobiliário.** Curso Técnico em transações Imobiliárias. Notas de aula. Instituto Federal Paraná (IFPR), 2013.

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamentos de Obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** 1ª Ed. São Paulo: PINI, 2006.

MAZZEI, K.; COLSESANTI, M.T.M.; SANTOS, D.G. **Áreas verdes urbanas, espaços livres para o lazer.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, MG, v.19, n.1, jun. 2007.

MEIRELLES, H. L. **Direito de construir.** 11. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

MORAES, E.T.I.; BEZERRA, P.E.S.; SOARES, I.R.C.; PONTES, A.K.S. **Análise da temperatura de superfície e do índice de vegetação no município de Belém na identificação das ilhas de calor.** 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Curitiba, Brasil, jun. 2017.

MORERO, A.M.; SANTOS, R.F.; FIDALGO, E.C.C. **Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso de Campinas-SP**. Revista do Instituto Florestal, v. 19, n. 1, jun. 2007.

NADAL, C.A. JULIANO, K.A.; RATTON, E. **Testes estatísticos utilizados para a validação de regressões múltiplas aplicadas na avaliação de imóveis urbanos**. Bol. Ciênc. Geod., Artigos, Curitiba, v.9, n°2. 2003.

NADER, P. **Curso de Direito Civil – Contratos**. Rio de Janeiro: Forense. 2010.

NOGUEIRA, J.; MEDEIROS, M.; ARRUDA, F. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empirismo**. Brasília: Cadernos de Ciência e Tecnologia. 2000.

NUCCI, J.C. **Qualidade Ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Humanitas/FFLCH. USP, 2001.

OLIVEIRA, C.H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1996.

O GLOBO. **Verticalização altera paisagens de cidades do Norte e do Nordeste**, 20 abr. 2013. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/verticalizacao-altera-paisagens-de-cidades-do-norte-do-nordeste-8174401> . Acesso em: 30 abr. 2018.

PANDURO, T. R.; VEIE, K. L. **Classification and valuation of urban green spaces— A hedonic house price valuation**. Landscape and Urban Planning. University of Copenhagen, Faculty of Science, Department of Food and Resource Economics, Rolighedsvej. Frederiksbeg Copenhagen, Denmark. Set. 2013.

PARDIM, J. **Compare os tipos de gramas mais conhecidos no Brasil**. Blog Portal das Gramas, 2015. Disponível em: <http://www.portaldasgramas.com.br/tipos-de-grama> . Acesso 03 abr. 2018.

PATRO, R. **Helicônia-papagaio – Heliconia psittacorum**. Blog Jardineiro.net, 25 out. 2014. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/plantas/heliconia-papagaio-heliconia-psittacorum.html> Acesso em: 03 abr. 2018.

PEARCE, D. W. **Economic values and the natural world**. Londres: Earthscan Publications, 1993.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economia dos Recursos Naturais e o Meio Ambiente**. 2. ed.

Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1990.

RACCIOPPI, E. **Cultura ambiental na empresa. Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, São Paulo. Anais.1999.

RANGEL, L. A. D.; GOMES L. F. A. M. **Determinação do valor de referência do aluguel de imóveis residenciais empregando o Método TODIM**. Revista Pesquisa Operacional. Vol. 27 No. 2, Rio de Janeiro, RJ. 2007.

REIS, M. DE M. **Custos Ambientais Associados a Geração Elétrica: Hidrelétricas x Termelétricas à Gás Natural**. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 2001.

ROMERO, H.; SALGADO, M.; SMITH, P. **Relaciones entre zonas termales urbanas y condiciones socioeconómicas de lá población de Santiago de Chile: consideraciones ante cambios climáticos**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 18, 2010.

ROSSET, F. **Procedimentos Metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas. Estudo de caso: Erexim, RS**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2005.

SALVIATI, E. J. **Tipos Vegetais Aplicados ao Paisagismo**. Paisagem e Ambiente – Universidade de São Paulo – USP. n 5. 1993.

SANCHEZ, R. **Jabuticaba ou (Myrciaria cauliflora)**. Blog O Cultivo a Vida. 07 fev. 2011. Disponível em: <http://ocultivoavida.blogspot.com/2011/02/jabuticaba-ou-myrciaria-cauliflora.html> . Acesso em 03 abr. 2018.

