

Elaboração:



CURITIBA
A CIDADE DA GENTE



IPPUC
INSTITUTO DE PESQUISA
E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA

SMOP

SECRETARIA MUNICIPAL
DE OBRAS PÚBLICAS

SMMA

SECRETARIA MUNICIPAL
DE MEIO AMBIENTE

Plano Diretor de Drenagem Urbana de Curitiba

Volume II - Volume Técnico

Tomo 5 - Subsídios Técnicos e Econômicos



Plano Diretor de Drenagem - Etapa
Macro drenagem nas bacias Atuba, Belém,
Barigui, Iguaçu, Padilhas e Passaúna,
inseridas no município de Curitiba.

VOLUME TÉCNICO FINAL

TOMO 5 - SUBSIDIOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS

Volume Técnico referente ao Contrato 19390 de Prestação de Serviços que entre si fazem o MUNICÍPIO DE CURITIBA com a interveniência do INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA - IPPUC e a COBRAPE CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS.

RELAÇÃO DE VOLUMES

O Plano diretor de Macrodrenagem Urbana de Curitiba foi dividido em 6 volumes sendo eles:

VOLUME I – RESUMO EXECUTIVO

Mostra de maneira concisa todas as diretrizes do plano.

VOLUME II – VOLUME TÉCNICO

O volume técnico é dividido em cinco tomos distintos, sendo eles:

Tomo 1: SISTEMA INSTITUCIONAL -Apresenta uma síntese do Sistema Institucional existente e propõe um rol de minutas de leis para complementação do sistema institucional de modo a permitir a aplicação legal, a efetivação e a gestão do Plano Diretor de Drenagem. Compatibiliza o Plano Diretor de Drenagem do Alto Iguaçu com este e dá as diretrizes para todas as medidas não estruturais.

Tomo 2 : POLITICAS E AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS – Apresenta as políticas e ações para controle do solo urbano com o objetivo de minimizar os impactos de cheias.

Tomo 3 : CAPACIDADE DO SISTEMA ATUAL– Identifica as áreas críticas sob risco de inundação e seus principais aspectos. Apresenta um diagnóstico das inundações máximas observadas.

Tomo 4 : CARACTERIZAÇÕES DAS BACIAS E MEDIDAS DE CONTROLE ESTRUTURAIS - Caracterizações das áreas em estudo por unidade de bacia, estudos hidrológicos e hidráulicos, análises, cenários e intervenções de medidas de controle estruturais.

Tomo 5: SUBSIDIOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS - Avalia os benefícios técnicos e econômicos das intervenções propostas para mitigação de cheias.

VOLUME III – IMPLANTAÇÃO DA REDE TELEMÉTRICA

O volume descreve os equipamentos da implantação telemétricas, bem como local de instalação dos equipamentos, configurações e custos.

VOLUME IV – MANUAL DE DRENAGEM - Apresenta os critérios, fundamentação teórica e um resumo do Plano Diretor de Drenagem com a síntese dos trabalhos elaborados e ações propostas. Apresenta também as recomendações da Prefeitura Municipal de Curitiba quanto às intervenções para retenção e infiltração da água excedente de chuva.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAP 1. AVALIAÇÃO DOS CUSTOS	13
1. AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS PROPOSTAS	15
1.1 Cálculo dos Custos de Investimentos	19
1.2 Cálculo dos Custos de Operação e Manutenção	20
2. BENEFÍCIOS	21
3. CUSTOS E BENEFÍCIOS INTANGÍVIES	22
4. CUSTOS DOS PREJUÍZOS	23
4.1 Cálculo dos Custos Associados às Doenças de Veiculação Hídrica	23
4.2 Cálculo dos Prejuízos às Propriedades Residenciais	25
4.3 Cálculo dos Prejuízos à Edificação	25
4.4 Cálculo dos Prejuízos aos Conteúdos.....	36
4.5 Custo com Limpeza de Propriedades	44
4.6 Danos Materiais aos Veículos	48
4.7 Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido.....	62
CAP 2. LEVANTAMENTO DE PREÇO POR BAIRRO ATINGIDOS PELA mancha de enchente observada INSERIDA EM CURITIBA	68
1. LEVANTAMENTO DE PREÇO POR METRO QUADRADO POR BAIRRO.....	68
2. ANÁLISES ECONÔMICAS COMPARATIVAS	125
3. CUSTOS COM OBRAS DE ALARGAMENTO DE CANAIS NA BACIA DO RIO ATUBA.....	127
ANEXO 01 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Atuba.	133
ANEXO 02 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Barigui.....	134
ANEXO 03 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Belém.....	135
ANEXO 04 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do ribeirão dos Padilhas.....	136
ANEXO 05 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Iguaçu inserida em Curitiba	137
ANEXO 06 – Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Passaúna.....	138

ANEXO 07 – Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Atuba	139
ANEXO 08 –Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Barigui	140
ANEXO 09 –Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Belém.....	141
ANEXO 10 –Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Ribeirão dos Padilhas.....	142
ANEXO 11 –Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Iguaçu.....	143
ANEXO 12 –Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Passaúna.....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das Intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenado, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Atuba.	15
Quadro 2 – Resumo das Intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Barigui.	16
Quadro 3 – Resumo das Intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Belém.....	17
Quadro 4 – Resumo das Intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Iguaçu.....	18
Quadro 5 – Exemplo do cálculo dos custos de investimentos para alternativa de singularidades na bacia do Iguaçu, com a proposição de reforço em tubo de concreto aumentando o diâmetro da tubulação para 1,80 metros.	19
Quadro 6 – Resumo dos custos de investimento em obras para a bacia do Atuba.	20
Quadro 7 – Exemplos de custos intangíveis e benefícios intangíveis.....	22
Quadro 8 – Características principais dos projetos-padrão de residência unifamiliar (NBR 12721/2005), separados de acordo com as classes propostas por ABEP (2003).....	31
Quadro 9 – Itens do Conteúdo da Residência Padrão	37
Quadro 10 – Fator multiplicador dos conteúdos do imóvel padrão (Fm)	39
Quadro 11 – Tempo de limpeza.....	44
Quadro 12 – Relação entre Danos Materiais aos Veículos e Altura de Inundação ...	49
Quadro 13 – Relação entre Nível de Engarrafamento e a Altura de Inundação	55
Quadro 14 – Relação entre Nível de Engarrafamento e Velocidade	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de detenção da bacia do rio Atuba.....	16
Tabela 02 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de detenção da bacia do rio Barigui.....	17
Tabela 03 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de detenção da bacia do rio Belém.	18
Tabela 04 – CUB.....	26
Tabela 05 – Classificação Econômica	27
Tabela 06 – Rendimento Médio e Mediano Mensal dos Responsáveis pelos Domicílios Segundo os Bairros de Curitiba 2010.....	28
Tabela 07 – Porcentagem da edificação danificada (PED)	32
Tabela 08 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia rio Atuba	33
Tabela 09 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Barigui.....	33
Tabela 10 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Belém	34
Tabela 11 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do Ribeirão dos Padilhas	35
Tabela 12 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Iguaçu	36
Tabela 13 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Passaúna	36
Tabela 14 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Atuba.....	40
Tabela 15 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Barigui.....	41
Tabela 16 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Belém	42
Tabela 17 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do ribeirão dos Padilhas	43
Tabela 18 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Iguaçu	43
Tabela 19 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Passaúna	43
Tabela 20 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Atuba.....	45
Tabela 21 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Barigui	46
Tabela 22 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Belém.....	47
Tabela 23 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do ribeirão dos Padilhas	48
Tabela 24 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Iguaçu	48
Tabela 25 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Passaúna	48
Tabela 26 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Atuba.....	51
Tabela 27 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Barigui	51
Tabela 28 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Belém	52
Tabela 29 – Custo de Danos a Veículos na bacia do ribeirão dos Padilhas	53
Tabela 30 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Iguaçu	54
Tabela 31 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Passaúna.....	54
Tabela 32 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Atuba.....	56

Tabela 33 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Barigui.....	57
Tabela 34 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Belém	59
Tabela 35 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveisna bacia do ribeirão dos Padilhas.....	61
Tabela 36 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveisna bacia do rio Iguaçu	61
Tabela 37 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis da bacia do rio Passaúna	62
Tabela 38 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Atuba	63
Tabela 39 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Belém.....	63
Tabela 40 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Barigui	65
Tabela 41 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do ribeirão dos Padilhas.....	66
Tabela 42 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Iguaçu.....	66
Tabela 43 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Passaúna.....	66
Tabela 44 – Totais de custo na bacia do na Bacia rio Atuba.....	67
Tabela 45 – Resumo dos custos de enchente para máxima enchente observada – Pontos Críticos – SUDERHSA,2001	67
Tabela 46 – Resumo dos custos estimados para os serviços de engenharia necessários para o alargamento do canal na calha principal do Rio Atuba, considerando seção trapezoidal.	128
Tabela 47 – Resumo dos custos estimados para os serviços de engenharia necessários para o alargamento do canal na calha principal do Rio Atuba, considerando seção retangular.	130

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Incidência da leptospirose no município do Rio de Janeiro, no período de 1975 a 2002.....	24
Figura 02 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Abranches	69
Figura 03 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Santa Felicidade	70
Figura 04 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Atuba.....	71
Figura 05 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cascatinha.....	72
Figura 06 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Pilarzinho.....	73
Figura 07 - Variação de preços por metro quadrado no Bairro Santo Inácio	74
Figura 08 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Bigorriho.....	75

Figura 09 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Campina Do Siqueira.....	76
Figura 10 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Mossunguê.....	77
Figura 11 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão da Imbuia.....	78
Figura 12 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Vila Izabel.....	79
Figura 13 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Santa Quitéria,.....	80
Figura 14 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Campo Comprido....	81
Figura 15 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cidade Industrial.....	82
Figura 16 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Portão.....	83
Figura 17 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Novo Mundo.....	84
Figura 18 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Fazendinha.....	85
Figura 19 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão Raso.....	86
Figura 20 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Pinheirinho.....	87
Figura 21 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Tatuquara.....	88
Figura 22 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado.....	89
Figura 23 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Butiatuvinha.....	90
Figura 24 - Variação de preços por metro quadrado no bairro São Braz.....	91
Figura 25 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Abranches.....	92
Figura 26 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Água Verde.....	93
Figura 27 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto da XV.....	94
Figura 28 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Barreirinha.....	95
Figura 29 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Batel.....	96
Figura 30 - Variação de preços por metro quadrado no Bairro BomRetiro.....	97
Figura 31 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Boqueirão.....	98
Figura 32 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cachoeira.....	99
Figura 33 - Variação de preços por metro quadrado no Centro.....	100
Figura 34 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Centro Cívico.....	101
Figura 35 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Fanny.....	102
Figura 36 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Guabirotuba.....	103
Figura 37 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Guáira.....	104
Figura 38 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Hauer.....	105
Figura 39 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Hugo Lange.....	106
Figura 40 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Jardim Botânico....	107
Figura 41 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Jardim das Américas.....	108
Figura 42 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Juvevê.....	109
Figura 43 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Lindóia.....	110
Figura 44 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Mercês.....	111
Figura 45 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Parolin.....	112
Figura 46 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Prado Velho.....	113

Figura 47 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado.....	114
Figura 48 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado.....	115
Figura 49 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto Boqueirão.	116
Figura 50 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão Raso.	117
Figura 51 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.	118
Figura 52 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.	119
Figura 53 - Variação de preços por metro quadrado no Sítio Cercado.....	120
Figura 54 - Variação de preços por metro quadrado no Xaxim	121
Figura 55 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto Boqueirão.	122
Figura 56 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.	123
Figura 58 - Variação de preços por metro quadrado no Umbará.....	124
Figura 59- Análise econômica da solução combinada (detenção mais melhorias na canalização) para riscos preestabelecido.....	125

TomO 5–SUBSÍDIOS TÉCNICOS E ECONOMICOS

APRESENTAÇÃO

Os aspectos técnicos e econômicos começam com a avaliação dos custos das alternativas e sua comparação com os prejuízos causados pelas enchentes.

É importante ressaltar que no estudo econômico aparecerão grandes números, que são devidos à importância do assunto e à grandeza física das variáveis envolvidas. Os indicadores econômicos servirão, além de indicadores de custos, para justificar a tomada de decisão que a existência do Plano Diretor pressupõe.

As decisões do Plano Diretor de Drenagem estão baseadas na avaliação técnica e econômica das alternativas existentes na época de sua avaliação, que estão registradas no capítulo referente aos Subsídios Técnicos e Econômicos.

Os critérios básicos para tomada de decisão são focados na viabilização econômica das ações com a otimização do investimento, cujo indicador pode ser o menor valor presente líquido (no caso de investimentos de longo prazo) e pode ser o menor custo de investimento (no caso de investimentos de curto e médio prazo)

Com os subsídios técnicos e econômicos é possível realizar a adoção de prioridades das intervenções propostas no Plano Diretor. Os critérios de contorno foram estabelecidos com base no entendimento das alternativas possíveis de cheias nesta oportunidade.

O primeiro indicador acompanha o Cenário 1 – Situação Existente, e diz respeito aos prejuízos causados pelas enchentes com o sistema atual. Estes valores serão calculados a partir de um fluxo de caixa, onde as saídas são alocadas temporalmente com a mesma frequência das ocorrências e os valores são integrados considerando a área atingida e o prejuízo padrão, calculado em função da profundidade e do uso do solo da região (residencial, comercial, industrial etc.). É o custo de não fazer nada. Este indicador fornece um contorno para os investimentos mínimos para mitigação de enchentes, iguais aos prejuízos causados. Neste cenário e nos seguintes, o tempo de amortização será 50 anos, por se tratar de horizonte de longo prazo e a taxa de retorno equivalente à

máxima institucional de 12%.

O segundo indicador acompanha o Cenário 2 – Tendencial, e diz respeito ao custo associado às áreas atingidas, se não for feita nenhuma intervenção. Este custo corresponde ao custo de desvalorização das áreas sujeitas à inundação, estimado como percentual do custo das áreas não sujeitas à inundação e, por conseguinte, ao seu custo de desapropriação.

Os valores das áreas serão calculados com base no valor do m² de construção por bairro. O custo individual de desapropriação será integrado considerando o potencial de construção, em função do zoneamento urbano e do coeficiente de aproveitamento, presumindo que até se mobilizar os recursos para desapropriação o local esteja plenamente desenvolvido. Os custos dos terrenos nus serão avaliados em 30% do valor potencial do terreno, com base nas proporções observadas no mercado.

Este indicador demonstra o limite superior dos investimentos nas áreas de enchente, uma vez que a aquisição das áreas e a implantação de um parque urbano é a solução mais efetiva para o controle de enchente, porém pode ser a mais dispendiosa e eventualmente inaplicável, em função das tensões sociais resultantes do uso do solo, tanto em áreas de alto como de baixo poder aquisitivo.

O terceiro indicador acompanha o Cenário 3 – Dirigido, correspondente à implantação das obras de construção visando a suficiência operacional dos canais e condutores de macro-drenagem. A sobrecarga do sistema por insuficiência de capacidade é a primeira causa de enchentes que se observa e em parte da bacia a implantação de obras como esta será mais barata que a desapropriação da área lindeira para formação de parques. Além disso, a implantação dos canais aumenta a capacidade de armazenamento do sistema e cria um volume que pode ser aproveitado com dispositivos de retenção, em segunda etapa. Como a dimensão da retenção depende da vazão exortória, esta será fixada em primeira aproximação com o dimensionamento dos canais, que corresponderá a um tempo de recorrência de 25 anos e borda livre de 1,00 m.

A insuficiência de capacidade decorre da idade avançada da obra existente, de obstrução pela urbanização ou mesmo pela inexistência de travessias necessárias. As obras com maior relação benefício/custo do cenário 3 serão elencadas para as recomendações de intervenções imediatas.

O quarto indicador segue o Cenário 4 – Dirigido, correspondente à implantação das obras de retenção visando compensar a insuficiência operacional dos canais e condutores de macro-drenagem, evidente em locais onde este tipo de obra não for passível de implantação, por questões de ordem técnica, econômica ou social.

Por questões técnicas, o impacto da cheia não deve ser transferido à jusante, pela própria filosofia adotada pelo plano diretor, o que presume a necessidade de dispositivos de controle ou no mínimo, indutores de retardo nos canais de condução para atenuar o pico e atrasar a concentração da cheia para níveis mais próximos dos existentes, sob pena da implantação de obras muito grandes. As áreas naturais de implantação das bacias concentradas serão aquelas de ocorrência natural de enchentes, com pouca ou nenhuma ocupação, que geralmente tem custo de aquisição e impacto social mais baixo.

Economicamente o uso do solo pode ser demasiado caro, como no caso de áreas urbanizadas centrais, ou mesmo do ponto de vista social, onde não se possam deslocar as massas populacionais. Nestas áreas será analisada a viabilidade de retenção distribuídas nos canais e afluentes, ou com galerias enterradas ao longo da bacia.

Os custos das obras serão definidos pela aplicação dos custos unitários de execução da tabela vigente na SMOP sobre as quantidades de serviços necessárias para implantação das obras, em nível de estudo de concepção, tomadas como valor presente. Este procedimento permitirá no futuro a rápida atualização de preços, o que será útil tendo em vista que a implementação do plano irá requerer investimentos de longo prazo.

O plano de investimento será composto pelo Cenário 5 - Adotado, que utilizará uma combinação dos cenários anteriores para definir o menor custo de

implantação do sistema, no valor presente, comparando o custo de desapropriação, os custos das obras de condução e detenção e o custo dos prejuízos decorrentes da não ação.

O plano será encadeado em ações imediatas, de curto, médio e longo prazo, numa seqüência de implantação que incremente a funcionalidade do sistema e a segurança, partindo-se das obras mais eficazes para as complementares, prevendo-se a implementação em etapas, com a indicação dos custos e dos benefícios decorrentes de seu uso e as descrições sumárias, que servirão de base para a captação de recursos, e representa o resumo do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Curitiba.

CAP 1. AVALIAÇÃO DOS CUSTOS

De um modo geral, o custo de um sistema de drenagem urbana compreende três parcelas: investimento, operação e manutenção, e riscos.

Os custos de investimento incluem os desembolsos necessários para os estudos, projetos, levantamentos, construção, desapropriações e indenizações. Referem-se, portanto, à implantação da obra.

Os custos de operação e manutenção abrangem as despesas de mão de obra, equipamentos, combustíveis e outras, relativas à execução dos reparos, limpezas, inspeções e revisões necessárias durante a vida útil da estrutura.

O custo de risco é um conceito útil para comparar soluções com diferentes graus de atendimento. No caso de drenagem urbana, as soluções atendem a diferentes períodos de retorno da precipitação de projeto. Os valores correspondem aos danos evitados, ou seja, aos danos residuais relativos a cada período de retorno atendido. Pode ser medido tanto pela estimativa dos danos (prejuízos), como pelos custos de recuperação da área afetada.

Para o Plano de drenagem de Curitiba, concluídos os estudos hidrológicos e hidráulicos, e o estudo de concepção para os dispositivos de controle de cheias, conforme os horizontes de planejamento definidos inicialmente, considerando:

- i. a alternativa de menor custo de implantação;
- ii. a alternativa de menor custo de amortização;
- iii. a alternativa de melhor relação de benefício/custo;

Para as alternativas técnicas, priorizou-se:

- i. alargamento do canal, como alternativa prioritária entre as outras estudadas pelo fato de proporcionar o aumento e a diminuição da capacidade de escoamento do rio durante o fenômeno de cheia;

- ii. diques de contenção, através da implantação de muro lateral de revestimento para os trechos onde não há possibilidade efetiva de alargamento;
- iii. detenções concentradas (lagoas de detenção e retenção), visando reduzir as dimensões de seção do canal projetado e a compatibilização às diretrizes da Prefeitura Municipal de Curitiba para evitar a transferência dos alagamentos para jusante;
- iv. detenções distribuídas, quando não houver disponibilidade de espaço em áreas urbanas consolidadas, é possível diferenciar os volumes de detenção trecho a trecho, obtendo uma distribuição de volumes ao longo de toda a bacia;
- v. obras de indução de retardo, escalonamento de fundo, conformação do fundo para diminuição da inclinação do canal para 0,1%, diminuindo a velocidade e a erosão;

Neste relatório, serão apresentados os estudos da análise econômica das alternativas técnicas propostas, estabelecendo o planejamento das ações a curto, médio e longo prazo, adotando como indicadores a relação benefício/custo, o menor valor presente líquido e o menor custo de investimento determinando o plano de ação para implementação das medidas.

1. AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS PROPOSTAS

Com a definição dos dispositivos a serem utilizados como medidas estruturais necessárias para o controle de enchentes de cada sub bacia, foram estimados os custos associados a cada alternativa, apresentados nos quadros a seguir.

Para a estimativa dos custos, serão utilizadas tabelas de custos unitários de obras e serviços especializados de engenharia, conforme determinação da Prefeitura, prioritariamente a tabela de custos unitários da Secretaria Municipal de Obras Públicas (SMOP) de Curitiba, e para os itens inexistentes nesta tabela, serão utilizados como dados complementares a planilha de custos de referência DNIT, data de referência junho 2011.

Quadro 1 – Resumo das intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenado, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Atuba.

INTERVENÇÕES PROPOSTA PARA A BACIA DO ATUBA				
IMPLANTAÇÃO DE LAGOAS DE DETENÇÃO / RETENÇÃO				
Identificação		Volume (m³)	Área (m²)	Local de implantação
AT01-03	Atuba	57.000	100.400	Na Divisa entre Alm. Tamararé e Colombo, junto a
AT01-06	Atuba	136.000	40.220	Próx. Indústria Distr. De Máq. Gulin Padeski/Rua Inês
AT01-07	Atuba	684.000	228.400	NA Divisa entre Ctba e Colombo, a montante da Estrada
AT02-01	Atuba	326.000	79.700	Bairro Atuba- Próx. Rua da Pedreira
AT02-02A	Atuba	348.000	16.000	Bairro Atuba- Próx. Rod. Regis Bittencourt
AT02-02B	Atuba		83.300	
AT02-03	Atuba	1.078.000	279.400	Av. Maringa/Rua Reinaldo Ribas
AT02-04	Atuba	138.000	47.400	Rod. Dep. João Leopoldo Jacomel/Rua Alvorada do Sul
AT03-03	Bacacheri	48.000	16.700	Bairro Boa Vista/Entre Rua Gonçalves da Motta e Rua
AT03-05	Bacacheri	157.000	119.600	Parque Bacacheri - Próximo à Av. Pref. Erasto Gaertner
AT03-06	Bacacheri	41.500	12.000	Bairro Tingui- próx. Rua Domingos Pigatto
AT03-07	Bacacheri Mirim	12.500	4.800	Baiiro Sta Candida -Entre Rua De. James Portugal e Rua
AT03-08	Bacacheri Mirim	32.000	17.900	Bairro Boa Vista - Próx. Av. Paraná
AT03-10	Bacacheri	60.000	31.000	Próxima a Rua Paulo Buttan
AT04-01	Bacacheri	38.000	17.100	Bairro Bacacheri - Próx. R. Tem. Arthur Sprenger
AT04-02	Bacacheri	40.500	21.600	Bairro Bacacheri - Próx. Caviúna
AT04-04	V. Marumbi	53.000	27.450	Bairro Alto - Próx. BR-116 e Rua Paulo de T. Montenegro
AT04-05A	Bacacheri	439.000	29.200	Bairro Alto - Terreno do DER
AT04-05B	Bacacheri		51.300	Bairro Alto - Próx. Ao Cemitério Ecumênico Vertical
AT04-06	Bacacheri	229.000	52.100	Entre Bairro Alto e Capão da Imbuia- Próx. Rod Dep. João

Tabela 01 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de retenção da bacia do rio Atuba.

MC Nº	Bairro	Área (m ²)	Preço (R\$/m ²)	Total
AT02-02A	Atuba	16.020,08	2.450,00	R\$ 39.249.191
AT02-02B	Bairro Alto	83.275,65	2.150,00	R\$ 179.042.644
AT03-03	Boa Vista	16.690,01	2.384,00	R\$ 39.788.986
AT03-07	Santa Cândida	4.762,79	2.145,00	R\$ 10.216.182
AT03-10	Barreirinha	30.837,47	2.053,00	R\$ 63.309.328
AT04-01	Bacacheri	17.030,91	2.717,00	R\$ 46.272.977
AT04-02	Bacacheri	21.594,86	2.717,00	R\$ 58.673.222
AT04-04	Tarumã	27.422,31	2.377,00	R\$ 65.182.842
AT04-05A	Tarumã	35.729,88	2.377,00	R\$ 84.929.928
AT04-05B	Tarumã	51.234,99	2.377,00	R\$ 121.785.578
AT04-06	Tarumã	52.085,94	2.377,00	R\$ 123.808.283
			TOTAL	R\$ 832.259.161

Quadro 2 – Resumo das intervenções propostas para lagoas de retenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Barigui.

INTERVENÇÕES PROPOSTA PARA A BACIA DO BARIGUI				
IMPLANTAÇÃO DE LAGOAS DE DETENÇÃO / RETENÇÃO				
Identificação		Volume (m ³)	Área (m ²)	Local de implantação
BA03-01	Barigui	16.500,00	16.500	Cidade Industrial - Parque Mane Garrincha
BA03-02	Barigui	22.900,00	22.900	Cidade Industrial - Área de Lazer entre as Ruas Cid.
BA-03-03	Barigui	26.400,00	17.300	Cidade Industrial - Próx. estrada e Araucária e ferrovia
BA03-06A	Barigui	39.600,00	23.100	Bairro Fazendinha
BA03-13	Barigui	233.200,00	58.300	Morada Santa Cecília - próx. à BR 476
BA03-14	Barigui	513.250,00	204.000	Morada Santa Cecília - próx. à BR 476
BA04-01	Gleba da Ordem	60.900,00	40.700	Morada Santa Cecília - próx. à BR 476
BA05-01	Mossunguê	48.300,00	7.000	Bairro Campo Comprido - próx. confluência rios Barigui e
BA05-02	Mossunguê	38.750,00	15.500	Próx. Rio Mossunguê X Av. Eduardo Sprada
BA10-03	Ribeirão Mueller	198.000,00	79.300	Próx. à Rua Roberto Fischer

Tabela 02 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de retenção da bacia do rio Barigui.

MC Nº	Bairro	Área (m ²)	Preço (m ²)	Total
BA03-02	Cidade Industrial	22.887,89	2245,00	R\$ 51.383.315,97
BA-03-03	Cidade Industrial	33.751,52	2245,00	R\$ 75.772.159,48
BA03-06A	Cidade Industrial	26.464,10	2245,00	R\$ 59.411.897,77
BA03-14	Cidade Industrial	203.430,03	2245,00	R\$ 456.700.426,33
BA05-02	Campo Comprido	7.603,19	2882,00	R\$ 21.912.389,26
BA10-03	Cidade Industrial	79.213,24	2245,00	R\$ 177.833.729,64
			TOTAL	R\$ 843.013.918,44

Quadro 3 – Resumo das intervenções propostas para lagoas de retenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Belém.

INTERVENÇÕES PROPOSTA PARA A BACIA DO BELEM				
IMPLANTAÇÃO DE LAGOAS DE DETENÇÃO / RETENÇÃO				
Identificação		Volume (m ³)	Área (m ²)	Local de implantação
BE01-03	Belém	8.400,00	4.300,00	Centro Cívico
BE01-04	Belém	4.400,00	2.200,00	Praça
BE01-05	Belém	11.400,00	5.800,00	Centro Cívico
BE01-07	Belém	8.500,00	3.400,00	Academia - Próx. Rua José Kormann - Bairro São Lourenço
BE02-01	Belém	1.400,00	700,00	Praça Ozório
BE02-02/03	Pilarzinho	15.900,00	5.200,00	Estacionamento/Rua Visc. De Nacar
BE02-04	Ivo	7.200,00	2.500,00	Praça Zacarias
BE02-05	Ivo	8.700,00	5.900,00	Praça 29 de Março (distante do rio)
BE02-06	Ivo	5.550,00	3.700,00	Praça Espanha
BE02-07	Ivo	2.600,00	1.300,00	Praça do Batel
BE02-08	Afluente Ivo	14.200,00	7.200,00	Praça Rui Barbosa
BE02-09	Afluente Ivo	18.400,00	9.200,00	Área da Ferrovia Prox. Rua Mariano Torres
BE03-01	Afluente Ivo	12.250,00	5.000,00	Praça do Atlético
BE03-02	Bigorriho	5.000,00	2.500,00	Ruas Alm Gonçalves x Brasílio Itiberê
BE04-01	Água Verde	19.600,00	9.900,00	Escola Agronomia e Veterinária - Bairro Cabral
BE04-02	Afl. A. Verde	4.400,00	2.300,00	Terreno de Propriedade do INSS - Bairro cabral
BE04-03	Juvevê	12.600,00	6.300,00	Rua João A. R. de Oliveira - (Cabral)
BE04-04	Juvevê	17.600,00	8.800,00	Rua Camões (Cabral)
BE04-05	Juvevê	4.950,00	3.400,00	Ruas Moyses Marcondes x Minas Gerais (Juvevê)
BE04-06/07	Juvevê	33.500,00	13.500,00	Ambiental I - Rua do Herval
BE05-01	Afl. Juvevê	15.600,00	7.900,00	Praça Elias Bittar
BE05-02/04	Afl. Juvevê	108.000,00	54.000,00	Favela da Vila Guaira e Campo de Futebol
BE05-03	Vila Guaira	62.250,00	42.000,00	Pres. Wenc. Braz/Eduardo Vardânega(Vila Fanny)
BE06-01	Vila Guaira	8.700,00	3.000,00	Praça Japonesa
BE06-02	Pinheirinho	5.250,00	3.500,00	Jardim das Américas - Prox. Av. das Torres
BE06-03	Areiãozinho	7.500,00	5.300,00	Jardim das Américas - Prox. Av. das Torres
BE06-04/05	Areiãozinho	27.300,00	18.300,00	Confluência rios Belém x Areiãozinho
BE07-01	Areiãozinho	54.900,00	7.500,00	Passeio Público
BE08-01	Areiãozinho	157.500,00	45.000,00	Vila Pinto

Tabela 03 – Desapropriação das áreas nos locais previstos para implantação das bacias de detenção da bacia do rio Belém.

MC Nº	Bairro	Área (m ²)	Preço (R\$/m ²)	Total
BE01-03	Centro Cívico	4.258,82	3.995,00	R\$ 17.013.967,92
BE01-05	Centro Cívico	5.713,58	3.995,00	R\$ 22.825.760,09
BE01-07	São Lourenço	3.394,41	3.106,00	R\$ 10.543.035,60
BE02-09	Rebouças	9.230,80	3.563,00	R\$ 32.889.351,45
BE03-02	Rebouças	2.497,92	3.563,00	R\$ 8.900.081,83
BE04-01	Cabral	9.846,82	3.327,00	R\$ 32.760.372,47
BE04-02	Cabral	2.215,73	3.327,00	R\$ 7.371.723,06
BE06-02	Jardim das Américas	3.506,59	2.415,00	R\$ 8.468.408,09
BE06-03	Jardim das Américas	5.268,82	2.415,00	R\$ 12.724.210,20
BE08-01	Prado Velho	44.989,92	1.987,00	R\$ 89.394.966,07
			TOTAL	R\$ 242.891.876,78

Quadro 4 – Resumo das intervenções propostas para lagoas de detenção / retenção, com caracterização do volume a ser armazenada, local e área necessária para construção da lagoa na Bacia do Iguazu.

INTERVENÇÕES PROPOSTA PARA A BACIA DO IGUAÇU				
IMPLANTAÇÃO DE LAGOAS DE DETENÇÃO / RETENÇÃO				
Identificação		Volume (m ³)	Área (m ²)	Local de implantação
PG01-01	Ribeirão Ponta Grossa	42.700,00	42.200	Próx. a BR 116 (trecho Tatuquara) e RFFSA (Umbará)
PG-01-02	Ribeirão Ponta Grossa	54.700,00	38.200	Próx. a Estrada do Ganchinho

Para as bacias do Passaúna, não existe mancha de enchente causada pelo transbordamento da calha principal, o canal apresenta capacidade hidráulica suficiente, sendo o principal motivo para não necessitar lagoas de detenção é a existência do Reservatório de Passaúna utilizado para captação de água pela SANEPAR, totalizando o volume 9 bilhões de m³.

Na Bacia do Ribeirão dos Padilhas, não há área disponível para implementação de lagoas e detenção / retenção nos pontos onde ocorrem inundações, pois é área consolidada pela urbanização, acarretando um custo elevadíssimo de desapropriação nos locais necessários.

1.1 Cálculo dos Custos de Investimentos

A estimativa dos custos de investimentos refere-se a todos os itens de serviços, material e equipamentos necessários à implantação da alternativa técnica identificada. A data base dos custos é Junho 2011. Foi adotado no orçamento BDI no valor de 30% dos preços dos serviços orçados.

A metodologia utilizada foi através de planilhas eletrônicas, partindo da quantificação dos serviços básicos de engenharia multiplicado pelo respectivo custo unitário de referência, como apresentado Quadro 5.

Quadro 5 – Exemplo do cálculo dos custos de investimentos para alternativa de singularidades na bacia do Iguaçu, com a proposição de reforço em tubo de concreto aumentando o diâmetro da tubulação para 1,80 metros.

PG 01-03 - Reforço tubo de Concreto D=1,80 m					
Especificação		Unidade	Quantidade	Custo unitário	Custo Total
GAP-33	FORNEC/ASSENT. TUBO DE	m	4,00	1.266,11	5.064
GAP-2	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE	m ³	30,80	7,19	221
GAP-6	CARGA MECÂNICA DE	m ³	30,80	1,13	35
GAP-14	TRANSP. DE MATERIAIS DMT	m ³	40,04	11,36	455
GAP-133	ESCORAMENTO LATERAL DE	m ²	10,40	43,36	451
GAP-124	LASTRO DE PEDRA	m ³	2,80	82,27	230
100101U	LASTRO DE BRITA 2 APILOADO	m ³	1,68	83,23	140
GAP-4	REATERRO MECÂNICO DE	m ³	8,96	4,80	43
Total R\$					6.640

Desta forma, foram estimados os custos de investimentos total necessário para cada sub bacia, apresentado nos quadros a seguir.

Quadro 6 – Resumo dos custos de investimento em obras para a bacia do Atuba.

ESTIMATIVA PARA CUSTOS FINAIS EM OBRAS NA BACIA DO ATUBA		
<i>Obras propostas</i>	R\$	U\$
Alargamento de canal	50.300.000	24.255.000
Bacias de detenção / retenção	41.925.500	20.962.750
Obras transversais	3.296.000	1.589.200
Escalonamento	1.435.000	691.900
Total em obras	96.956.500	47.498.849
BDI (30%)	29.086.950	14.249.655
Total de custos diretos	126.043.450	61.748.504
Projeto, Acompanhamento de Obras, Fiscalização e Gerenciamento (8%)	10.083.476	4.939.880
Construção e Manutenção de Canteiros (3%)	3.781.304	1.852.455
Contingência (25%)	31.510.863	15.437.126
Total de outros custos	45.375.642	22.229.461
Desapropriações	1.202.987.030	580.032.319
TOTAL	1.374.406.122	664.010.285

Para efeito de avaliação econômica, de forma conservadora e em benefício da segurança da análise, admitiu-se que todos os custos de investimentos são realizados no ano 1 dos projetos.

As bacias faltantes estão em fase de andamento e serão apresentados no resumo executivo de cada bacia a ser entregue na sequência deste trabalho.

1.2 Cálculo dos Custos de Operação e Manutenção

Os custos de operação e manutenção foram estimados para cada uma das alternativas de projeto em cada bacia, considerando-se o tempo de análise de 20 anos. Os custos de operação e manutenção são estimados a partir do ano 2 dos projetos. O prazo de avaliação é de 20 anos para todas alternativas avaliadas.

Adicionou-se ao custo das obras um valor anual de 1% do valor total de cada intervenção proposta, que corresponde às despesas anuais médias de manutenção e operação.

2. BENEFÍCIOS

A quantificação dos benefícios decorrentes da implantação de uma obra de drenagem urbana talvez seja a atividade mais complexa do seu planejamento, porque a tangibilidade dos benefícios é restrita.

Um dos enfoques mais adotados é a quantificação dos danos evitados a bens e propriedades, atraso nas viagens, prejuízos no comércio e serviços, e outros. Os benefícios decorrentes da redução nos índices de doenças e mortalidade, melhoria nas condições de vida e impactos na paisagem são de quantificação bem mais difícil, porém não menos importantes.

