

**LÍDERES CARIOCAS
EXECUTIVE TRAINING**

URBAN MANAGEMENT GROUP

Columbia University

2014/2015

Título do Trabalho:

Infraestrutura Verde: Plano de Viabilidade para a Parceria de Desenvolvimento Urbano Sustentável.

Responsáveis:

- AIRTON MELGAÇO / SMAC
- ALINE XAVIER / IRPH
- LELIO POLESSA MAÇAIRA / SMU
- LUCIENE ARDENTE / RIOURBE
- PAULO FONSECA / RIO-ÁGUAS
- PEDRO RODRIGO ROLIM / SMU

Objetivo:

O objetivo principal do trabalho concentra-se em modelar a viabilidade técnica, operacional e financeira para implementar soluções de infraestrutura verde, a partir da definição de um plano de ocupação de uma área com elevada fragilidade ambiental, com soluções técnicas adequadas e sustentáveis que respeitem e valorizem os atributos ambientais da área.

Justificativa:

A área de estudo está situada no Setor G da Lei Complementar 104 de 2009, localizada na Área de Planejamento 4, entre o Maciço da Pedra Branca, a Estrada dos Bandeirantes, o Canal de Sernambetiba e a Estrada do Pontal. A área escolhida é ambientalmente frágil, parcialmente alagada e com alta suscetibilidade a inundações, no entanto, ao mesmo tempo é a principal região de expansão da cidade - e encontra-se próxima a áreas naturais protegidas (Parque Estadual da Pedra Branca e Parque Natural Municipal da Prainha). Esta

área está localizada no mesmo bairro da futura Vila de Mídia dos Jogos Olímpicos de 2016 e é servida por um sistema de transporte de massa - BRT.

Este projeto permite estabelecer uma ligação entre os conceitos aprendidos no curso em Columbia, em particular questões relacionadas a parcerias público-privadas, desenvolvimento econômico e sustentabilidade. Ao longo do trabalho, a pesquisa entrou em contato com importantes agentes do desenvolvimento urbano sustentável da cidade do Rio de Janeiro, o que fortaleceu o projeto, principalmente porque a legislação de uso e ocupação do solo da área foi suspensa devido à necessidade de ajustar alguns parâmetros urbanísticos desta área com critérios ambientais fortes. Portanto, este projeto poderia ser uma solução ideal sustentável para os problemas de uso do solo desta região.

Proposta

Há duas diferentes zonas de uso do solo na área de estudo: a zona residencial multifamiliar e a zona residencial unifamiliar. A primeira apresenta uma alta densidade urbana, com edifícios de até oito pavimentos e que, portanto, já foi altamente explorada e ocupada. Em contrapartida, a zona residencial unifamiliar (uma casa em terreno de 5.000 m²) permanece sem qualquer licença necessária à construção. Na prática, isso significa que não há instrumentos jurídicos ou diretrizes para orientar os padrões de construção nesta área residencial. No Rio de Janeiro, a invasão da terra é a consequência normal para essas áreas, que não atraem o interesse à ocupação. Por sua vez, a ocupação ilegal e desordenada do solo causa sérios problemas ao Município, uma vez que a desapropriação de terras é dispendiosa e complexa, referindo-se aos aspectos financeiros e político. Limitações naturais também contribuem para o problema, tendo em vista a alta vulnerabilidade às inundações em áreas de várzea. A intensificação da ocupação ilegal pode, assim, representar grave ameaça ambiental e social para seus habitantes. Tal como está agora, com a falta de infraestrutura urbana apropriada e parâmetros legais, é provável que esta área venha a se caracterizar como um padrão de ocupação urbana desordenada entre duas áreas de grande interesse para o Município nos próximos anos, o que significa tanto um problema futuro como a perda de uma grande oportunidade nos dias atuais. Este trabalho propõe um plano de uso e ocupação do solo para atrair o investimento imobiliário para a zona residencial unifamiliar, criando os parâmetros e diretrizes necessárias para promover o desenvolvimento urbano, incluindo investimento em infraestrutura e soluções

ambientais sustentáveis. O principal desafio envolve a mudança no zoneamento urbano da zona residencial multifamiliar, permitindo edifícios com quatro a oito pavimentos, atraindo o interesse da iniciativa privada e do mercado imobiliário, combinando com algumas soluções de infraestrutura verde para mitigar os problemas ambientais.