SILVA, R. G.. **Valoração do parque ambiental "Chico Mendes", Rio Branco – AC: Uma aplicação probabilística do método Referendum com bidding games**. Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil. 2003.

SOUZA, A. V. **Responsabilidade civil do empreiteiro, construtor e incorporador**. Revista Âmbito Jurídico, Rio Grande, RS, n. 171, abr. 2018.

STEIN, G. **Roystonea Oleracea**. Blog Palms for California. 8 ago. 2015. Disponível em: http://www.palmpedia.net/palmsforcal/Roystonea_oleracea . Acesso em 03 abr. 2018.

TOLEDO, F.S; SANTOS, D.G. **Espaços Livres de Construção**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, SP, v.3, n.1, mar. 2008.

TUPIASSU, A. **Ipoméia Rubra**. Blog Uma flor por dia. 12 fev. 2015. Disponível em: <http://umaflorpordia.blogspot.com/2015/02/ipomeia-rubra.html>. Acesso em: 03 abr. 2018.

VIEIRA, P. B. H. **Uma visão geográfica das áreas verdes de Florianópolis, SC: estudo de caso do Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG)**. Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso, Florianópolis, SC, 2004.

XAVIER, I.: **Orçamento, planejamento e custos de obra**. Curso de orçamento de obras. Notas de aula. FUPAM, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZEQUIN, V.; NAZIAZENO, N. **Palmeiras no Paisagismo**. Blog Bosque Urbano. 26 abr 2016.

Disponível em: <http://vanezech.wixsite.com/arquiteta/single-post/2016/04/27/Palmeiras-no-Paisagismo>. Acesso em: 03 abr. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela contendo os dados coletados referentes aos empreendimentos.

