



XIX COBREAP | Foz do Iguaçu

INOVAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS**

21 a 25 agosto de **2017**

Hotel Mabu Thermas Grand Resort
Foz do Iguaçu / PR / Brasil

**CUSTO ESTIMADO PARA PROJETOS HIPOTÉTICOS DE URBANIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA
BÁSICA DE LOTEAMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE GLEBAS URBANAS ATRAVÉS DO MÉTODO
INVOLUTIVO**

CARMEN MARIA DA GAMA COSTA

ISABELA PEIXOTO DE MELLO



O Conteúdo dos trabalhos técnicos apresentados no COBREAP é de inteira responsabilidade dos seus autores.



Custo estimado para projetos hipotéticos de urbanização e infraestrutura básica de loteamentos para avaliação de glebas urbanas através do Método Involutivo

Resumo

Anualmente inúmeras propriedades particulares são desapropriadas pelos entes públicos, municipais, estaduais ou da união, para dar lugar a obras, aquisições, entre outros, por estes mesmos órgãos que as desapropriam, e para que isso ocorra se faz necessário indenizar o proprietário, sendo o valor definido através da avaliação de tais bens, a fim de que a indenização corresponda ao justo valor destes. Diante desta conjuntura – as desapropriações e as respectivas avaliações – apreende-se a necessidade de ampliar os conhecimentos da matéria para abranger a todas as variações de casos que possam ocorrer no âmbito das desapropriações e correspondentes indenizações, bem como saber se um método é eficaz para este ou aquele tipo de avaliação, e de que dados se dispõe para proceder-se esta, sem afastar-se da legislação e das normas vigentes. Desta forma, optou-se pelo estudo de uma planilha de custo estimado para projetos hipotéticos de urbanização e infraestrutura básica de loteamentos para a avaliação de glebas urbanizáveis pelo Método Involutivo, obtendo-se, ao final deste estudo valores percentuais para a avaliação de qualquer gleba em um intervalo de área definido entre 20.000m² e 200.000m² (2 a 20ha), o que não afasta a necessidade de aprimorar a planilha com novas pesquisas.

Desapropriação. Avaliação. Gleba. Loteamento. Custo. Infraestrutura.

1. Introdução

As desapropriações, seja para dar lugar a obras de infra-estrutura das cidades, abertura ou alargamento de estradas e rodovias, construção de pontes, viadutos; seja para propor a regularização fundiária em Parques Municipais, Estaduais e Federais, em áreas de Proteção Ambiental, ou para regularização fundiária de ocupações irregulares de população de baixa renda; para justificar a garantia de dívidas; ou ainda para a construção ou alienação de bens no intuito de criar e oferecer serviços públicos, ocorrem e devem proporcionar aos proprietários comprovadamente legais, a indenização justa e em dinheiro pelo bem.

O tipo de área abordada neste estudo refere-se a glebas com grandes extensões de terras, ainda existentes no Estado do Rio de Janeiro, e para as quais há demanda continuada por estas desapropriações.

Frequentemente, na avaliação de glebas, encontra-se com certa dificuldade áreas desocupadas e de dimensões elevadas para a comparação com o terreno avaliando, não se permitindo, deste modo, usar o Método Comparativo direto de mercado que, segundo a NBR 14653-2:2011, item 8.1.1, dentre todos os métodos para avaliação de bens, deve ser o preferencial método, sempre que possível. Este é o método preferível, pois compõe-se a amostra com imóveis com semelhanças com o avaliando, podendo-se trabalhar com variáveis que absorvam e expressem bem as características do bem avaliando em relação à amostra.

Diante da impossibilidade do uso do método comparativo, a opção está na criação de projetos hipotéticos de loteamentos para definir-se o melhor

aproveitamento econômico, alcançando por metodologia específica, que não fará parte deste artigo, o valor do terreno estudado e para o qual se busca o justo valor. Já para os lotes projetados no loteamento do projeto hipotético, estes serão avaliados pelo método comparativo direto de dados de mercado, sendo parte integrante dos cálculos para a obtenção do valor final da gleba.