Segundo Barth (1977) e James e Lee (1971), os danos decorrentes das inundações podem ser classificados em (1) diretos: são as perdas de bens e serviços que podem ocorrer como consequência do contato direto com a inundação. Sua avaliação é feita pelo custo de reposição, reparo e recuperação da área atingida. São estimados a partir de dados históricos levantados na área inundada em estudo ou, mais expeditamente, por meio de formas empíricas definidas para situações de inundação similares; e (2) indiretos: ocorrem na área inundada ou por ela influenciada, sem o contato direto com a inundação, como, por exemplo, na paralisação de atividades econômicas e de serviços públicos, na perda de horas de trabalho daqueles que residem na área, no custo adicional de transporte para circundar área inundadas, nos gastos com atendimento de emergência e desabrigados etc. São quase sempre estimados como uma fração do dano direto de mesma natureza, pelos percentuais definidos em levantamentos realizados em vários episódios de inundação pesquisados.

Só a desconfiância da ocorrência de uma inundação catastrófica pode causar danos à população, na medida em que muitos investimentos podem deixar de ser feitos por conta dos riscos envolvidos. Essa incerteza faz com que as atividades econômicas na área se desenvolvam em todo o seu potencial e, portanto, os recursos disponíveis sejam subutilizados. Em outras consequências econômicas, a área assolada por inundações é empregada para atividades menos nobres, cuja rentabilidade é inferior à das outras que venham a se estabelecer em áreas de

menor risco.

3. CUSTOS E BENEFÍCIOS INTANGÍVEIS

Custos e benefícios são quantificados monetariamente mediante um valor de mercado dos bens e serviços relacionados a cada um. Ao atribuí-les um valor monetário, são chamados de tangíveis, do contrário, são chamados de intangíveis, conforme ilustrado no Quadro 7.

Quadro 7 – Exemplos de custos intangíveis e benefícios intangíveis.

TIPO DE DANO		CUSTOS INTANGÍVEIS (não podem ser medidos monetariamente)	
Direto	Setor Privado	Setor Público	
	a vidas humanas	interrupção das atividades comunitárias	
	à saúde pública		
	ao meio ambiente		
	ao estresse causado pelas inundações		
Indireto	ao estresse causado pela expectativa de inundações futuras	perda de receita de impostos pela desmobilização de atividades	
TIPO DE BENEFÍCIO		BENEFÍCIOS INTANGÍVEIS (não podem ser medidos monetariamente)	
Direto	Setor Privado	Setor Público	
	melhoria da qualidade de vida	continuidade das atividades comunitárias	
	melhoria da saúde pública		
	melhoria do meio ambiente		
	valorização dos imóveis		
Indireto	segurança aos indivíduos para habitar áreas recuperadas	segurança para a instalação de indústrias e comércio nas áreas recuperadas	
	favorecimento das atividades comerciais, industriais e de serviços em áreas recuperadas	retorno pela arrecadação de impostos	

4. CUSTOS DOS PREJUÍZOS

4.1 Cálculo dos Custos Associados às Doenças de Veiculação Hídrica

As doenças de fundo hídrico estão relacionadas ao acesso precário a serviços básicos de infraestrutura, como abastecimento de água, coleta de lixo e captação de esgoto.

O cálculo dos custos das doenças de veiculação hídrica considerará apenas o custo médio de tratamento do enfermo. O tempo perdido de trabalho por afastamento em razão da doença não será considerado, uma vez que já seria um desdobramento da própria doença, sendo um efeito de cunho indireto, de grande variabilidade e difícil mensuração.

A quantidade de enfermos é um dado de difícil obtenção por conta da carência de um banco de dados desagregados que associem a ocorrência dessas doenças às inundações.

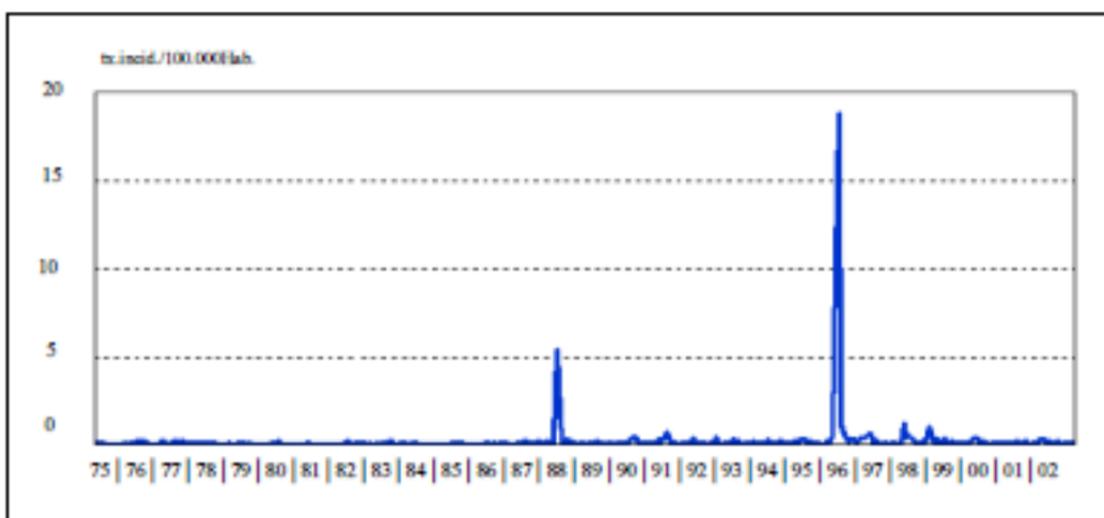
A falta de precisão impede que essas informações sejam utilizadas sem que se tenham erros grosseiros agregados. Não se conseguem associar a quantidade de doentes à ocorrência das enchentes ou em razão de outras causas quaisquer específicas.

Para suprir a falta de dados relativos à quantidade de doentes se optou por utilizar, como medida alternativa, a porcentagem de população, atingida pela inundação em uma altura de lâmina d'água superior a 15 cm, que tenha acesso inadequado a esgoto sanitário e à coleta de lixo. Este dado é obtido pelo Censo do IBGE. Apesar de esta premissa superestimar a quantidade de enfermos, pode ser adotado, pois considera que estas pessoas estão sujeitas a este tipo de situação, devido ao quadro em que se encontram.

Das doenças de veiculação hídrica, as mais frequentemente associadas às enchentes são a leptospirose e a diarreia. Porém, a incidência de leptospirose só torna-se relevante em casos extremos, como mostra a Figura 01, que retrata a alta manifestação de leptospirose no município do Rio de Janeiro, no período de

1975 a 2002, apenas nos anos de 1988 e 1996, quando foram registradas grandes enchentes com conseqüências significativas.

Figura 01 - Incidência da leptospirose no município do Rio de Janeiro, no período de 1975 a 2002



Fonte: PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO

Portanto, os custos relativos às doenças de veiculação hídrica se basearam apenas na ocorrência de diarreia tomada como referência para representação deste custo. O cálculo deste dano deve ser através da aplicação da seguinte expressão:

$$CD = P \times T \times CT$$

Equação 1.1

Onde:

CD = Custo dos danos relativos às doenças hídricas

P = População da área afetada pela inundação

TD = Taxa de ocorrência de diarreia = % da população sem coleta de lixo e esgotamento sanitário adequado

CT = Custo de tratamento da diarreia

Neste cálculo, o número de doentes está estimado conforme população sem coleta de lixo ou esgotamento sanitário adequados, provavelmente

superestimando os casos de enfermos, mas não considera transeuntes não locais, que poderiam ser afetados, e considera apenas a diarreia como doença incidente, o que minimiza os eventuais exageros.

Neste relatório, até o momento, não temos dados disponíveis para cálculo do custo dos danos relativos às doenças hídricas.

4.2 Cálculo dos Prejuízos às Propriedades Residenciais

Os prejuízos causados pelas cheias urbanas às residências serão divididos em prejuízos à edificação e ao conteúdo, para que permita uma análise mais acurada dos danos. Os prejuízos à edificação correspondem aos danos a todos os componentes da construção, enquanto que os prejuízos ao conteúdo se referem aos danos aos bens de consumo localizados no interior das residências, como mobiliário, eletrodomésticos, etc.

4.3 Cálculo dos Prejuízos à Edificação

Por se tratar de uma análise sintética dos danos a enchentes, definiu-se que os danos aos componentes da construção seriam estimados através de um imóvel padrão, residencial, unifamiliar, de um pavimento, de acordo com SALGADO (1995).

Para todos os cálculos de prejuízos o tempo de recorrência considerado foi de 50 anos para a Bacia do Rio Belém, visto que a mancha utilizada nos cálculos provem dos dados de máxima enchente do plano diretor de drenagem da bacia do alto rio Iguaçu.

Para uniformização e aplicação da metodologia, as características desses imóveis, assim como os tipos de acabamento, seguirão a Norma Técnica NBR 12721-2005, da ABNT, que estabelece critérios para o cálculo de custos unitários básicos (CUB) de construção.

Os valores dos custos unitários básicos (CUB) devem ser divulgados mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil, em todo o país,

em R\$/m² para os diferentes projetos-padrão definidos pela Norma.

Para os cálculos de prejuízos das cheias, foram considerados os valores de CUB relacionados na tabela abaixo – *tabela 01*, utilizando os valores de R-1.

Tabela 04 – CUB

Custos Unitários Básicos de Construção								
(NBR 12.721:2006 - CUB 2006) - Setembro/2011								
Valores em R\$/m ² / Variação Mensal %								
PROJETOS - PADRÃO RESIDENCIAIS								
PADRÃO BAIXO D e E			PADRÃO NORMAL B1, B2 e C			PADRÃO ALTO A1 e A2		
R-1	984,21	0,21%	R-1	1.206,84	0,58%	R-1	1.453,87	-0,34%
PP-4	901,54	-0,23%	PP-4	1.139,45	0,41%	R-8	1.180,82	-0,31%
R-8	856,87	-0,26%	R-8	987,13	0,44%	R-16	1.226,26	0,41%
PIS	682,49	0,63%	R-16	955,04	0,40%			
PROJETOS - PADRÃO COMERCIAIS CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)								
PADRÃO NORMAL			PADRÃO ALTO					
CAL-8	1.121,51	0,39%	CAL-8	1.206,66	-0,03%			
CSL-8	977,3	0,62%	CSL-8	1.088,46	0,13%			
CSL-16	1.302,38	0,61%	CSL-16	1.446,12	0,16%			
PROJETOS - PADRÃO GALPÃO INDUSTRIAL (GI) E RESIDÊNCIA POPULAR (RP1Q)								
RP1Q	1.026,25	1,54%						
GI	541,6	0,85%						

Para relacionar este indicador (CUB) com outras informações da região, buscou-se relacioná-lo com a classe socioeconômica, definida pelo Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2003). A renda média familiar da área em estudo é obtida através do Censo Demográfico, do IBGE.

O Critério de Classificação Econômica Brasil divide o mercado por classes econômicas em função do poder de compra das famílias. O poder aquisitivo é

definido através de um sistema de pontos, atribuídos à posse de bens de consumo duráveis, número de empregados, grau de instrução do chefe de família, entre outros fatores.

Com base na pontuação são estabelecidas as classes: A, subdividida em A1 e A2, B, subdividida em B1 e B2, C, D e E, de acordo com a *Tabela 05*.

Tabela 05 – Classificação Econômica

Classe	Pontos	Salário Mínimo 2011
A1	30 a 34	R\$ 20.329,52
A2	25 a 29	R\$ 12.125,19
B1	21 a 24	R\$ 7.314,77
B2	17 a 20	R\$ 4.353,90
C	11 a 16	R\$ 2.418,26
D	6 a 10	R\$ 1.106,00
E	0 a 5	R\$ 540,00

E para classificação da classe que se enquadra o bairro foi utilizada a estimativa para 2010 elaborada pela UTFPR, com base no IPCA e as fontes de dados do IPPUC e IBGE.

A Média Ponderada é calculada através do quociente da soma dos produtos entre o ponto médio da classe de rendimento e o número de observações desta classe pelo número total de observações.

A Mediana é a realização que ocupa a posição central da série de observações quando estas estão ordenadas segundo as suas grandezas.

Tabela 06 – Rendimento Médio e Mediano Mensal dos Responsáveis pelos Domicílios Segundo os Bairros de Curitiba 2010

Bairro	Médio		Mediano	
	Valor (R\$)	Ranking	Valor (R\$)	Ranking
Abranches	1885	55º	1010	59º
Água Verde	6730	6º	4241	7º
Ahú	5710	12º	1039	11º
Alto Boqueirão	1551	61º	1111	55º
Alto da Glória	6590	7º	4443	6º
Alto da XV	5275	13º	3837	13º
Atuba	1994	51º	1212	49º
Augusta	1251	68º	808	69º
Bacacheri	4359	24º	3029	21º
Bairro Alto	2048	49º	1212	48º
Barreirinha	2000	50º	1272	44º
Batel	10340	1º	7068	1º
Bigorrilho	7659	4º	5250	4º
Boa Vista	2903	33º	1817	30º
Bom Retiro	4307	25º	2423	23º
Boqueirão	2150	47º	1414	41º
Butiatuvinha	2293	45º	1111	54º
Cabral	7904	3º	6058	3º
Cachoeira	1293	66º	909	67º
Cajuru	1603	60º	1010	61º
Campina do Siqueira	3844	27º	2019	27º
Campo Comprido	2457	39º	1414	40º

Bairro	Médio		Mediano	
	Valor (R\$)	Ranking	Valor (R\$)	Ranking
Campo de Santana	1141	70º	808	70º
Capão da Imbuia	2318	44º	1515	37º
Capão Raso	1973	52º	1212	50º
Cascatinha	4439	22º	1817	29º
Caximba	1061	72º	808	71º
Centro	4486	21º	3029	19º
Centro Cívico	5812	11º	4039	10º
Cidade Industrial	1291	67º	989	63º
Cristo Rei	5257	14º	4039	12º
Fanny	2402	42º	1615	36º
Fazendinha	1684	58º	1212	53º
Ganchinho	1098	71º	767	72º
Guabirota	3475	30º	1939	28º
Guaira	2495	38º	1474	38º
Hauer	2661	35º	1615	24º
Hugo Lange	6300	9º	4039	9º
Jd. Botânico	3808	28º	2292	25º
Jd. das Américas	4653	20º	3231	15º
Jd. Social	9302	2º	6058	2º
Juvevê	6937	5º	5048	5º
Lamenha Pequena	1345	65º	909	66º
Lindoia	1635	59º	1058	56º
Mercês	4999	16º	3029	16º

Bairro	Médio		Mediano	
	Valor (R\$)	Ranking	Valor (R\$)	Ranking
Mossunguê	5988	10º	2264	26º
Novo Mundo	2101	48º	1313	43º
Orleans	2579	37º	1407	42º
Parolin	2757	34º	1212	45º
Pilarzinho	2268	46º	1212	47º
Pinheirinho	1428	63º	1010	62º
Portão	3479	29º	2423	24º
Prado Velho	1548	62º	808	68º
Rebouças	4403	23º	3029	20º
Rivieira	854	74º	606	75º
Santa Cândida	1832	56º	1212	52º
Santa Felicidade	2655	36º	1414	39º
Santa Quitéria	3005	32º	1615	33º
Santo Inácio	3066	31º	1615	32º
São Braz	2436	41º	1212	46º
São Francisco	4663	19º	3029	18º
São João	2355	43º	1010	58º
São Lourenço	5095	15º	2423	22º
São Miguel	827	75º	666	74º
Seminário	6483	8º	4039	8º
Sítio Cercado	1204	69º	935	64º
Taboão	1690	57º	1010	60º
Tarumã	4676	18º	3029	17º

Bairro	Médio		Mediano	
	Valor (R\$)	Ranking	Valor (R\$)	Ranking
Tatuquara	933	73º	747	73º
Tingui	2438	40º	1615	35º
Uberaba	1923	53º	1050	57º
Umbará	1410	64º	909	65º
Vila Izabel	4923	17º	3635	14º
Vista Alegre	4200	26º	1716	31º
Xaxim	1895	54º	1212	51º
Total de Curitiba	2890	-	1414	-

O quadro 8 a seguir apresenta as características principais dos projetos-padrão de residências unifamiliares da NBR-12721/2005 e a classificação destes segundo as classes propostas por ABEP (2003).

Quadro 8 – Características principais dos projetos-padrão de residência unifamiliar (NBR 12721/2005), separados de acordo com as classes propostas por ABEP (2003)

Classe	Tipo de Residência	Código	Descrição
E	Residência Popular	RP1Q	Sala, 1 quarto, banheiro e cozinha. Área real: 39,56 m ²
D	Residência Padrão Baixo	R1-B	Sala, 2 quartos, banheiro, cozinha e área de serviço Área real: 58,40m ²
C			
B2	Residência Padrão Normal	R1-N	Sala, 3 quartos(1 suíte), banheiro, cozinha, área de serviço com banheiro e varanda/abrigo Área real: 106,44m ²
B1			
A2	Residência Padrão Alto	R1-A	Sala, 4 quartos(2 suítes e um closet), banheiro, cozinha, dependências completas de serviços e varanda/abrigo Área real: 224,84m ²
A1			

Ressalva-se que os cálculos devem considerar os valores do CUB fornecidos pelos Sindicatos devem ser depreciados em 50% (SALGADO, 1995).

Adaptando as funções altura de inundação x prejuízo de SALGADO (1995), elaborou-se o quadro abaixo (*Tabela 07*). Neste quadro, encontra-se a porcentagem da edificação danificada de acordo com a altura de inundação e com o imóvel padrão.

Tabela 07 – Porcentagem da edificação danificada (PED)

Código	Classes	Alturas de Inundação (m)					
		0,50 a 0,75	0,75 a 1,00	1,00 a 1,50	1,50 a 2,00	2,00 a 2,50	2,50 a 3,00
R1-A	A1, A2	0,095	0,164	0,170	0,196	0,210	0,216
R1-N	B1, B2	0,056	0,130	0,137	0,167	0,183	0,198
R1-B	C, D	0,042	0,133	0,137	0,164	0,173	0,185
RP1Q	E	0,040	0,142	0,147	0,174	0,183	0,197

De acordo com a classificação social, considerou-se o valor de Porcentagem de Edificação Danificada com altura de inundação de 1,00 a 1,50 m. A área inundada construída (AIC), foi calculada com base nos dados de área das manchas de inundação do plano diretor de drenagem da Bacia do Alto Iguaçu (SUDERHSA), correspondendo a 60% do total de área.

Com os dados fornecidos anteriormente aplica-se a fórmula abaixo para cálculo do prejuízo à edificação:

$$CRE = [(0,50 \times CUB) \times PED] \times AIC$$

Equação 1.2

Onde: CRE = Custo dos Danos a Edificação das Residências;

CUB = Custo unitário básico de construção (R\$/m²);

PED = Porcentagem da edificação danificada;

AIC = Área inundada construída (m²) = 60% da Área total inundada.

O custo dos prejuízos às residências foi calculado por bairro, assim cada um foi classificado economicamente (IBGE/Censo Demográfico – 2000 e IPPUC) de acordo com a tabela financeira apresentada.

Tabela 08 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia rio Atuba

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC	CRE
Atuba	23.711,00	14.226,60	R\$ 959.134,40
Bacacheri	124.585,00	74.751,00	R\$ 6.179.556,03
Bairro Alto	845.874,00	507.524,40	R\$ 34.216.475,40
Boa Vista	104.825,00	62.895,00	R\$ 5.199.437,82
Cachoeira	545.740,00	327.444,00	R\$ 23.687.113,95
Cajuru	257.6976,00	154.6185,60	R\$ 72.284.138,15
Capão da Imbuia	96.043,00	57.625,80	R\$ 3.885.038,37
Santa Cândida	672.451,00	403.470,60	R\$ 27.201.336,25
Bacia Atuba			R\$ 173.612.230,37

Tabela 09 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Barigui

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CRE
Abranches	45446,84	27268,10	R\$ 1.838.371,53
Bigorriho	53718,46	32231,08	R\$ 2.664.496,00
Campina do Siqueira	68986,80	41392,08	R\$ 3.421.822,82
Campo Comprido	111314,27	66788,56	R\$ 4.502.776,99
Capão Raso	184735,96	110841,58	R\$ 7.472.760,04
Cascatinha	138617,80	83170,68	R\$ 6.875.598,69
Cidade Industrial	1732424,73	1039454,84	R\$ 75.193.575,69

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Fazendinha	180993,56	108596,14	R\$ 7.321.376,11
Mercês	54544,72	32726,83	R\$ 2.705.479,42
Mossunguê	96286,75	57772,05	R\$ 4.775.931,03
Novo Mundo	59594,75	35756,85	R\$ 2.410.669,08
Pilarzinho	67153,88	40292,33	R\$ 2.716.443,68
Pinheirinho	154684,10	92810,46	R\$ 6.257.131,32
Portão	227460,52	136476,31	R\$ 11.282.297,46
Santa Quitéria	92454,88	55472,93	R\$ 4.585.865,97
Santa Felicidade	853357,57	512014,54	R\$ 34.519.193,52
Santo Inácio	254515,10	152709,06	R\$ 12.624.235,03
Seminário	200057,37	120034,42	R\$ 9.923.070,42
Tatuquara	408647,25	245188,35	R\$ 17.736.786,71
Vila Izabel	46329,71	27797,83	R\$ 2.298.005,69
Bacia Barigui			R\$ 221.125.887,19

Tabela 10 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Belém

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Abranches	84.569,96	50.741,98	R\$ 3.420.942,07
Água Verde	1.315,68	789,41	R\$ 65.259,21
Alto da XV	199.604,15	119.762,49	R\$ 9.900.590,20
Barreirinha	66.028,33	39.617,00	R\$ 2.670.914,02
Batel	172.302,38	103.381,43	R\$ 8.546.391,72
Bom Retiro	226.436,87	135.862,12	R\$ 11.231.523,27
Boqueirão	719.411,83	431.647,10	R\$ 29.100.950,24

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Cachoeira	32.827,54	19.696,52	R\$ 1.327.907,84
Centro	357.285,42	214.371,25	R\$ 17.721.758,42
Centro Cívico	39.661,15	23.796,69	R\$ 1.967.237,62
Fanny	28.312,42	16.987,45	R\$ 1.145.266,58
Guabiroutuba	201.176,98	120.706,19	R\$ 9.978.604,33
Guaíra	4.962,67	2.977,60	R\$ 246.154,01
Hauer	921.574,02	552.944,41	R\$ 45.711.107,24
Hugo Lange	111.580,09	66.948,05	R\$ 5.534.497,88
Jd Botânico	63.712,03	38.227,22	R\$ 3.160.188,30
Jd das Américas	8.795,21	5.277,13	R\$ 436.252,30
Juvevê	24.070,89	14.442,53	R\$ 1.193.943,20
Lindóia	4.714,94	2.828,96	R\$ 190.724,18
Mêrces	17.239,70	10.343,82	R\$ 855.108,50
Parolin	122.439,30	73.463,58	R\$ 6.073.126,90
Prado Velho	149.911,57	89.946,94	R\$ 6.064.077,57
Rebouças	327.681,55	196.608,93	R\$ 16.253.373,19
Uberaba	1.650.130,84	990.078,50	R\$ 66.749.493,76
BaciaBelém			R\$ 249.545.392,55

Tabela 11 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do Ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Alto Boqueirão	470.284,10	282.170,46	R\$ 19.023.476,71
Capão Raso	7.314,42	4.388,65	R\$ 295.875,83
Ganchinho	282.644,44	169.586,66	R\$ 12.267.803,46

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Pinheirinho	61.464,48	36.878,69	R\$ 2.486.301,59
Sítio Cercado	336.130,62	201.678,37	R\$ 13.596.830,13
Xaxim	1.930.590,74	1.158.354,44	R\$ 78.094.385,87
Bacia Padilhas			R\$ 125.764.673,58

Tabela 12 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Iguaçu

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Uberaba	734831,35	440.898,81	R\$ 20.612.008,35
Bacia Iguaçu	734831,35	440.898,81	R\$ 20.612.008,35

Tabela 13 – Custo dos Prejuízos às Edificações na Bacia do rio Passaúna

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRE
Butiatuvinha	845.598,77	507.359,26	R\$ 23.719.032,81
São Braz	32.745,48	19.647,29	R\$ 918.510,22
Bacia Passaúna	878.344,25		R\$ 24.637.543,04

4.4 Cálculo dos Prejuízos aos Conteúdos

A metodologia utilizada para a quantificação deste prejuízo baseou-se em SALGADO (1995), LIMA (2003) e MACHADO et al. (2005).

O tipo de conteúdo, a quantidade de bens de consumo, o valor monetário dos itens variam de residência para residência e de acordo com as condições sócio-econômicas de cada família, para isso optou-se por utilizar as classes do Critério de Classificação

Econômica Brasil (ABEP, 2003), como indicador dos valores dos conteúdos (quadro 02), baseado em LIMA (2003) e MACHADO et al. (2005). Para a quantificação dos prejuízos definiu-se um imóvel padrão, de uma família de classe

média (B1 ou B2), com itens de consumo, localização e distribuição mais comum na maioria das residências, conforme relaciona o quadro 4.5, baseado em SALGADO (1995). Estes itens devem ser orçados à vista, através de pesquisa de mercado, em grandes lojas do ramo. Baseado na literatura pesquisada, estes valores devem ser depreciados em 50%. Além disso, como forma de buscar uma estimativa mais conservadora, o tipo de cada item a ser considerado deve ser baseado nos valores mais baixos encontrados no mercado.

OBS.: Este trabalho adotou como critério de majoração do valor final, 15%, para atender itens não listados, como roupas, gêneros alimentícios, utensílios domésticos, peças de decoração, etc.

Vale ressaltar que esta aproximação é válida, em termos médios, embora se esteja desconsiderando que residências com grande histórico de inundações tendem a modificar a disposição de seus conteúdos de forma que, pelos menos os mais valiosos, não sejam atingidos por determinados eventos, assim como um dia tenham sido.

Quadro 9 – Itens do Conteúdo da Residência Padrão

CÔMODO	ITEM	FAIXAS DE INUNDAÇÃO (m)	PREÇO R\$
Salade Estar	Sofá de dois lugares	0,50 a 0,75	R\$ 56,00
	Sofá de três lugares	0,50 a 0,75	R\$ 499,00
	Mesa de Centro	0,50 a 0,75	R\$ 159,00
	Estante	0,50 a 0,75	R\$ 399,00
	Armário baixo (rack)	0,50 a 0,75	R\$ 199,00
	Ar condicionado	0,75 a 1,00	R\$ 999,00
	Ventilador	1,00 a 1,50	R\$ 79,90
	Televisão 29'	1,00 a 1,50	R\$ 759,00
	DVD	1,00 a 1,50	R\$ 159,00
	Micro System	1,00 a 1,50	R\$ 449,00
	Micro Computador	1,00 a 1,50	R\$ 989,00
	Rack do computador	0,50 a 0,75	R\$ 119,00
	Mesinha	0,50 a 0,75	R\$ 209,00
	Telefone	1,00 a 1,50	R\$ 26,90
Luminária de mesa	1,00 a 1,50	R\$ 150,00	
Sala de Jantar	Conjunto de mesa de seis	0,50 a 0,75	R\$ 1.059,00
	Armário baixo (buffet)	0,50 a 0,75	R\$ 329,00
Quarto de Casal	Cama de casal	0,50 a 0,75	R\$ 579,00

CÔMODO	ITEM	FAIXAS DE INUNDAÇÃO (m)	PREÇO R\$
	Colchão de casal	0,75 a 1,00	R\$ 499,00
	Armário duplex	0,50 a 0,75	R\$ 599,00
	TV 20"	1,00 a 1,50	R\$ 599,00
	Cômoda	0,50 a 0,75	R\$ 429,00
	Telefone	0,50 a 0,75	R\$ 26,90
	Mesa de cabeceira (2 uni)	0,50 a 0,75	R\$ 180,00
	Luminária de mesa	1,00 a 1,50	R\$ 150,00
	Rádio Relógio	1,00 a 1,50	R\$ 43,90
Quarto de Solteiro	Cama de solteiro	0,50 a 0,75	R\$ 269,00
	Colchão de solteiro	0,75 a 1,00	R\$ 259,00
	Ármario duplex	0,50 a 0,75	R\$ 369,00
	Cômoda	0,50 a 0,75	R\$ 259,00
	Mesa de cabeceira	0,50 a 0,75	R\$ 89,90
	Luminária de mesa	1,00 a 1,50	R\$ 150,00
	Rádio Relógio	1,00 a 1,50	R\$ 43,90
	Mesa de estudo	0,50 a 0,75	R\$ 199,00
	Cadeira	0,50 a 0,75	R\$ 129,00
Ventilador	1,00 a 1,50	R\$ 79,90	
Cozinha	Armário de Cozinha Balcão	0,50 a 0,75	R\$ 249,90
	Armário de cozinha Paneleiro	0,50 a 0,75	R\$ 429,90
	Armário de cozinha Parede	2,00 a 3,50	R\$ 199,90
	Conjunto de mesa de 4	0,50 a 0,75	R\$ 699,90
	Fogão	1,00 a 1,50	R\$ 329,90
	Depurador	2,00 a 3,50	R\$ 179,90
	Forno Elétrico	1,00 a 1,50	R\$ 199,90
	Microondas	1,00 a 1,50	R\$ 269,90
	Geladeira	0,50 a 0,75	R\$ 999,00
	Freezer	0,50 a 0,75	R\$ 899,00
	Torradeira	1,00 a 1,50	R\$ 69,90
	Liquidificador	1,00 a 1,50	R\$ 69,90
	Batedeira	1,00 a 1,50	R\$ 129,00
	Lavadora de louças	0,50 a 0,75	R\$ 799,90
Cafeteira	1,00 a 1,50	R\$ 39,90	
Área de Serviço	Lavadora de roupa	0,50 a 0,75	R\$ 899,90
	Ferro de passar roupas	1,50 a 2,00	R\$ 89,90
	Aspirador de pó	1,50 a 2,00	R\$ 119,90

Os valores de danos aos conteúdos devem ser informados em R\$/m², assim como os danos a edificação. Por isso, deve-se dividir o valor total dos itens danificados pela metragem quadrada do imóvel padrão adotado para orçamento (B1 ou B2), 106,44 m², como informa o Quadro 02.

O valor total estimado do custo dos conteúdos do Imóvel Padrão (CCIP) é R\$ 17.679,20(dezessete mi, seiscentos e setenta e nove reais e vinte centavos - preço de mercado médio, novembro/2011), considerado a altura de inundação de 1,00 a 1,50 m conforme a Quadro 02.

Como os dados orçados se referem aos conteúdos de um imóvel padrão de classe média (B1 ou B2), para adequá-lo às demais classes econômicas utiliza-se um fator multiplicador baseado na pontuação adotada em ABEP (2003), apresentados no Quadro 03. Cabe ao projetista decidir se os itens orçados caracterizam melhor as posses de uma família de classe média B1, que tem uma renda média maior, ou B2, então, adotar o fator multiplicador adequado.

Quadro 10 – Fator multiplicador dos conteúdos do imóvel padrão (Fm)

CLASSE	Fator multiplicador (imóvel padrão B1)	Fator multiplicador (imóvel padrão B2)
A1	1,42	1,73
A2	1,20	1,46
B1	1,00	1,22
B2	0,82	1,00
C	0,60	0,73
D	0,36	0,43
E	0,11	0,14

Nos cálculos de prejuízos ao conteúdo foi considerado o Fator Mutiplicador (Fm) de Imóvel Padrão B1 no Quadro 03 e uma área de imóvel padrão de 106,44 m²

A expansão dos custos para toda a área em estudo deverá ser feita segundo a fórmula:

$$CRC = \left(\frac{0,50 \times CCIP}{AIP} \times Fm \right) \times AIC$$

Equação 1.3

Onde:

CRC = Custo dos Danos de Conteúdo das Residências

CCIP = Custo dos Conteúdos do Imóvel Padrão (R\$)

AIP = Área do Imóvel Padrão (B1 ou B2) (m²)

Fm = Fator Multiplicador – *utilizado o fator para imóvel padrão B1.*

AIC = Área inundada construída (m²) = 60% da Área total inundada¹¹

O valor de prejuízos ao conteúdo foi calculado por bairro.

Tabela 14 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Atuba

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRC
Atuba	23711,00	14226,60	R\$ 425.335,24
Bacacheri	124585,00	74751,00	R\$ 3.724.740,36
Bairro Alto	845874,00	507524,40	R\$ 15.173.549,11
Boa Vista	104825,00	62895,00	R\$ 3.133.972,05
Cachoeira	545740,00	327444,00	R\$ 2.991.282,77
Cajuru	2576976,00	1546185,60	R\$ 46.226.591,53
Capão da Imbuia	96043,00	57625,80	R\$ 1.722.849,00
Santa Cândida	672451,00	403470,60	R\$ 12.062.633,76
Bacia do Atuba			R\$ 85.460.953,83

Tabela 15 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Barigui

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CRC
Abranches	45446,84	27268,10	R\$ 815.239,45
Bigorriho	53718,46	32231,08	R\$ 2.676.717,58
Campina do Siqueira	68986,80	41392,08	R\$ 2.062.510,88
Campo Comprido	111314,27	66788,56	R\$ 1.996.789,76
Capão Raso	184735,96	110841,58	R\$ 3.313.850,72
Cascatinha	138617,80	83170,68	R\$ 4.144.281,53
Cidade Industrial	1732424,73	1039454,84	R\$ 9.495.679,71
Fazendinha	180993,56	108596,14	R\$ 3.246.718,39
Mercês	54544,72	32726,83	R\$ 1.630.733,39
Mossunguê	96286,75	57772,05	R\$ 4.797.837,40
Novo Mundo	59594,75	35756,85	R\$ 1.069.029,03
Pilarzinho	67153,88	40292,33	R\$ 1.204.627,04
Pinheirinho	154684,10	92810,46	R\$ 2.774.771,17
Portão	227460,52	136476,31	R\$ 6.800.428,45
Santa Quitéria	92454,88	55472,93	R\$ 2.764.140,33
Santa Felicidade	853357,57	512014,54	R\$ 15.307.791,70
Santo Inácio	254515,10	152709,06	R\$ 7.609.284,14
Seminário	200057,37	120034,42	R\$ 9.968.585,84
Tatuquara	408647,25	245188,35	R\$ 2.239.856,85
Vila Izabel	46329,71	27797,83	R\$ 1.385.127,75
Bacia Barigui			R\$ 85.304.001,13

Tabela 16 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Belém

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CRC
Abranches	84.569,96	50.741,98	R\$ 1.517.042,07
Água Verde	1.315,68	789,41	R\$ 65.558,54
Alto da XV	199.604,15	119.762,49	R\$ 9.946.002,50
Barreirinha	66.028,33	39.617,00	R\$ 1.184.436,58
Batel	172.302,38	103.381,43	R\$ 8.585.592,55
Bom Retiro	226.436,87	135.862,12	R\$ 6.769.824,20
Boqueirão	719.411,83	431.647,10	R\$ 12.905.031,64
Cachoeira	32.827,54	19.696,52	R\$ 588.870,55
Centro	357.285,42	214.371,25	R\$ 17.803.045,09
Centro Cívico	39.661,15	23.796,69	R\$ 1.976.261,00
Fanny	28.312,42	16.987,45	R\$ 507.876,94
Guabiroutuba	201.176,98	120.706,19	R\$ 6.014.624,69
Guáira	4.962,67	2.977,60	R\$ 148.369,85
Hauer	921.574,02	552.944,41	R\$ 27.552.465,75
Hugo Lange	111.580,09	66.948,05	R\$ 5.559.883,67
Jd Botânico	63.712,03	38.227,22	R\$ 1.904.810,13
Jd das Américas	8.795,21	5.277,13	R\$ 438.253,32
Juvevê	24.070,89	14.442,53	R\$ 1.199.419,61
Lindóia	4.714,94	2.828,96	R\$ 84.578,05
Mêrces	17.239,70	10.343,82	R\$ 859.030,73
Parolin	122.439,30	73.463,58	R\$ 3.660.589,98
Prado Velho	149.911,57	89.946,94	R\$ 2.689.160,05
Rebouças	327.681,55	196.608,93	R\$ 16.327.924,63

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRC
Uberaba	1.650.130,84	990.078,50	R\$ 29.600.556,74
Bacia do Belém			R\$ 157.889.208,86

Tabela 17 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRC
Alto Boqueirão	470.284,10	282.170,46	R\$ 8.436.101,46
Capão Raso	7.314,42	4.388,65	R\$ 131.208,33
Ganchinho	282.644,44	169.586,66	R\$ 1.549.216,56
Pinheirinho	61.464,48	36.878,69	R\$ 1.102.568,83
Sítio Cercado	336.130,62	201.678,37	R\$ 6.029.614,89
Xaxim	1.930.590,74	1.158.354,44	R\$ 34.631.533,07
Bacia Padilhas			R\$ 51.880.243,13

Tabela 18 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Iguaçu

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRC
Uberaba	734831,35	440.898,81	R\$ 13.181.631,75
Bacia Iguaçu	734831,35	440.898,81	R\$ 13.181.631,75

Tabela 19 – Cálculo dos prejuízos ao conteúdo na Bacia do rio Passaúna

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC (m ²)	CRC
Butiatuvinha	845.598,77	507.359,26	R\$ 15.168.611,95
São Braz	32.745,48	19.647,29	R\$ 587.398,54
Bacia do Passaúna	878.344,25		R\$ 15.756.010,48

4.5 Custo com Limpeza de Propriedades

As residências que são invadidas pelas águas de inundação necessitam de limpeza e por causa disso os moradores podem perder horas de trabalho, por questões de higiene e saúde. O quadro a seguir (*Quadro 11*) estabelece uma relação de tempo para limpeza por pessoa, por metro quadrado, de acordo com a altura de inundação, baseados nos valores sugeridos por PENNING-ROSWELL e CHATTERTON (1977).