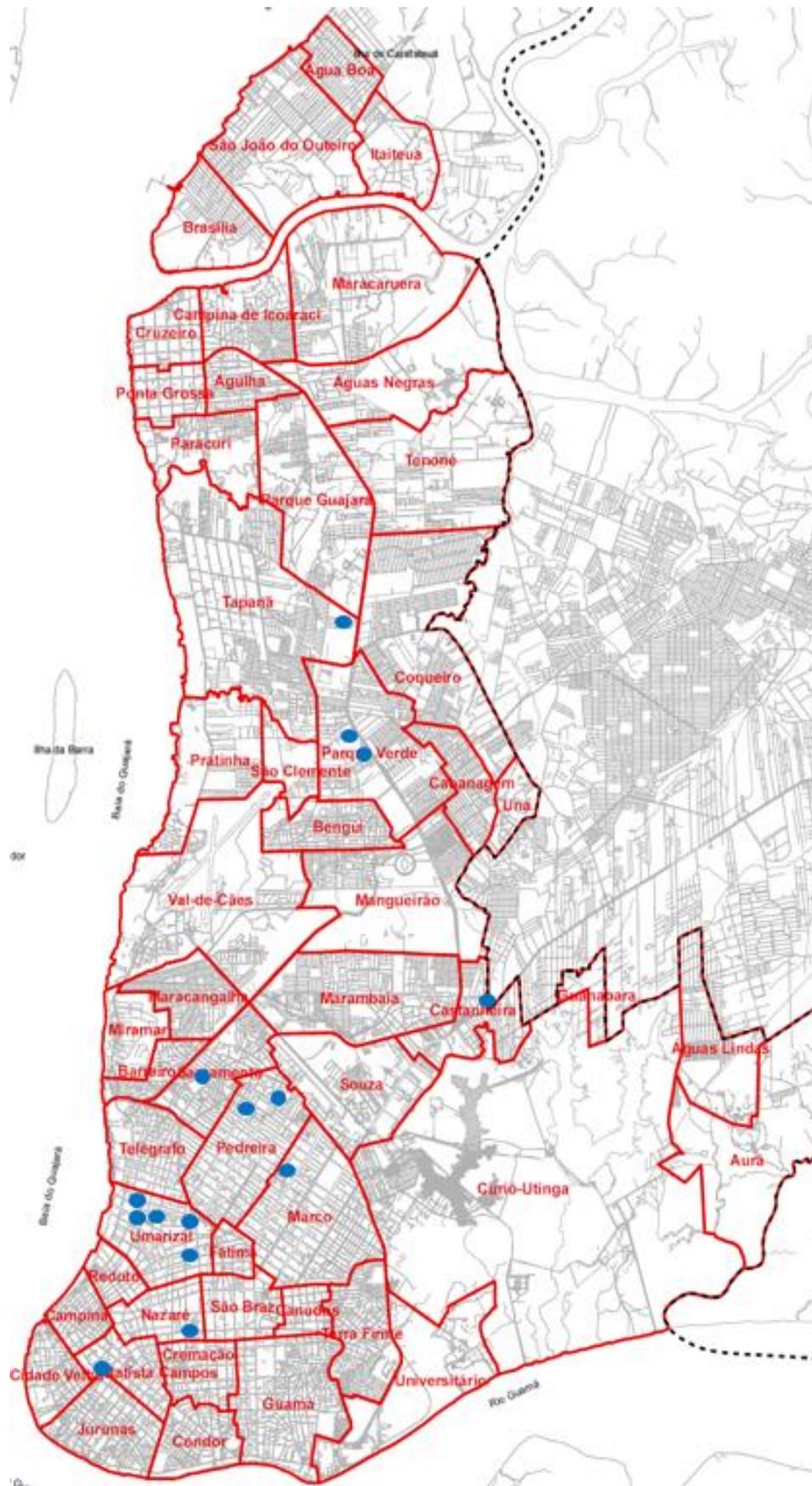
Obra	Localização (1 a 5)	Padrão (1 a 3)	M² de área privativa do empreend.	Orçamento global da obra Corrigido para 03/2018	R\$/m² AP	Tipo de área verde	Qtd	R\$ unit	R\$ total por categoria	R\$ total área verde	R\$/m² de área verde
1- OBRA A	Umarizal (5)	3	26527	R\$ 106.241.370,08	R\$ 4.005,03	Plantas Arbóreas	169 unid	R\$ 331,63 unid	R\$ 56.064,62	R\$ 255.698,16	R\$ 9,64
						Trepadeiras	359 unid	R\$ 36,06 unid	R\$ 12.936,01		
						Plantas Arbustivas	23 unid	R\$ 136,76 unid	R\$ 3.082,70		
						Herbáceas	302 unid	R\$ 51,46 unid	R\$ 15.563,40		
						Forrações	156 m²	R\$ 84,24 m²	R\$ 13.165,69		
						Pisos Vegetais	2789 m²	R\$ 11,70 placas	R\$ 32.633,70		
Plantas Especiais	103 unid	R\$ 1.183,30 unid	R\$ 122.252,04								
2- OBRA B	Umarizal (5)	3	11.357,98	R\$ 53.786.050,08	R\$ 4.735,53	Plantas Arbóreas	75 unid	R\$ 331,63 unid	R\$ 24.872,01	R\$ 192.303,49	R\$ 16,93
						Trepadeiras	14 unid	R\$ 36,06 unid	R\$ 504,78		
						Plantas Arbustivas	378 unid	R\$ 136,76 unid	R\$ 51.694,56		
						Herbáceas	1060 unid	R\$ 51,46 unid	R\$ 54.549,12		
						Forrações	638 m²	R\$ 84,24 m²	R\$ 53.703,63		
						Pisos Vegetais	192 m²	R\$ 11,70 placas	R\$ 2.246,18		
Plantas Especiais	4 unid	R\$ 1.183,30 unid	R\$ 4.733,22								
3- OBRA C	Umarizal (5)	3	17256,16	R\$ 83.502.540,80	R\$ 4.839,00	Plantas Arbóreas	90 unid	R\$ 331,63 unid	R\$ 29.846,41	R\$ 136.122,78	R\$ 7,89
						Trepadeiras	191 unid	R\$ 36,06 unid	R\$ 6.886,58		
						Plantas Arbustivas	12 unid	R\$ 136,76 unid	R\$ 1.641,10		
						Herbáceas	161 unid	R\$ 51,46 unid	R\$ 8.285,29		
						Forrações	83 m²	R\$ 84,24 m²	R\$ 7.008,85		
						Pisos Vegetais	1485 m²	R\$ 11,70 placas	R\$ 17.372,79		
Plantas Especiais	55 unid	R\$ 1.183,30 unid	R\$ 65.081,76								
4- OBRA D	Umarizal (5)	3	7.980,00	R\$ 31.954.817,16	R\$ 4.004,36	Plantas Arbóreas	95 unid	R\$ 331,63 unid	R\$ 31.356,03	R\$ 157.710,35	R\$ 19,76
						Trepadeiras	280 unid	R\$ 36,06 unid	R\$ 10.080,45		
						Plantas Arbustivas	124 unid	R\$ 136,76 unid	R\$ 16.962,03		
						Herbáceas	475 unid	R\$ 51,46 unid	R\$ 24.431,04		
						Forrações	546 m²	R\$ 84,24 m²	R\$ 45.972,95		
						Pisos Vegetais	1560 m²	R\$ 11,70 placas	R\$ 18.247,11		