Este artigo se atem na pesquisa do melhor processo de cálculo dos custos de urbanização e infraestrutura básica para loteamentos, de maneira simplificada, visto tratar-se, o orçamento de tais obras, de trabalho complexo e que reúne diversas disciplinas que exigem conhecimento das mesmas para se alcançar valores confiáveis.

Este estudo define valores percentuais para os itens utilizados nas obras para a construção de um loteamento para que, de forma simples e objetiva, se possa alimentar a planilha orçamentária com os dados necessários: dados do imóvel, preços unitários, dimensões etc. O que será visto a seguir.

2. Primeiros procedimentos

As normas utilizadas para avaliação de bens fazem parte do acervo da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Utiliza-se a NBR 14653-2 de 2011 – Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos, na execução das avaliações aplicando-se, adicionalmente, a legislação e normas constantes da Tabela 1.

Documentos	Assunto
Leis Federais nº 6766/79 e 9785/99	Dispõem sobre o parcelamento do solo urbano
Decreto Federal nº 81.621/78	Aprova o Quadro Geral de Unidades de Medida
Decreto-Lei nº 9760/46	Dispõe sobre os terrenos de marinha e acrescidos de marinha
ABNT NBR 12721:2006	Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio - Procedimento
ABNT NBR 13752:1996	Perícias de engenharia na construção civil
ABNT NBR 14653-1:2001	Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais
ABNT NBR 12721:2006	Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos

Tabela 1 – Legislação e Normas que acompanham a NBR 14653-2:2011
Fonte: Adaptado de ABNT NBR 14653-2:2011

De acordo com a NBR 14653-2:2011, o imóvel, gleba urbanizável, para o qual será feito o estudo para a avaliação, possui as seguintes classificações genéricas¹:

- Quanto ao uso do imóvel – misto, pois o loteamento destina-se a lotes residenciais e comerciais (comércio de bairro);
- Quanto ao tipo do imóvel – terreno (neste caso gleba); e
- Quanto ao agrupamento dos imóveis – loteamento.

Segundo Meirelles (2013: 134), Loteamento urbano é a divisão voluntária do solo em unidades edificáveis (lotes) com abertura de vias e logradouros públicos, na forma da legislação pertinente.

Para proceder à avaliação, qualquer que seja o método escolhido, torna-se indispensável a vistoria do bem. Segundo Dantas (2012: 16) “para avaliar é preciso

¹ ABNT NBR 14653-2:2011

conhecer. Para conhecer é necessário vistoriar”. Sendo que, para executar a vistoria é necessário conhecer o bem avaliando, registro de propriedade, escritura, plantas do imóvel, para as verificações no local sobre os limites e confrontações do imóvel, as suas demais características físicas, bem como as características do local onde se insere o bem, para verificar-se os pontos que poderão influenciar o seu valor, como “possíveis pólos de influência, equipamentos urbanos, infra-estrutura etc.” (DANTAS, 2012: 16). Estas informações são primordiais para estimar o custo dos serviços de infraestrutura básica e urbanização, através da planilha de custos estimados, o objetivo deste estudo, pois esta deverá ser alimentada por aquelas informações.

A vistoria é, portanto, um exame cuidadoso de tudo aquilo que possa interferir no valor de um bem, [...]. Assim, nesta etapa deve-se vistoriar não apenas o bem avaliado, mas também a região envolvente, com o objetivo de conhecer detalhadamente as suas características físicas, locais, tendências mercadológicas, vocação etc., quando se formam as primeiras concepções acerca de possíveis variáveis influenciadoras na formação de preços. (DANTAS, 2012: 16).

Porém, a NBR 14653-2:2011 no item 7.3.5, admite três situações especiais, que são a vistoria por amostragem, nos casos da impossibilidade de vistoria e na modalidade planta de valores, como descrito a seguir:

7.3.5.1 Vistoria por amostragem

Na avaliação de conjunto de unidades autônomas padronizadas, é permitida vistoria interna por amostragem aleatória de uma quantidade definida previamente pelas partes ou, se houver omissão no contrato, o engenheiro de avaliações deve definir o tamanho da amostra utilizando critérios estatísticos.