Quadro 11 - Tempo de limpeza

TEMPO DE LIMPEZA	
Altura de Inundação (m)	Horas/m ² /pessoa
0,50 a 0,75	0,25
0,75 a 1,00	0,50
1,00 a 1,50	1,00
1,50 a 2,00	3,00
2,00 a 3,50	5,00

O custo relacionado à perda de horas de trabalho devido à limpeza das residências pode ser regido pela seguinte expressão:

$$CRL = \left(\frac{RMF}{MR} \times \frac{ES}{NH} \right) \times TL \times AIC$$

Equação 1.4

Onde:

CLR = Custo de Limpeza de Residências

RMF = Renda média familiar (R\$)

MR = Quantidade de moradores por residência

ES = Encargos Sociais 95,02% = 1, 9502

NH = Número de horas de trabalho por mês = 168 horas

TL = Tempo de limpeza (horas/m²/pessoa)

AIC = Área inundada construída (m²) = 60% da Área total inundada¹²

Assim como em IPEA/ANTP (1997), em cálculos que tenham a renda como parâmetro utiliza-se o fator Encargos Sociais. O valor de 1, 9502 é uma estimativa média do total de impostos e contribuições obrigatórias pagas pelo empregador que incidem sobre os salários. O número de horas também é o mesmo adotado no estudo do IPEA/ANTP (1997), que representa 8 horas por dia, durante 21 dias úteis, média de dias úteis ao longo dos meses do ano.

Para o cálculo de prejuízo em relação ao tempo de limpeza foi considerado o MR equivalente a duas pessoas economicamente ativas por residência e a classificação econômica de cada bairro, a altura de inundação foi considerada de 1,00 a 1,50 m. Com os dados acima temos na *tabela 06* os cálculos de prejuízo com limpeza das propriedades.

Tabela 20 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Atuba

BAIRRO	ÁREA(m ²)	AIC	CLR
Atuba	23.711,00	14.226,60	R\$ 91.326,35
Bacacheri	124.585,00	74.751,00	R\$ 1.049.201,95
Bairro Alto	845.874,00	507.524,40	R\$ 3.258.006,36
Boa Vista	104.825,00	62.895,00	R\$ 882.791,62
Cachoeira	545.740,00	327.444,00	R\$ 1.026.291,36
Cajuru	2.576.976,00	1.546.185,60	R\$ 9.925.596,73
Capão da Imbuia	96.043,00	57.625,80	R\$ 369.923,54
Santa Cândida	672.451,00	403.470,60	R\$ 2.590.042,53
BaciaAtuba			R\$ 19.193.180,45

Tabela 21 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Barigui

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC	CLR
Abranches	45.446,84	27.268,10	R\$ 175.045,09
Bigorriho	53.718,46	32.231,08	R\$ 1.368.406,60
Campina do Siqueira	68.986,80	41.392,08	R\$ 580.977,53
Campo Comprido	111.314,27	66.788,56	R\$ 428.743,05
Capão Raso	184.735,96	110.841,58	R\$ 711.537,34
Cascatinha	138.617,80	83.170,68	R\$ 1.167.380,23
Cidade Industrial	1.732.424,73	1.039.454,84	R\$ 3.257.911,33
Fazendinha	180.993,56	108.596,14	R\$ 697.122,94
Mercês	54.544,72	32.726,83	R\$ 459.352,46
Mossunguê	96.286,75	57.772,05	R\$ 2.452.777,40
Novo Mundo	59.594,75	35.756,85	R\$ 229.537,82
Pilarzinho	67.153,88	40.292,33	R\$ 258.652,91
Pinheirinho	154.684,10	92.810,46	R\$ 595.788,24
Portão	227.460,52	136.476,31	R\$ 1.915.575,88
Santa Quitéria	92.454,88	55.472,93	R\$ 778.615,73
Santa Felicidade	853.357,57	512.014,54	R\$ 3.286.830,42
Santo Inácio	254.515,10	152.709,06	R\$ 2.143.418,06
Seminário	408.647,25	245.188,35	R\$ 10.409.747,33
Tatuquara	408.647,25	245.188,35	R\$ 768.481,59
Vila Izabel	46.329,71	27.797,83	R\$ 390.169,14
Bacia do Barigui			R\$ 31.901.025,99

Tabela 22 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Belém

BAIRRO	ÁREA (m²)	AIC	CLR
Abranches	84.569,96	50.741,98	R\$ 325.733,46
Água Verde	1.315,68	789,41	R\$ 33.515,21
Alto da XV	199.604,15	119.762,49	R\$ 5.084.651,29
Barreirinha	66.028,33	39.617,00	R\$ 254.317,69
Batel	172.302,38	103.381,43	R\$ 4.389.174,87
Bom Retiro	226.436,87	135.862,12	R\$ 1.906.955,14
Boqueirão	719.411,83	431.647,10	R\$ 2.770.918,98
Cachoeira	32.827,54	19.696,52	R\$ 126.440,03
Centro	357.285,42	214.371,25	R\$ 9.101.372,76
Centro Cívico	39.661,15	23.796,69	R\$ 1.010.315,25
Fanny	28.312,42	16.987,45	R\$ 109.049,39
Guabiroutuba	201.176,98	120.706,19	R\$ 1.694.227,07
Guaíra	4.962,67	2.977,60	R\$ 41.793,50
Hauer	921.574,02	552.944,41	R\$ 7.761.104,94
Hugo Lange	111.580,09	66.948,05	R\$ 2.842.354,98
Jd Botânico	63.712,03	38.227,22	R\$ 536.555,65
Jd das Américas	8.795,21	5.277,13	R\$ 224.046,32
Juvevê	24.070,89	14.442,53	R\$ 613.174,03
Lindóia	4.714,94	2.828,96	R\$ 18.160,28
Mêrces	17.239,70	10.343,82	R\$ 439.158,52
Parolin	122.439,30	73.463,58	R\$ 1.031.131,78
Prado Velho	149.911,57	89.946,94	R\$ 577.406,15
Rebouças	327.681,55	196.608,93	R\$ 8.347.253,39
Uberaba	1.650.130,84	990.078,50	R\$ 6.355.718,20
Bacia do Belém			R\$ 49.238.810,67

Tabela 23 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CLR
Alto Boqueirão	470.284,10	282.170,46	R\$ 1.811.367,40
Capão Raso	7.314,42	4.388,65	R\$ 28.172,55
Ganchinho	282.644,44	169.586,66	R\$ 531.527,00
Pinheirinho	61.464,48	36.878,69	R\$ 236.739,36
Sítio Cercado	336.130,62	201.678,37	R\$ 1.294.655,82
Xaxim	1.930.590,74	1.158.354,44	R\$ 7.435.950,17
Bacia Padilhas			R\$ 11.338.412,30

Tabela 24 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Iguazu

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CLR
Uberaba	734831,35	440.898,81	R\$ 2.830.309,50
Bacia Iguazu	734831,35	440.898,81	R\$ 2.830.309,50

Tabela 25 – Custo com Limpeza de Propriedades na bacia do rio Passaúna

BAIRRO	ÁREA(m²)	AIC (m²)	CLR
Butiatuvinha	845.598,77	507.359,26	R\$ 3.256.946,27
São Braz	32.745,48	19.647,29	R\$ 126.123,96
Bacia do Passaúna	878.344,25		R\$ 3.383.070,24

4.6 Danos Materiais aos Veículos

A partir de 30 cm de inundação os carros de passeio começam a sofrer com as águas das inundações; portanto, buscando contabilizar estes danos, elaborou-se uma pesquisa junto a mecânicos para elaborar uma listagem dos danos materiais comumente provocados pelas enchentes.

Devido à grande diversidade de veículos, optou-se por considerar um veículo popular para orçar os danos, por duas principais razões: por se desejar contabilizar valores médios e devido à grande venda destes no mercado brasileiro. O resultado da pesquisa encontra-se no *Quadro 12* a seguir.

Quadro 12 – Relação entre Danos Materiais aos Veículos e Altura de Inundação

ALTURA DE INUNDAÇÃO	DANOS MATERIAIS A VEÍCULOS	CUSTO DOS DANOS
30 a 50 cm	Limpeza do motor de arranque	R\$ 2.688,00
	Limpeza embaixo do carro e no cofre do motor	
	Forro trocado e carpete lavado e aspirado	
	Caixa de marcha (trocar rolamento)	
50 a 75 cm	Revisar alternador	R\$ 4.980,00
	Limpeza da parte interna(lavagem de bancos, painéis de portas, carpetes e troca de forrações)	
	Óleo de freio+óleo de motor+óleo de caixa de marcha (drenar, limpar e colocar novos)	
	Danos a parte elétrica de um modo geral	
75 a 100 cm	Filtro de ar	R\$ 11.796,00
	Calço hidráulico	
	Óleo de direção hidráulica	
	Tanque de combustível (limpeza)	
>100 cm	Perda total	R\$ 30.000,00

Para lâminas d'água inferiores a 100 cm, os custos dos prejuízos representam os custos com reparos dos itens listados. Quando a altura de inundação chega a 100 cm em um veículo, considerou-se perda total. Para manter coerência com os demais cálculos, o valor deste dano refere-se ao valor de um veículo novo depreciado em 50%.

Para mensurar a quantidade de veículos afetados pelas cheias, utiliza-se o mesmo princípio utilizado por APPELBAUM (1985) e URS (2005), ou seja, a posse de veículos por domicílio. A fórmula a seguir demonstra como deve ser o procedimento de cálculo para os danos a veículos:

$$CDV = (QVD \times QD) \times CD$$

Equação 1.5

Onde:

CDV = Custo de Danos a Veículos;

QVD = Quantidade de Veículos por Domicílio

QD = Quantidade de Domicílios;

CD = Custo dos Danos de acordo com altura de inundação (quadro 8.8).

Pode-se acreditar que exista uma superestimativa no cálculo dos danos a veículos, uma vez que se está considerando todos estacionados ao nível da rua. Mas por outro lado, não se está considerando os veículos que trafegam pela bacia, nem os possíveis veículos estacionados na bacia, que não pertencem aos moradores. Sem deixar de mencionar que os danos foram orçados tomando como padrão veículos populares de pequeno porte. Portanto, há uma compensação, que tende a minimizar os eventuais exageros.

Para o cálculo de prejuízo aos veículos foi considerado 1,953 veículos por domicílio (Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009); a altura de Inundação considerada de 1,00 a 1,50 m. A seguir as tabelas mostramos custos de danos a veículos por bacia hidrográfica.

A estimativa seria para uma população atingida com média de 2 carros por residência que é atingida pela cheia, porém partes dessas áreas são ocupadas por população de baixa renda que não possuem veículos.

Tabela 26 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Atuba

BAIRRO	Domicílios	Veículos	CDV
Atuba	254	496	R\$ 14.881.860,00
Bacacheri	139	271	R\$ 8.144.010,00
Bairro Alto	456	891	R\$ 26.717.040,00
Boa Vista	61	119	R\$ 3.573.990,00
Cachoeira	56	109	R\$ 3.281.040,00
Cajuru	1209	2361	R\$ 70.835.310,00
Capão da Imbuia	117	229	R\$ 6.855.030,00
Santa Cândida	558	1090	R\$ 32.693.220,00
Bacia Atuba	2850	5566	R\$ 166.981.500,00

Tabela 27 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Barigui

BAIRRO	Domicílio	Veículos	CDV
Abranches	26	51	R\$ 1.523.340,00
Bigorrião	100	195	R\$ 5.859.000,00
Campina do Siqueira	235	459	R\$ 13.768.650,00
Campo Comprido	147	287	R\$ 8.612.730,00
Capão Raso	421	822	R\$ 24.666.390,00
Cascatinha	76	148	R\$ 4.452.840,00
Cidade Industrial	1.992	3.890	R\$ 116.711.280,00
Fazendinha	552	1.078	R\$ 32.341.680,00
Mercês	65	127	R\$ 3.808.350,00
Mossunguê	49	96	R\$ 2.870.910,00
Novo Mundo	284	555	R\$ 16.639.560,00

BAIRRO	Domicílio	Veículos	CDV
Pilarzinho	111	217	R\$ 6.503.490,00
Pinheirinho	214	418	R\$ 12.538.260,00
Portão	350	684	R\$ 20.506.500,00
Santa Quitéria	218	426	R\$ 12.772.620,00
Santa Felicidade	830	1.621	R\$ 48.629.700,00
Santo Inácio	3	6	R\$ 175.770,00
Seminário	268	523	R\$ 15.702.120,00
Tatuquara	90	176	R\$ 5.273.100,00
Vila Izabel	49	96	R\$ 2.870.910,00
Bacia do Barigui	6.080	11.874	R\$ 356.227.200,00

Tabela 28 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Belém

BAIRRO	Domicílio	Veículos	CDV
Abranches	78	152	R\$ 4.570.020,00
Água Verde	2	4	R\$ 117.180,00
Alto da XV	238	465	R\$ 13.944.420,00
Barreirinha	58	113	R\$ 3.398.220,00
Batel	120	234	R\$ 7.030.800,00
Bom Retiro	339	662	R\$ 19.862.010,00
Boqueirão	555	1084	R\$ 32.517.450,00
Cachoeira	46	90	R\$ 2.695.140,00
Centro	396	773	R\$ 23.201.640,00
Centro Cívico	27	53	R\$ 1.581.930,00
Fanny	7	14	R\$ 410.130,00

BAIRRO	Domicílio	Veículos	CDV
Guabiroutuba	320	625	R\$ 18.748.800,00
Guaíra	5	10	R\$ 292.950,00
Hauer	685	1338	R\$ 40.134.150,00
Hugo Lange	94	184	R\$ 5.507.460,00
Jd Botânico	33	64	R\$ 1.933.470,00
Jd das Américas	11	21	R\$ 644.490,00
Juvevê	29	57	R\$ 1.699.110,00
Lindóia	7	14	R\$ 410.130,00
Mêrces	46	90	R\$ 2.695.140,00
Parolin	64	125	R\$ 3.749.760,00
Prado Velho	206	402	R\$ 12.069.540,00
Rebouças	449	877	R\$ 26.306.910,00
Uberaba	713	1392	R\$ 41.774.670,00
Bacia do Belém			R\$ 265.295.520,00

Tabela 29 – Custo de Danos a Veículos na bacia do ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	Domicílio	Veículo	CDV
Alto Boqueirão	243	475	R\$ 14.237.370,00
Capão Raso	4	8	R\$ 234.360,00
Ganchinho	295	576	R\$ 17.284.050,00
Pinheirinho	146	285	R\$ 8.554.140,00
Sítio Cercado	699	1365	R\$ 40.954.410,00
Xaxim	1337	2611	R\$ 78.334.830,00
Bacia Padilhas			R\$ 159.599.160,00

Tabela 30 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Iguaçu

BAIRRO	Domicílio	Veículo	CDV
Uberaba	186	363	R\$ 10.897.740,00
Bacia Iguaçu	186	363	R\$ 10.897.740,00

Tabela 31 – Custo de Danos a Veículos na bacia do rio Passaúna

BAIRRO	Domicílio	Veículo	CDV
Butiatuvinha	109	212,88	R\$ 6.386.310,00
São Braz	164	320,29	R\$ 9.608.760,00
Bacia do Passaúna			R\$ 15.995.070,00

Para o cálculo do reflexo de inundações no sistema de transportes, o presente estudo elaborou uma adaptação para utilizar as fórmulas do estudo IPEA/ANTP (1997) para calcular os prejuízos dos congestionamentos causados pelas cheias urbanas.

Os dados de entrada das funções prejuízo de transportes são o fluxo de veículos e a hierarquia das principais vias da bacia, que podem ser obtidas junto aos órgãos de tráfego. É comum que esses dados sejam disponibilizados sem uma distinção do tipo de veículos.

Para as finalidades deste estudo, é razoável adotar como simplificação, que todos os veículos são automóveis. Cogitou-se estimar o volume dos tipos de veículos através da porcentagem da frota de veículos do estado ou município em questão. Porém, segundo

ANTP/RJ, esta premissa agregaria mais erros do que assumir que todos os veículos são automóveis.

Os congestionamentos aqui considerados resultam apenas do acúmulo de água nas pistas, sendo desconsideradas outras possíveis causas de retenção de

tráfego, mesmo porque se deseja mensurar apenas os danos ao sistema de transportes ocasionados pelas cheias.

O nível de congestionamento irá variar de acordo com a altura de inundação, como mostra o *Quadro 13* e as velocidades médias, apresentadas no *Quadro 14*, conforme o nível de engarrafamento e a hierarquia das vias.

Quadro 13 – Relação entre Nível de Engarrafamento e a Altura de Inundação

NÍVEIS DE INUNDAÇÃO(m)	NÍVEL DE ENGARRAFAMENTO
0,00 a 0,15	Leve
0,15 a 0,30	Moderado
0,30 a 0,50	Severo
0,50 a 0,75	Fluxo paralisado
0,75 a 1,00	Fluxo paralisado
> 1,00	Fluxo paralisado

Quadro 14 – Relação entre Nível de Engarrafamento e Velocidade

TIPO DE VIA	HIERARQUIA	VELOCIDADE EM ENGARRAFAMENTO (Km/h)		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
Arterial secundária	3	57	50	26
Coletora	4	48	41	22
Normal	5	38	33	17

De posse das informações acima relacionadas, as de economias ao sistema de transportes são, então, calculadas considerando o acréscimo do consumo de combustível e o tempo perdido nos engarrafamentos, utilizando as fórmulas de IPEA/ANTP (1997) a seguir:

$$CTC = \left\{ \left[\left(0,09543 + \frac{1,26643}{v} - 0,00029v \right) \times (P \times 0,718) \right] \times E \right\} \times VMH \times h$$

Equação 1.6

Onde:

CTC = Custos relacionados ao tráfego com combustíveis;

v = velocidade (km/h);

P = preço da gasolina na bomba;

E = extensão da via (km);

VMH = Volume médio horário;

h = tempo de duração da inundação.

Para o cálculo do custo relacionado ao tráfego com combustíveis foram considerados os diferentes tipos de vias encontradas nos bairros da Bacia do Rio Barigui, considerando a velocidade em engarrafamento como severa. Cada via foi calculada separadamente e depois somado os custos das várias vias de um mesmo bairro. O valor do preço da gasolina no cálculo foi considerado R\$ 2,25 (preço na bomba, novembro/2011); e o período de inundação considerado 6h.

Tabela 32 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Atuba

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Atuba	1321,45	1,32	1600	R\$ 3.381,44	Normal
Bacacheri	757,56	0,76	1600	R\$ 1.938,51	Normal
Bairro Alto	2317,38	2,32	3200	R\$ 18.405,61	Arterial
			1600		Normal
Boa Vista	643,45	0,64	1600	R\$ 1.646,52	Normal
Cachoeira	205,52	0,21	1600	R\$ 525,90	Normal
Cajuru	12018,54	12,02	1600	R\$ 30.754,10	Normal

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Capão da Imbuia	1496,47	1,50	1600	R\$ 3.829,30	Normal
Santa Cândida	1901,29	1,90	1600	R\$ 4.865,19	Normal
Bacia do Atuba				R\$ 65.346,57	

Tabela 33 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Barigui

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Abranches	703,81	0,70	3.200	R\$ 2.982,02	Arterial
Bigorrião	636,72	0,64	1.600	R\$ 1.629,30	Normal
	85,74	0,09	3.200	R\$ 363,28	Arterial
Campina do Siqueira	3002,78	3,00	1.600	R\$ 7.683,78	Normal
	208,02	0,21	2.400	R\$ 709,50	Coletora
	96,04	0,10	3.200	R\$ 406,92	Arterial
Campo Comprido	2958,6	2,96	1.600	R\$ 7.570,73	Normal
	297,41	0,30	2.400	R\$ 1.014,39	Coletora
	296,12	0,30	3.200	R\$ 1.254,65	Arterial
Capão Raso	3832,60	3,83	1.600	R\$ 9.807,19	Normal
	266,70	0,27	2.400	R\$ 909,64	Coletora
Cascatinha	469,85	0,47	1.600	R\$ 1.202,29	Normal
Cidade Industrial	18141,99	18,14	1.600	R\$ 46.423,32	Normal
	441,85	0,44	2.400	R\$ 1.507,03	Coletora
Fazendinha	1842,60	1,84	1.600	R\$ 4.715,01	Normal
	220,59	0,22	2.400	R\$ 752,37	Coletora
Mercês	769,43	0,77	1.600	R\$ 1.968,89	Normal

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
	134,43	0,13	2.400	R\$ 458,50	Coletora
Mossunguê	626,74	0,63	1.600	R\$ 1.603,76	Normal
	123,41	0,12	2.400	R\$ 420,92	Coletora
Novo Mundo	2171,93	2,17	1.600	R\$ 5.557,73	Normal
	228,59	0,23	2.400	R\$ 779,66	Coletora
Pilarzinho	503,44	0,50	1.600	R\$ 1.288,25	Normal
Pinheirinho	2037,01	2,04	1.600	R\$ 5.212,48	Normal
Portão	3554,52	3,55	1.600	R\$ 9.095,62	Normal
	827,3	0,83	2.400	R\$ 2.821,70	Coletora
Santa Quitéria	618,36	0,62	1.600	R\$ 1.582,31	Normal
	148,76	0,15	2.400	R\$ 507,38	Coletora
	186,5	0,19	3.200	R\$ 790,19	Arterial
Santa Felicidade	6740,02	6,74	1.600	R\$ 17.246,96	Normal
	511,28	0,51	2.400	R\$ 1.743,84	Coletora
	492,55	0,49	3.200	R\$ 2.086,92	Arterial
Santo Inácio	2738,43	2,74	1.600	R\$ 7.007,34	Normal
	126,83	0,13	3.200	R\$ 537,37	Arterial
Seminário	3329,49	3,33	1.600	R\$ 8.519,79	Normal
	274,58	0,27	3.200	R\$ 1.163,39	Arterial
Tatuquara	3085,27	3,09	1.600	R\$ 7.894,86	Normal
	433,56	0,43	2.400	R\$ 1.478,76	Coletora
Vila Izabel	790,59	0,79	1.600	R\$ 2.023,03	Normal
	250,65	0,25	2.400	R\$ 854,90	Coletora
	186,5	0,19	3.200	R\$ 790,19	Arterial

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Bacia do Barigui				R\$ 172.366,16	

Tabela 34 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Belém

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Abranches	1.167,00	1,17	1.600	R\$ 2.986,22	Normal
Água Verde	26,63	0,03	1.600	R\$ 68,14	Normal
Alto da XV	2.151,21	2,15	1.600	R\$ 5.504,71	Normal
Barreirinha	901,69	0,90	1.600	R\$ 2.307,32	Normal
Batel	1.089,21	1,09	1.600	R\$ 2.787,17	Normal
	517,36	0,52	2.400	R\$ 1.764,58	Coletora
Bom Retiro	2.471,39	2,47	1.600	R\$ 6.324,01	Normal
Boqueirão	7.984,31	7,98	1.600	R\$ 20.430,96	Normal
Cachoeira	320,03	0,32	1.600	R\$ 818,92	Normal
Centro	1.292,22	1,29	3.200	R\$ 5.475,10	Arterial
	2.506,24	2,51	2.400	R\$ 8.548,12	Coletora
	595,22	0,60	1.600	R\$ 1.523,10	Normal
Centro Cívico	228,33	0,23	1.600	R\$ 584,27	Normal
	123,52	0,12	3.200	R\$ 523,35	Arterial
Fanny	75,81	0,08	1.600	R\$ 193,99	Normal
	171,58	0,17	2.400	R\$ 585,21	Coletora
Guabiroutuba	3.591,06	3,59	1.600	R\$ 9.189,12	Normal
Guaíra	168,56	0,17	1.600	R\$ 431,33	Normal
Hauer	9.994,47	9,99	1.600	R\$ 25.574,73	Normal

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
	339,37	0,34	2.400	R\$ 1.157,50	Coletora
	384,84	0,38	3.200	R\$ 1.630,55	Arterial
Hugo Lange	1.251,03	1,25	1.600	R\$ 3.201,25	Normal
Jd Botânico	572,97	0,57	1.600	R\$ 1.466,17	Normal
	225,16	0,23	2.400	R\$ 767,96	Coletora
	119,63	0,12	3.200	R\$ 506,87	Arterial
Jd das Américas	245,11	0,25	1.600	R\$ 627,21	Normal
Juvevê	164,52	0,16	1.600	R\$ 420,99	Normal
	231,10	0,23	2.400	R\$ 788,22	Coletora
Lindóia	193,44	0,19	1.600	R\$ 494,99	Normal
Mêrces	192,11	0,19	1.600	R\$ 491,59	Normal
Parolin	1.624,99	1,62	1.600	R\$ 4.158,17	Normal
	169,52	0,17	2.400	R\$ 578,19	Coletora
Prado Velho	1.147,57	1,15	1.600	R\$ 2.936,50	Normal
	285,96	0,29	2.400	R\$ 975,33	Coletora
Rebouças	1.703,90	1,70	1.600	R\$ 4.360,09	Normal
	2.661,22	2,66	2.400	R\$ 9.076,71	Coletora
Uberaba	14.776,25	14,78	1.600	R\$ 37.810,77	Normal
	100,09	0,10	3.200	R\$ 424,08	Arterial
Bacia do Belém				R\$ 167.496,48	

Tabela 35 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	E (m)		E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Alto Boqueirão	1.424,54		1,42	1.200	R\$ 2.733,93	Normal
Capão Raso	219,97	97,74	0,10	1.200	R\$ 187,58	Normal
		122,22	0,12	3.600	R\$ 582,57	Arterial
Ganchinho	3.953,51		3,95	1.200	R\$ 7.587,44	Normal
Pinheirinho	673,88		0,67	1.200	R\$ 1.293,29	Normal
Sítio Cercado	5.547,57	5390,18	5,39	1.200	R\$ 4.361,63	Normal
		157,39	0,16	3.600	R\$ 750,21	Arterial
Xaxim	10.104,02	9447,05	9,45	1.200	R\$ 18.130,46	Normal
		656,97	0,66	2.400	R\$ 2.240,75	Coletora
Bacia Padilhas					R\$37.867,86	

Tabela 36 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis na bacia do rio Iguaçu

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC	Classificação da Via Interditada
Uberaba	1.566,01	1,57	1200	R\$ 1.133,67	Normal
	171,99	0,17	3600	R\$ 3.068,15	Arterial
Bacia do Iguaçu	1.738,00	1,74		R\$ 4.201,81	

Tabela 37 – Custos Relacionados ao Tráfego com Combustíveis da bacia do rio Passaúna

BAIRRO	E (m)	E (Km)	VMH	CTC
Butiatuvinha	1.637,70	1,64	1.200	R\$ 1.129,55
	369,79	0,37	3.600	R\$ 3.016,10
São Braz	768,75	0,77	1.200	R\$ 1.179,38
Bacia do Passaúna				R\$ 5.325,04

4.7 Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido

$$CTT = \left(\frac{RSM \times ES \times FA \times HP}{NH} \right) NP \times NP \times VMH \times h$$

Equação 1.7

Onde:

CTT= Custos relacionados ao tráfego com tempo perdido;

RSM = Renda média dos habitantes;

ES = Encargos Sociais 95,02% = 1, 9502;

FA = 0,3 (possibilidade de uso alternativo útil de tempo);

HP = Percentual de uso produtivo do tempo (% viagens a trabalho + % viagens; casa/trabalho x 0,75). No caso da não disponibilidade, utilizamos o valor0,5;

NH = Número de horas de trabalho por mês = 168 horas;

NP = Número de pessoas por veículo = 1,5 pessoas/auto, de acordo com o Plano Diretor de Transporte Urbano da cidade do Rio de Janeiro;

VMH = Volume médio horário;

h = tempo de duração da inundação.

As funções prejuízo apresentadas neste item compõem a principal etapa da avaliação econômica das cheias, o cálculo do cenário das cheias (\$/evento). Como ilustrado na figura 8.5, estas funções prejuízo devem ser aplicadas para a situação atual (sem intervenções) e para a situação futura (com intervenções).

Cada bairro foi classificado de acordo com a renda média salarial. Com base nos dados fornecidos e as considerações feitas, dos custos dos prejuízos relacionados ao tráfego com tempo perdido.

Tabela 38 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Atuba

BAIRRO	VMH	CTT
Atuba	1600	R\$ 27.731,84
Bacacheri	1600	R\$ 60.635,34
Bairro Alto	3200	R\$ 27.731,84
Boa Vista	1600	R\$ 60.635,34
Cachoeira	1600	R\$ 13.539,96
Cajuru	1600	R\$ 27.731,84
Capão da Imbuia	1600	R\$ 27.731,84
Santa Cândida	1600	R\$ 27.731,84
Bacia Atuba		R\$ 273.469,86

Tabela 39 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Belém

BAIRRO	VMH	CTT
Abranches	1.600	R\$ 27.731,84
Água Verde	1.600	R\$ 60.635,34
Alto da XV	1.600	R\$ 183.410,46
Barreirinha	1.600	R\$ 27.731,84
Batel	1.600	R\$ 183.410,46
	2.400	R\$ 275.115,69
Bom Retiro	1.600	R\$ 60.635,34
Boqueirão	1.600	R\$ 27.731,84

BAIRRO	VMH	CTT
Cachoeira	1.600	R\$ 27.731,84
Centro	3.200	R\$ 366.820,92
	2.400	R\$ 275.115,69
	1.600	R\$ 183.410,46
Centro Cívico	1.600	R\$ 183.410,46
	3.200	R\$ 366.820,92
Fanny	1.600	R\$ 27.731,84
	2.400	R\$ 41.597,77
Guabiroutuba	1.600	R\$ 60.635,34
Guaíra	1.600	R\$ 60.635,34
Hauer	1.600	R\$ 60.635,34
	2.400	R\$ 90.953,01
	3.200	R\$ 121.270,68
Hugo Lange	1.600	R\$ 183.410,46
Jd Botânico	1.600	R\$ 60.635,34
	2.400	R\$ 90.953,01
	3.200	R\$ 121.270,68
Jd das Américas	1.600	R\$ 183.410,46
Juvevê	1.600	R\$ 183.410,46
	2.400	R\$ 275.115,69
Lindóia	1.600	R\$ 27.731,84
Mêrces	1.600	R\$ 183.410,46
Parolin	1.600	R\$ 60.635,34
	2.400	R\$ 90.953,01
Prado Velho	1.600	R\$ 27.731,84
	2.400	R\$ 175.003,98
Rebouças	1.600	R\$ 183.410,46
	2.400	R\$ 275.115,69
Uberaba	1.600	R\$ 27.731,84
	3.200	R\$ 55.463,69
Bacia do Belém		R\$ 4.918.566,76

Tabela 40 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Barigui

BAIRRO	VMH	CTT
Abranches	3.200	R\$ 55.463,69
Bigorriho	3.200	R\$ 366.820,92
Campina do Siqueira	3.200	R\$ 121.270,68
Campo Comprido	3.200	R\$ 55.463,69
Capão Raso	2.400	R\$ 41.597,77
Cascatinha	1.600	R\$ 60.635,34
Cidade Industrial	2.400	R\$ 20.309,94
Fazendinha	2.400	R\$ 41.597,77
Mercês	2.400	R\$ 90.953,01
Mossunguê	2.400	R\$ 275.115,69
Novo Mundo	2.400	R\$ 41.597,77
Pilarzinho	1.600	R\$ 27.731,84
Pinheirinho	1.600	R\$ 27.731,84
Portão	2.400	R\$ 90.953,01
Santa Quitéria	3.200	R\$ 121.270,68
Santa Felicidade	3.200	R\$ 55.463,69
Santo Inácio	3.200	R\$ 121.270,68
Seminário	3.200	R\$ 366.820,92
Tatuquara	2.400	R\$ 20.309,94
Vila Izabel	3.200	R\$ 121.270,68
Bacia do Barigui		R\$ 2.123.649,57

Tabela 41 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do ribeirão dos Padilhas

BAIRRO	VMH	CTT
Alto Boqueirão	1.200	R\$ 20.798,88
Capão Raso	3.600	R\$ 62.396,65
Ganchinho	1.200	R\$ 10.154,97
Pinheirinho	1.200	R\$ 20.798,88
Sítio Cercado	3.600	R\$ 62.396,65
Xaxim	2.400	R\$ 41.597,77
Bacia Padilhas		R\$ 218.143,80

Tabela 42 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Iguaçu

BAIRRO	VMH	CTT
Uberaba	3600	R\$ 62.396,65
Bacia do Iguaçu		R\$ 62.396,65

Tabela 43 – Custos Relacionados ao Tráfego com Tempo Perdido na Bacia do rio Passaúna

BAIRRO	VMH	CTT
Butiatuvinha	3.600	R\$ 62.396,65
São Braz	1.200	R\$ 20.798,88
Bacia do Passaúna		R\$ 83.195,53

Tabela 44 – Totais de custo na bacia do na Bacia rio Atuba

Total de custos com cheias - Mancha TR50anos - Atuba	
CRE-Custo dos danos a edificações nas residências	R\$ 173.612.230,37
CRC-Custo de danos de conteúdo das residencias	R\$ 85.460.953,83
CLR-Custo de Limpeza das Residencias	R\$ 19.193.180,45
CDV-Custo de danos a veículos	R\$ 166.981.500,00
CTC-Custos relacionados ao tráfego com combustíveis	R\$ 65.346,57
CTT-Custos relacionados ao tráfego com tempo perdido	R\$ 273.469,86
Total de custos	R\$ 445.586.681,07

Tabela 45 – Resumo dos custos de enchente para máxima enchente observada – Pontos Críticos – SUDERHSA,2001

Total de custos com cheias –TR50anos - Passaúna	
CRE-Custo dos danos a edificações das residências	R\$ 24.637.543,04
CRC-Custo de danos de conteúdo das Residências	R\$ 15.756.010,48
CLR-Custo de Limpeza das Residências	R\$ 3.383.070,24
CDV-Custo de danos a veículos	R\$15.995.070,00
CTC-Custos relacionados ao tráfego com combustíveis	R\$ 5.325,04
CTT-Custos relacionados ao tráfego com tempo perdido	R\$ 83.195,53
Total de custos	R\$ 59.860.214,33

CAP 2. LEVANTAMENTO DE PREÇO POR BAIRRO ATINGIDOS PELA MANCHA DE ENCHENTE OBSERVADA INSERIDA EM CURITIBA

1. LEVANTAMENTO DE PREÇO POR METRO QUADRADO POR BAIRRO

Este levantamento será utilizado para definir um valor no caso de desapropriação. O valor do metro quadrado será multiplicado pelo coeficiente de aproveitamento do terreno e assim chegará ao valor total de desapropriação.