							Plantas Especiais	9	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 10.660,74			
							Plantas Arbóreas	335	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 111.106,80			
							Trepadeiras	991	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 35.719,00			
							Plantas Arbustivas	439	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 60.103,17			
5-	OBRA E	Marco	(4)	3	33468	R\$ 127.753.076,76	R\$ 3.817,17	Herbáceas	1682	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 86.568,82	R\$ 558.829,99	R\$ 16,70
							Forrações	1934	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 162.900,30			
							Pisos Vegetais	5527	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 64.656,71			
							Plantas Especiais	32	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 37.775,19			
							Plantas Arbóreas	196	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 64.895,46			
							Trepadeiras	579	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 20.862,82			
							Plantas Arbustivas	257	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 35.105,17			
6-	OBRA F	Pedreira	(3)	2	21.216,00	R\$ 84.809.346,89	R\$ 3.997,42	Herbáceas	983	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 50.563,27	R\$ 326.402,43	R\$ 15,38
							Forrações	1129	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 95.147,10			
							Pisos Vegetais	3228	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 37.764,81			
							Plantas Especiais	19	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 22.063,80			
							Plantas Arbóreas	50	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 16.726,05			
							Trepadeiras	149	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 5.377,15			
							Plantas Arbustivas	66	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 9.047,95			
7-	OBRA G	Umarizal	(5)	3	8356,47	R\$ 31.912.246,49	R\$ 3.818,87	Herbáceas	253	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 13.032,09	R\$ 84.126,42	R\$ 10,07
							Forrações	291	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 24.523,06			
							Pisos Vegetais	832	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 9.733,44			
							Plantas Especiais	5	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 5.686,69			
							Plantas Arbóreas	122	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 40.416,72			
							Trepadeiras	360	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 12.993,31			
							Plantas Arbustivas	160	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 21.863,41			
8-	OBRA H	Nazaré	(4)	2	14.384,00	R\$ 58.327.192,48	R\$ 4.055,01	Herbáceas	612	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 31.490,67	R\$ 203.282,58	R\$ 14,13
							Forrações	703	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 59.257,37			
							Pisos Vegetais	2010	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 23.519,82			
							Plantas Especiais	12	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 13.741,28			
							Plantas Arbóreas	206	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 68.163,72			
							Trepadeiras	608	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 21.913,51			
							Plantas Arbustivas	270	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 36.873,13			
9-	OBRA I	Batista Campos	(4)	2	17620	R\$ 73.593.347,97	R\$ 4.176,69	Herbáceas	1032	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 53.109,73	R\$ 342.840,65	R\$ 19,46
							Forrações	1186	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 99.938,88			
							Pisos Vegetais	3391	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 39.666,71			