Resultado(s) Esperado(s):

Este trabalho propõe um Plano de Uso e Ocupação do Solo, conforme (Imagem 1) a seguir:

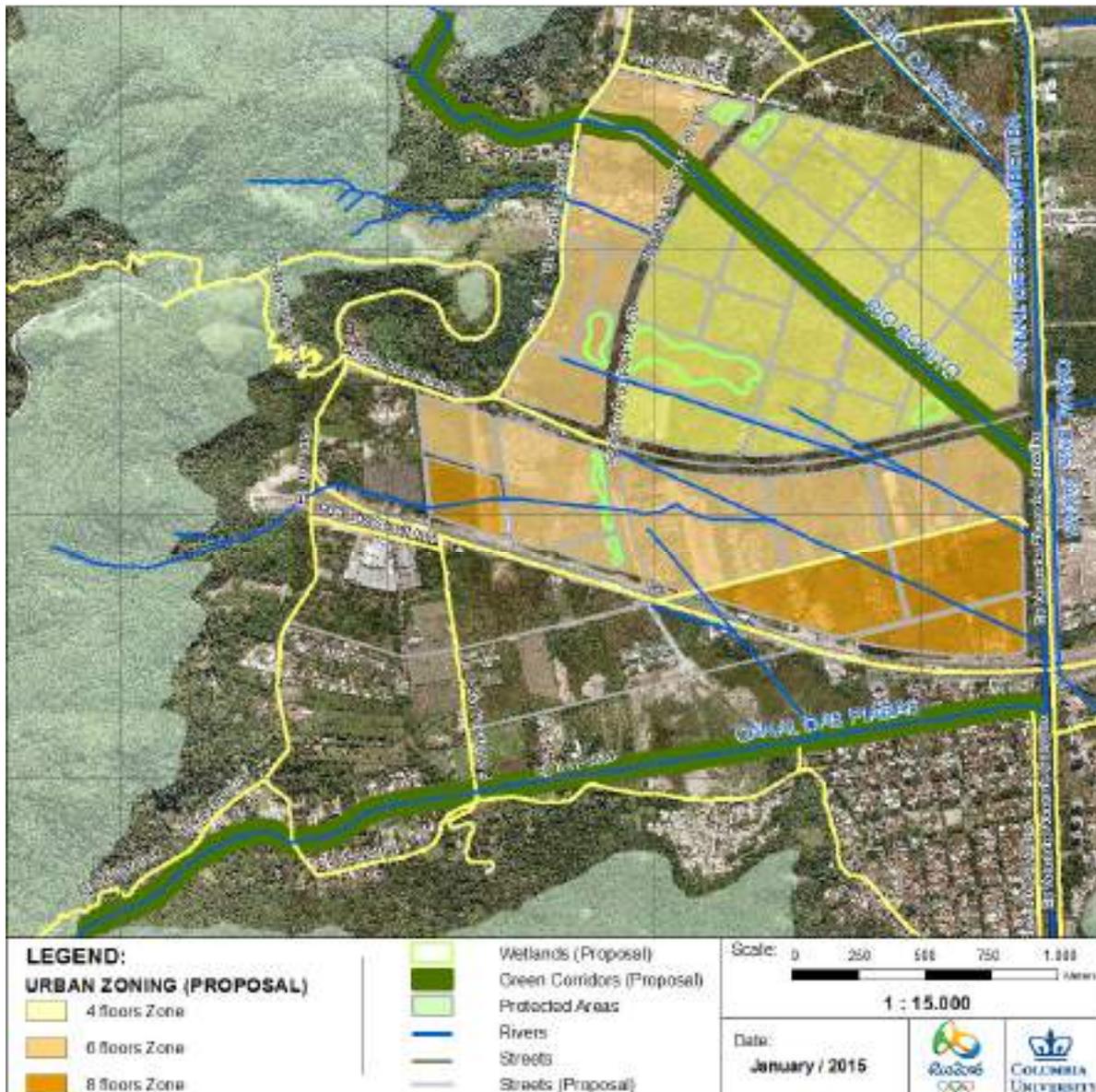


Imagem 1: Proposta de zoneamento urbano.

Algumas das principais soluções técnicas de sustentabilidade incluem (Imagem 2):

- **Wetlands:** reservatórios de água criados para a obtenção do equilíbrio do fluxo de água e a ocorrência de inundações, associados ao alargamento dos rios e a sua revitalização, que melhorarão a oxigenação de suas águas.
- **Corredores Verdes:** conexão entre as áreas protegidas para restabelecer a cobertura vegetal e a circulação da fauna. Os benefícios ambientais não são apenas para a dinâmica das águas, mas também para a biodiversidade e para comunidade.
- **Ciclovias:** meio de transporte sustentável construído como um limite inteligente ao longo dos corredores verdes, através da eliminação da necessidade de barreiras como cercas.
- **Pavimentos Porosos:** superfícies permeáveis feitas de materiais sustentáveis que permitem a infiltração da água pluvial. A localização ideal destes pavimentos são as vias de baixa circulação e áreas de estacionamento.



Imagem 2: Infraestrutura verde.

A mudança dos parâmetros de zoneamento (Unifamiliar para Multifamiliar) não deve saturar a densidade dessa área, mas impedir a ocupação irregular e as potenciais ameaças ambientais. A ocupação sustentável deve criar um modelo adequado para regular essa ocupação e uma situação de “ganha-ganha”, para a municipalidade e para o setor privado. Assim, este projeto se apresenta como um modelo que poderá ser replicado e adaptado para outras áreas da cidade.

PROJETO URBANO

O projeto urbano visa reestruturar a conexão da permeabilidade e as áreas verdes, atualmente fragmentadas, melhorando e induzindo circulações, espaços de lazer e criando um bairro vivo através de qualidade urbana e ambiental (Imagem 3).