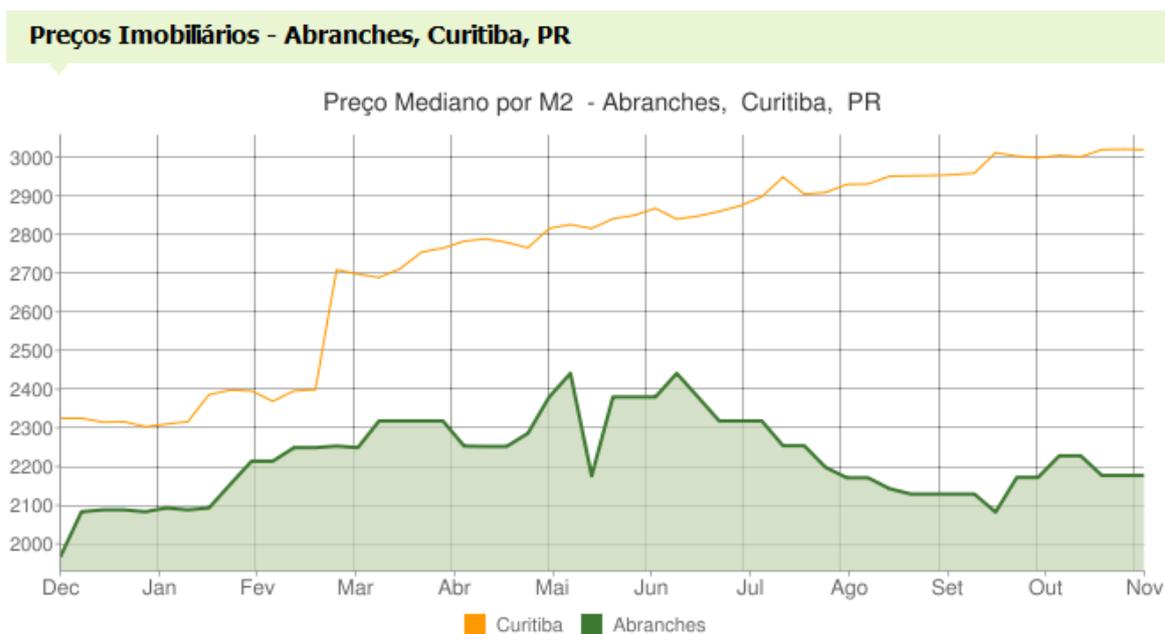
Os valores a seguir serão utilizados como parâmetros no estudo dos subsídios técnicos e econômicos.

Os gráficos são resumos das pesquisas do mercado imobiliário ao longo de 11 meses, esses dados foram obtidos a partir do agente imóveis.

- **Bairro: Abranches**

O preço mediano por metro quadrado para Abranches, Curitiba, PR aumentou 0.2% para R\$ 2.177 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Abranches, Curitiba, PR aumentou 6.3%, ou R\$ 22.000 para R\$ 372.000.

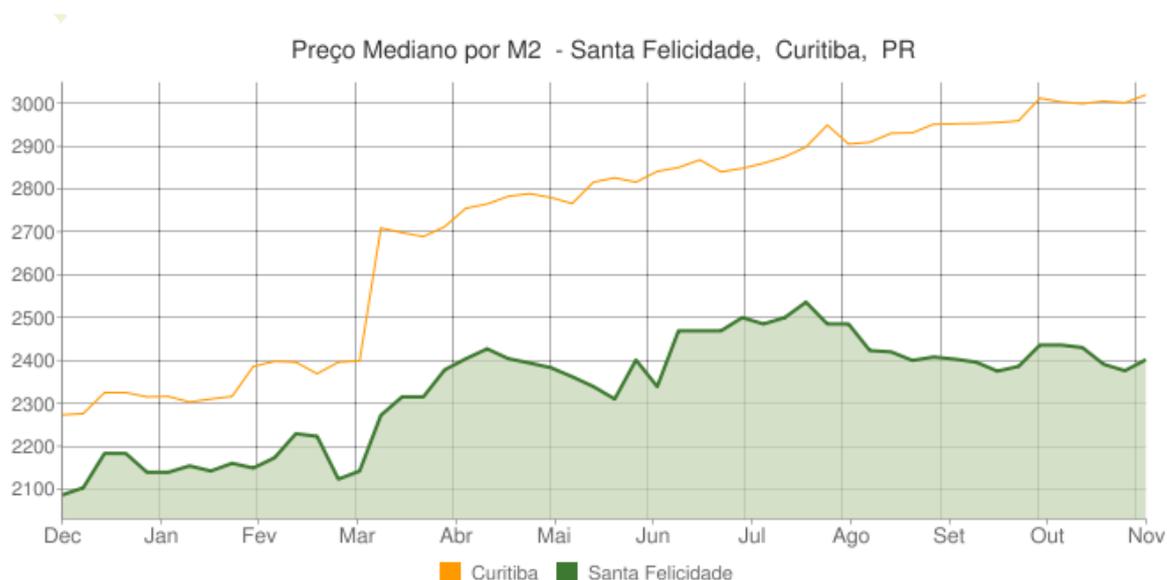
Figura 02 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Abranches



- **Bairro: Santa Felicidade**

O preço mediano por metro quadrado para Santa Felicidade, Curitiba, PR reduziu 1.4% para R\$ 2.402 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Santa Felicidade, Curitiba, PR aumentou 7.5%, ou R\$ 35.500 para R\$ 510.000.

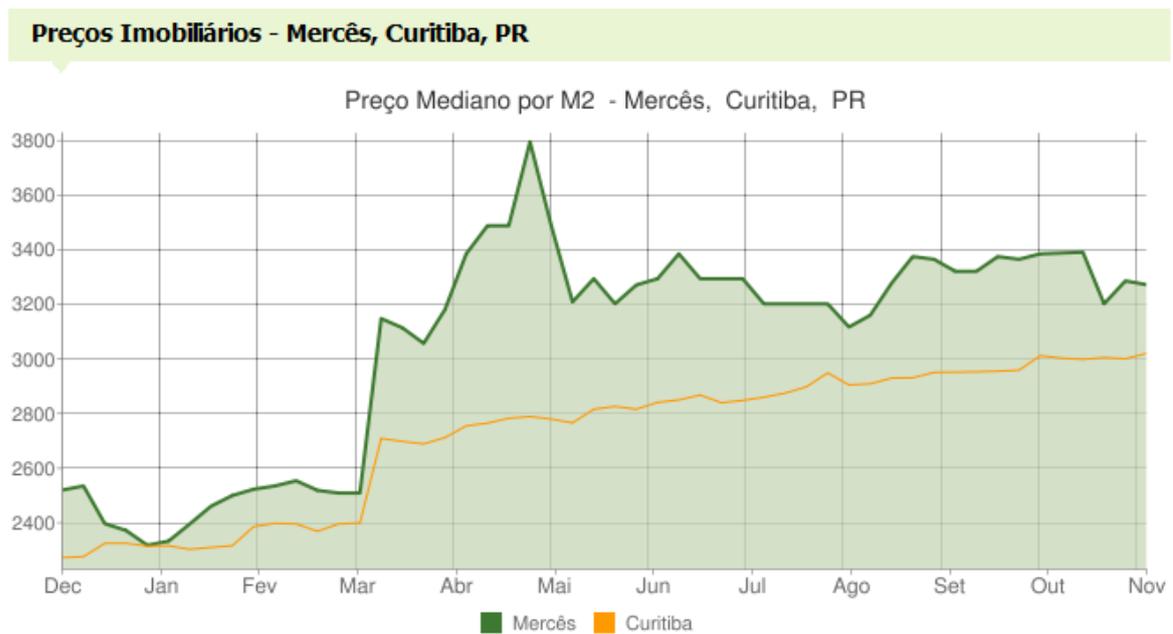
Figura 03 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Santa Felicidade



- **Bairro: Mercês**

O preço mediano por metro quadrado para Mercês, Curitiba, PR reduziu 3.3% para R\$ 3.272 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Mercês, Curitiba, PR aumentou 26.9%, ou R\$ 112.500 para R\$ 530.000.

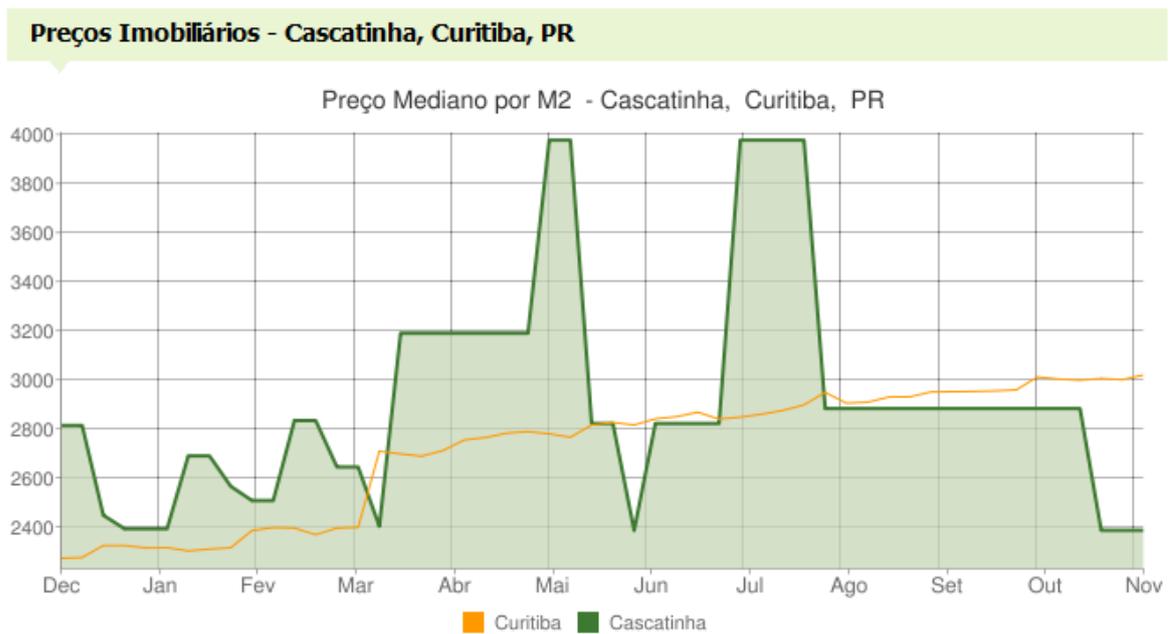
Figura 04 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Atuba



- **Bairro: Cascatinha**

O preço mediano por metro quadrado para Cascatinha, Curitiba, PR reduziu 17.2% para R\$ 2.387 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Cascatinha, Curitiba, PR reduziu 3%, ou R\$ 35.000 para R\$ 1.115.000.

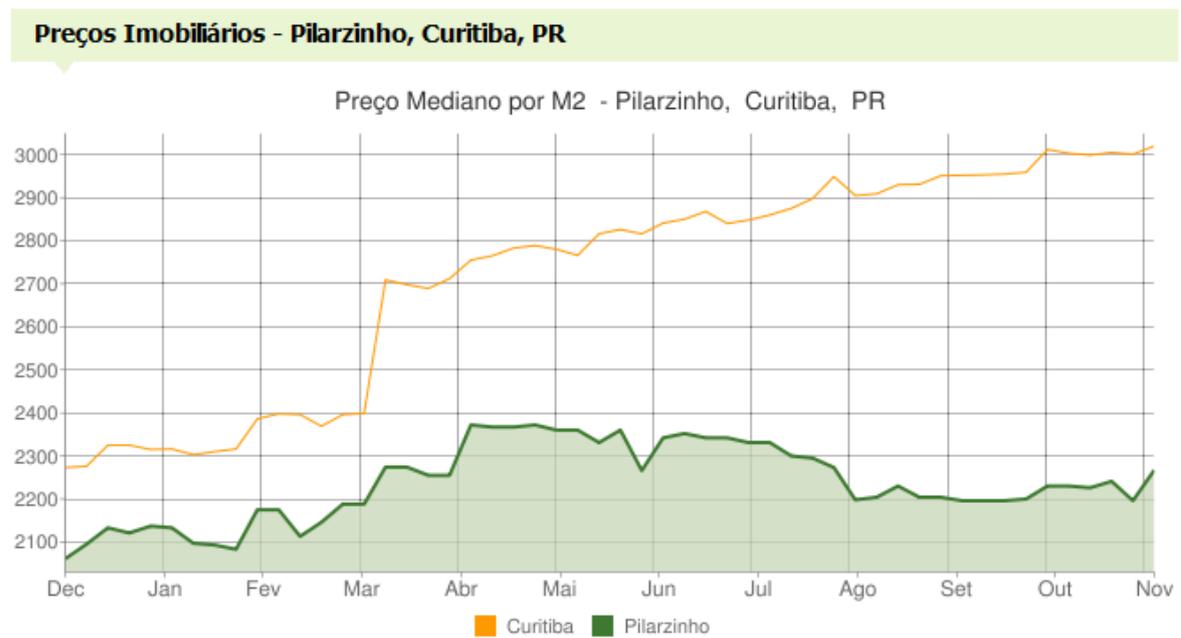
Figura 05 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cascatinha



- **Bairro: Pilarzinho**

O preço mediano por metro quadrado para Pilarzinho, Curitiba, PR aumentou 1.7% para R\$ 2.267 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Pilarzinho, Curitiba, PR aumentou 10.4%, ou R\$ 32.500 para R\$ 344.500.

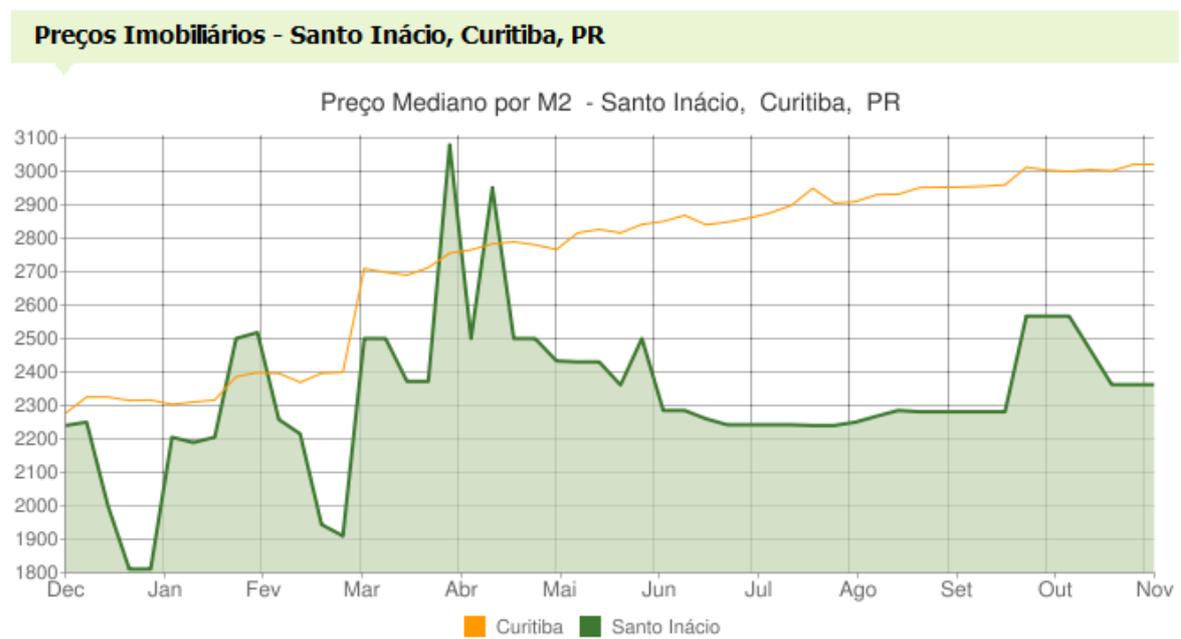
Figura 06 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Pilarzinho



- **Bairro: Santo Inácio**

O preço mediano por metro quadrado para Santo Inácio, Curitiba, PR reduziu 8% para R\$ 2.362 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Santo Inácio, Curitiba, PR aumentou 25.7%, ou R\$ 111.778 para R\$ 546.778.

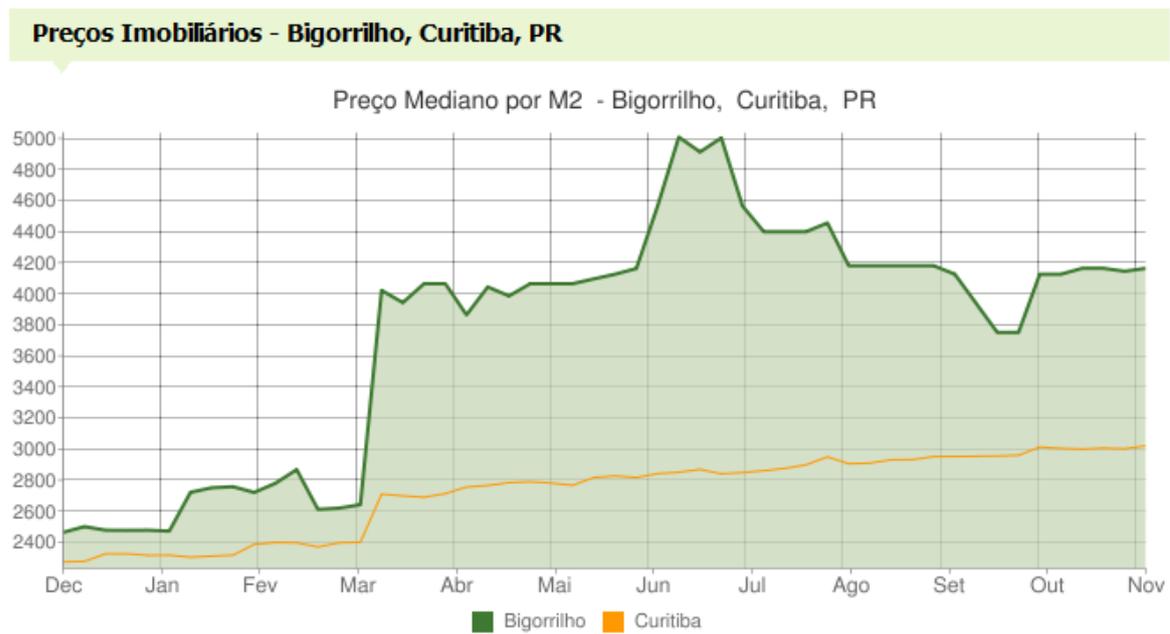
Figura 07 - Variação de preços por metro quadrado no Bairro Santo Inácio



- **Bairro: Bigorriho**

O preço mediano por metro quadrado para Bigorriho, Curitiba, PR aumentou 0.9% para R\$ 4.163 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Bigorriho, Curitiba, PR aumentou 6.5%, ou R\$ 27.825 para R\$ 456.960.

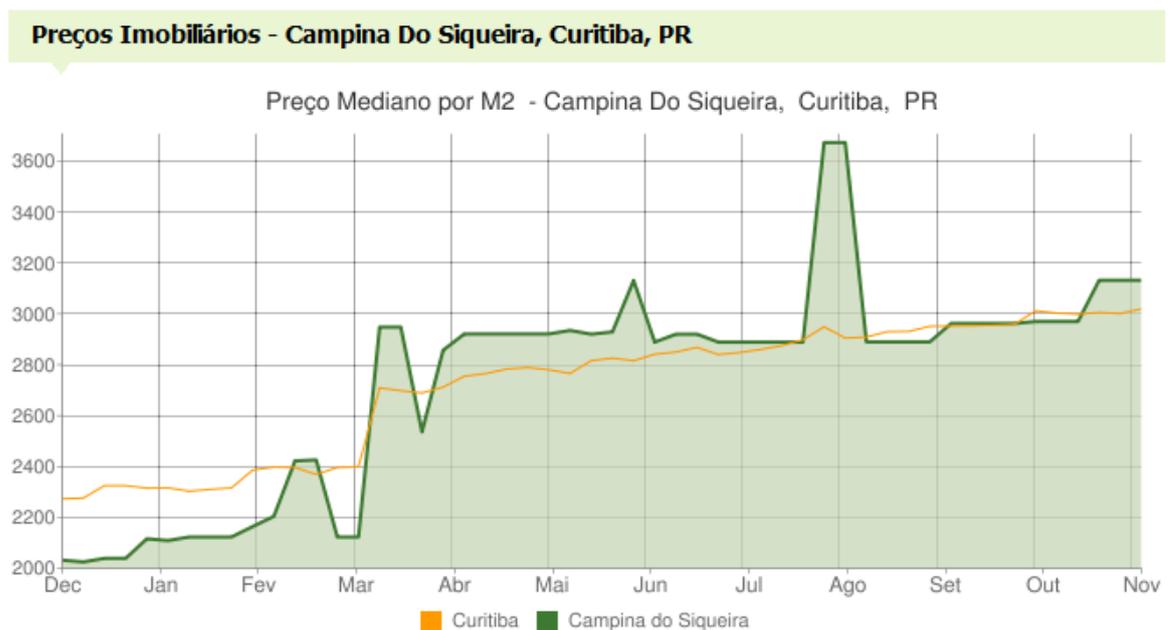
Figura 08 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Bigorriho



- **Bairro: Campina do Siqueira**

O preço mediano por metro quadrado para Campina Do Siqueira, Curitiba, PR aumentou 5.5% para R\$ 3.132 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Campina Do Siqueira, Curitiba, PR aumentou 13.2%, ou R\$ 52.901 para R\$ 455.000.

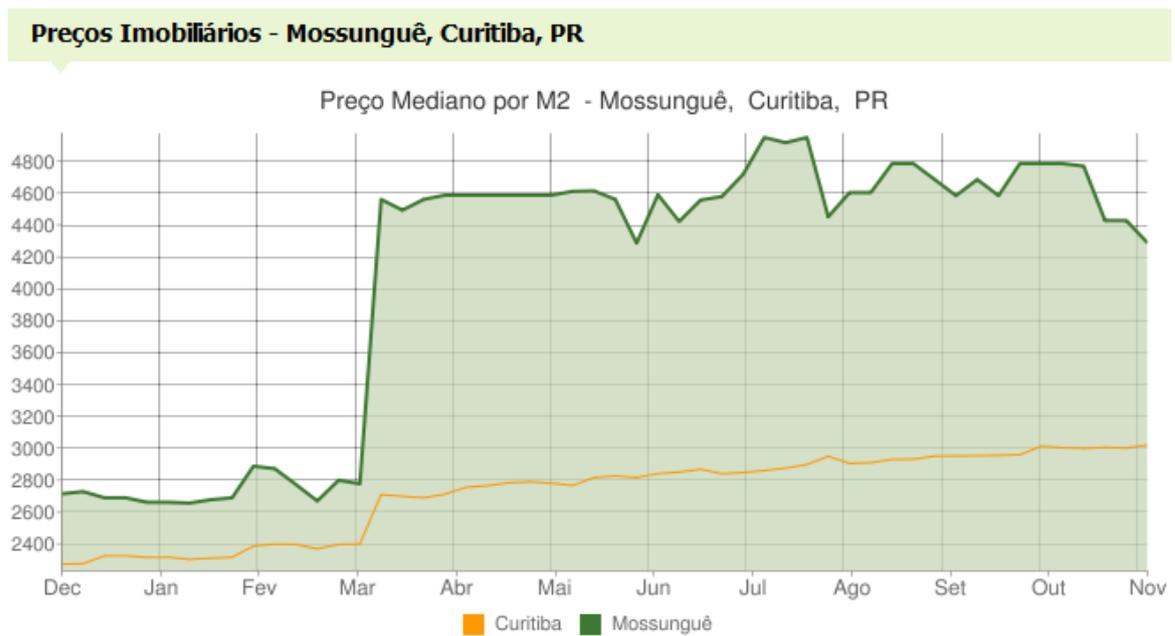
Figura 09 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Campina Do Siqueira



- **Bairro: Mossunguê**

O preço mediano por metro quadrado para Mossunguê, Curitiba, PR reduziu 10.4% para R\$ 4.288 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Mossunguê, Curitiba, PR aumentou 5.8%, ou R\$ 33.500 para R\$ 615.000

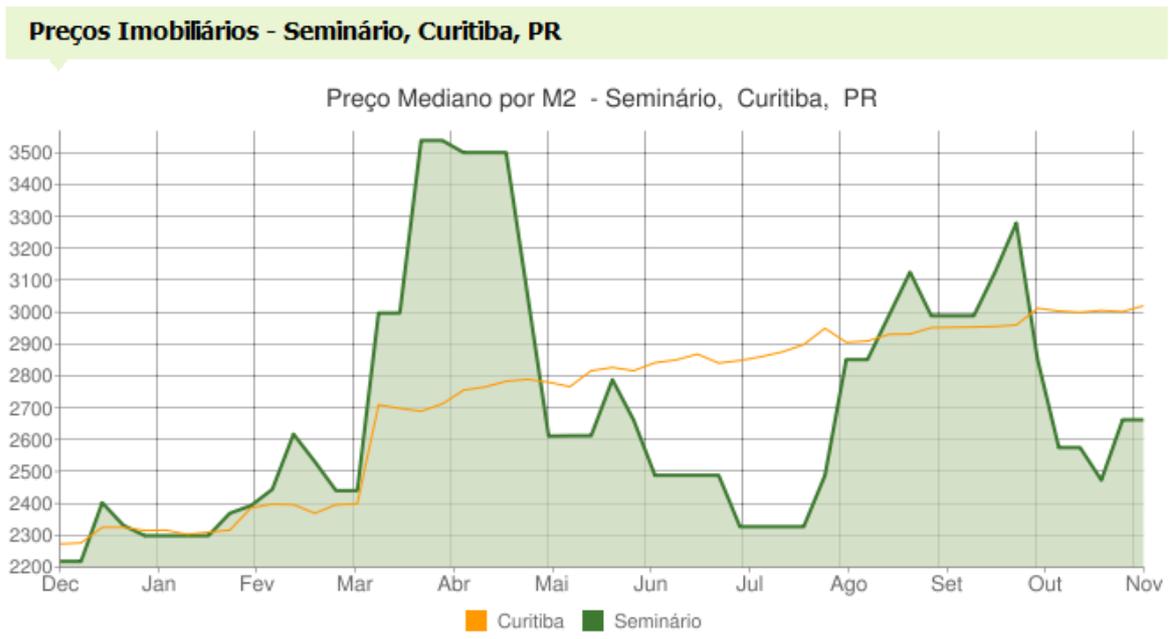
Figura 10 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Mossunguê



- **Bairro: Seminário**

O preço mediano por metro quadrado para Seminário, Curitiba, PR reduziu 6.6% para R\$ 2.662 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Seminário, Curitiba, PR não mudou.

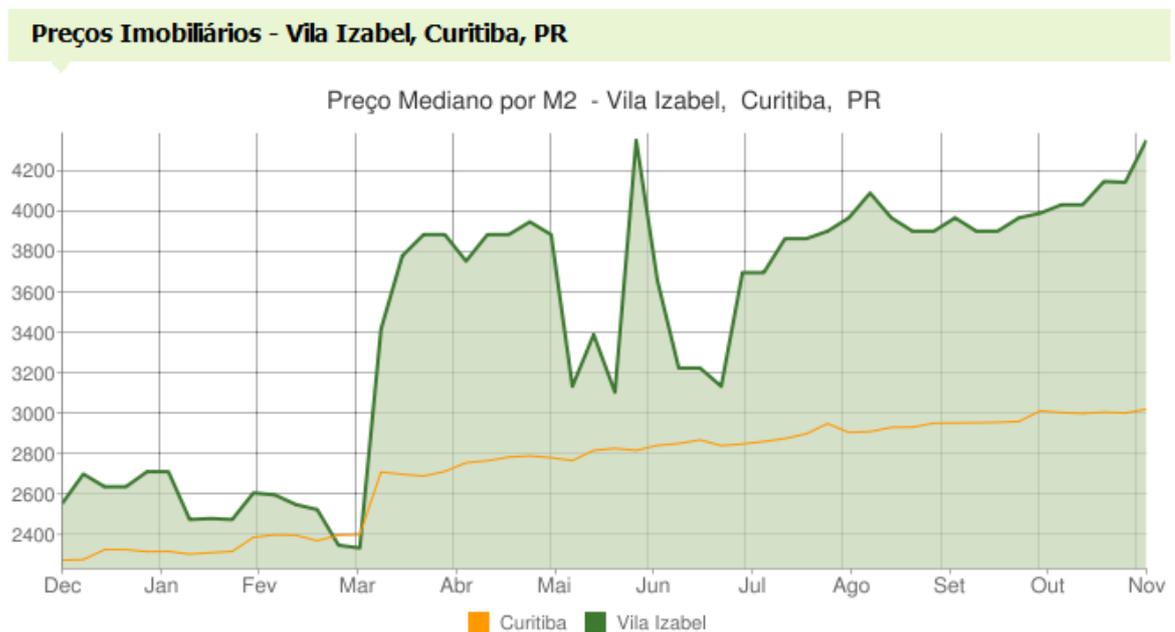
Figura 11 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão da Imbuia



- **Bairro: Vila Izabel**

O preço mediano por metro quadrado para Vila Izabel, Curitiba, PR aumentou 9.1% para R\$ 4.352 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Vila Izabel, Curitiba, PR reduziu 4.3%, ou R\$ 20.000 para R\$ 445.000

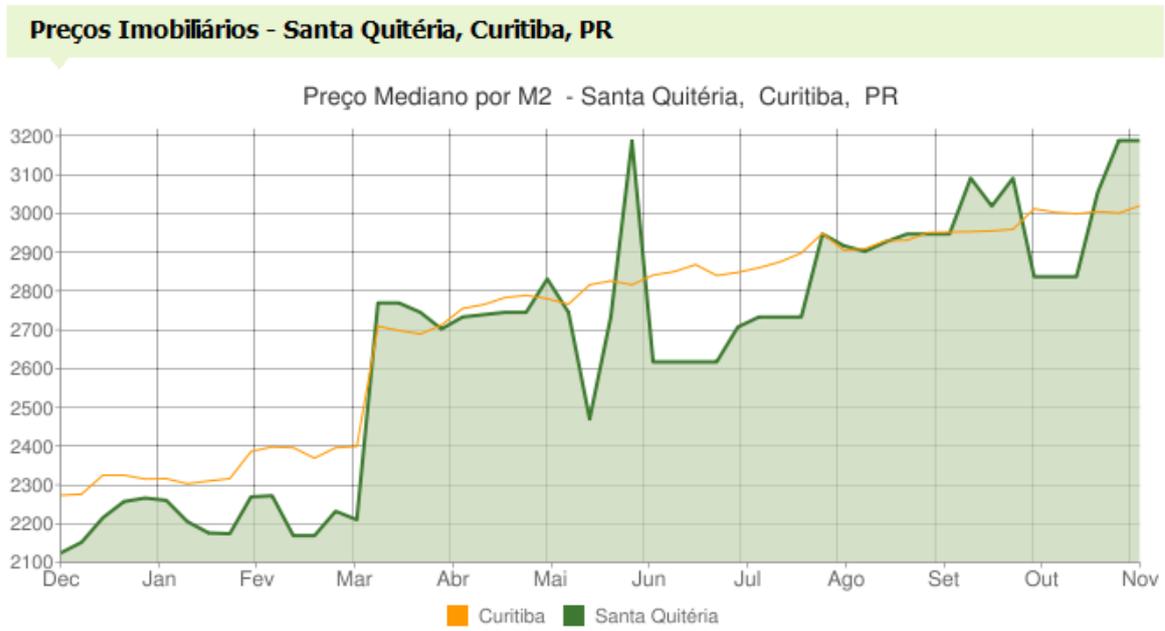
Figura 12 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Vila Izabel



- **Bairro: Santa Quitéria**

O preço mediano por metro quadrado para Santa Quitéria, Curitiba, PR aumentou 12.4% para R\$ 3.188 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Santa Quitéria, Curitiba, PR aumentou 0.7%, ou R\$ 2.150 para R\$ 290.000.

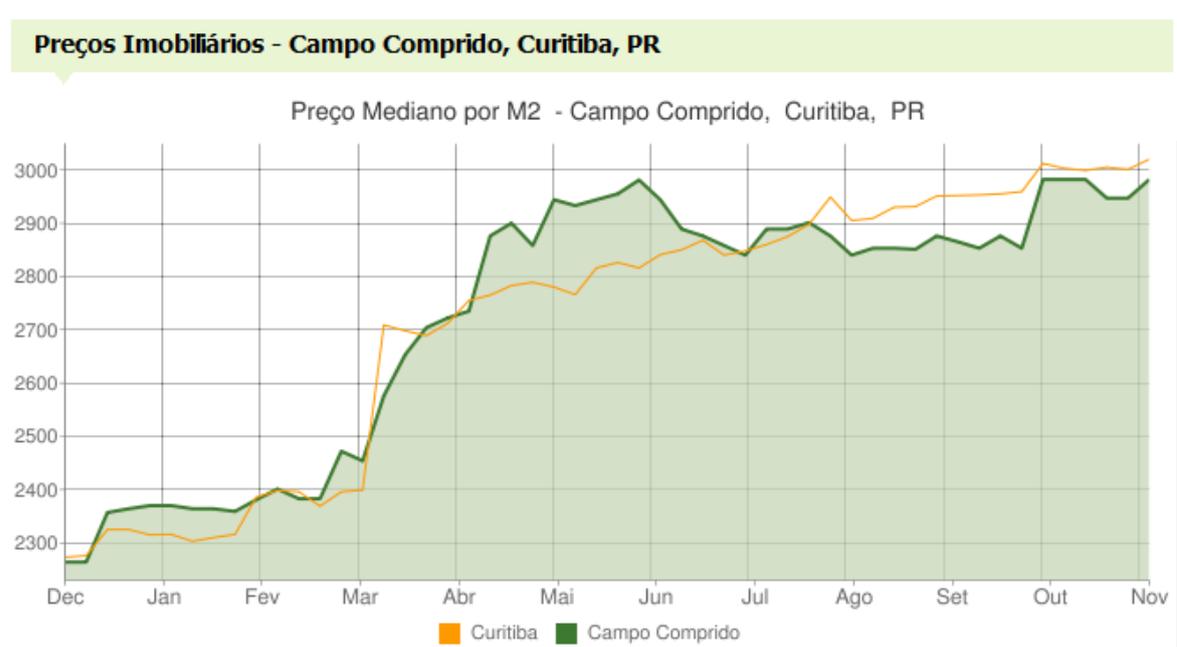
Figura 13 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Santa Quitéria,



- **Bairro: Campo Comprido**

O preço mediano por metro quadrado para Campo Comprido, Curitiba, PR é R\$ 2.982, não mudou em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Campo Comprido, Curitiba, PR aumentou 15.6%, ou R\$ 35.000 para R\$ 260.000.

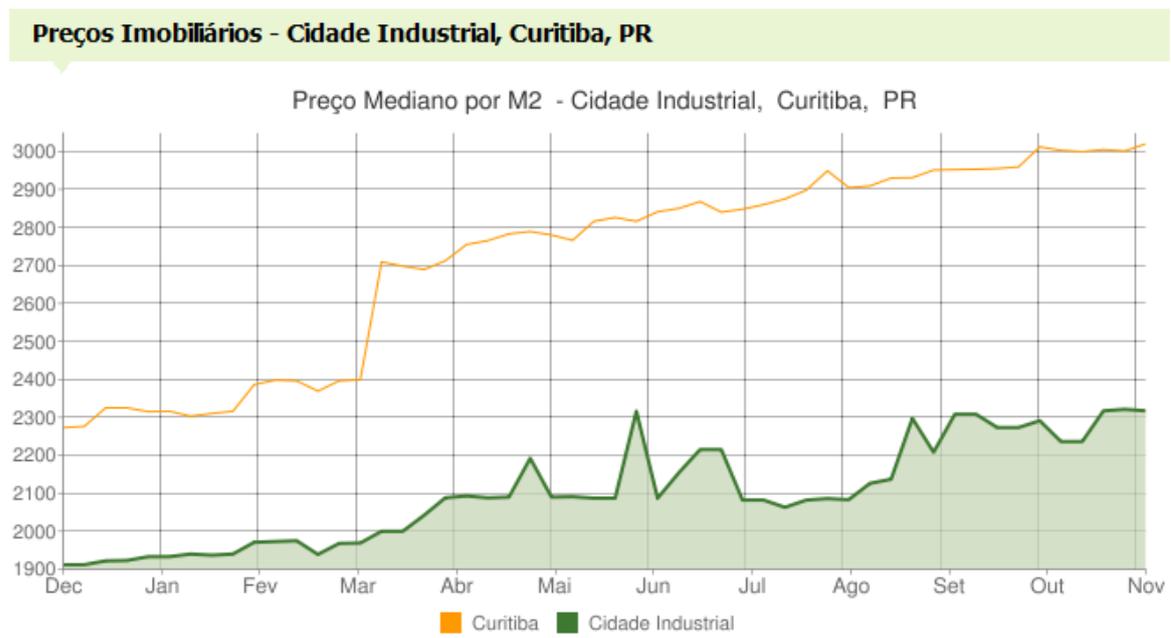
Figura 14 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Campo Comprido.



- **Bairro: Cidade Industrial**

O preço mediano por metro quadrado para Cidade Industrial, Curitiba, PR aumentou 1.1% para R\$ 2.317 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Cidade Industrial, Curitiba, PR reduziu 1.8%, ou R\$ 4.265 para R\$ 228.000.