7.3.5.2 Impossibilidade de vistoria

Quando não for possível o acesso do avaliador ao interior do imóvel, o motivo deve ser justificado no laudo de avaliação. Neste caso, em comum acordo com o contratante, a vistoria interna pode ser prescindida e a avaliação pode prosseguir com base nos elementos que for possível obter ou fornecidos pelo contratante, tais como:

- a) Descrição interna;
- b) No caso de apartamentos, escritórios e conjuntos habitacionais, a vistoria externa de áreas comuns, a vistoria de outras unidades do mesmo edifício e informações da respectiva administração;
- c) No caso de unidades isoladas, a vistoria externa.

As considerações hipotéticas sobre o imóvel, que configuram a situação paradigma, devem estar claramente explicitadas no laudo de avaliação.

7.3.5.3 Planta de valores

Nas avaliações em massa, a partir de dados cadastrais, recomenda-se vistoria por amostragem, com o objetivo de aferir os critérios e percepções consideradas no cadastro. (ABNT NBR 14653-2:2011: 12).

3. Conhecimento prévio da Legislação

Segundo Meirelles, as desapropriações por necessidade ou utilidade pública são regidas pelo Decreto-lei nº 3.365 de 21/06/1941, e as desapropriações por interesse social são regidas pela Lei 4.132 de 10/09/1962. As desapropriações devem ocorrer mediante prévia e justa indenização em dinheiro (MEIRELLES, 2013: 164).

Ao direito de construir opõem-se limites de ordem privada e de ordem pública. Aqueles são dados pelas restrições de vizinhança, expressas em normas civis e convenções particulares; estes são estabelecidos pelas limitações administrativas, consignadas em normas de ordem pública. (MEIRELLES, 2013: 47)

Reconhece-se a vizinhança, pelo nosso Código Civil, toda propriedade em uma área abrangente por toda e qualquer influência do imóvel que faz essa relação de proximidade com os demais possa provocar. Desta forma, ao estudar-se o projeto hipotético de um loteamento, é necessário que se conheça as restrições de vizinhança (obrigações de ordem privada instituída em benefício dos vizinhos, de forma pessoal, recíproca e gratuita), bem como as restrições legais de vizinhança (questões também previstas em nosso Código Civil, que se referem ao direito à propriedade, ao direito a isolar a mesma com muros ou cercas, a não ter sua propriedade devassada pela vizinhança).

O conhecimento prévio da vinhaça é muito importante também para a verificação da vocação da área onde se insere o terreno a ser avaliado. Na criação do projeto hipotético de um loteamento, além do conhecimento prévio do terreno que se quer avaliar, torna-se necessário também conhecer as limitações administrativas. A legislação urbanística (plano diretor, regulamentação edilícia para as eventuais edificações que venham a fazer parte do loteamento, delimitação da zona urbana, traçado urbano, regras de uso e ocupação do solo urbano, zoneamento) é uma das três limitações administrativas. As outras são as limitações de higiene e segurança e as limitações militares.

Limitações urbanísticas são todas as imposições do Poder Público destinadas a organizar os *espaços habitáveis*, de modo a propiciar ao homem as melhores condições de vida na comunidade. Entenda-se por *espaços habitáveis* toda área em que o homem exerce qualquer das seguintes funções sociais: *habitação, trabalho, circulação, recreação*. (Meirelles, 2013: 107/108)

Em resumo, é necessário que o projeto, mesmo que hipotético, siga e obedeça fielmente a legislação pertinente com o fim de obter-se resultados que espelhem a realidade do mercado imobiliário.

4. Composição da planilha de urbanização e infraestrutura básica

Inicia-se o estudo pela obtenção de valores para o custo de urbanização e infraestrutura básica de uma área, para em seguida determinar-se os valores percentuais para os cálculos destes serviços para loteamentos hipotéticos com áreas situadas entre 20.000m² e 200.000m².

O ponto de partida refere-se aos serviços de Topografia. Segundo o Sistema Emop de Custos Unitários, utilizado na composição dos preços do projeto hipotético, define o custo dos serviços de topografia em intervalos de áreas, bem como os seleciona por ser ou não a área acidentada, pela densidade da vegetação e edificações existentes.