O plano de ocupação foi concebido a partir do entendimento das principais condições físicas e ambientais existentes na área, como por exemplo:

- a) Rios e áreas alagadiças
- b) O Maciço da Pedra Branca e sua vasta floresta protegida
- c) Avenida das Américas – via principal e importante eixo de mobilidade urbana (incluindo a linha de BRT)
- d) A Rua Coletora A, já projetada para a área, que foi parcialmente implantada
- e) Ocupações existentes na área, considerando informais, regulares e prédios licenciados



Imagem 3: Projeto de Infraestrutura Verde.

A partir da análise das características existentes e oportunidades de implantação de infraestrutura verde, duas subáreas foram identificadas. A Rua Coletora B foi então projetada para definir as duas subáreas e prover acesso local.

No projeto, as áreas alagadiças existentes foram consolidadas e concentradas ao longo da Rua Coletora A, para finalmente serem conectadas aos canais principais do sistema de drenagem. A subárea 1 do projeto é a mais vulnerável ecologicamente, com presença de muitas áreas alagadiças.

Além disso, o projeto considera o estabelecimento de novos parâmetros construtivos para a definição de área residencial de grande qualidade urbana, com baixa densidade construtiva, com fixação de altura máxima de 4 pavimentos e taxa de permeabilidade de 60%. Esta subárea é permeada pelo Corredor verde do Rio Bonito, com ciclovias e calçadas arborizadas, criando um parque linear que cruza toda a subárea. Na subárea 2 a altura máxima das edificações foi fixada em 6 e 8 pavimentos e 50% de taxa de permeabilidade. As diferentes tipologias de vias adotadas no projeto, consideram uma hierarquia viária clara, conformando vias principais e coletoras com múltiplos usos e locais, desempenhando várias funções urbanas e ambientais, e considerando o uso de pedestres, ciclistas e veículos com segurança e qualidade (Imagem 4).