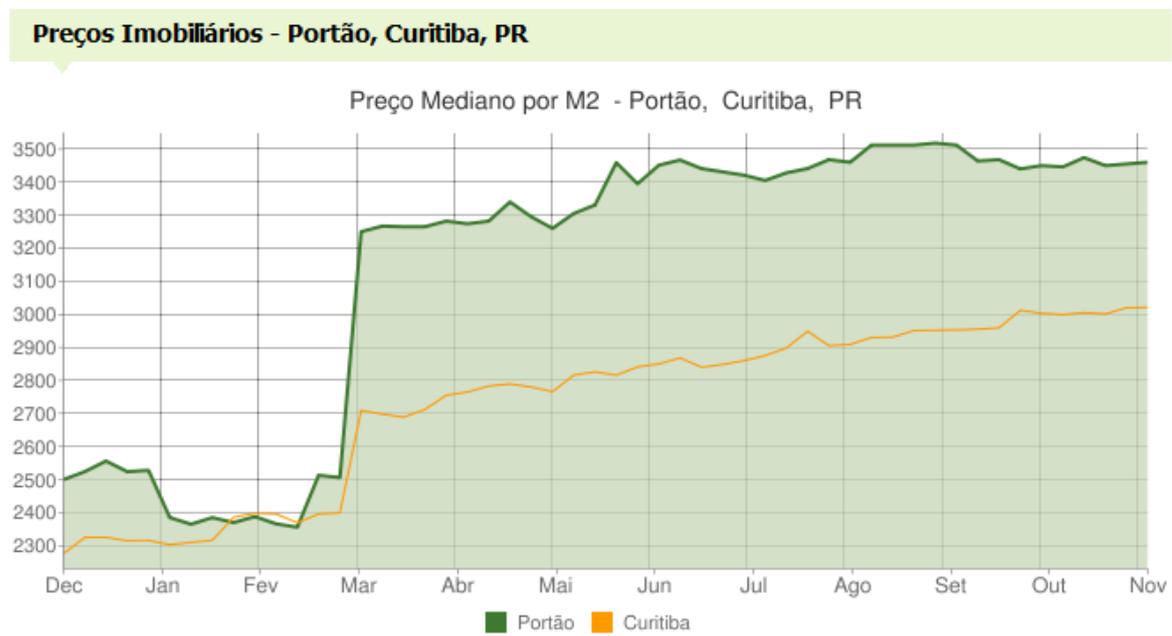
Figura 15 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cidade Industrial



- **Bairro: Portão**

O preço mediano por metro quadrado para Portão, Curitiba, PR aumentou 0.3% para R\$ 3.460 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Portão, Curitiba, PR reduziu 10.2%, ou R\$ 34.676 para R\$ 306.324.

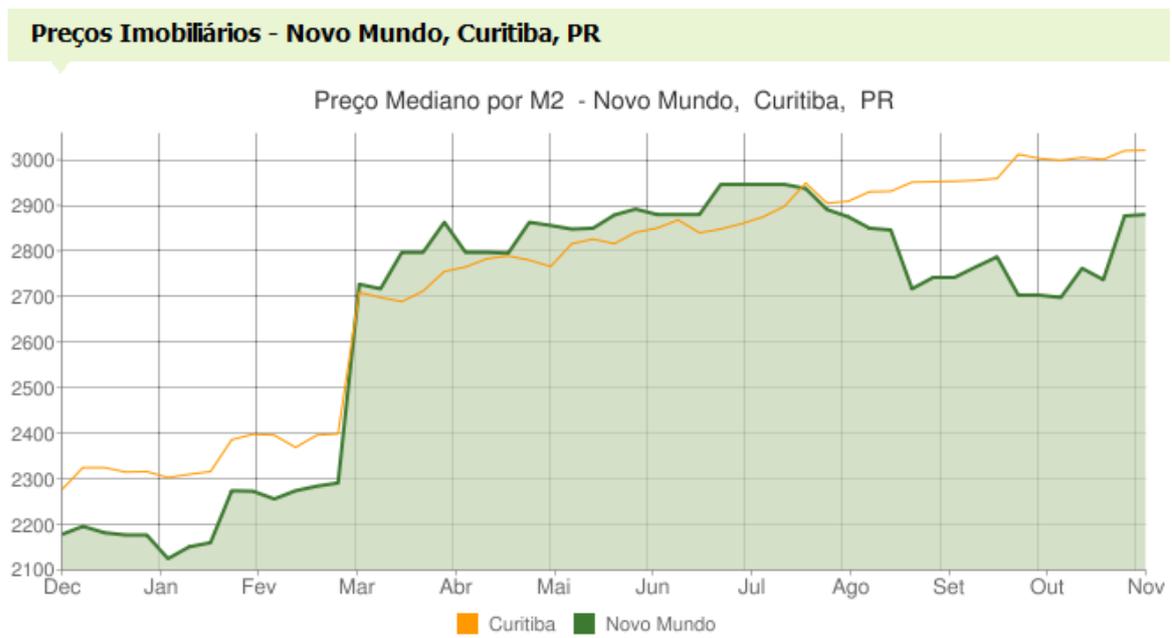
Figura 16 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Portão



- **Bairro: Novo Mundo**

O preço mediano por metro quadrado para Novo Mundo, Curitiba, PR aumentou 6.5% para R\$ 2.880 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Novo Mundo, Curitiba, PR reduziu 10.2%, ou R\$ 29.500 para R\$ 259.000.

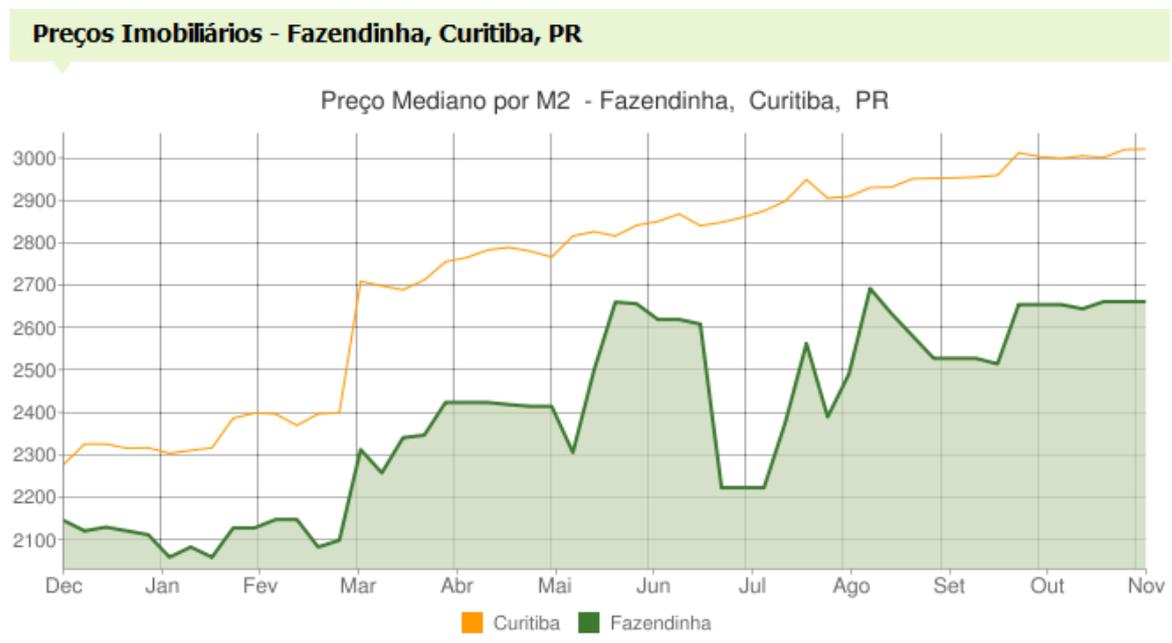
Figura 17 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Novo Mundo



- **Bairro: Fazendinha**

O preço mediano por metro quadrado para Fazendinha, Curitiba, PR aumentou 0.3% para R\$ 2.661 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Fazendinha, Curitiba, PR aumentou 2.2%, ou R\$ 5.000 para R\$ 230.000.

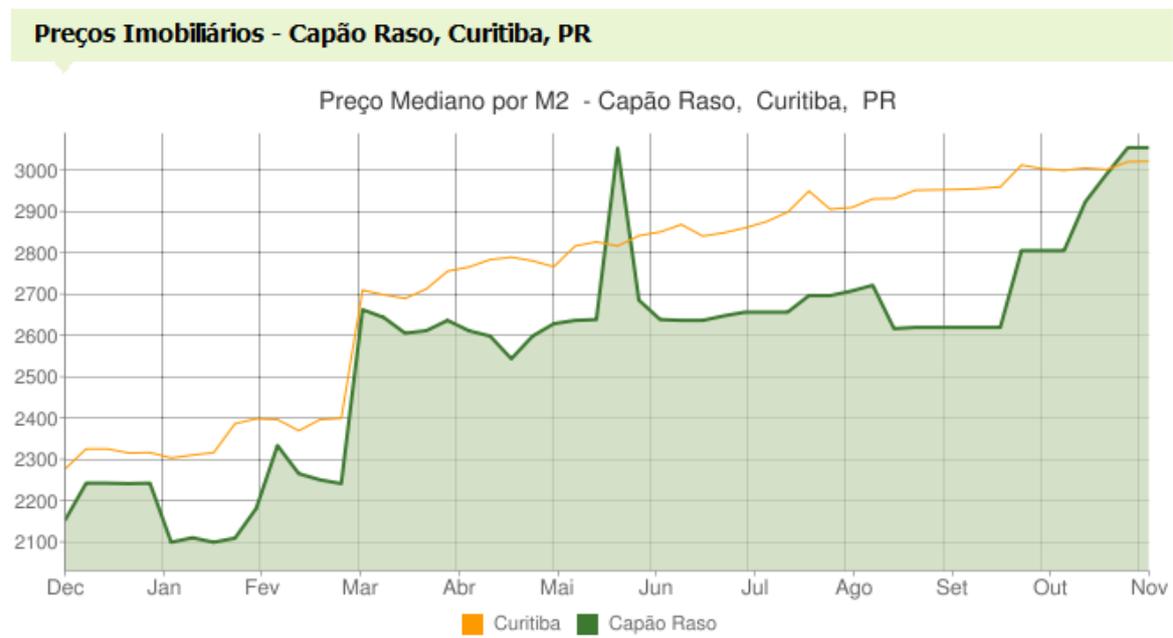
Figura 18 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Fazendinha



- **Bairro: Capão Raso**

O preço mediano por metro quadrado para Capão Raso, Curitiba, PR aumentou 8.9% para R\$ 3.054 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Capão Raso, Curitiba, PR reduziu 6.8%, ou R\$ 18.100 para R\$ 249.900.

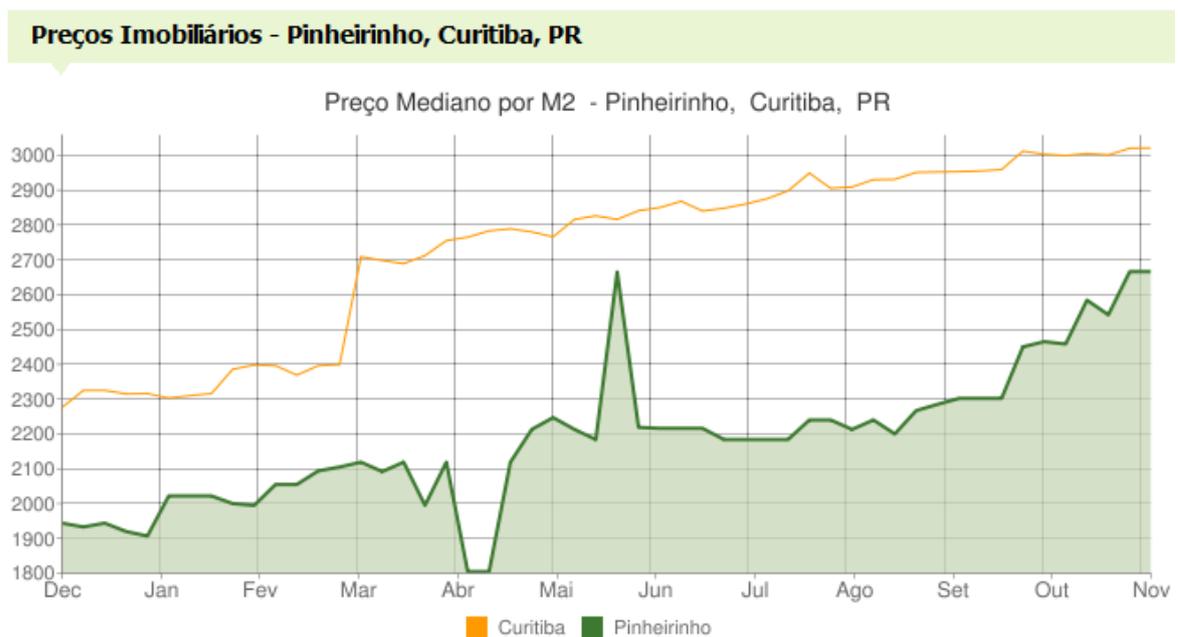
Figura 19 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão Raso



- **Bairro: Pinheirinho**

O preço mediano por metro quadrado para Pinheirinho, Curitiba, PR aumentou 8.2% para R\$ 2.666 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Pinheirinho, Curitiba, PR aumentou 1.1%, ou R\$ 2.500 para R\$ 230.000.

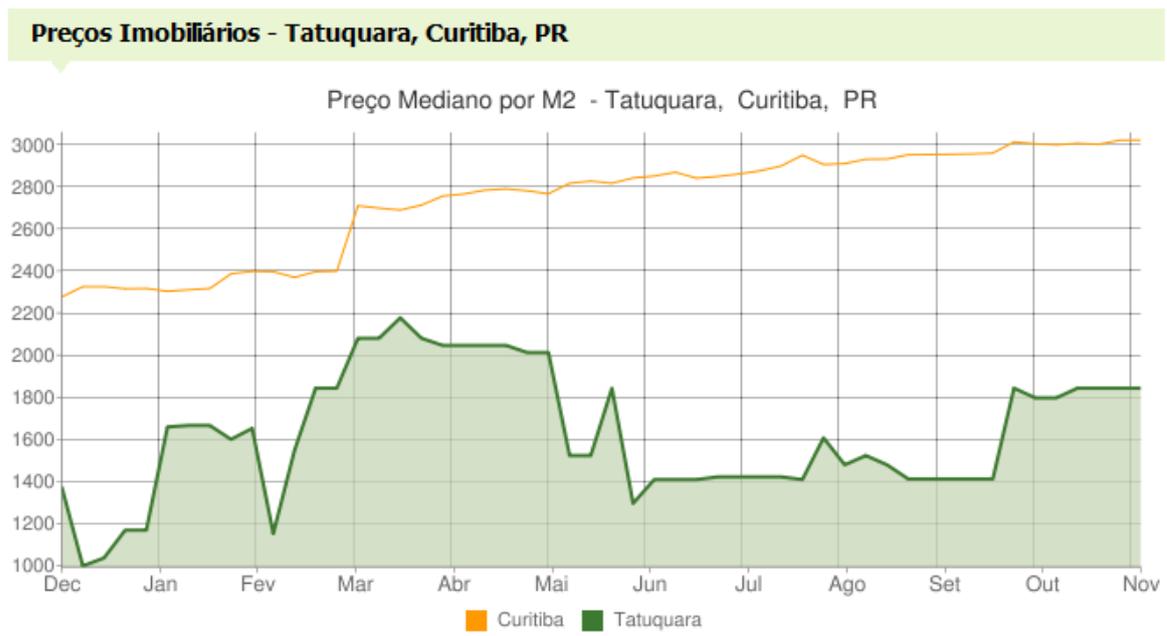
Figura 20 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Pinheirinho



- **Bairro: Tatuquara**

O preço mediano por metro quadrado para Tatuquara, Curitiba, PR aumentou 2.6% para R\$ 1.843 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Tatuquara, Curitiba, PR aumentou 0.8%, ou R\$ 1.000 para R\$ 130.000

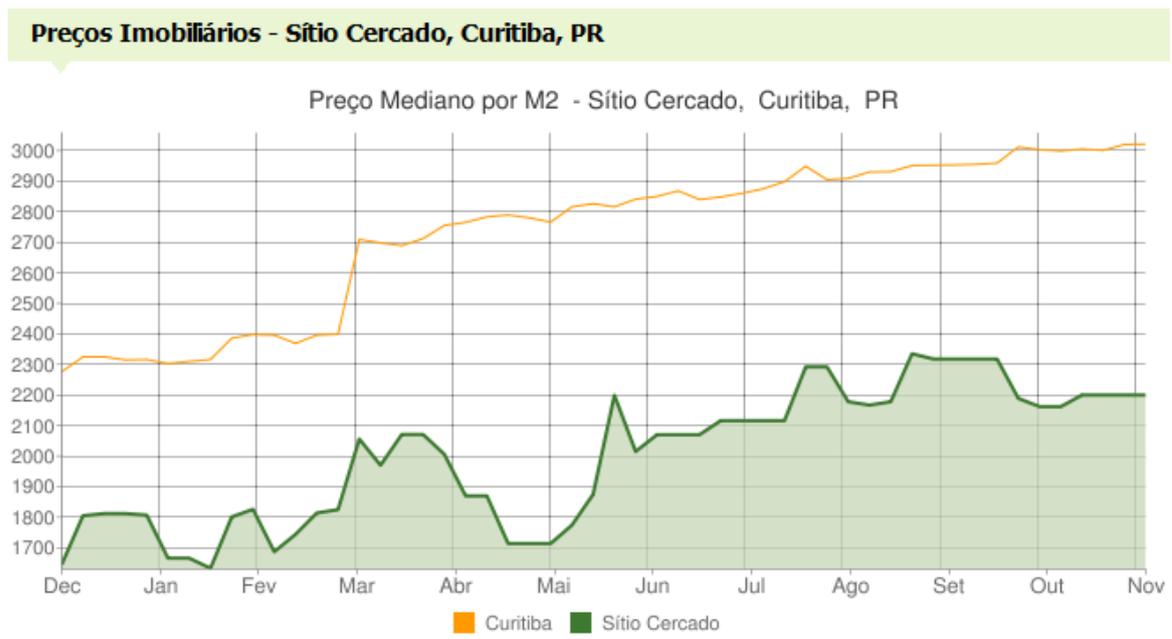
Figura 21 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Tatuquara



- **Bairro: Sítio Cercado**

O preço mediano por metro quadrado para Sítio Cercado, Curitiba, PR aumentou 1.8% para R\$ 2.200 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Sítio Cercado, Curitiba, PR aumentou 1.4%, ou R\$ 2.500 para R\$ 179.500.

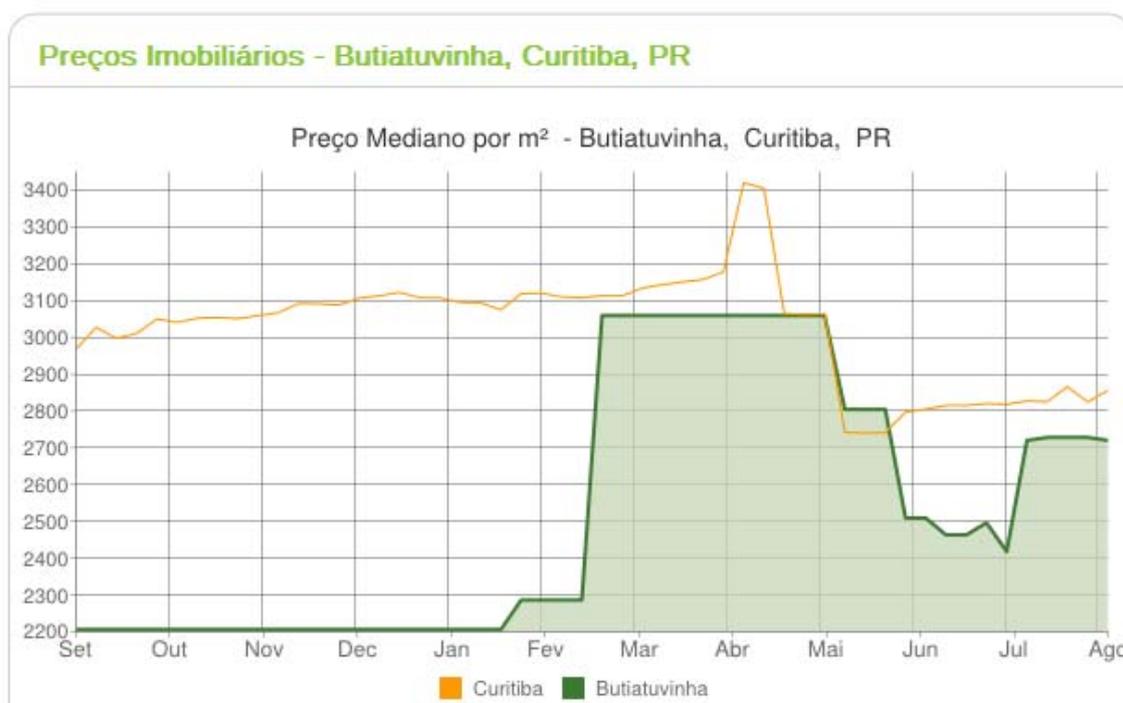
Figura 22 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado



- **Bairro: Butiatuvinha**

O preço mediano por metro quadrado para Butiatuvinha, Curitiba, PR aumentou 12.5% para R\$ 2.720 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Butiatuvinha, Curitiba, PR aumentou 0.4%, ou R\$ 3.213 para R\$ 760.435.

Figura 23 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Butiatuvinha



- **Bairro: São Braz**

O preço mediano por metro quadrado para São Braz, Curitiba, PR aumentou 11.8% para R\$ 2.745 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em São Braz, Curitiba, PR aumentou 3.7%, ou R\$ 21.643 para R\$ 608.471.

Figura 24 - Variação de preços por metro quadrado no bairro São Braz.

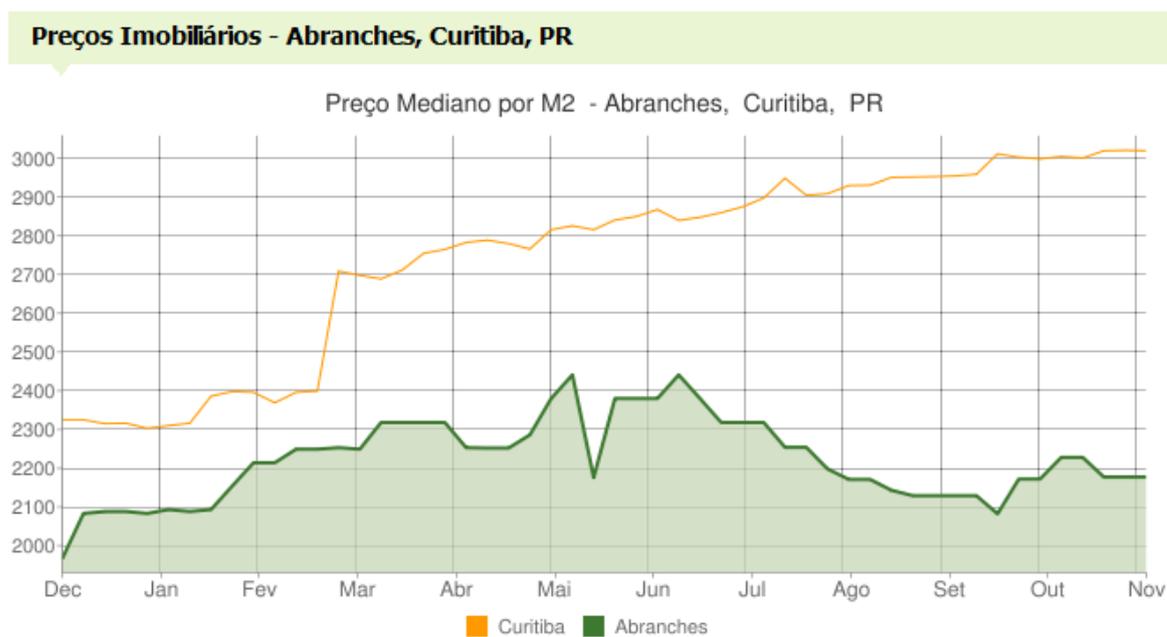


PREÇOS POR METRO QUADRADO NA BACIA DO RIO BELÉM

- **Bairro: Abranches**

O preço mediano por metro quadrado para Abranches, Curitiba, PR aumentou 0.2% para R\$ 2.177 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Abranches, Curitiba, PR aumentou 6.3%, ou R\$ 22.000 para R\$ 372.000.

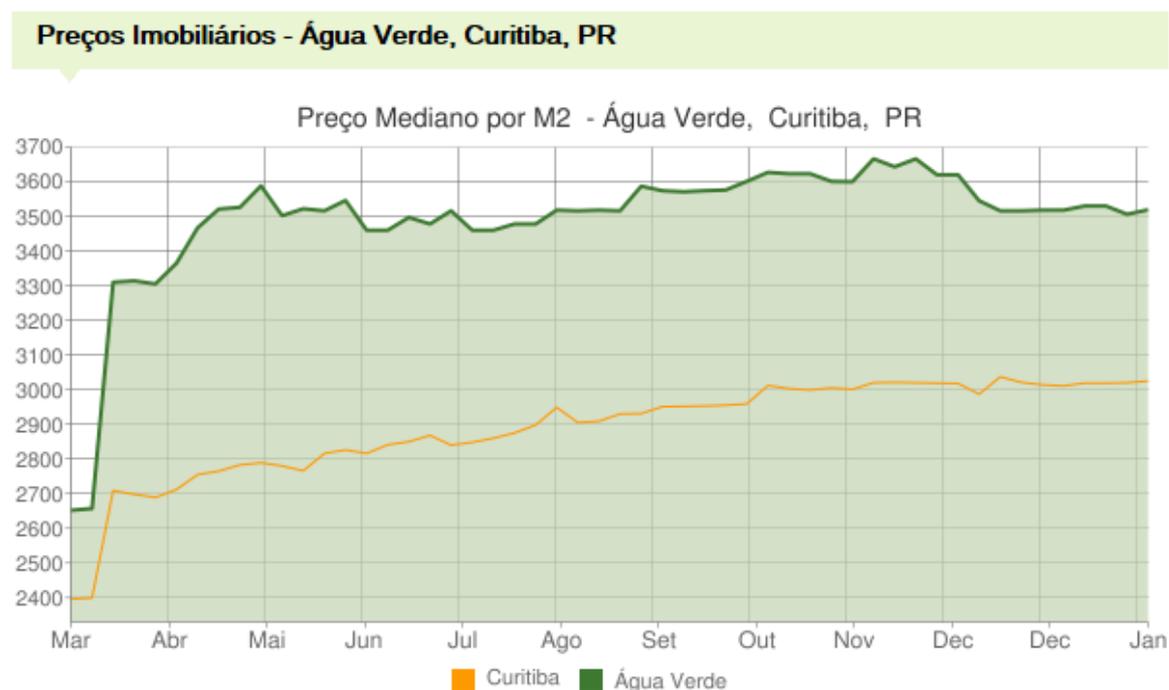
Figura 25 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Abranches



- **Bairro: Água Verde**

O preço mediano por metro quadrado para Água Verde, Curitiba, PR não mudou em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Água Verde, Curitiba, PR aumentou 0.7%, ou R\$ 3.165 para R\$ 480.165.

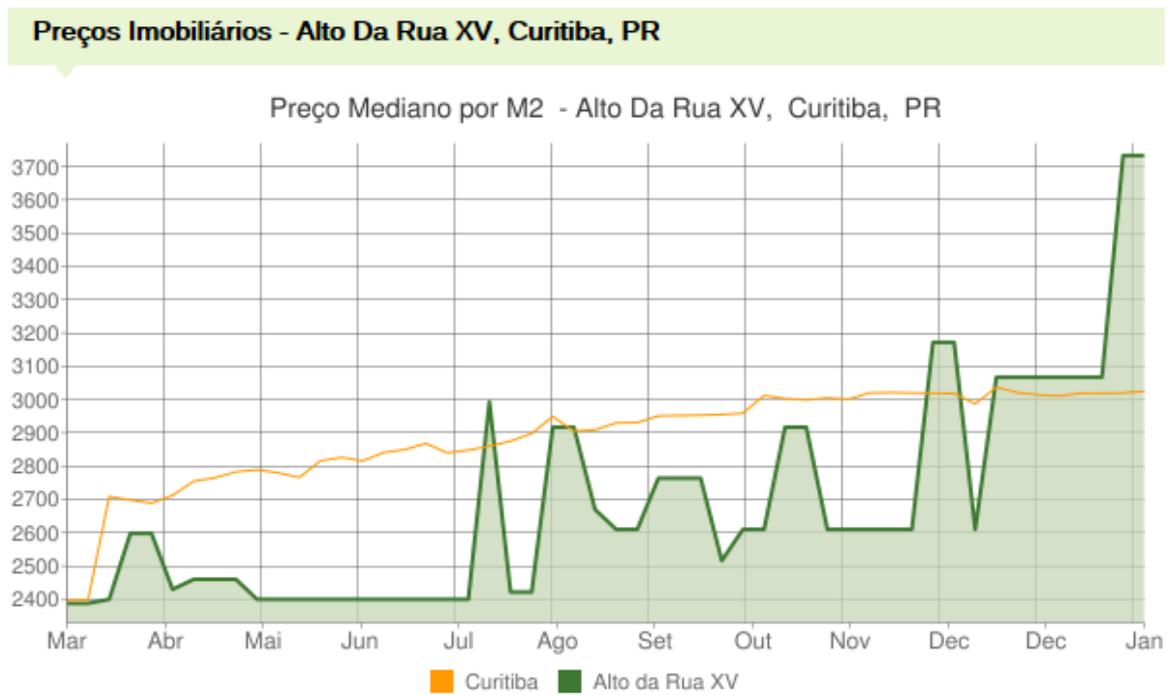
Figura 26 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Água Verde



- **Bairro: Alto da XV**

O preço mediano por metro quadrado para Alto Da Rua XV, Curitiba, PR aumentou 21.7% para R\$ 3.733 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Alto Da Rua XV, Curitiba, PR aumentou 13.3%, ou R\$ 44.500 para R\$ 380.000.

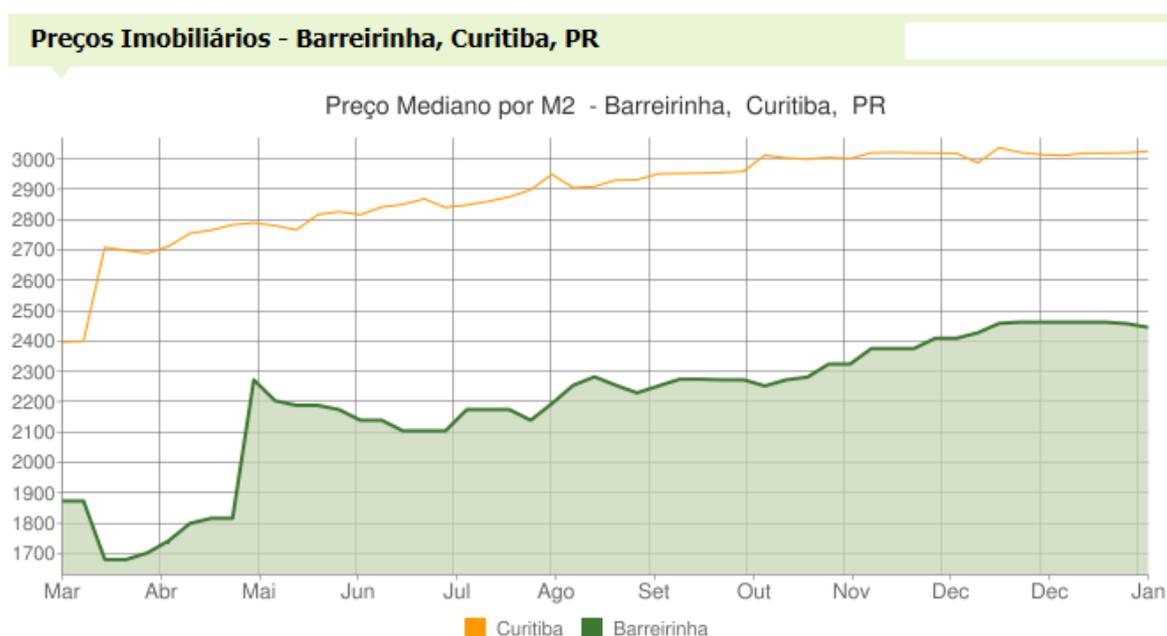
Figura 27 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto da XV



- **Bairro: Barreirinha**

O preço mediano por metro quadrado para Barreirinha, Curitiba, PR reduziu 0.7% para R\$ 2.445 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Barreirinha, Curitiba, PR aumentou 1.7%, ou R\$ 5.000 para R\$ 305.000.

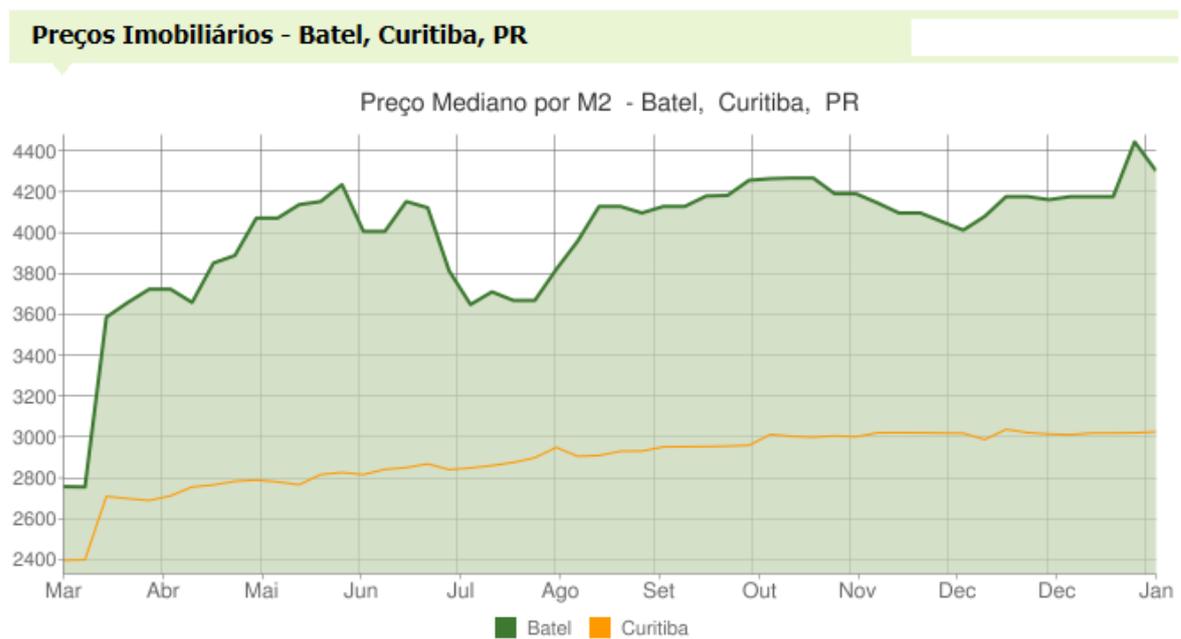
Figura 28 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Barreirinha



- **Bairro: Batel**

O preço mediano por metro quadrado para Batel, Curitiba, PR aumentou 3.4% para R\$ 4.302 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Batel, Curitiba, PR aumentou 0.9%, ou R\$ 6.000 para R\$ 645.500.