O Sistema Emop (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro)² foi escolhido entre outros sistemas de composição de custos por ser uma empresa que trabalha em obras civis de interesse público neste Estado.

Custo de urbanização R\$ /1.000 m ² de área útil - Ago/2012 - PINI											
	Serviços de Topografia	Terraplenagem			Rede de Água potável	Rede de Esgoto	Drenagem de Águas pluviais		Paviment.	Rede de iluminação Pública	Total
		Leve	Médio	Pesado			Galerias	Guias e Sarjetas			
R\$	1501,77	981,30			5028,54	10962,87	4568,20	4138,48	12344,76	1849,92	41375,84
%	3,63	2,37			12,15	26,50	11,04	10,00	29,84	4,47	100,00
R\$	1501,77		2951,06		5028,54	10962,87	4568,20	4138,48	12344,76	1849,92	43345,60
%	3,46		6,81		11,60	25,29	10,54	9,55	28,48	4,27	100,00
R\$	1501,77			7875,57	5028,54	10962,87	4568,20	4138,48	12344,76	1849,92	48270,11
%	3,11			16,32	10,42	22,71	9,46	8,57	25,57	3,83	100,00

Tabela 2 – Custo de urbanização R\$ /1.000 m² de área útil - Ago/2012 – PINI

Fonte: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/20/indices-e-custos-271629-1.aspx>

Observação: os custos de urbanização apresentados foram dimensionados para um módulo de mil m² de área útil de lotes, e foram calculados com base no trabalho “Avaliação de Glebas – Subsídios para Pré-Planos” da empresa Guilherme Martins Engenharia de Avaliações S/C Ltda; faz parte da 3ª edição (1980) do livro “Construções tErrenos” Editora PINI. Os valores são atualizados mensalmente por pesquisa em São Paulo, capital.

Na Tabela 3 estão dispostos os serviços para a urbanização e infraestrutura básica de um loteamento, orçados pelo Sistema PINI.

Custo de urbanização R\$ / 1.000 m ² de área útil						
Serviços	Leve		Médio		Pesado	
	Valor (R\$)	Peso (%)	Valor (R\$)	Peso (%)	Valor (R\$)	Peso (%)
Topografia	1.501,77	3,63	1.501,77	3,46	1.501,77	3,11
Terraplenagem	Leve	981,30	2,37			
	Médio			2.951,06	6,81	
	Pesado					7.875,57 16,32
Rede de água potável	5.028,54	12,15	5.028,54	11,60	5.028,54	10,42
Rede de esgoto	10.962,87	26,50	10.962,87	25,29	10.962,87	22,71
Drenagem de águas pluviais	Galerias	4.568,20	11,04	4.568,20	10,54	4.568,20 9,46
	Guias e sarjetas	4.138,48	10,00	4.138,48	9,55	4.138,48 8,57
Pavimentação	12.344,76	29,84	12.344,76	28,48	12.344,76	25,57
Rede de iluminação pública	1.849,92	4,47	1.849,92	4,27	1.849,92	3,83
Total	41.375,84	100,00	43.345,60	100,00	48.270,11	100,00

Tabela 3 – Custo de urbanização R\$ / 1.000 m² de área útil

Fonte: Adaptado de tabela PINI

² Sobre a EMOP ver site: <http://www.emop.rj.gov.br/a-emop>

A Tabela 3 é uma adaptação da Tabela 2 para facilitar a visualização dos itens que farão parte da planilha de custos estimados, sendo transportados em valores percentuais.

Na Tabela 4, a seguir, calculou-se os percentuais de cada serviço em relação ao total dos serviços, não considerando o valor do BDI (Benefícios de Despesas Indiretas), visto que este é um valor variável e poderá ser aplicado sobre o valor total obtido para todos os serviços.

Da mesma Tabela 3 obteve-se o coeficiente de correspondência entre a topografia e os três estágios de terraplenagem, que tem ali seus custos relacionados.

5. Elaboração da planilha de custos a partir do serviço de pavimentação

O Sistema Emop de custos unitários possui o item de Pavimentação com valores para 1 Km de logradouro, código 08.031.0005-0 para pavimentação asfáltica, e código 08.031.0007-0 para pavimentação em paralelos.