							Plantas Especiais	20	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 23.174,97		
10- OBRA J	Pedreira (3)	2	34.650,00	R\$ 131.211.475,53	R\$ 3.786,77	Plantas Arbóreas	283	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 93.993,90			
						Trepadeiras	838	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 30.217,48			
						Plantas Arbustivas	372	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 50.845,95			
						Herbáceas	1423	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 73.235,31	R\$ 472.757,81	R\$ 13,64	
						Forrações	1636	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 137.810,05			
						Pisos Vegetais	4676	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 54.698,15			
						Plantas Especiais	27	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 31.956,97			
11- OBRA K	Sacramento (3)	2	20736	R\$ 73.743.546,81	R\$ 3.556,31	Plantas Arbóreas	81	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 26.712,55			
						Trepadeiras	238	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 8.587,64			
						Plantas Arbustivas	106	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 14.450,14			
						Herbáceas	404	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 20.813,07	R\$ 134.355,18	R\$ 6,48	
						Forrações	465	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 39.164,86			
						Pisos Vegetais	1329	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 15.544,91			
						Plantas Especiais	8	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 9.082,00			
12- OBRA L	Parque verde (2)	2	28.268,16	R\$ 106.851.426,08	R\$ 3.779,92	Plantas Arbóreas	497	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 164.818,51			
						Trepadeiras	1006	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 36.271,72			
						Plantas Arbustivas	473	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 64.686,58			
						Herbáceas	1918	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 98.709,46	R\$ 570.613,19	R\$ 20,19	
						Forrações	1715	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 144.473,30			
						Pisos Vegetais	3854	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 45.087,35			
						Plantas Especiais	14	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 16.566,27			
13- OBRA M	Atalaia (2)	1	20717,4	R\$ 52.599.301,22	R\$ 2.538,89	Plantas Arbóreas	20	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 6.632,54			
						Trepadeiras	12	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 432,66			
						Plantas Arbustivas	38	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 5.196,81			
						Herbáceas	28	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 1.440,92	R\$ 49.852,40	R\$ 2,41	
						Forrações	262	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 22.082,93			
						Pisos Vegetais	393	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 4.600,10			
						Plantas Especiais	8	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 9.466,44			
14- OBRA N	Parque verde (2)	1	29.256,00	R\$ 86.321.150,00	R\$ 2.950,55	Plantas Arbóreas	15	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 4.974,40			
						Trepadeiras	25	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 901,38	R\$ 29.820,71	R\$ 1,02	
						Plantas Arbustivas	25	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 3.418,95			
						Herbáceas	40	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 2.058,46			

						Forrações	50	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 4.212,05			
						Pisos Vegetais	713	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 8.338,94			
						Plantas Especiais	5	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 5.916,52			
						Plantas Arbóreas	37	unid	R\$ 331,63	unid	R\$ 12.270,19			
						Trepadeiras	250	unid	R\$ 36,06	unid	R\$ 9.013,85			
						Plantas Arbustivas	52	unid	R\$ 136,76	unid	R\$ 7.111,42			
15-	OBRA O	Tapanã (1)	1	20460	R\$ 60.110.441,66	R\$ 2.937,95	Herbáceas	182	unid	R\$ 51,46	unid	R\$ 9.365,98	R\$ 90.332,25	R\$ 4,42
						Forrações	287	m²	R\$ 84,24	m²	R\$ 24.158,13			
						Pisos Vegetais	1721	m²	R\$ 11,70	placas	R\$ 20.129,55			
						Plantas Especiais	7	unid	R\$ 1.183,30	unid	R\$ 8.283,13			

APÊNDICE B – Mapa de Belém com a marcação dos 15 empreendimentos estudados



APÊNDICE C – Tabela contendo as variáveis coletadas e as transformadas.

AMOSTRA	Valor de Venda	Custo de Orçamento / m ²	Valor de Venda/m ²	Localização	Padrão	m ²	Pavimento (01 a 03)	n° garagens	FATOR AV Custo	FATOR AV Mercado	R\$ AV da Obra	R\$ AV da unidade	R\$ de AV/M ² priv
1 AMOSTRA A1	R\$ 1.690.000	R\$ 4.005,03	R\$ 7.511,11	5	3	225	2	3	2,4	1,3	R\$ 255.698,16	R\$ 2.168,81	9,64
2 AMOSTRA A2	R\$ 1.850.000	R\$ 4.005,03	R\$ 8.222,22	5	3	225	3	3	2,4	1,2	R\$ 255.698,16	R\$ 2.168,81	9,64
3 AMOSTRA A3	R\$ 1.700.000	R\$ 4.005,03	R\$ 7.555,56	5	3	225	2	3	2,4	1,3	R\$ 255.698,16	R\$ 2.168,81	9,64
4 AMOSTRA B1	R\$ 1.650.000	R\$ 4.735,53	R\$ 8.168,32	5	3	202	2	3	3,6	2,1	R\$ 192.303,49	R\$ 3.420,09	16,93
5 AMOSTRA B2	R\$ 1.750.000	R\$ 4.735,53	R\$ 8.663,37	5	3	202	3	3	3,6	2	R\$ 192.303,49	R\$ 3.420,09	16,93
6 AMOSTRA B3	R\$ 1.590.000	R\$ 4.735,53	R\$ 7.871,29	5	3	202	1	3	3,6	2,2	R\$ 192.303,49	R\$ 3.420,09	16,93
7 AMOSTRA C1	R\$ 574.650	R\$ 4.839,00	R\$ 7.462,99	5	3	77	2	1	1,6	1,1	R\$ 136.122,78	R\$ 607,40	7,89
8 AMOSTRA C2	R\$ 680.000	R\$ 4.839,00	R\$ 8.717,95	5	3	78	3	1	1,6	0,9	R\$ 136.122,78	R\$ 615,29	R\$ 7,89
9 AMOSTRA C3	R\$ 570.000	R\$ 4.839,00	R\$ 8.142,86	5	3	70	3	1	1,6	1	R\$ 136.122,78	R\$ 552,19	R\$ 7,89