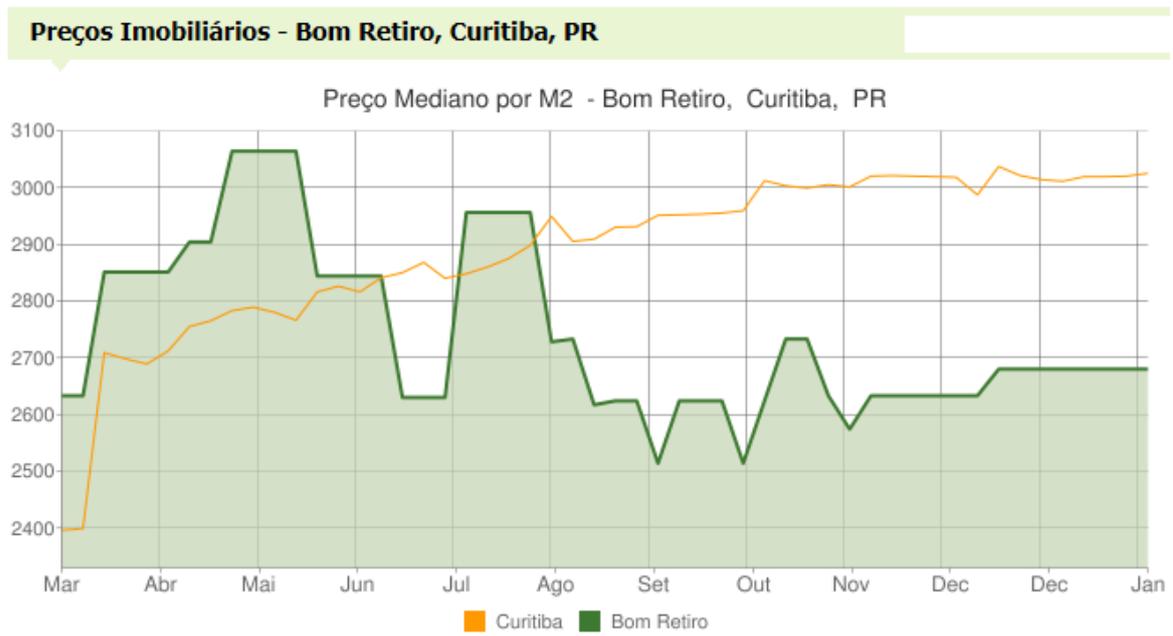
Figura 29 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Batel



- **Bairro: Bom Retiro**

O preço mediano por metro quadrado para Bom Retiro, Curitiba, PR não mudou em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Bom Retiro, Curitiba, PR reduziu 1.5%, ou R\$ 10.000 para R\$ 640.000

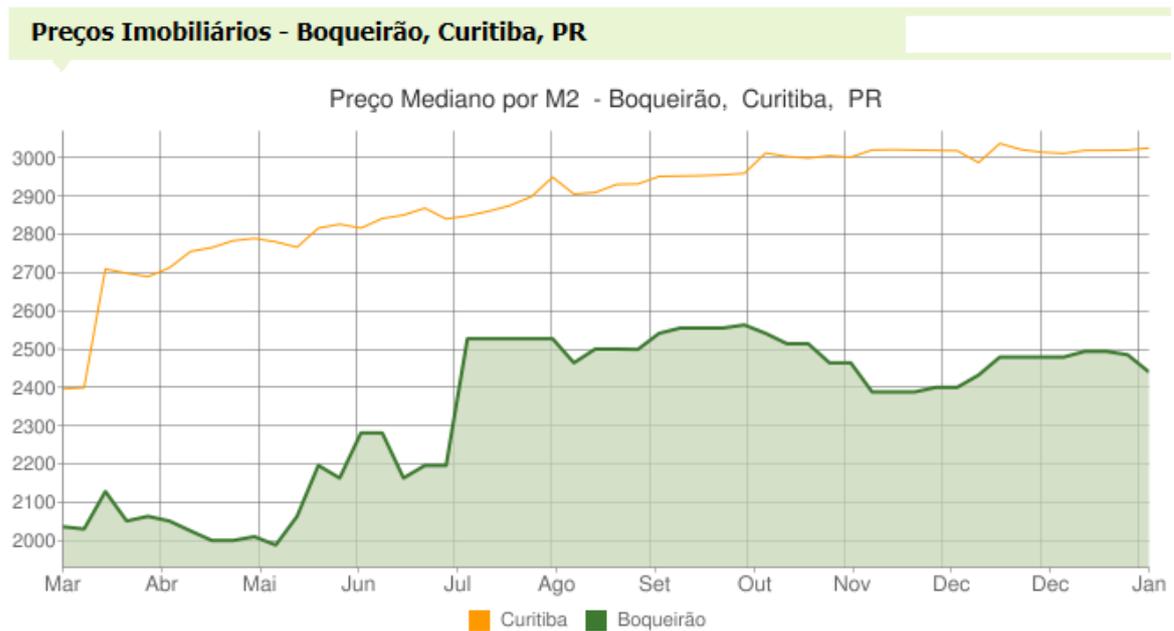
Figura 30 - Variação de preços por metro quadrado no Bairro Bom Retiro



- **Bairro: Boqueirão**

O preço mediano por metro quadrado para Boqueirão, Curitiba, PR reduziu 1.6% para R\$ 2.440 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Boqueirão, Curitiba, PR aumentou 0.9%, ou R\$ 2.500 para R\$ 286.000.

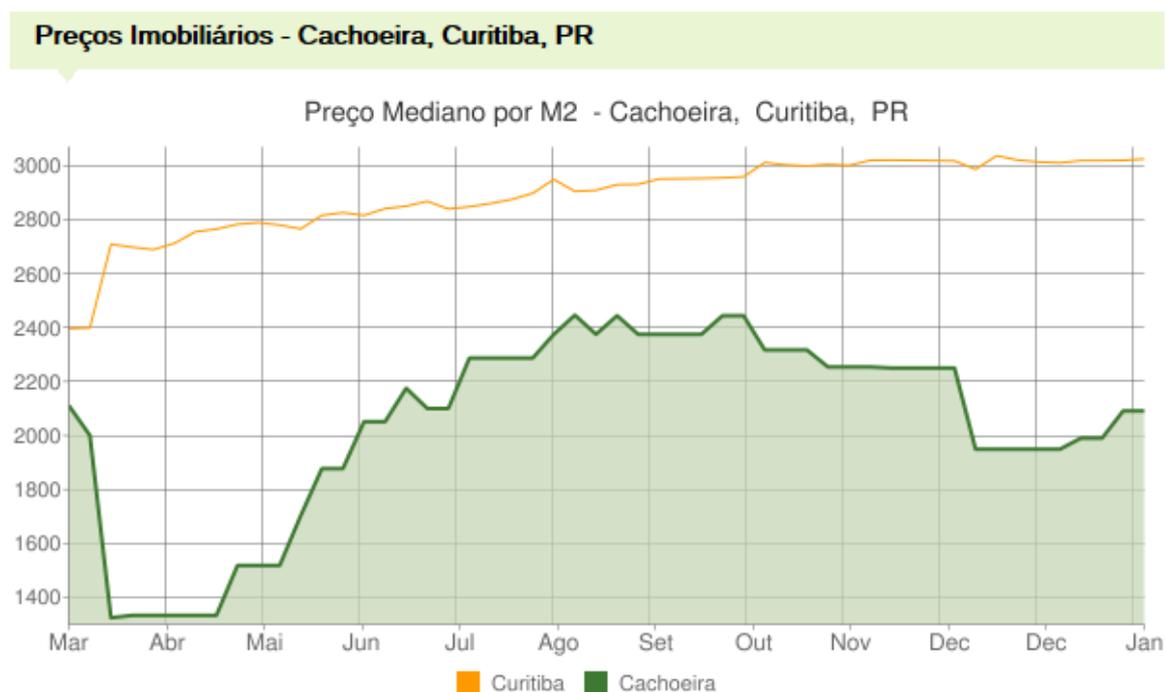
Figura 31 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Boqueirão



- **Bairro: Cachoeira**

O preço mediano por metro quadrado para Cachoeira, Curitiba, PR aumentou 7.3% para R\$ 2.091 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Cachoeira, Curitiba, PR aumentou 10.2%, ou R\$ 31.500 para R\$ 339.000.

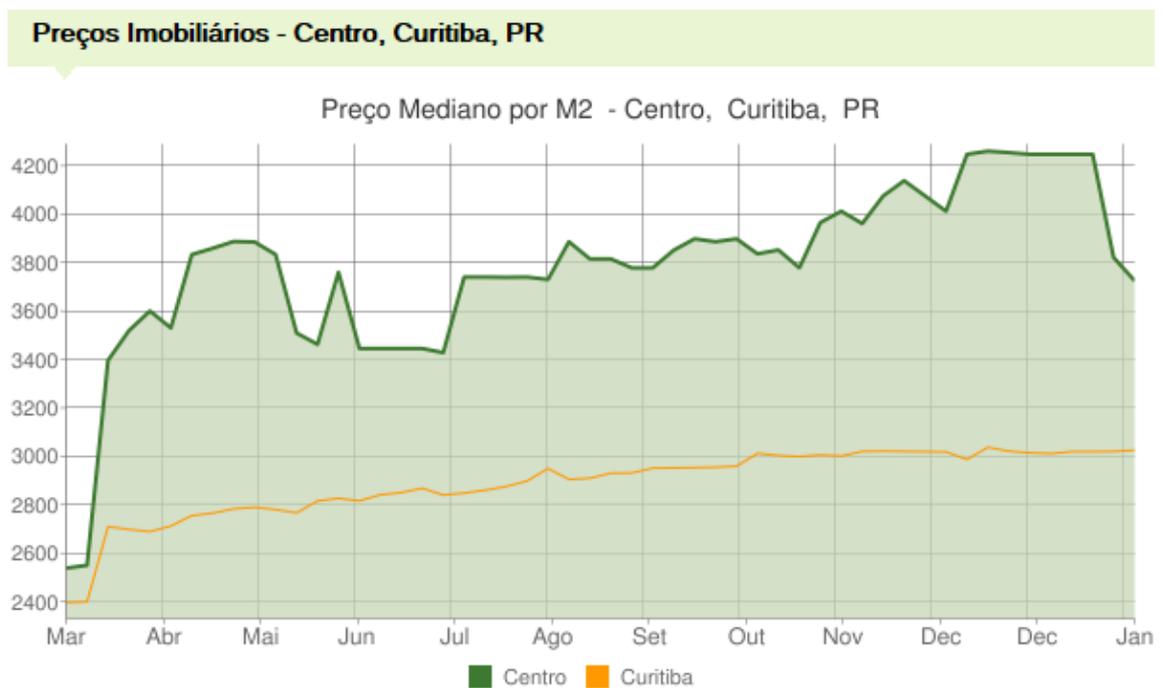
Figura 32 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Cachoeira



- **Bairro: Centro**

O preço mediano por metro quadrado para Mossunguê, Curitiba, PR aumentou 9.8% para R\$ 5.325 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Mossunguê, Curitiba, PR aumentou 11.6%, ou R\$ 65.000 para R\$ 625.000.

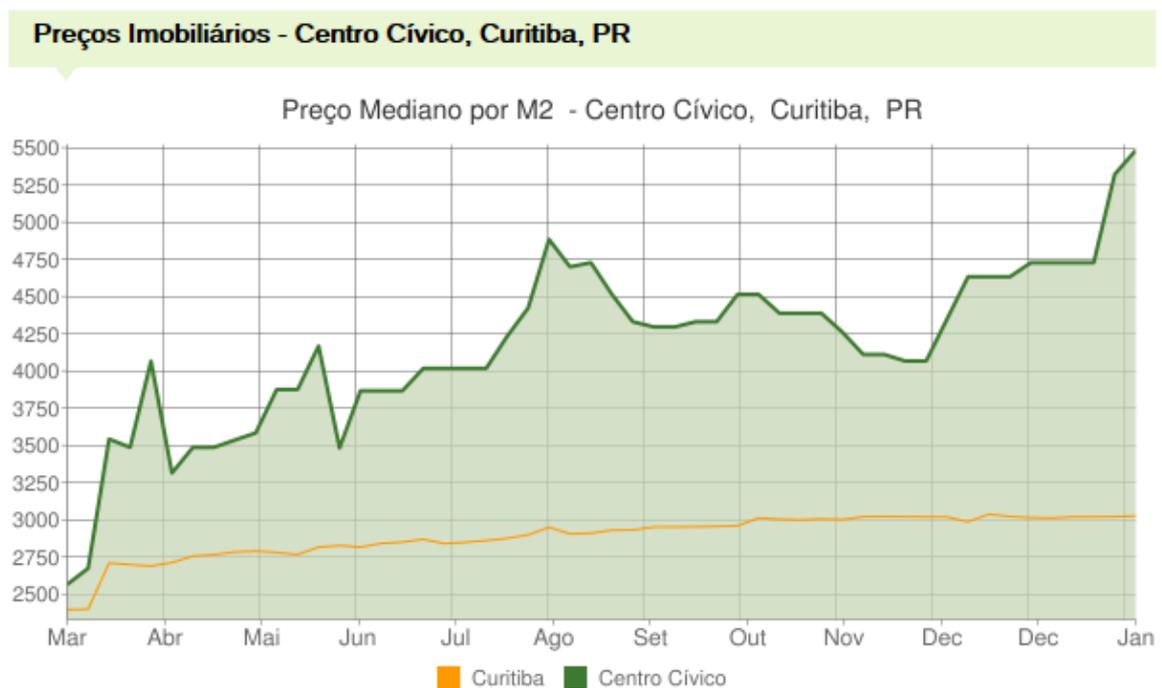
Figura 33 - Variação de preços por metro quadrado no Centro



- **Bairro: Centro Cívico**

O preço mediano por metro quadrado para Centro Cívico, Curitiba, PR aumentou 16% para R\$ 5.481 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Centro Cívico, Curitiba, PR reduziu 4.3%, ou R\$ 15.000 para R\$ 335.000.

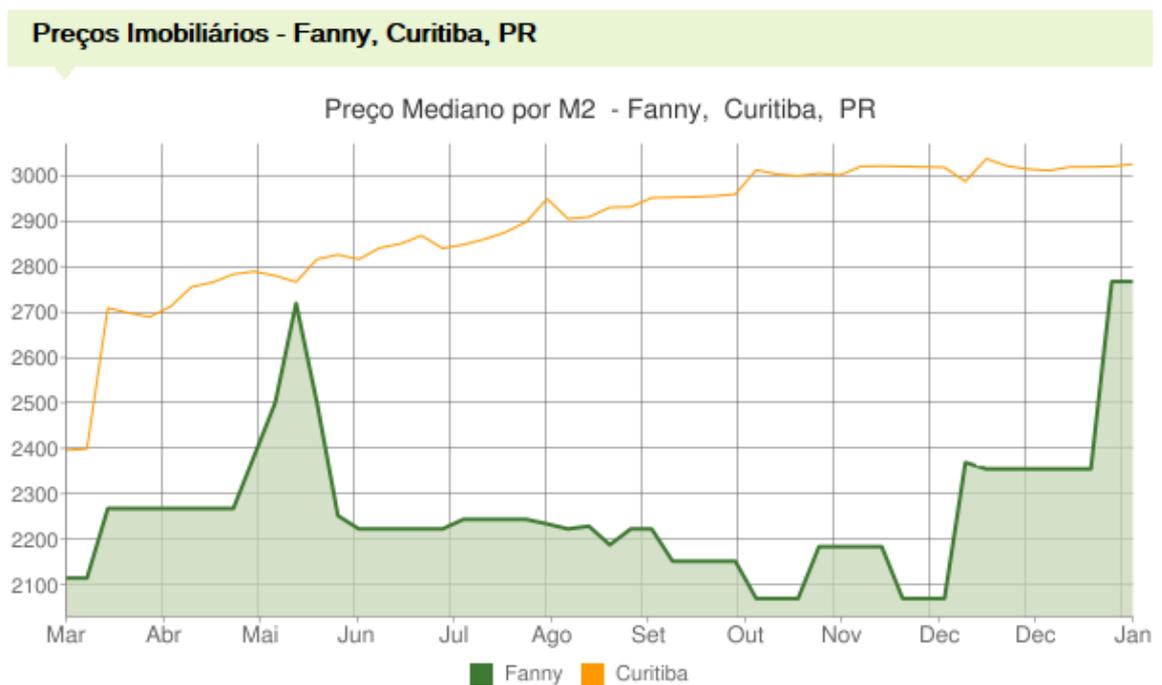
Figura 34 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Centro Cívico



- **Bairro: Fanny**

O preço mediano por metro quadrado para Fanny, Curitiba, PR aumentou 17.5% para R\$ 2.767 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Fanny, Curitiba, PR reduziu 3%, ou R\$ 10.000 para R\$ 320.000.

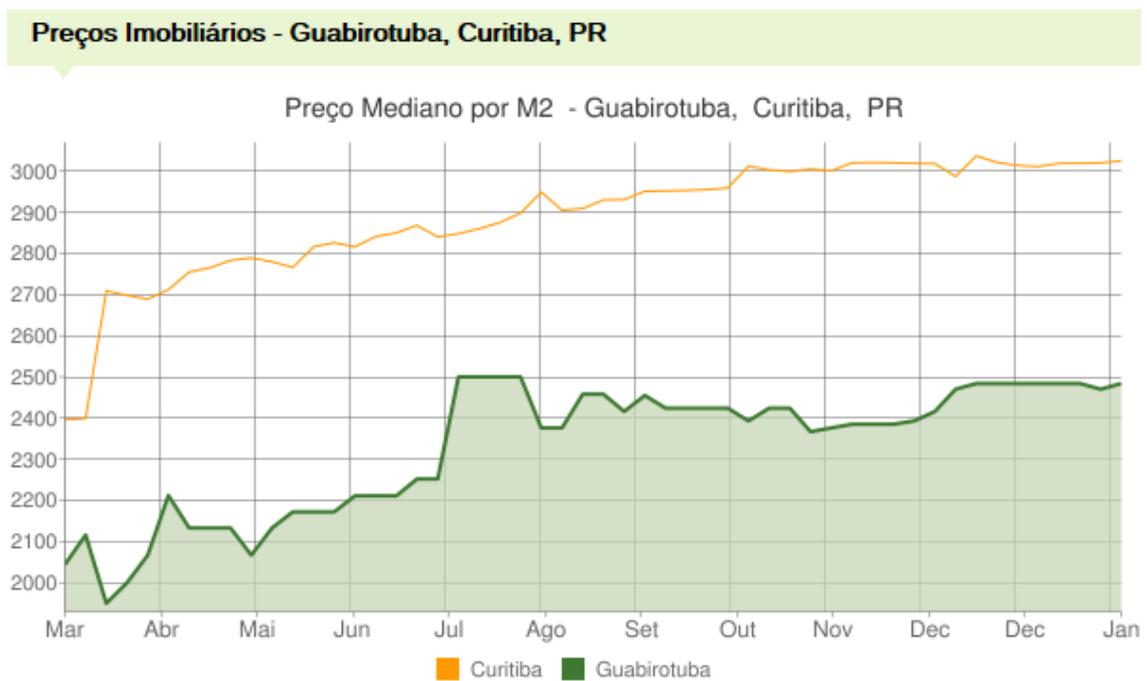
Figura 35 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Fanny



- **Bairro: Guabirota**

O preço mediano por metro quadrado para Guabirota, Curitiba, PR não mudou em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Guabirota, Curitiba, PR aumentou 17.6%, ou R\$ 72.000 para R\$ 480.000.

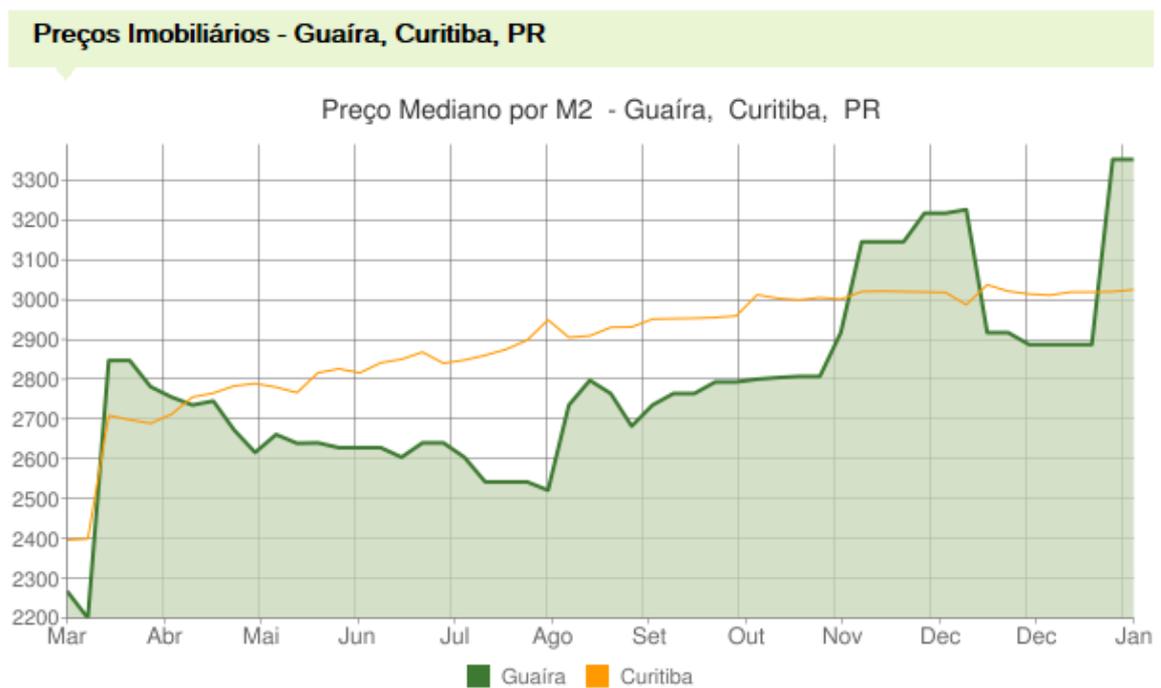
Figura 36 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Guabirota.



- **Bairro: Guaíra**

O preço mediano por metro quadrado para Guaíra, Curitiba, PR aumentou 16.1% para R\$ 3.352 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Guaíra, Curitiba, PR aumentou 8.7%, ou R\$ 20.500 para R\$ 255.000.

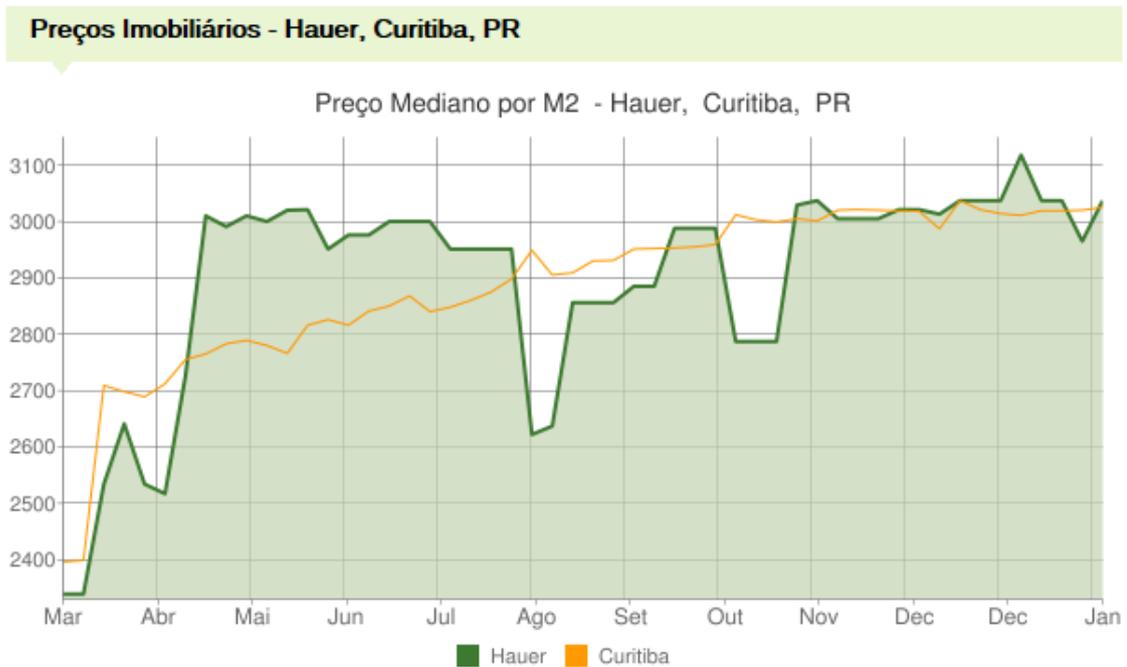
Figura 37 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Guaíra.



- **Bairro: Hauer**

O preço mediano por metro quadrado para Hauer, Curitiba, PR não mudou. em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Hauer, Curitiba, PR reduziu 13.7%, ou R\$ 35.000 para R\$ 220.000.

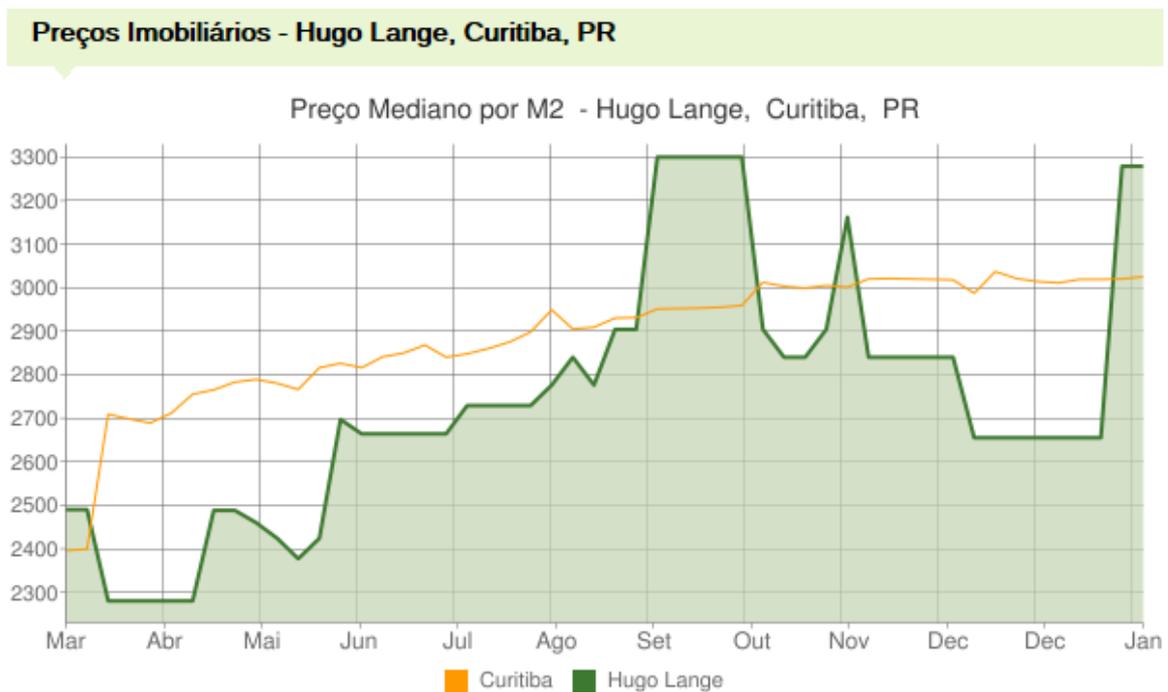
Figura 38 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Hauer



- **Bairro: Hugo Lange**

O preço mediano por metro quadrado para Hugo Lange, Curitiba, PR aumentou 23.5% para R\$ 3.279 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Hugo Lange, Curitiba, PR aumentou 9.2%, ou R\$ 62.500 para R\$ 742.500.

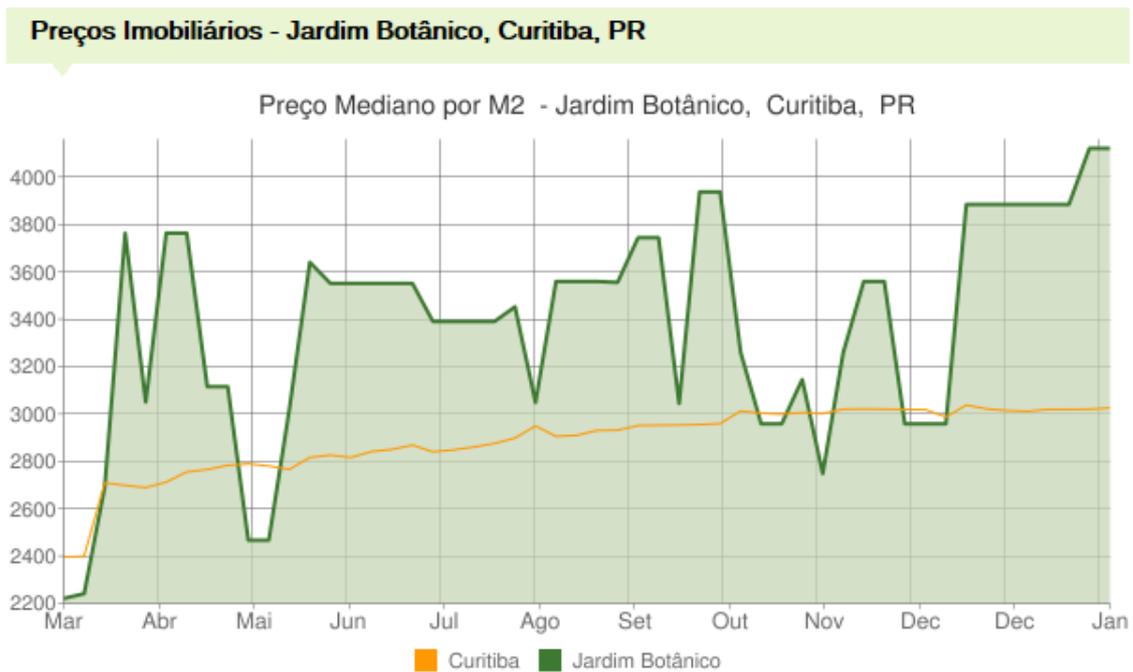
Figura 39 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Hugo Lange



- **Bairro: Jardim Botânico**

O preço mediano por metro quadrado para Jardim Botânico, Curitiba, PR aumentou 6.1% para R\$ 4.121 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Jardim Botânico, Curitiba, PR aumentou 2.8%, ou R\$ 10.208 para R\$ 371.333.

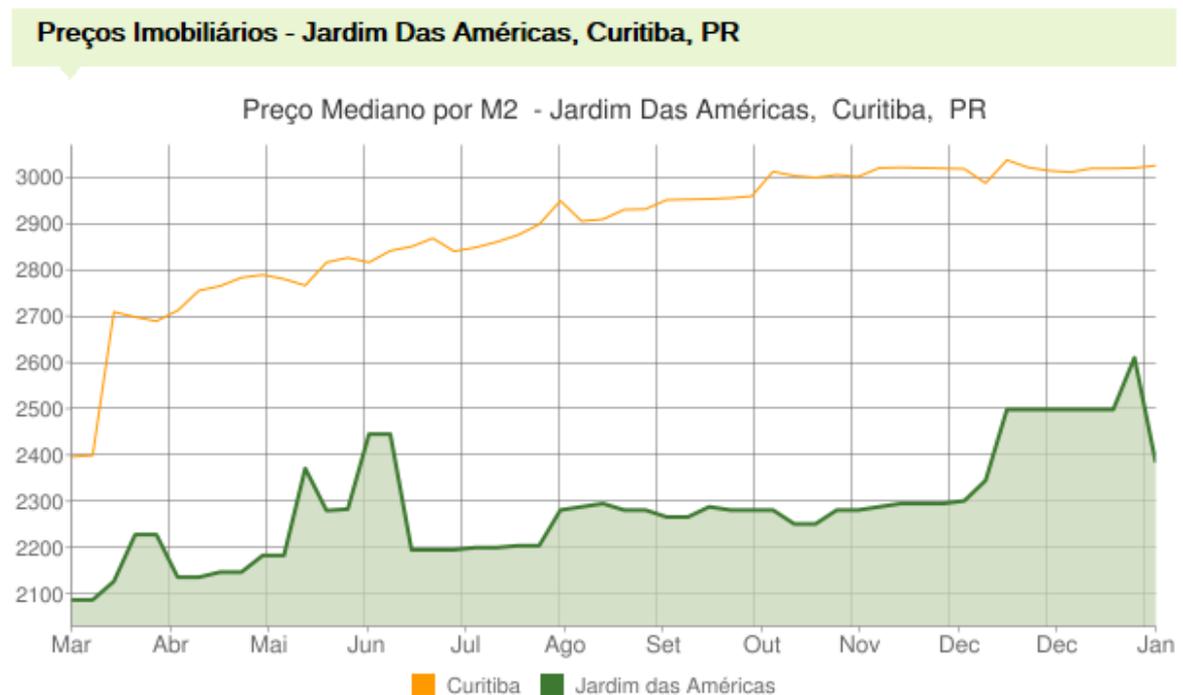
Figura 40 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Jardim Botânico



- **Bairro: Jardim das Américas**

O preço mediano por metro quadrado para Jardim Das Américas, Curitiba, PR reduziu 4.6% para R\$ 2.384 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Jardim Das Américas, Curitiba, PR aumentou 5.1%, ou R\$ 25.000 para R\$ 515.000.

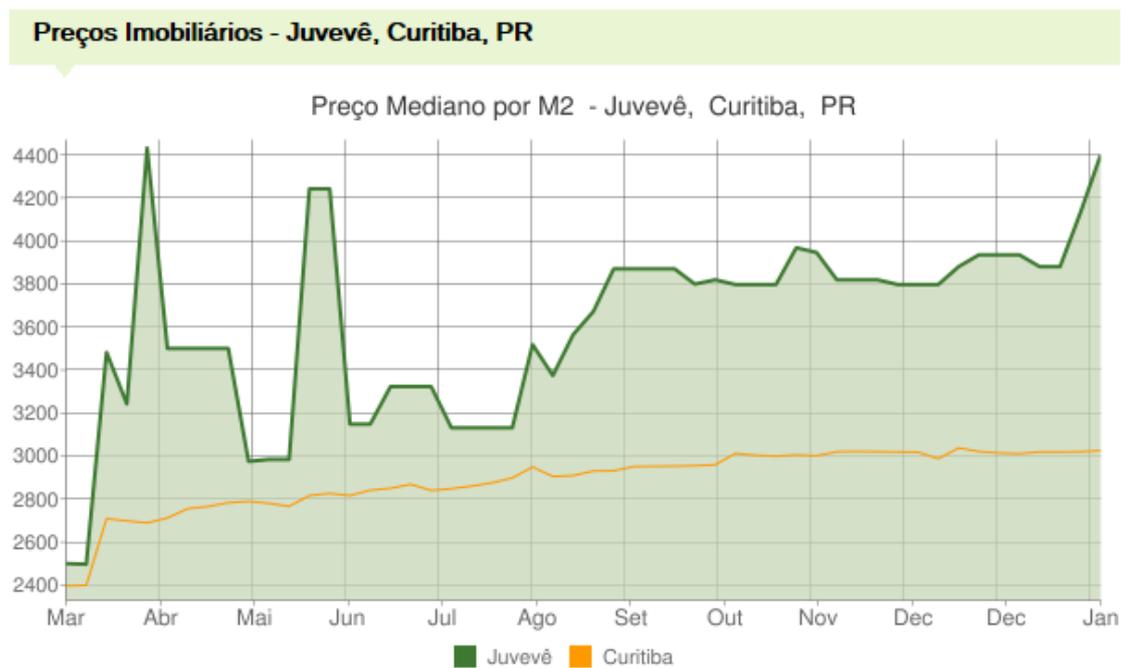
Figura 41 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Jardim das Américas.



- **Bairro: Juvevê**

O preço mediano por metro quadrado para Juvevê, Curitiba, PR aumentou 11.8% para R\$ 4.399 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Juvevê, Curitiba, PR aumentou 24.1%, ou R\$ 95.000 para R\$ 490.000

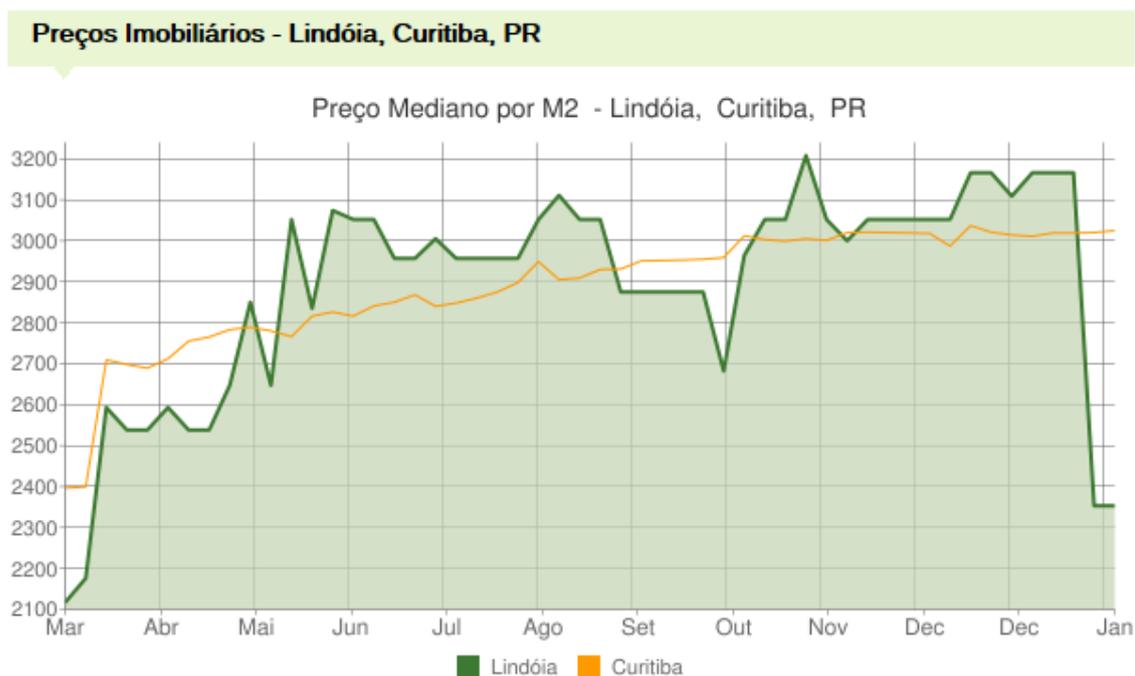
Figura 42 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Juvevê.