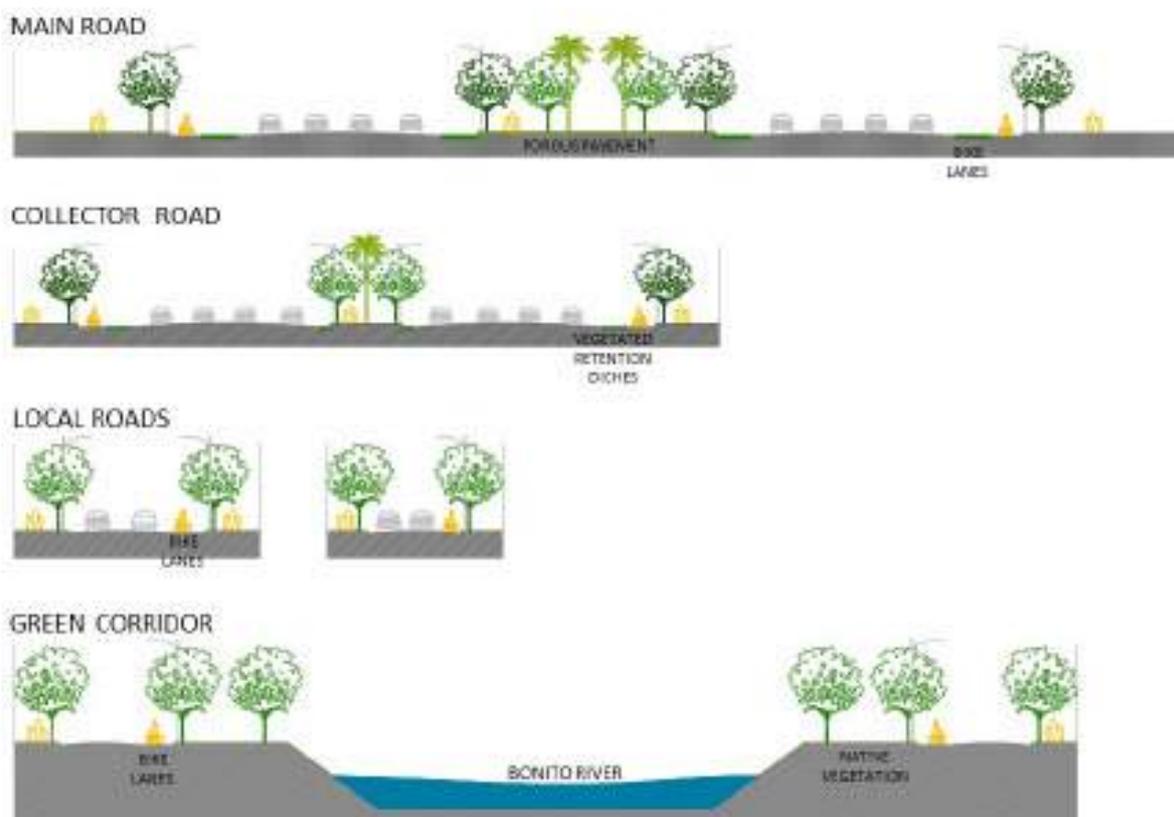


Imagem 4: Seções de vias.

A infraestrutura verde foi projetada para possibilitar a infiltração da água no solo e a retenção de água de chuva no solo, a fim de evitar alagamentos em áreas urbanas (Imagem 5). Desta forma, a biodiversidade local é protegida por meio de corredores verdes e vias densamente arborizadas, que também promovem a circulação de pedestres e bicicletas em um ambiente arborizado, agradável e seguro (Imagem 6). A qualidade urbana e ambiental é fundamental para criar um bairro atrativo para os investidores e, assim, garantir o sucesso do Projeto (Imagem 7).