10	AMOSTRA C4	R\$ 400.000	R\$ 4.839,00	R\$ 8.000,00	5	3	50	3	1	1,6	1	R\$ 136.122,78	R\$ 394,42	R\$ 7,89
11	AMOSTRA C5	R\$ 380.000	R\$ 4.839,00	R\$ 7.600,00	5	3	50	2	1	1,6	1	R\$ 136.122,78	R\$ 394,42	R\$ 7,89
12	AMOSTRA D1	R\$ 595.000	R\$ 4.004,36	R\$ 6.134,02	5	3	97	3	2	4,9	3,2	R\$ 157.710,35	R\$ 1.917,03	R\$ 19,76
13	AMOSTRA D2	R\$ 580.000	R\$ 4.004,36	R\$ 6.056,18	5	3	95,77	2	2	4,9	3,3	R\$ 157.710,35	R\$ 1.892,72	R\$ 19,76
14	AMOSTRA E1	R\$ 825.000	R\$ 3.817,17	R\$ 5.978,26	4	3	138	3	2	4,4	2,8	R\$ 558.829,99	R\$ 2.304,25	R\$ 16,70
15	AMOSTRA E2	R\$ 800.000	R\$ 3.817,17	R\$ 5.797,10	4	3	138	2	2	4,4	2,9	R\$ 558.829,99	R\$ 2.304,25	R\$ 16,70
16	AMOSTRA E3	R\$ 790.000	R\$ 3.817,17	R\$ 5.724,64	4	3	138	2	2	4,4	2,9	R\$ 558.829,99	R\$ 2.304,25	R\$ 16,70
17	AMOSTRA F1	R\$ 420.000	R\$ 3.997,42	R\$ 6.149,34	4	3	68,3	3	1	3,8	2,5	R\$ 326.402,43	R\$ 1.050,78	R\$ 15,38
18	AMOSTRA F2	R\$ 430.000	R\$ 3.997,42	R\$ 6.295,75	4	3	68,3	3	1	3,8	2,4	R\$ 326.402,43	R\$ 1.050,78	R\$ 15,38
19	AMOSTRA G1	R\$ 950.000	R\$ 3.818,87	R\$ 5.722,89	5	3	166	2	2	2,6	1,8	R\$ 84.126,42	R\$ 1.671,16	R\$ 10,07
20	AMOSTRA G2	R\$ 1.000.000	R\$ 3.818,87	R\$ 6.024,10	5	3	166	3	2	2,6	1,7	R\$ 84.126,42	R\$ 1.671,16	R\$ 10,07
21	AMOSTRA G3	R\$ 994.000	R\$ 3.818,87	R\$ 5.987,95	5	3	166	2	2	2,6	1,7	R\$ 84.126,42	R\$ 1.671,16	R\$ 10,07