- **Bairro:Lindóia**

O preço mediano por metro quadrado para Lindóia, Curitiba, PR reduziu 24.3% para R\$ 2.353 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Lindóia, Curitiba, PR aumentou 3.4%, ou R\$ 8.500 para R\$ 255.500.

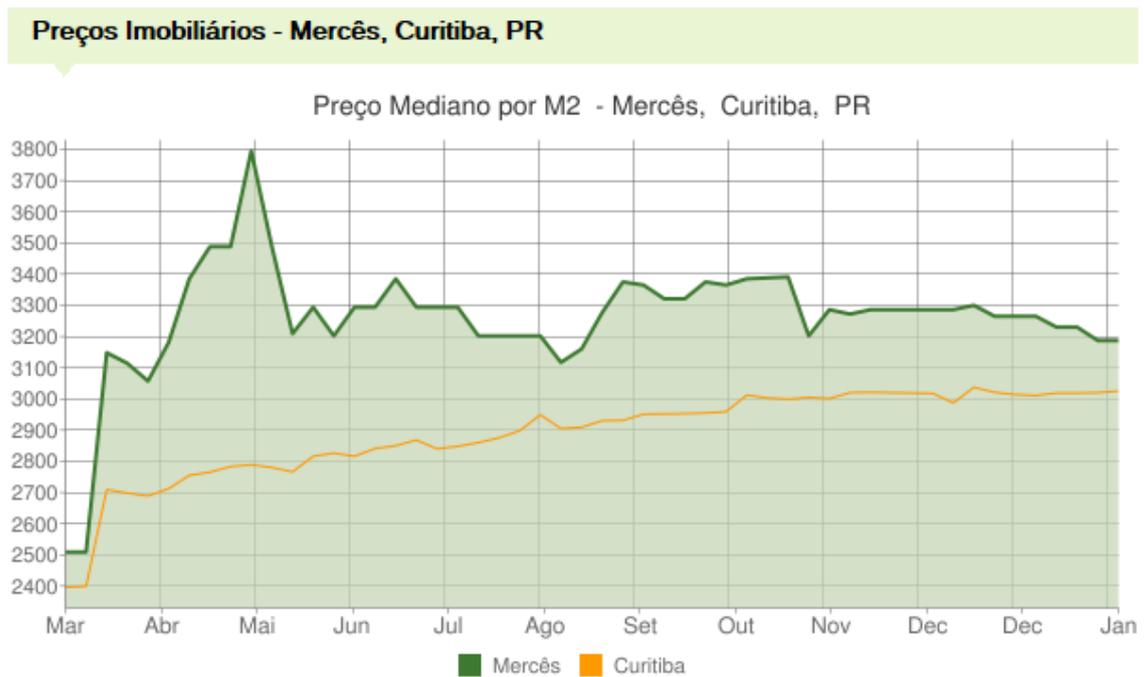
Figura 43 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Lindóia.



- **Bairro: Mercês**

O preço mediano por metro quadrado para Mercês, Curitiba, PR reduziu 2.4% para R\$ 3.187 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Mercês, Curitiba, PR aumentou 30.9%, ou R\$ 153.000 para R\$ 648.000.

Figura 44 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Mercês.



- **Bairro: Parolin**

O preço mediano por metro quadrado para Parolin, Curitiba, PR reduziu 4.6% para R\$ 2.121 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Parolin, Curitiba, PR reduziu 7.3%, ou R\$ 21.500 para R\$ 273.500.

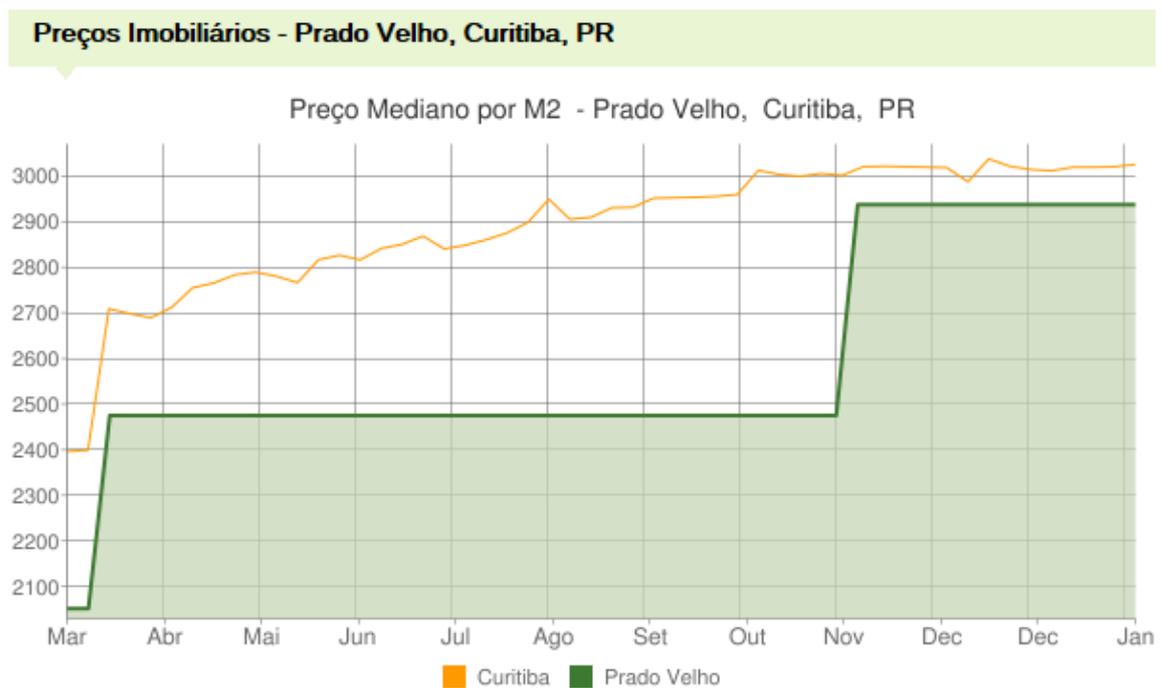
Figura 45 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Parolin



- **Bairro: Prado Velho**

O preço mediano por metro quadrado para Prado Velho, Curitiba, PR reduziu 100% para R\$ 0 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Prado Velho, Curitiba, PR aumentou 208.7%, ou R\$ 622.000 para R\$ 920.000.

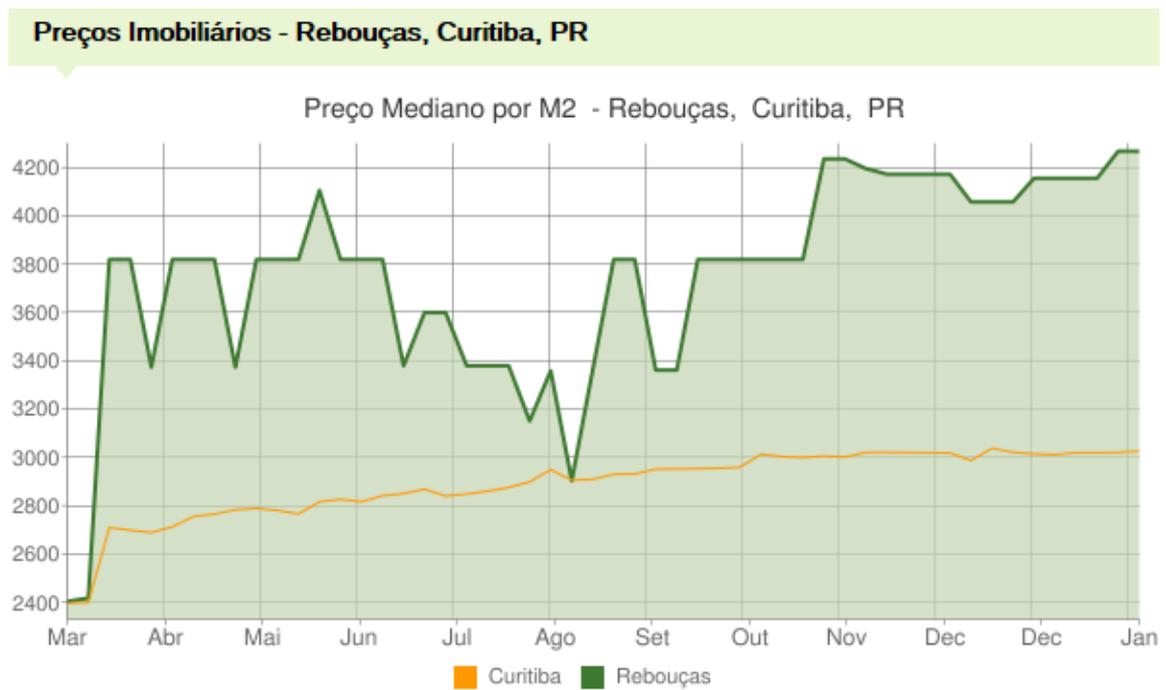
Figura 46 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Prado Velho.



- **Bairro: Reboças**

O preço mediano por metro quadrado para Reboças, Curitiba, PR aumentou 2.7% para R\$ 4.267 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Reboças, Curitiba, PR aumentou 3.6%, ou R\$ 15.000 para R\$ 430.000.

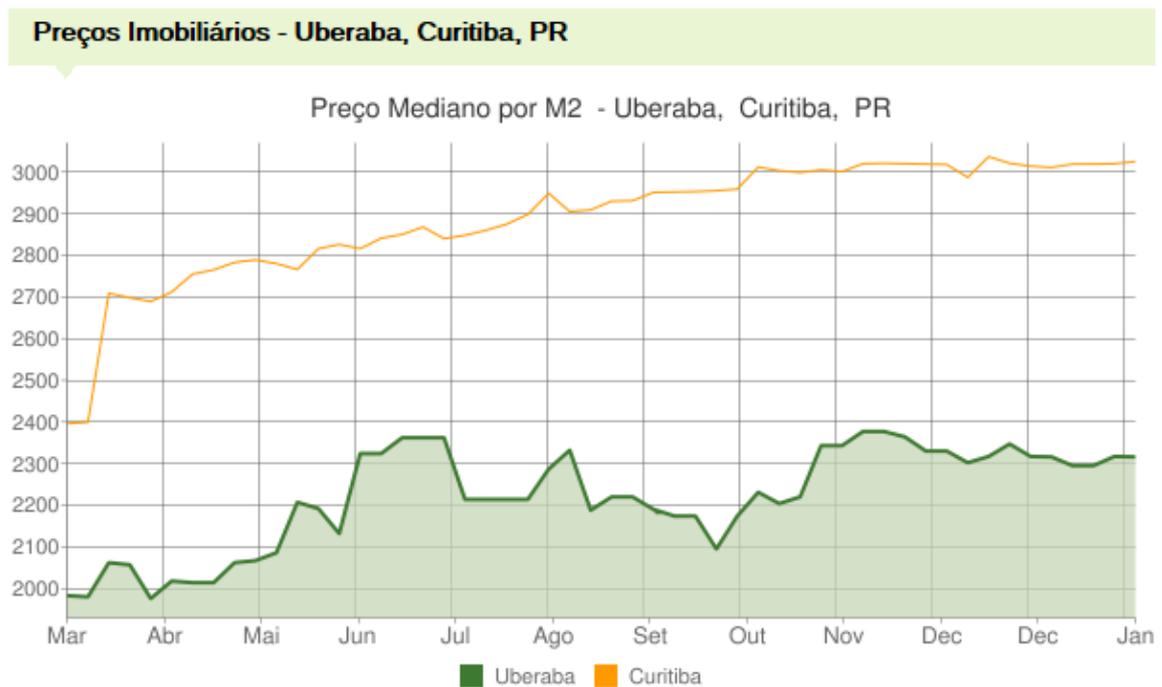
Figura 47 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado



- **Bairro: Uberaba**

O preço mediano por metro quadrado para Uberaba, Curitiba, PR não mudou. em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Uberaba, Curitiba, PR aumentou 2.2%, ou R\$ 6.250 para R\$ 284.250.

Figura 48 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Sítio Cercado



PREÇOS POR METRO QUADRADO NA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

- **Bairro: Alto Boqueirão**

O preço mediano por metro quadrado para Alto Boqueirão, Curitiba, PR aumentou 4.6% para R\$ 2.325 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Alto Boqueirão, Curitiba, PR aumentou 1.0%, ou R\$ 2.000 para R\$ 199.000. (Ref.: ano 2012)

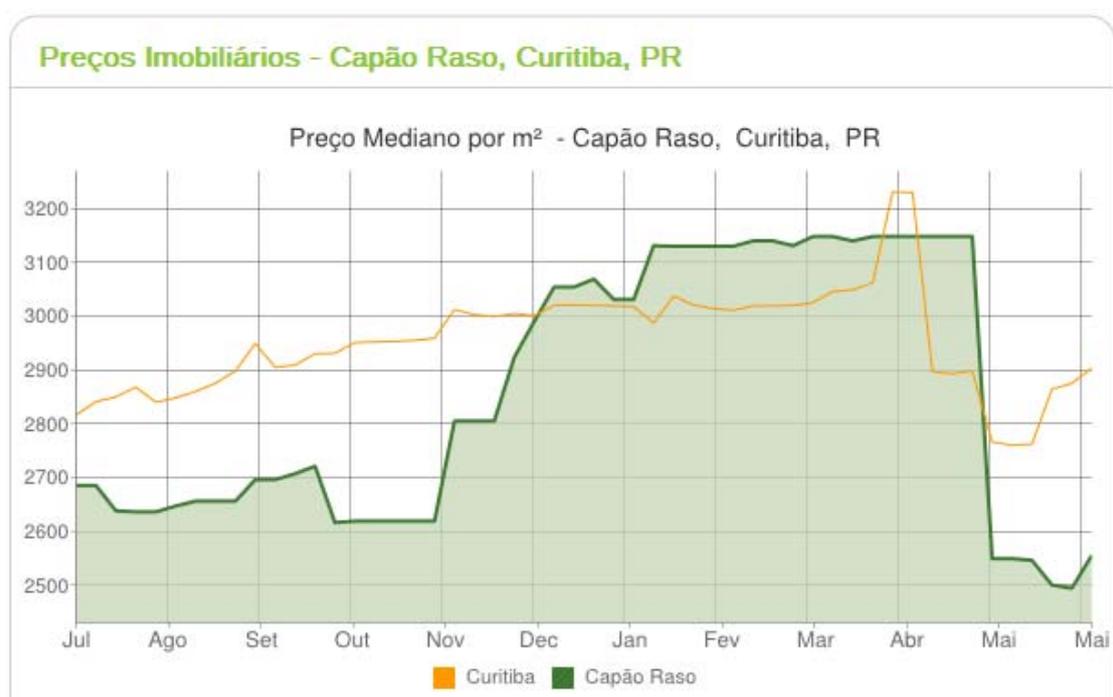
Figura 49 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto Boqueirão.



- **Bairro: Capão Raso**

O preço mediano por metro quadrado para Capão Raso, Curitiba, PR aumentou 0.2% para R\$ 2.555 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Capão Raso, Curitiba, PR reduziu 7%, ou R\$ 18.500 para R\$ 244.000

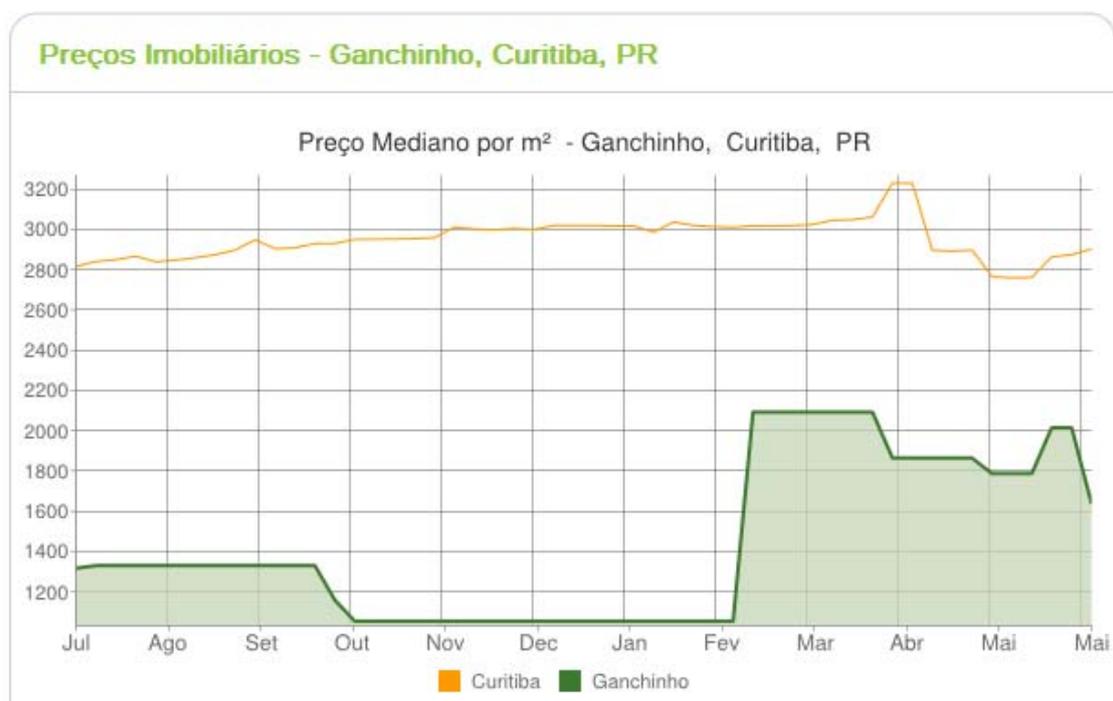
Figura 50 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Capão Raso.



- **Bairro: Ganchinho**

O preço mediano por metro quadrado para Ganchinho, Curitiba, PR reduziu 8.4% para R\$ 1.636 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Ganchinho, Curitiba, PR aumentou 12.9%, ou R\$ 20.500 para R\$ 180.000.

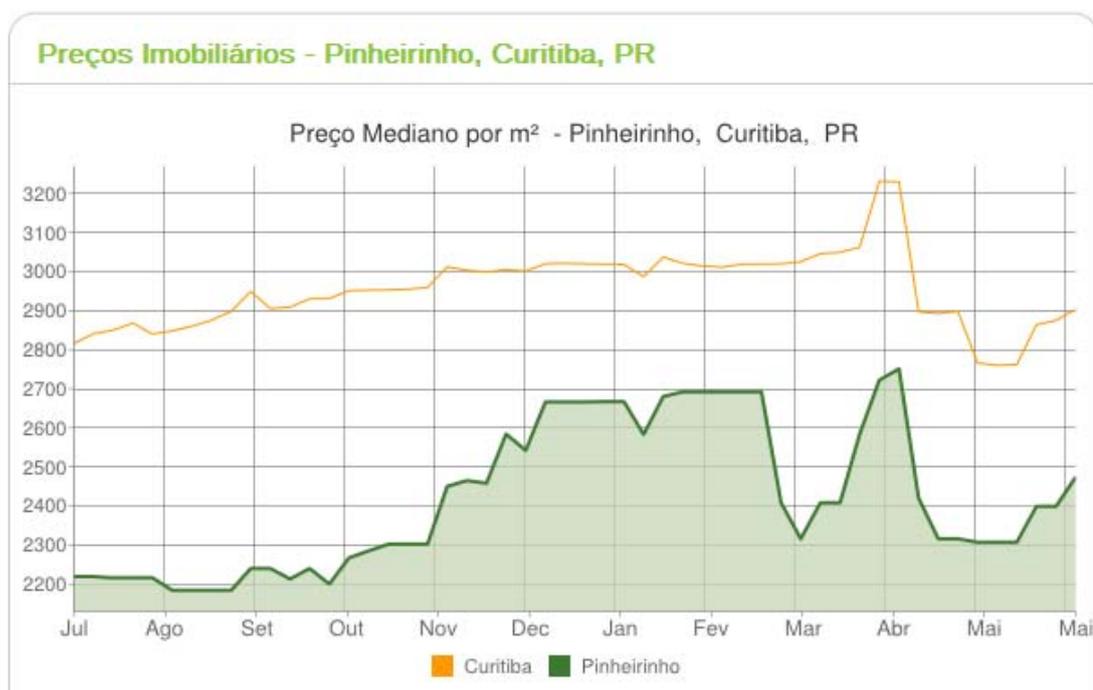
Figura 51 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.



- **Bairro: Pinheirinho**

O preço mediano por metro quadrado para Pinheirinho, Curitiba, PR aumentou 7.2% para R\$ 2.474 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Pinheirinho, Curitiba, PR reduziu 1.5%, ou R\$ 3.550 para R\$ 228.000.

Figura 52 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.



- **Bairro: Sítio Cercado**

O preço mediano por metro quadrado para Sítio Cercado, Curitiba, PR aumentou 0.9% para R\$ 2.064 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Sítio Cercado, Curitiba, PR aumentou 6.9%, ou R\$ 12.750 para R\$ 198.000.

Figura 53 - Variação de preços por metro quadrado no Sítio Cercado



- **Bairro: Xaxim**

O preço mediano por metro quadrado para Xaxim, Curitiba, PR aumentou 7.0% para R\$ 2.400 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Xaxim, Curitiba, PR aumentou 3.5%, ou R\$ 10.500 para R\$ 310.000.

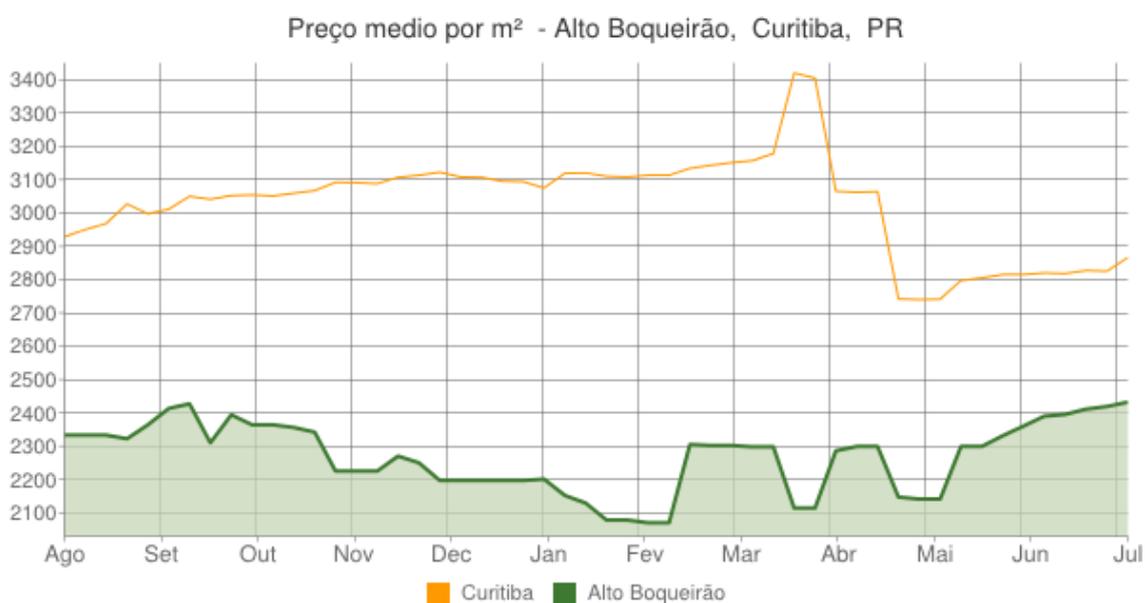
Figura 54 - Variação de preços por metro quadrado no Xaxim



- **Bairro: Alto Boqueirão**

O preço mediano por metro quadrado para Alto Boqueirão, Curitiba, PR aumentou 3.1% para R\$ 2.432 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Alto Boqueirão, Curitiba, PR aumentou 3.6%, ou R\$ 7.647 para R\$ 218.920.

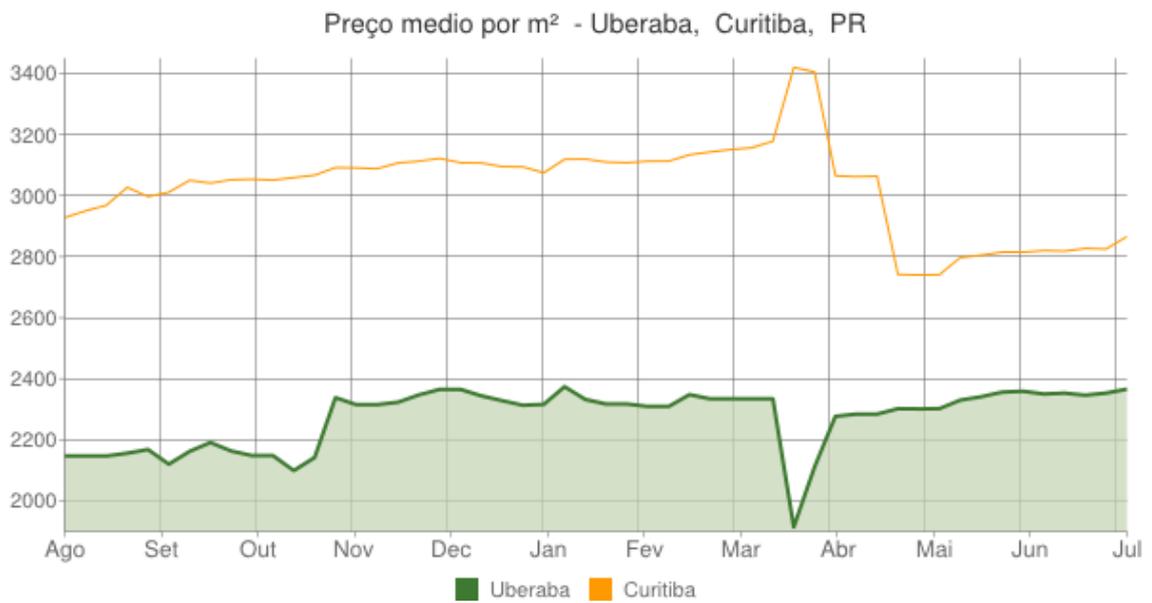
Figura 55 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Alto Boqueirão.



- **Bairro: Uberaba**

O preço mediano por metro quadrado para Uberaba, Curitiba, PR aumentou 0.3% para R\$ 2.366 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Uberaba, Curitiba, PR reduziu 2.5%, ou R\$ 8.484 para R\$ 326.126

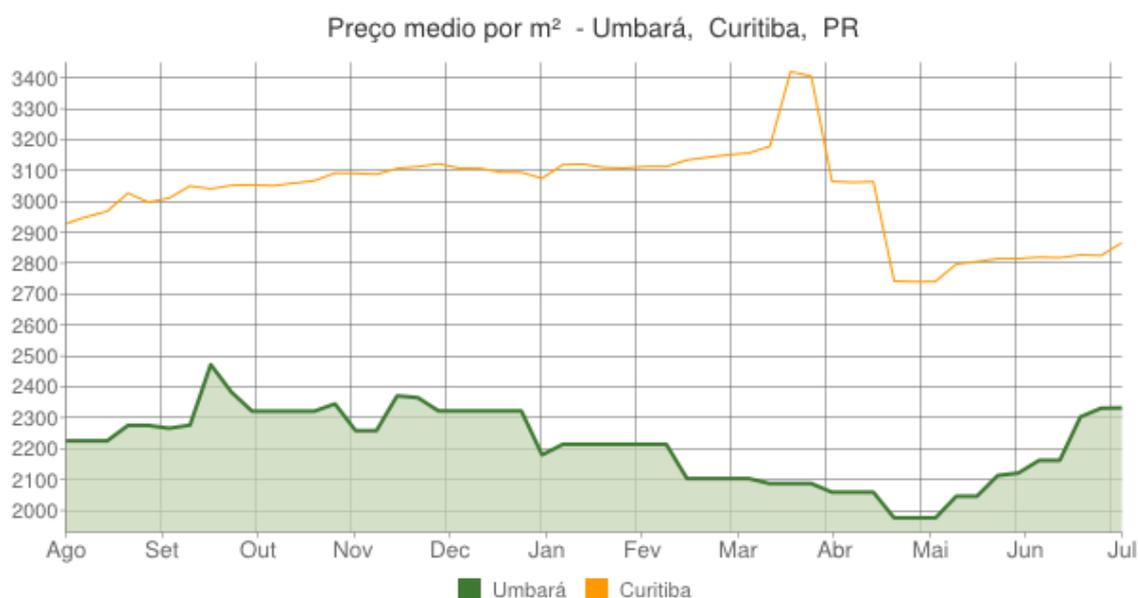
Figura 56 - Variação de preços por metro quadrado no bairro Ganchinho.



- **Bairro: Umbará**

O preço mediano por metro quadrado para Umbará, Curitiba, PR aumentou 9.9% para R\$ 2.332 em relação ao mesmo período do mês passado. Durante o mesmo período o preço mediano dos imóveis anunciados em Umbará, Curitiba, PR aumentou 13.8%, ou de R\$ 39.067 para R\$ 321.357

Figura 58 - Variação de preços por metro quadrado no Umbará



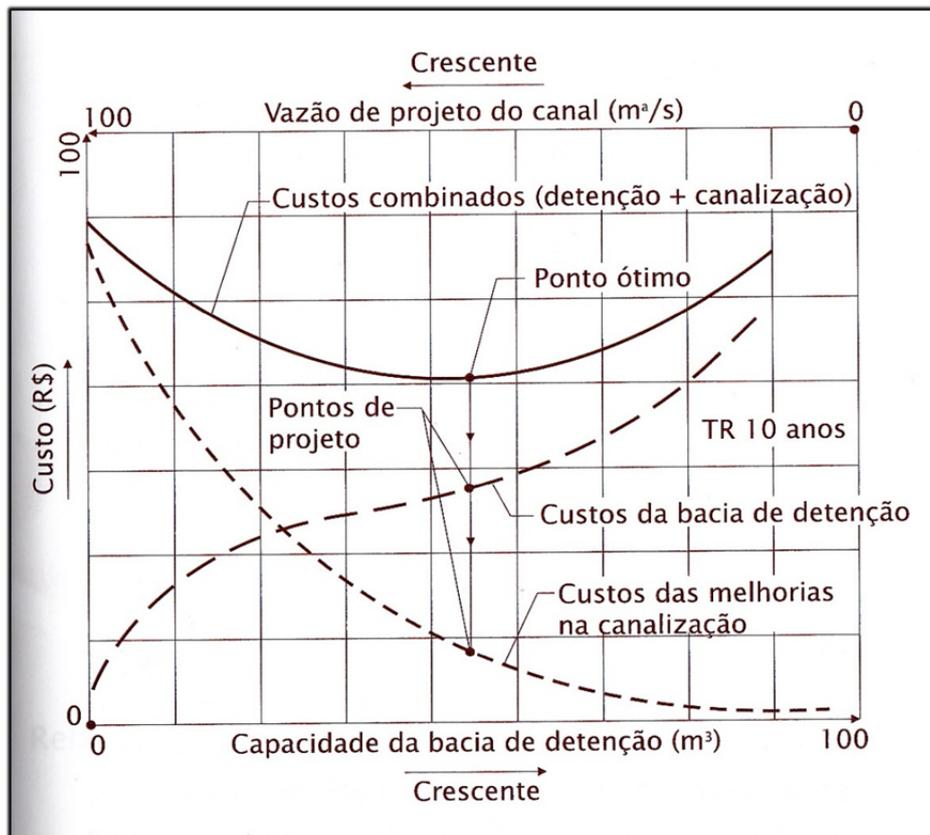
2. ANÁLISES ECONÔMICAS COMPARATIVAS

A definição de uma medida de controle de enchentes deve compreender uma análise comparativa entre as diversas alternativas, envolvendo aspectos técnicos, econômicos, sociopolíticos, institucionais e ambientais.

Com relação aos aspectos econômicos, a análise visa classificar as alternativas quanto à sua atratividade econômica, com a melhor solução de benefício – custo.

Quando a solução proposta para um determinado problema de inundação for a combinação de dois tipos de estruturas, como, por exemplo, bacia de detenção mais melhorias na canalização de jusante, a escolha da melhor aplicação conjunta das duas intervenções pode ser atingida, conforme ilustra a figura abaixo.

Figura 59- Análise econômica da solução combinada (detenção mais melhorias na canalização) para riscos preestabelecido



As incertezas associadas aos eventos hidrológicos, presentes nos projetos de drenagem urbana, podem ser quantificados em termos das distribuições do tempo de recorrências das inundações e dos custos associados.

A quantificação econômica dessas incertezas pode ser realizada a partir da determinação do valor monetário esperado de uma dada alternativa de solução, ou, definindo-se o tipo de intervenção, da avaliação econômica para cada nível de proteção possível.

A análise econômica do tipo benefício-custo nos projetos de macrodrenagem em áreas urbanas tem por objetivo definir em bases racionais os riscos de projeto a assumir, considerando as características específicas (tempos de recorrência) de cada problema; comparar soluções alternativas, possibilitar a quantificação econômica dos custos e benefícios esperados, sempre necessários para verificação da viabilidade e também como subsídio à solicitação de financiamentos, e fornecer elementos aos órgãos decisórios para permitir o estabelecimento de prioridades de investimento.

Do ponto de vista econômico, os custos do projeto não devem exceder os benefícios tangíveis. As relações do tipo benefício – custo para se obter a viabilidade econômica de projetos resumem-se a:

$$\text{Máx } [Benefícios - Custos] \text{ ou } \text{Máx } \left[\frac{Benefícios}{Custos} \right]$$

Para o Plano Diretor de Drenagem de Curitiba este critério será utilizado para definir a mais atraente entre as diversas alternativas possíveis.

3. CUSTOS COM OBRAS DE ALARGAMENTO DE CANAIS NA BACIA DO RIO ATUBA

A seguir estão apresentados os cálculos referentes aos custos das obras de alargamento da calha principal do Rio Atuba, conforme resultados da modelagem hidráulica para a vazão de cheia considerando o tempo de retorno de 25 anos.

Para a estimativa dos custos das obras de engenharia necessária foram consideradas duas seções:

- ✓ Seção trapezoidal, considerando a estabilidade dos taludes 2:1 sem revestimento de fundo, e enleivamento das margens;
- ✓ Seção retangular, considerando a estabilização das margens do canal com estrutura de contenção.

Tabela 46 – Resumo dos custos estimados para os serviços de engenharia necessários para o alargamento do canal na calha principal do Rio Atuba, considerando seção trapezoidal.