Imagem 5: Wetland.



Imagem 6: Corredor Verde.



Imagem 7: Vista aérea da região.

PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA

Em relação à Parceria Público-Privada, o mais importante objetivo é implementar o projeto urbano sustentável sem custo aos cofres públicos.

Para estabelecer esta PPP, foi considerado o conceito de captura de mais-valia como fonte de financiamento. Serão criados um índice básico e um índice máximo de construção. A construção até o índice básico não representará qualquer custo complementar para o investidor, mas, para atingir o índice máximo, a diferença construtiva, ou melhor ainda, a valorização do empreendimento, será alvo do pagamento de contrapartida.

Existe uma relação direta entre o valor captado e os parâmetros urbanos concebidos para a área. Quanto maior for o volume construído, maior será a contrapartida capturada. Mas, neste caso, a fragilidade ambiental deve ser fortemente considerada na equação econômica. Na verdade, será determinante neste delicado equilíbrio entre construção adicional, necessidades financeiras e as questões ambientais.

Para implementar todas as intervenções será necessário o montante de US\$ 174.349.133,10, como podemos ver nas tabelas abaixo:

ITEM	AREA (m ²)	EXTENSÃO(m)	U\$/m ²	VALOR (U\$)
Vias infraestruturadas	84.000,00		208,33	17.500.000,00
Vias locais com infraestrutura (largura=18m)	139.400,00		189,39	26.401.515,15
Vias locais com infraestrutura (largura=28m)	70.000,00		170,45	11.931.818,18
Obras – Seção e vias canais- Rio Bonito		2.120,00	4.900,73	10.389.541,82
Corredor Verde - gradeamento (Rio Bonito)		4.240,00	246,21	1.043.939,39
Corredor Verde - Plantio	98.800,00		15,15	1.496.969,70
Drenagem – bacias locais		1.600,00	534,66	855.448,48
Wetlands	81.550,00		123,11	10.039.299,24
Praças	167.400,00		94,70	15.852.272,73
Passeios em vias existentes não infraestruturadas	22.800,00		42,42	967.272,73
TOTAL				96.478.077,42

Tabela 1: Orçamento Setor A

ITEM	AREA(m ²)	EXTENSÃO(m)	U\$/m ²	VALOR (U\$)
Vias infraestruturadas	218.100,00		208,33	45.437.500,00
Vias locais com infraestrutura (largura=18m)	63.420,00		189,39	12.011.363,64
Vias locais com infraestrutura (largura=28m)	34.440,00		170,45	5.870.454,55
Obras – Seção e vias canais- Rio Piabas		2.260,00	3.677,75	8.311.706,44
Corredor Verde - gradeamento (Rio Piabas)		4.520,00	246,21	1.112.878,79
Corredor Verde - Plantio	112.000,00		15,15	1.696.969,70
Drenagem – bacias locais		1.800,00	534,66	962.379,55
Wetlands	10.600,00		123,11	1.304.924,24
Praças	12.280,00		94,70	1.162.878,79
TOTAL				77.871.055,68

Tabela 2: Orçamento Setor B

Pelos parâmetros propostos para a área, o valor capturado pelo poder público será US\$ 250.392.974,40, como podemos observar na tabela abaixo (Tabelas 3 e 4):