22	AMOSTRA H1	R\$ 460.000	R\$ 4.055,01	R\$ 5.897,44	4	2	78	3	1	3,5	2,4	R\$ 203.282,58	R\$ 1.102,34	R\$ 14,13
23	AMOSTRA H2	R\$ 420.000	R\$ 4.055,01	R\$ 5.384,62	4	2	78	1	1	3,5	2,6	R\$ 203.282,58	R\$ 1.102,34	R\$ 14,13
24	AMOSTRA I1	R\$ 583.000	R\$ 4.176,69	R\$ 4.739,84	4	2	123	2	2	4,7	4,1	R\$ 342.840,65	R\$ 2.393,27	R\$ 19,46
25	AMOSTRA I2	R\$ 601.275	R\$ 4.176,69	R\$ 4.888,41	4	2	123	2	2	4,7	4	R\$ 342.840,65	R\$ 2.393,27	R\$ 19,46
26	AMOSTRA J1	R\$ 320.000	R\$ 3.786,77	R\$ 5.000,00	3	2	64	2	1	3,6	2,7	R\$ 472.757,81	R\$ 873,20	R\$ 13,64
27	AMOSTRA J2	R\$ 358.000	R\$ 3.786,77	R\$ 5.593,75	3	2	64	3	1	3,6	2,4	R\$ 472.757,81	R\$ 873,20	R\$ 13,64
28	AMOSTRA J3	R\$ 480.000	R\$ 3.786,77	R\$ 5.581,40	3	2	86	3	1	3,6	2,4	R\$ 472.757,81	R\$ 1.173,37	R\$ 13,64
29	AMOSTRA J4	R\$ 430.000	R\$ 3.786,77	R\$ 5.000,00	3	2	86	2	1	3,6	2,7	R\$ 472.757,81	R\$ 1.173,37	R\$ 13,64
30	AMOSTRA K1	R\$ 296.280	R\$ 3.556,31	R\$ 4.558,15	3	2	65	2	1	1,8	1,4	R\$ 134.355,18	R\$ 421,16	R\$ 6,48
31	AMOSTRA K2	R\$ 371.095	R\$ 3.556,31	R\$ 4.697,41	3	2	79	2	1	1,8	1,4	R\$ 134.355,18	R\$ 511,87	R\$ 6,48
36	AMOSTRA M1	R\$ 260.000	R\$ 3.779,92	R\$ 4.482,76	2	2	58	3	1	5,3	4,5	R\$ 570.613,19	R\$ 1.170,77	R\$ 20,19
37	AMOSTRA M2	R\$ 408.000	R\$ 3.779,92	R\$ 4.434,78	2	2	92	2	2	5,3	4,6	R\$ 570.613,19	R\$ 1.857,09	R\$ 20,19

38	AMOSTRA M3	R\$ 410.000	R\$ 3.779,92	R\$ 4.456,52	2	2	92	2	2	5,3	4,5	R\$ 570.613,19	R\$ 1.857,09	R\$ 20,19
39	AMOSTRA M4	R\$ 410.000	R\$ 3.779,92	R\$ 4.456,52	2	2	92	2	2	5,3	4,5	R\$ 570.613,19	R\$ 1.857,09	R\$ 20,19
40	AMOSTRA N1	R\$ 298.000	R\$ 2.538,89	R\$ 3.772,15	2	1	79	1	1	0,9	0,6	R\$ 49.852,40	R\$ 190,10	R\$ 2,41
41	AMOSTRA N2	R\$ 350.000	R\$ 2.538,89	R\$ 4.430,38	2	1	79	3	1	0,9	0,5	R\$ 49.852,40	R\$ 190,10	R\$ 2,41
42	AMOSTRA N3	R\$ 342.000	R\$ 2.538,89	R\$ 4.329,11	2	1	79	2	2	0,9	0,6	R\$ 49.852,40	R\$ 190,10	R\$ 2,41
43	AMOSTRA N4	R\$ 240.000	R\$ 2.538,89	R\$ 4.067,80	2	1	59	2	1	0,9	0,6	R\$ 49.852,40	R\$ 141,97	R\$ 2,41
44	AMOSTRA O1	R\$ 261.000	R\$ 2.950,55	R\$ 3.625,00	2	1	72	3	1	0,3	0,3	R\$ 29.820,71	R\$ 73,39	R\$ 1,02
45	AMOSTRA O2	R\$ 200.000	R\$ 2.950,55	R\$ 3.773,58	2	1	53	2	1	0,3	0,3	R\$ 29.820,71	R\$ 54,02	R\$ 1,02
46	AMOSTRA O3	R\$ 235.000	R\$ 2.950,55	R\$ 3.263,89	2	1	72	2	1	0,3	0,3	R\$ 29.820,71	R\$ 73,39	R\$ 1,02
47	AMOSTRA P1	R\$ 188.000	R\$ 2.937,95	R\$ 3.547,17	1	1	53	2	1	1,5	1,2	R\$ 90.332,25	R\$ 234,00	R\$ 4,42
48	AMOSTRA P2	R\$ 265.000	R\$ 2.937,95	R\$ 3.630,14	1	1	73	3	2	1,5	1,2	R\$ 90.332,25	R\$ 322,30	R\$ 4,42