No Mon	No Jus	Comp	CANAL EXISTENTE				CANAL PROJETADO				CUSTOS ALARGAMENTO DO CANAL PARA SEÇÃO TRAPEZOIDAL							
			Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Inc_f_m_m_	Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Volume (m³)	Escav.	Transp.	Espalhamento	Enlevamento	Subtotal por trecho R\$	Subtotal por trecho U\$
116	155	127	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	3.459	24.871	51.084	3.373	1.983	81.311	168.639
155	154	180	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	4.904	35.257	72.416	4.781	2.811	115.265	239.060
154	153	625	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	17.037	122.495	251.601	16.611	9.767	400.475	830.585
153	152	286	56	2	841	6,7	-0,01047	56	2	841	7	22.090	158.830	326.230	21.538	4.480	511.079	1.059.977
152	107	173	103	3	692	2,7	0,00000	59	2	339	3	-	-	-	-	-	-	-
107	106	122	135	3	2.565	6,9	-0,00821	15	2	149	5	-	-	-	-	-	-	-
106	104	119	167	3	1.476	3,0	0,00000	15	2	73	2	-	-	-	-	-	-	-
104	3	263	90	3	1.514	5,2	-0,00381	13	2	88	3	-	-	-	-	-	-	-
3	4	99	14	4	151	3,2	0,00000	13	3	98	3	2.770	19.915	40.905	2.701	388	63.908	132.546
4	151	193	17	4	370	5,6	-0,00519	17	4	370	6	12.815	92.143	189.259	12.495	3.011	296.908	615.788
151	150	144	15	5	960	14,3	-0,02777	20	4	1145	14	13.057	93.876	192.819	12.730	1.577	301.002	624.279
150	149	220	10	5	168	3,7	0,00000	20	4	267	3	22.429	161.265	331.231	21.868	1.376	515.741	1.069.646
149	62	462	10	4	140	3,4	0,00000	20	3	174	3	31.781	228.505	469.341	30.986	-	728.833	1.511.599
62	148	404	10	4	135	3,3	-0,00248	18	3	138	3	18.252	131.235	269.552	17.796	-	418.583	868.142
148	147	293	10	5	192	4,2	0,00000	16	3	107	3	10.047	72.238	148.374	9.796	-	230.407	477.864
147	100	210	8	3	79	3,1	0,00000	16	2	77	2	8.491	61.047	125.388	8.278	-	194.713	403.835
100	146	276	11	2	53	2,4	0,00363	16	2	77	2	12.207	87.772	180.280	11.902	4.099	284.052	589.125
146	145	205	14	3	143	4,2	-0,00488	14	3	143	4	7.818	56.214	115.462	7.623	3.204	182.502	378.509
145	144	362	11	3	106	3,3	-0,00276	11	3	106	3	15.528	111.648	229.320	15.140	5.666	361.774	750.319
144	143	504	11	3	93	2,8	-0,00199	11	3	93	3	21.716	156.137	320.699	21.173	7.878	505.887	1.049.209
143	142	197	11	3	76	2,7	0,00000	11	3	76	3	7.042	50.632	103.997	6.866	3.077	164.572	341.323
142	97	187	13	2	63	2,4	0,00000	13	2	63	2	5.800	41.700	85.651	5.655	2.926	135.933	281.924
97	141	300	15	4	771	12,6	-0,00668	11	2	73	4	-	-	-	-	-	-	-
141	140	517	27	6	677	4,2	0,00000	6	2	19	2	-	-	-	-	-	-	-
140	61	161	27	4	371	3,4	-0,00621	11	3	135	5	-	-	-	-	-	-	-
61	139	230	15	2	190	6,2	-0,00434	15	3	198	4	14.151	101.743	208.977	13.797	7.026	331.543	687.620
139	138	776	15	3	112	3,1	-0,00258	15	3	112	3	30.344	218.174	448.121	29.585	12.144	708.024	1.468.442
138	137	165	15	4	506	9,8	-0,01214	14	3	306	7	6.052	43.516	89.381	5.901	1.159	139.957	290.271
137	94	473	15	4	209	3,4	0,00000	15	4	163	3	21.399	153.856	316.015	20.864	3.328	494.063	1.024.686
94	92	371	13	4	127	2,6	0,00000	13	4	145	3	18.653	134.117	275.471	18.187	4.357	432.131	896.240
92	136	297	15	3	138	2,8	0,00000	15	3	101	3	8.380	60.253	123.758	8.171	1.160	193.342	400.991
136	135	297	17	4	253	4,3	-0,00672	17	3	284	6	12.048	86.622	177.918	11.746	2.326	278.612	577.842
135	134	711	18	4	171	2,8	-0,00141	18	4	171	3	41.372	297.464	610.981	40.338	11.120	959.902	1.990.837
134	89	507	19	4	214	3,3	-0,00197	19	4	214	3	29.933	215.219	442.051	29.185	7.935	694.390	1.440.164
89	133	246	16	4	175	3,2	0,00000	16	4	175	3	13.815	99.330	204.021	13.470	3.845	320.666	665.061
133	132	189	16	4	292	5,3	-0,00528	16	4	292	5	10.678	76.776	157.696	10.411	2.961	247.845	514.030

No Mon	No Jus	Comp	CANAL EXISTENTE				CANAL PROJETADO				CUSTOS ALARGAMENTO DO CANAL PARA SEÇÃO TRAPEZOIDAL							
			Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Inc_f_m_m_	Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Volume (m³)	Escav.	Transp.	Espalhamento	Enlevamento	Subtotal por trecho R\$	Subtotal por trecho U\$
132	131	1.203	15	4	110	2,1	-0,00083	15	4	110	2	67.106	482.492	991.022	65.428	18.822	1.557.765	3.230.805
131	86	840	16	4	219	3,7	-0,00238	16	4	219	4	51.348	369.194	758.310	50.065	13.141	1.190.709	2.469.531
86	130	294	19	4	287	3,5	0,00000	19	4	287	4	21.837	157.005	322.482	21.291	4.593	505.370	1.048.137
130	129	106	18	4	803	12,0	-0,01880	20	4	735	10	6.875	49.434	101.535	6.703	1.165	158.837	329.428
129	128	962	21	4	240	3,2	0,00104	24	3	236	3	59.637	428.792	880.723	58.146	10.530	1.378.191	2.858.369
128	127	116	21	2	87	1,8	-0,01291	27	3	673	8	10.692	76.872	157.893	10.424	3.090	248.279	514.931
127	29	72	19	2	62	2,1	-0,00693	25	5	902	8	13.023	93.633	192.319	12.697	4.738	303.387	629.225
29	126	79	22	3	1.038	15,9	0,00000	22	6	544	4	14.578	104.814	215.285	14.213	4.933	339.245	703.595
126	125	301	18	4	333	4,6	0,00000	18	5	297	4	26.429	190.027	390.309	25.769	7.055	613.160	1.271.694
125	33	507	20	4	277	3,4	0,00000	20	4	277	3	35.636	256.221	526.269	34.745	7.928	825.163	1.711.389
33	124	531	25	4	277	3,2	0,00000	25	4	277	3	34.686	249.393	512.244	33.819	8.308	803.763	1.667.004
124	37	454	20	3	355	5,8	-0,00220	23	3	231	3	28.590	205.564	422.220	27.875	6.751	662.411	1.373.840
37	123	315	20	3	178	3,0	0,00000	23	3	200	3	19.703	141.661	290.967	19.210	4.684	456.521	946.825
123	122	899	22	4	196	2,6	-0,00111	22	4	196	3	56.134	403.605	828.990	54.731	14.061	1.301.386	2.699.074
122	121	252	21	4	234	3,2	0,00000	21	4	234	3	15.484	111.333	228.675	15.097	3.938	359.043	744.656
121	120	325	25	4	283	3,2	0,00000	25	4	283	3	21.418	153.998	316.307	20.883	5.088	496.276	1.029.277
120	119	253	27	4	306	3,2	0,00000	27	4	306	3	17.197	123.645	253.963	16.767	3.961	398.336	826.149
119	117	839	21	5	567	6,0	0,00000	35	3	239	3	45.655	328.260	674.234	44.514	-	1.047.007	2.171.493
CUSTO TOTAL R\$/ U\$																	22.938.270	47.573.972

Tabela 47 – Resumo dos custos estimados para os serviços de engenharia necessários para o alargamento do canal na calha principal do Rio Atuba, considerando seção retangular.

No Mon	No Jus	Comp	CANAL EXISTENTE				CANAL PROJETADO				CUSTOS ALARGAMENTO DO CANAL PARA SEÇÃO RETANGULAR							
			Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Inc_f_m_m_	Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Volume (m3)	Escav.	Transp.	Espalhamento	Estrut. Contenç	Subtotal por trecho R\$	Subtotal por trecho U\$
116	155	127	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	1.481	10.649	21.872	1.444	876.966	910.931	1.889.271
155	154	180	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	2.099	15.095	31.005	2.047	1.243.176	1.291.323	2.678.205
154	153	625	9	2	45	2,4	0,00000	9	2	45	2	7.294	52.447	107.724	7.112	4.319.267	4.486.550	9.305.104
153	152	286	56	2	841	6,7	-0,01047	56	2	841	7	16.784	120.675	247.862	16.364	2.146.297	2.531.197	5.249.704
152	107	173	103	3	692	2,7	0,00000	59	2	339	3	-	-	-	-	-	-	-
107	106	122	135	3	2.565	6,9	-0,00821	15	2	149	5	-	-	-	-	-	-	-
106	104	119	167	3	1.476	3,0	0,00000	15	2	73	2	-	-	-	-	-	-	-
104	3	263	90	3	1.514	5,2	-0,00381	13	2	88	3	-	-	-	-	-	-	-
3	4	99	14	4	151	3,2	0,00000	13	3	98	3	276	1.986	4.078	269	858.034	864.367	1.792.697
4	151	193	17	4	370	5,6	-0,00519	17	4	370	6	3.959	28.462	58.461	3.860	2.219.389	2.310.172	4.791.297
151	150	144	15	5	960	14,3	-0,02777	20	4	1145	14	5.720	41.129	84.477	5.577	1.743.593	1.874.776	3.888.286
150	149	220	10	5	168	3,7	0,00000	20	4	267	3	12.309	88.502	181.779	12.001	2.535.918	2.818.200	5.844.947
149	62	462	10	4	140	3,4	0,00000	20	3	174	3	18.489	132.935	273.044	18.027	4.256.008	4.680.014	9.706.348
62	148	404	10	4	135	3,3	-0,00248	18	3	138	3	9.489	68.224	140.129	9.251	3.258.677	3.476.282	7.209.808
148	147	293	10	5	192	4,2	0,00000	16	3	107	3	3.689	26.523	54.477	3.597	2.364.167	2.448.764	5.078.736
147	100	210	8	3	79	3,1	0,00000	16	2	77	2	5.222	37.548	77.123	5.092	1.448.931	1.568.694	3.253.472
100	146	276	11	2	53	2,4	0,00363	16	2	77	2	7.904	56.831	116.729	7.707	1.907.817	2.089.084	4.332.761
146	145	205	14	3	143	4,2	-0,00488	14	3	143	4	3.374	24.256	49.821	3.289	1.652.738	1.730.104	3.588.236
145	144	362	11	3	106	3,3	-0,00276	11	3	106	3	5.094	36.625	75.227	4.967	3.340.956	3.457.776	7.171.427
144	143	504	11	3	93	2,8	-0,00199	11	3	93	3	7.208	51.828	106.453	7.028	4.645.156	4.810.466	9.976.906
143	142	197	11	3	76	2,7	0,00000	11	3	76	3	2.772	19.933	40.942	2.703	1.587.623	1.651.201	3.424.591
142	97	187	13	2	63	2,4	0,00000	13	2	63	2	2.881	20.716	42.549	2.809	1.293.941	1.360.015	2.820.671
97	141	300	15	4	771	12,6	-0,00668	11	2	73	4	-	-	-	-	1.899.402	-	-
141	140	517	27	6	677	4,2	0,00000	6	2	19	2	-	-	-	-	2.982.239	-	-
140	61	161	27	4	371	3,4	-0,00621	11	3	135	5	-	-	-	-	1.391.527	-	-
61	139	230	15	2	190	6,2	-0,00434	15	3	198	4	7.516	54.042	111.001	7.328	2.124.269	2.296.641	4.763.232
139	138	776	15	3	112	3,1	-0,00258	15	3	112	3	13.495	97.028	199.292	13.158	6.265.123	6.574.601	13.635.723
138	137	165	15	4	506	9,8	-0,01214	14	3	306	7	1.309	9.411	19.331	1.276	1.518.784	1.548.802	3.212.216
137	94	473	15	4	209	3,4	0,00000	15	4	163	3	3.951	28.409	58.351	3.852	4.905.237	4.995.850	10.361.394
94	92	371	13	4	127	2,6	0,00000	13	4	145	3	4.947	35.572	73.064	4.824	3.853.293	3.966.752	8.227.044
92	136	297	15	3	138	2,8	0,00000	15	3	101	3	1.944	13.978	28.711	1.896	2.393.134	2.437.719	5.055.830
136	135	297	17	4	253	4,3	-0,00672	17	3	284	6	3.480	25.024	51.399	3.393	2.743.125	2.822.941	5.854.780
135	134	711	18	4	171	2,8	-0,00141	18	4	171	3	15.137	108.833	223.540	14.758	7.375.855	7.722.987	16.017.474
134	89	507	19	4	214	3,3	-0,00197	19	4	214	3	11.212	80.616	165.582	10.932	5.263.251	5.520.381	11.449.270
89	133	246	16	4	175	3,2	0,00000	16	4	175	3	4.744	34.112	70.064	4.626	2.550.188	2.658.990	5.514.745
133	132	189	16	4	292	5,3	-0,00528	16	4	292	5	3.692	26.545	54.522	3.600	1.964.149	2.048.816	4.249.245
132	131	1.203	15	4	110	2,1	-0,00083	15	4	110	2	22.698	163.196	335.199	22.130	12.485.153	13.005.678	26.973.777

No Mon	No Jus	Comp	CANAL EXISTENTE				CANAL PROJETADO				CUSTOS ALARGAMENTO DO CANAL PARA SEÇÃO RETANGULAR							
			Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Inc_f_m_m_	Bmed	Hmad	Qmax(m³/s)	Umed(m/s)	Volume (m3)	Escav.	Transp.	Espalhamento	Estrut. Contenç	Subtotal por trecho R\$	Subtotal por trecho U\$
131	86	840	16	4	219	3,7	-0,00238	16	4	219	4	16.627	119.551	245.553	16.212	9.200.546	9.581.861	19.872.781
86	130	294	19	4	287	3,5	0,00000	19	4	287	4	6.883	49.488	101.647	6.711	3.553.997	3.711.843	7.698.362
130	129	106	18	4	803	12,0	-0,01880	20	4	735	10	2.950	21.207	43.559	2.876	1.103.712	1.171.354	2.429.389
129	128	962	21	4	240	3,2	0,00104	24	3	236	3	28.160	202.473	415.872	27.456	9.424.174	10.069.976	20.885.129
128	127	116	21	2	87	1,8	-0,01291	27	3	673	8	7.345	52.808	108.467	7.161	1.071.633	1.240.069	2.571.903
127	29	72	19	2	62	2,1	-0,00693	25	5	902	8	8.585	61.725	126.781	8.370	956.151	1.153.027	2.391.379
29	126	79	22	3	1.038	15,9	0,00000	22	6	544	4	7.292	52.430	107.689	7.110	1.272.454	1.439.683	2.985.902
126	125	301	18	4	333	4,6	0,00000	18	5	297	4	9.560	68.733	141.176	9.321	3.812.879	4.032.109	8.362.594
125	33	507	20	4	277	3,4	0,00000	20	4	277	3	12.318	88.566	181.911	12.010	5.843.100	6.125.587	12.704.468
33	124	531	25	4	277	3,2	0,00000	25	4	277	3	15.086	108.465	222.783	14.708	5.510.572	5.856.529	12.146.440
124	37	454	20	3	355	5,8	-0,00220	23	3	231	3	15.504	111.472	228.960	15.116	4.190.166	4.545.715	9.427.812
37	123	315	20	3	178	3,0	0,00000	23	3	200	3	10.624	76.386	156.893	10.358	2.906.900	3.150.537	6.534.214
123	122	899	22	4	196	2,6	-0,00111	22	4	196	3	22.961	165.088	339.084	22.387	9.326.518	9.853.076	20.435.280
122	121	252	21	4	234	3,2	0,00000	21	4	234	3	6.194	44.533	91.470	6.039	2.612.018	2.754.061	5.711.922
121	120	325	25	4	283	3,2	0,00000	25	4	283	3	9.414	67.690	139.033	9.179	3.374.834	3.590.736	7.447.187
120	119	253	27	4	306	3,2	0,00000	27	4	306	3	7.853	56.461	115.968	7.656	2.627.061	2.807.146	5.822.021
119	117	839	21	5	567	6,0	0,00000	35	3	239	3	27.455	197.403	405.459	26.769	-	629.632	1.305.856
CUSTO TOTALR\$/ U\$																171.673.015	356.049.833	

ANEXOS

ANEXO 01 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Atuba.

ANEXO 02 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Barigui

ANEXO 03 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Belém

ANEXO 04 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do ribeirão dos Padilhas

ANEXO 05 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Iguaçu inserida em Curitiba

ANEXO 06 - Mapa das Áreas de Desapropriação nas manchas de enchentes do rio Passaúna

ANEXO 07 – Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Atuba

CUSTO DA DESAPROPRIAÇÃO DA ÁREA NA MANCHA DE ENCHENTE NA BACIA DO RIO ATUBA

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA	ÁREA (M2)	PREÇO POR M²	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO
ATUBA	ZR - 2	1	CRT	23711,0	R\$ 2.210,60	R\$ 36.690.875,62
BACACHERI	ZR - 4	2	CRT - 16	83148,0	R\$ 3.094,67	R\$ 360.241.869,62
	ZR - 4	2	CRT - 15	41437,0	R\$ 3.094,67	R\$ 179.527.377,11
BAIRRO ALTO	ZR - 2	1	CRT - 8	416963,0	R\$ 2.083,67	R\$ 608.169.305,95
	ZR - 2	1	CRT - 12	84812,0	R\$ 2.083,67	R\$ 123.704.154,03
	ZR - 2	1	CRT - 13	77593,0	R\$ 2.083,67	R\$ 113.174.744,42
	ZR - 2	1	CRT - 14	266506,0	R\$ 2.083,67	R\$ 388.717.389,91
BOA VISTA	ZR - 3	1	CRT - 21	43242,0	R\$ 2.951,33	R\$ 89.334.988,30
	ZR - 4	2	CRT - 19	61583,0	R\$ 2.951,33	R\$ 254.452.457,55
CACHOEIRA	ZR - OC	0,4	CRT - 23	54574,0	R\$ 2.138,33	R\$ 32.675.222,00
CAJURU	ZR - 3	1	CRT - 6	63864,0	R\$ 2.026,67	R\$ 90.601.877,02
	ZR - CB	1	CRT - 4	96096,0	R\$ 2.026,67	R\$ 136.328.416,22
	ZR - 3	1	CRT - 3	99057,0	R\$ 2.026,67	R\$ 140.529.095,13
	ZR - 3	1	CRT	7473,0	R\$ 2.026,67	R\$ 10.601.713,44
	ZR - 3	1	CRT	7473,0	R\$ 2.026,67	R\$ 10.601.713,44
	SE - AC	1	CRT - 2	1837871,0	R\$ 2.026,67	R\$ 2.607.330.613,70
	SE - HIS	1	CRT - 5	465142,0	R\$ 2.026,67	R\$ 659.882.536,00
CAPÃO DA IMBUIA	ZR - 3	1	CRT - 11	86422,0	R\$ 2.324,00	R\$ 140.591.309,60
	ZR - 3	1	CRT - 10	4228,0	R\$ 2.324,00	R\$ 6.878.110,40
	ZR - 3	1	CRT - 9	5393,0	R\$ 2.324,00	R\$ 8.773.332,40
SANTA CÂNDIDA	ZR - 2	1	CRT - 22	232607,0	R\$ 2.543,00	R\$ 414.063.720,70
		1	CRT - 17	130620,0	R\$ 2.543,00	R\$ 232.516.662,00
		1	CRT - 18	309224,0	R\$ 2.543,00	R\$ 550.449.642,40
					TOTAL	R\$ 7.195.837.126,95

ANEXO 08–Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Barigui

CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO NA MANCHA DE ENCHENTE NA BACIA DO RIO BARIGUI

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m²)	CUSTO ÁREA (R\$/m²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (EM R\$)
ABRANCHES	ZR - 2	1	CRT - 132	45446,85	R\$ 2.177,00	R\$ 69.256.454,72
SANTA FELICIDADE	ZR - 2	1	CRT - 131	94891,65	R\$ 2.402,00	R\$ 159.550.820,31
	ZR - 2	1	CRT - 130	32997,20	R\$ 2.402,00	R\$ 55.481.492,08
	ZR - SF	1	CRT - 129	54090,21	R\$ 2.402,00	R\$ 90.947.279,09
	ZR - SF	1	CRT - 128	73626,52	R\$ 2.402,00	R\$ 123.795.630,73
	ZR - SF	1	CRT - 127	95836,59	R\$ 2.402,00	R\$ 161.139.642,43
	ZR - SF	1	CRT - 126	49118,25	R\$ 2.402,00	R\$ 82.587.425,55
	ZR - SF	1	CRT - 125	25838,13	R\$ 2.402,00	R\$ 43.444.231,78
	ZR - SF	1	CRT - 124	112881,41	R\$ 2.402,00	R\$ 189.798.802,77
	ZR - SF	1	CRT - 123	93233,19	R\$ 2.402,00	R\$ 156.762.285,67
	ZR - SF	1	CRT - 122	49254,05	R\$ 2.402,00	R\$ 82.815.759,67
	ZR - SF	1	CRT - 121	138617,80	R\$ 2.402,00	R\$ 233.071.968,92
	ZR - SF	1	CRT - 120	32972,57	R\$ 2.402,00	R\$ 55.440.079,20
CASCATINHA	ZR - SF	1	CRT - 119	138617,80	R\$ 2.387,00	R\$ 231.616.482,02
PILARZINHO	ZR - 2	1	CRT - 137	67153,88	R\$ 2.267,00	R\$ 106.566.492,17
SANTO INACIO	ZR - 2	1	CRT - 117	47789,35	R\$ 2.362,00	R\$ 79.014.911,29
	ZR - 2	1	CRT - 116	124396,70	R\$ 2.362,00	R\$ 205.677.503,78
	ZR - 2	1	CRT - 115	70831,32	R\$ 2.362,00	R\$ 117.112.504,49
	ZR - 2	1	CRT - 114	11497,73	R\$ 2.362,00	R\$ 19.010.346,78
MERCES	ZR - 3	1	CRT - 113	54544,72	R\$ 3.272,00	R\$ 124.929.226,69
BIGORRILHO	ZR - 3	1	CRT - 112	53718,46	R\$ 4.163,00	R\$ 156.540.964,29
CAMPINA DO SIQUEIRA	ZT - NC	1	CRT - 111	68986,80	R\$ 3.132,00	R\$ 151.246.660,32
MOSSUNGUE	ZR - 3	1	CRT - 110	96286,75	R\$ 4.288,00	R\$ 289.014.308,80
SEMINÁRIO	CONEC - 4	1,5	CRT - 109	46329,71	R\$ 2.662,00	R\$ 129.496.172,42
VILA IZABEL	CONEC - 4	1,5		46329,71	R\$ 4.352,00	R\$ 211.708.242,82
SANTA QUITÉRIA	CONEC - 4	1,5		46329,71	R\$ 3.188,00	R\$ 155.084.071,25
SEMINÁRIO	ZR - 1	1	CRT - 108	153727,66	R\$ 2.662,00	R\$ 286.456.121,64
CAMPO COMPRIDO	ZR - 1	1	CRT - 107	46996,54	R\$ 2.982,00	R\$ 98.100.577,60
	ZR - 1	1	CRT - 106	64317,73	R\$ 2.982,00	R\$ 134.256.829,60
CIC	ZT - NC	1	CRT - 105	173583,26	R\$ 2.317,00	R\$ 281.534.689,39
	ZT - NC	1	CRT - 104	17544,95	R\$ 2.317,00	R\$ 28.456.154,41
	ZT - NC	1	CRT - 103	133821,07	R\$ 2.317,00	R\$ 217.044.393,43
	ZI	1	CRT - 102	211128,29	R\$ 2.317,00	R\$ 342.428.973,55
	ZR - 2	1	CRT - 101	8900,57	R\$ 2.317,00	R\$ 14.435.834,48
	ZR - 2	1	CRT - 100	152453,01	R\$ 2.317,00	R\$ 247.263.536,92
	ZR - 2	1	CRT - 99	233692,95	R\$ 2.317,00	R\$ 379.026.595,61
	ZR - 2	1	CRT - 98	211455,90	R\$ 2.317,00	R\$ 342.960.324,21

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m²)	CUSTO ÁREA (R\$/m²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (EM R\$)
INSERIDA NA MANCHA CRT -78			CRT - 97			
SANTA QUITÉRIA	ZR -3	1	CRT - 96	46125,17	R\$ 3.188,00	R\$ 102.932.929,37
PORTÃO	ZR -3	1		46125,17	R\$ 3.460,00	R\$ 111.715.161,74
	ZR -3	1	CRT - 95	73463,44	R\$ 3.460,00	R\$ 177.928.451,68
NOVO MUNDO	ZR -3	1	CRT - 94	107871,91	R\$ 3.460,00	R\$ 261.265.766,02
	ZR -3	1	CRT - 93	59594,75	R\$ 2.880,00	R\$ 120.143.016,00
FAZENDINHA	ZR -3	1	CRT - 92	137639,27	R\$ 2.661,00	R\$ 256.380.668,23
	ZR -3	1	CRT - 91	14394,65	R\$ 2.661,00	R\$ 26.812.914,56
	ZR -3	1	CRT - 90	13556,99	R\$ 2.661,00	R\$ 25.252.605,27
	ZI	1	CRT - 89	6320,20	R\$ 2.661,00	R\$ 11.772.636,54
	ZI	1	CRT - 88	9082,45	R\$ 2.661,00	R\$ 16.917.879,62
PRAÇA			CRT - 87			
CIC	ZUM	1	CRT - 86	35827,23	R\$ 2.317,00	R\$ 58.108.184,34
	ZUM	1	CRT - 85	10899,61	R\$ 2.317,00	R\$ 17.678.077,46
	CONEC - 2	1	CRT - 84	5439,06	R\$ 2.317,00	R\$ 8.821.611,41
	SEHIS	1	CRT - 83	5448,82	R\$ 2.317,00	R\$ 8.837.441,16
	ZR - 3	1	CRT - 82	6449,47	R\$ 2.317,00	R\$ 10.460.395,39
	ZR - 3	1	CRT - 81	1370,00	R\$ 2.317,00	R\$ 2.222.003,00
	ZR - 3	1	CRT - 80	11783,04	R\$ 2.317,00	R\$ 19.110.912,58
	ZR - 3	1	CRT - 79	8733,03	R\$ 2.317,00	R\$ 14.164.101,36
FAIXA DE DOMINIO DO RIO			CRT - 78			
CIC	SE - OI	1	CRT - 77	45779,55	R\$ 2.317,00	R\$ 74.249.852,15
CAPÃO RASO	ZR - 3	1		45779,55	R\$ 3.054,00	R\$ 97.867.521,99
CIC	SE - OI	1	CRT - 76	72565,75	R\$ 2.317,00	R\$ 117.694.389,93
CAPÃO RASO	ZR - 3	1		72565,75	R\$ 3.054,00	R\$ 155.131.060,35
CIC	CONEC - 1	1	CRT - 75	66390,66	R\$ 2.317,00	R\$ 107.679.011,45
CAPÃO RASO		1		66390,66	R\$ 3.054,00	R\$ 141.929.952,95
CIC	SEHIS	1	CRT - 73	77362,44	R\$ 2.317,00	R\$ 125.474.141,44
TATUQUARA	ZI	1	CRT - 72	154684,10	R\$ 1.843,00	R\$ 199.557.953,11
CIC	ZS - 2	1		154684,10	R\$ 2.317,00	R\$ 250.882.136,38
PINHEIRINHO	ZS - 2	1		154684,10	R\$ 2.666,00	R\$ 288.671.461,20
TATUQUARA	ZR - 3	1	CRT - 71	253963,15	R\$ 1.843,00	R\$ 327.637.859,82
CIC	SEHIS	1	CRT - 70	87111,97	R\$ 2.317,00	R\$ 141.286.904,14
FAIXA DE DOMINIO DO RIO			CRT - 69			
APA IGUAÇU			CRT - 68			
					TOTAL	R\$ 7.857.609.822

ANEXO 09–Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Belém

Tabela 1 :CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO MÁXIMO NA BACIA DO RIO BELEM

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m²)	CUSTO ÁREA (m²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (EM R\$)
Guabiroutuba	ZR - 2	1		174202,85	R\$ 2.484,00	R\$ 302.903.915,58
Hauer	ZR - 2	1	CRT-53	459559,35	R\$ 3.037,00	R\$ 976.977.222,17
Uberaba	ZR - 2	1		674071,99	R\$ 2.316,00	R\$ 1.092.805.510,19
Boqueirão	ZS - 1	1		677877,24	R\$ 2.440,00	R\$ 1.157.814.325,92
	ZS - 1	1	CRT-52	41534,59	R\$ 2.440,00	R\$ 70.941.079,72
Hauer	ZS - 1	1		247112,95	R\$ 3.037,00	R\$ 525.337.420,41
	SE MF	1	CRT-51	13457,58	R\$ 3.037,00	R\$ 28.609.469,32
Prado Velho		3		2403,90	R\$ 2.937,00	R\$ 14.826.534,03
Parolin	SE BR 116	3	CRT-50	59678,23	R\$ 2.121,00	R\$ 265.812.804,24
Fanny		3		14403,55	R\$ 2.767,00	R\$ 83.694.707,99
	SE - WR	1		3555,57	R\$ 2.767,00	R\$ 6.886.783,53
Hauer	SE MF / ZS - 1	1		201444,14	R\$ 3.037,00	R\$ 428.250.097,23
Lindóia	ZR - 3	1	CRT-49	4714,94	R\$ 2.353,00	R\$ 7.765.977,67
Fanny	ZR - 3	1		10353,50	R\$ 2.767,00	R\$ 20.053.694,15
Parolin	ZR - 3	1	CRT-48	62761,07	R\$ 2.121,00	R\$ 93.181.360,63
Guaíra	ZR - 3	1		4962,67	R\$ 3.352,00	R\$ 11.644.408,89
	ZS - 2	1	CRT-47	87666,72	R\$ 2.316,00	R\$ 142.125.286,46
Uberaba	ZR - 2	1		53148,05	R\$ 2.316,00	R\$ 86.163.618,66
	ZR - 2	1	CRT-46	12371,02	R\$ 2.316,00	R\$ 20.055.897,62
	ZR - 2	1		43266,90	R\$ 2.316,00	R\$ 70.144.298,28
	SE - CF	1	CRT-44	8795,21	R\$ 2.316,00	R\$ 14.258.794,45
Jardim das Américas	ZR - 2	1		8795,21	R\$ 2.316,00	R\$ 14.258.794,45
Guabiroutuba	ZR - 2	1	CRT-42	26974,13	R\$ 2.484,00	R\$ 46.902.617,24
Prado Velho	ZR - 3	1		55587,81	R\$ 2.937,00	R\$ 114.282.978,58
Água Verde	ZR - 4	2	CRT-40	1315,68	R\$ 3.519,00	R\$ 6.481.829,09
	ZR - 4	2		5082,43	R\$ 4.267,00	R\$ 30.361.420,33
Rebouças	ZR - 4	2	CRT-38	191075,27	R\$ 4.267,00	R\$ 1.141.445.447,93
	ZR - 3	1		72704,52	R\$ 4.267,00	R\$ 217.161.130,79
	ZR - 3	1	CRT-37	58819,33	R\$ 4.267,00	R\$ 175.687.456,78
Prado Velho	ZR - 3	1		91919,86	R\$ 2.475,00	R\$ 159.251.157,45
Jardim Botânico	ZR - 4	2	CRT-36	63712,03	R\$ 4.121,00	R\$ 367.580.185,88
Hugo Lange	ZR - 3	1		57135,79	R\$ 3.279,00	R\$ 131.143.778,79
Alto da XV	ZR - 3	1	CRT-35	199604,15	R\$ 3.733,00	R\$ 521.585.604,37
Hugo Lange	ZR - 3	1		54444,30	R\$ 3.279,00	R\$ 124.966.001,79
Juvevê	ZR - 4	2	CRT-33	24070,89	R\$ 4.399,00	R\$ 148.242.983,15
	SE	4		104593,41	R\$ 3.725,00	R\$ 1.090.909.266,30
Centro	ZC	5	CRT-32	84053,60	R\$ 3.725,00	R\$ 1.095.848.810,00
Batel	ZR - 4	2		172302,38	R\$ 4.302,00	R\$ 1.037.742.774,26
Centro	ZC	5	CRT-30	66395,95	R\$ 3.725,00	R\$ 865.637.198,13
	ZR-4	2		102242,46	R\$ 3.725,00	R\$ 533.194.428,90
Mercês	ZR-4	2	CRT-29	4693,53	R\$ 3.187,00	R\$ 20.941.592,15
Centro civico	SE-CC	5		39661,15	R\$ 5.841,00	R\$ 810.812.720,03
Mercês	ZR - 4	2	CRT-28	3417,95	R\$ 3.187,00	R\$ 15.250.209,31
Bom Retiro	ZR - 3	1		3953,46	R\$ 2.680,00	R\$ 7.416.690,96
Mercês	ZR - 3	1	CRT-27	9128,22	R\$ 3.187,00	R\$ 20.364.146,00
Bom Retiro	ZR - 3	1		222483,41	R\$ 2.680,00	R\$ 417.378.877,16
Barreirinha	ZR - 2	1	CRT-26	62891,70	R\$ 2.445,00	R\$ 107.639.144,55
Abranches	ZR - 2	1		49008,23	R\$ 2.177,00	R\$ 74.683.641,70
Cachoeira	ZR - 2	1	CRT-25	32827,54	R\$ 2.091,00	R\$ 48.049.670,30
Barreirinha	ZR - 2	1		3136,63	R\$ 2.445,00	R\$ 5.368.342,25
Abranches	ZR - 2	1	CRT-24	35561,73	R\$ 2.177,00	R\$ 54.192.520,35
Uberaba	APA-IGUAÇU	0		CRT-01	569366,81	R\$ 0,00
					TOTAL	R\$ 14.825.034.626,09

ANEXO 10–Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Ribeirão dos Padilhas

Tabela 1 :CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO MÁXIMO NA BACIA DO RIBEIRÃO DOS PADILHAS

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m²)	CUSTO ÁREA (m²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (em R\$)
Pinheirinho	SEHIS	1	CRT-64	9111,84	R\$ 2.316,00	R\$ 14.772.115
Sítio Cercado	ZS - 2	1		36590,36	R\$ 2.178,00	R\$ 55.785.663
Capão Raso	SE - BR116	1	CRT-63	24185,28	R\$ 2.178,00	R\$ 36.872.878
Xaxim	ZT - BR116	1		7314,43	R\$ 3.148,00	R\$ 16.118.078
	ZR - 2	1	75723,00	R\$ 2.304,00	R\$ 122.126.054	
		1	23467,95	R\$ 2.304,00	R\$ 37.849.110	
		1	280821,11	R\$ 2.304,00	R\$ 452.908.286	
Pinheirinho	ZR - 2	1	CRT-61	180253,86	R\$ 2.304,00	R\$ 290.713.425
		1	CRT-60	133297,32	R\$ 2.304,00	R\$ 214.981.918
Alto Boqueirão	SE - LE	1	CRT-59	45038,23	R\$ 2.316,00	R\$ 73.015.978
Sítio Cercado	ZR - 2	1	CRT-58	5072,89	R\$ 2.295,00	R\$ 8.149.598
	SE - LE	1		38321,83	R\$ 2.178,00	R\$ 58.425.462
Xaxim	ZR - 2	1		34496,29	R\$ 2.178,00	R\$ 52.593.044
Alto Boqueirão	SEHIS	1	CRT-57	37346,52	R\$ 2.304,00	R\$ 60.232.467
Sítio Cercado		1		125856,10	R\$ 2.295,00	R\$ 202.187.825
Ganchinho		1	CRT-56	113619,32	R\$ 2.304,00	R\$ 183.245.239
Sítio Cercado	1	197,62		R\$ 2.092,00	R\$ 289.395	
Alto Boqueirão	APA IGUAÇU	0	CRT-55	41672,10	R\$ 2.304,00	R\$ 67.208.763
Ganchinho	SEHIS	1		339355,12	R\$ -	R\$ -
Sítio Cercado		1		282644,44	R\$ 2.092,00	R\$ 413.904.518
		1		47245,42	R\$ 2.304,00	R\$ 76.197.413
					TOTAL	R\$ 2.437.577.230

ANEXO 11–Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Iguaçu

CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO MÁXIMO NA BACIA DO RIO IGUAÇU INSERIDO NO MUNICÍPIO DE CURITIBA

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MACNHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m²)	CUSTO ÁREA (m²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (em R\$)
Cajuru	APA IGUAÇU	0	CRT-1		R\$ -	R\$ -
Uberaba		0			R\$ -	R\$ -
Umbará	ZS-2	1	CRT - 65	244268,45	R\$ 2.120	R\$ 362.494.380
	ZR-U	1		305099,06	R\$ 2.120	R\$ 452.767.005
		1	CRT-66	157593,70	R\$ 2.120	R\$ 233.869.051
	ZR-OC	0,4	CRT-67	27870,14	R\$ 2.120	R\$ 16.543.715
					TOTAL	R\$ 1.065.674.151

ANEXO 12–Tabela com custos de desapropriação das Áreas nas Manchas de enchente na Bacia do Rio Passaúna

Tabela 1 :CUSTO DE DESAPROPRIAÇÃO MÁXIMO NA BACIA DO RIO PASSAÚNA

LEVANTAMENTOS DE ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO	ZONEAMENTO NAS ÁREAS DE MANCHAS DE ENCHENTE	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO ZONEAMENTO	IDENTIFICAÇÃO DA MANCHA (PPD ALTO IGUAÇU)	ÁREA (m ²)	CUSTO ÁREA (m ²)	VALOR DA DESAPROPRIAÇÃO (em R\$)
Butiatuvinha	ZR-P	1	CRT-132	196419,97	R\$ 3.059	R\$ 420.594.082
	Z-COM	0,4	CRT-133	314547,84	R\$ 3.059	R\$ 269.416.516
		0,4	CRT-134	334630,96	R\$ 3.059	R\$ 286.618.110
São Braz	ZR-P	1	CRT-135	20814,37	R\$ 2.301	R\$ 33.525.706
		1	CRT-136	11931,11	R\$ 2.301	R\$ 19.217.439
					TOTAL	R\$ 1.029.371.852