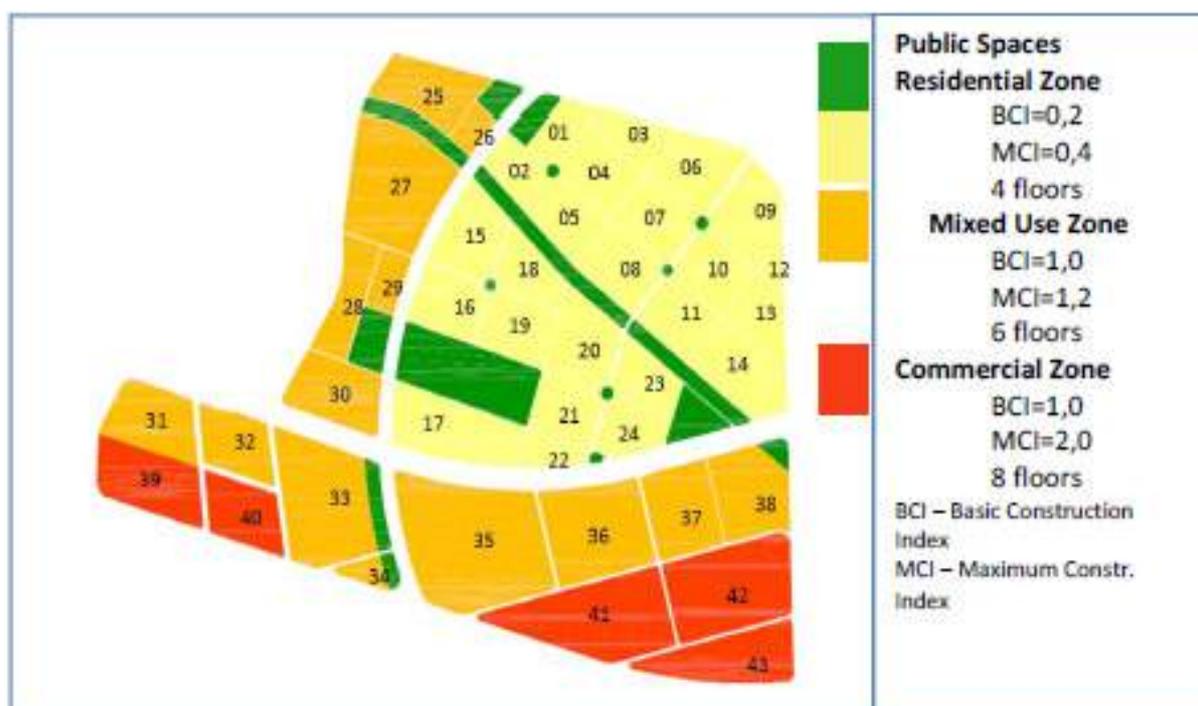


Imagem 8: Zoneamento e numeração de quadras

Portanto, esta parceria público-privada permite atingir o objetivo mais importante para a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro: implementar um projeto urbano sustentável, sem custos para a Prefeitura, promovendo o desenvolvimento urbano da área, eliminando o avanço da ocupação ilegal e evitando futuras catástrofes ambientais e sociais.

Área Construída Adicional	732.143 m ²
Valor Construído Adicional	US\$ 1.669.286.500,00
Custos de Implantação	US\$ 174.350.000,00
Valor de Contrapartida	US\$ 250.393.000,00