APÊNDICE D – Tabela contendo os dados de Input no software TS-Sisreg®

	AMOSTRA	Localização	Padrão	m²	Pavimento (01 a 03)	n° garagens	FATOR AV Custo	FATOR AV Mercado
1	AMOSTRA A1	5	3	225	2	3	2,4	1,3
2	AMOSTRA A2	5	3	225	3	3	2,4	1,2
3	AMOSTRA A3	5	3	225	2	3	2,4	1,3
4	AMOSTRA B1	5	3	202	2	3	3,6	2,1
5	AMOSTRA B2	5	3	202	3	3	3,6	2
6	AMOSTRA B3	5	3	202	1	3	3,6	2,2
7	AMOSTRA C1	5	3	77	2	1	1,6	1,1
8	AMOSTRA C2	5	3	78	3	1	1,6	0,9
9	AMOSTRA C3	5	3	70	3	1	1,6	1
10	AMOSTRA C4	5	3	50	3	1	1,6	1
11	AMOSTRA C5	5	3	50	2	1	1,6	1
12	AMOSTRA D1	5	3	97	3	2	4,9	3,2
13	AMOSTRA D2	5	3	95,77	2	2	4,9	3,3
14	AMOSTRA E1	4	3	138	3	2	4,4	2,8

15	AMOSTRA E2	4	3	138	2	2	4,4	2,9
16	AMOSTRA E3	4	3	138	2	2	4,4	2,9
17	AMOSTRA F1	4	3	68,3	3	1	3,8	2,5
18	AMOSTRA F2	4	3	68,3	3	1	3,8	2,4
19	AMOSTRA G1	5	3	166	2	2	2,6	1,8
20	AMOSTRA G2	5	3	166	3	2	2,6	1,7
21	AMOSTRA G3	5	3	166	2	2	2,6	1,7
22	AMOSTRA H1	4	2	78	3	1	3,5	2,4
23	AMOSTRA H2	4	2	78	1	1	3,5	2,6
24	AMOSTRA I1	4	2	123	2	2	4,7	4,1
25	AMOSTRA I2	4	2	123	2	2	4,7	4
26	AMOSTRA J1	3	2	64	2	1	3,6	2,7
27	AMOSTRA J2	3	2	64	3	1	3,6	2,4
28	AMOSTRA J3	3	2	86	3	1	3,6	2,4
29	AMOSTRA J4	3	2	86	2	1	3,6	2,7
30	AMOSTRA K1	3	2	65	2	1	1,8	1,4

31	AMOSTRA K2	3	2	79	2	1	1,8	1,4
32	AMOSTRA L1	2	2	58	3	1	5,3	4,5
33	AMOSTRA L2	2	2	92	2	2	5,3	4,6
34	AMOSTRA L3	2	2	92	2	2	5,3	4,5
35	AMOSTRA L4	2	2	92	2	2	5,3	4,5
36	AMOSTRA M1	2	1	79	1	1	0,9	0,6
37	AMOSTRA M2	2	1	79	3	1	0,9	0,5
38	AMOSTRA M3	2	1	79	2	2	0,9	0,6
39	AMOSTRA M4	2	1	59	2	1	0,9	0,6
40	AMOSTRA N1	2	1	72	3	1	0,3	0,3
41	AMOSTRA N2	2	1	53	2	1	0,3	0,3
42	AMOSTRA N3	2	1	72	2	1	0,3	0,3
43	AMOSTRA O1	1	1	53	2	1	1,5	1,2
44	AMOSTRA O2	1	1	73	3	2	1,5	1,2