Tabela 3: Resumo da Parceria

QUADRA	ZONA	Δ ÍNDICE CONST	ÁREAS EDIFICÁVEIS (m ²)	ADICIONAL CONSTR. (m ²)	VALOR ADICIONAL (\$2,280.00/m ²)	CONTRAPARTIDA PCRJ (USD)
1	RESIDENCIAL	0,20	28.485,00	5.697,00	12.989.160,00	1.948.374,00
2	RESIDENCIAL	0,20	32.421,00	6.484,20	14.783.976,00	2.217.596,40
3	RESIDENCIAL	0,20	30.328,00	6.065,60	13.829.568,00	2.074.435,20
4	RESIDENCIAL	0,20	49.665,00	9.933,00	22.647.240,00	3.397.086,00
5	RESIDENCIAL	0,20	45.071,00	9.014,20	20.552.376,00	3.082.856,40
6	RESIDENCIAL	0,20	63.470,00	12.694,00	28.942.320,00	4.341.348,00
7	RESIDENCIAL	0,20	51.740,00	10.348,00	23.593.440,00	3.539.016,00
8	RESIDENCIAL	0,20	53.320,00	10.664,00	24.313.920,00	3.647.088,00
9	RESIDENCIAL	0,20	62.910,00	12.582,00	28.686.960,00	4.303.044,00
10	RESIDENCIAL	0,20	49.474,00	9.894,80	22.560.144,00	3.384.021,60
11	RESIDENCIAL	0,20	49.726,00	9.945,20	22.675.056,00	3.401.258,40
12	RESIDENCIAL	0,20	8.215,00	1.643,00	3.746.040,00	561.906,00
13	RESIDENCIAL	0,20	42.379,00	8.475,80	19.324.824,00	2.898.723,60
14	RESIDENCIAL	0,20	69.942,00	13.988,40	31.893.552,00	4.784.032,80
15	RESIDENCIAL	0,20	62.040,00	12.408,00	28.290.240,00	4.243.536,00
16	RESIDENCIAL	0,20	51.960,00	10.392,00	23.693.760,00	3.554.064,00
17	RESIDENCIAL	0,20	80.962,00	16.192,40	36.918.672,00	5.537.800,80
18	RESIDENCIAL	0,20	39.383,00	7.876,60	17.958.648,00	2.693.797,20
19	RESIDENCIAL	0,20	50.944,00	10.188,80	23.230.464,00	3.484.569,60
20	RESIDENCIAL	0,20	63.496,00	12.699,20	28.954.176,00	4.343.126,40
21	RESIDENCIAL	0,20	47.935,00	9.587,00	21.858.360,00	3.278.754,00
22	RESIDENCIAL	0,20	17.901,00	3.580,20	8.162.856,00	1.224.428,40
23	RESIDENCIAL	0,20	41.268,00	8.253,60	18.818.208,00	2.822.731,20
24	RESIDENCIAL	0,20	40.702,00	8.140,40	18.560.112,00	2.784.016,80
25	USO MISTO	0,20	34.087,00	6.817,40	15.543.672,00	2.331.550,80
26	USO MISTO	0,20	13.554,00	2.710,80	6.180.624,00	927.093,60
27	USO MISTO	0,20	82.043,00	16.408,60	37.411.608,00	5.611.741,20
28	USO MISTO	0,20	48.490,00	9.698,00	22.111.440,00	3.316.716,00
29	USO MISTO	0,20	22.980,00	4.596,00	10.478.880,00	1.571.832,00
30	USO MISTO	0,20	63.925,00	12.785,00	29.149.800,00	4.372.470,00
31	USO MISTO	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
32	USO MISTO	0,20	53.970,00	10.794,00	24.610.320,00	3.691.548,00
33	USO MISTO	0,20	69.785,00	13.957,00	31.821.960,00	4.773.294,00
34	USO MISTO	0,20	12.835,00	2.567,00	5.852.760,00	877.914,00
35	USO MISTO	0,20	198.891,00	39.778,20	90.694.296,00	13.604.144,40
36	USO MISTO	0,20	109.238,00	21.847,60	49.812.528,00	7.471.879,20
37	USO MISTO	0,20	76.302,00	15.260,40	34.793.712,00	5.219.056,80
38	USO MISTO	0,20	76.484,00	15.296,80	34.876.704,00	5.231.505,60
39	COMERCIAL	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	COMERCIAL	1,00	57.569,00	57.569,00	131.257.320,00	19.688.598,00
41	COMERCIAL	1,00	71.276,00	71.276,00	162.509.280,00	24.376.392,00
42	COMERCIAL	1,00	133.640,00	133.640,00	304.699.200,00	45.704.880,00
43	COMERCIAL	1,00	70.394,00	70.394,00	160.498.320,00	24.074.748,00
TOTAL			2.329.200,00	732.143,20	1.669.286.496,00	250.392.974,40

Tabela 4: Valor de Contrapartida