Com o custo da pavimentação pelo Sistema Emop, pode-se obter os outros valores através do percentual que o serviço de pavimentação representa na Tabela 2, obtido anteriormente.

2	Pavimentação					87.929,59
2.1.A	08.031.0005-0	Logradouros	m	68,49	1.035,02	70.891,78
2.2	13.370.0010-0	Passeios	m ²	205,48	44,42	9.127,40
2.3	13.370.0010-0	Ciclovias	m ²	178,08	44,42	7.910,41

Tabela 4 – Valor de serviço de pavimentação para 1 Km
Fonte: COSTA (02/2017)

A partir deste valor elabora-se nova planilha considerando-se que os R\$ 87.929,59 correspondem aos 29,50% relativos à pavimentação. Retira-se a topografia da planilha e recalcula-se os percentuais dos itens.

Serviços	Valores PINI	
	Valor (R\$)	Peso (%)
Terraplenagem – Médio	2.951,06	7,05
Rede de água potável	5.028,54	12,02
Rede de esgoto	10.962,87	26,20
Drenagem – Galerias	4.568,20	10,92
Dren. – Guias e sarjetas	4.138,48	9,89
Pavimentação	12.344,76	29,50
Rede de iluminação	1.849,92	4,42
Total	41.843,83	100,00

Tabela 5 – Valores percentuais dos serviços de urbanização e infraestrutura básica PINI
Fonte: Adaptado pela autora da Tabela 2 - PINI

Serviços	Valores EMOP	
	Valor (R\$)	Peso (%)
Terraplenagem – Médio	21.019,89	7,05
Rede de água potável	35.817,42	12,02
Rede de esgoto	78.086,63	26,20
Drenagem – Galerias	32.538,50	10,92
Dren. – Guias e sarjetas	29.477,68	9,89
Pavimentação	87.929,59	29,50
Rede de iluminação	13.176,66	4,42
Total	298.046,36	100,00

Tabela 6 – Valores percentuais dos serviços de urbanização e infraestrutura básica EMOP
Fonte: Adaptado pela autora da Tabela 2 - PINI

6. Inclusão dos serviços na planilha de custos estimados

Uma série de serviços que fazem parte dos que envolvem a construção de um loteamento, não se encontram na planilha, logo é necessário incluí-los. São eles:

Projetos de urbanização, instalações hidráulicas, rede de esgoto sanitário e águas pluviais, instalação elétrica e rede de drenagem.

Como os serviços de Topografia dos custos unitários do Sistema Emop possuem itemização em função do relevo do terreno, da densidade da vegetação e edificações existentes no terreno avaliado, optou-se por este sistema.

O Sistema Emop oferece, para os serviços de topografia para áreas entre 2 e 20ha, 13 (treze) possibilidades referentes à orografia do terreno, densidade de vegetação e ocupação por construções. E estas opções tem de figurar na planilha de custos, que será escolhida de acordo com as condições do terreno avaliando.

Em função destas particularidades nos itens dos serviços de topografia estabeleceu-se uma relação com os serviços de Terraplenagem, que na tabela PINI apresenta três níveis de complexidade nos serviços, leve, médio e pesado. A seguir verifica-se as definições quanto à orografia, vegetação e edificações existentes no terreno.

Para efeito de caracterização dos levantamentos:

a) Quanto a orografia

a.1) Acidentada - quando apresentar, simultaneamente, declividade mínima (em qualquer direção) superior a 36% (20°) e elevado grau de dificuldade ao lançamento do projeto.

a.2) Não acidentada - quando apresentar declividade máxima (em qualquer direção) inferior ou igual a 36% (20°) ou características tais que, independente da declividade, não ofereçam dificuldade ao lançamento do projeto.

b) Quanto a vegetação

b.1) Densa - quando constituída, predominantemente, de árvores de diâmetro superior a 0,10m, cuja frequência exija a operação contínua de desobstrução.

b.2) Leve - quando constituída, predominantemente, de árvores de diâmetro inferior ou igual a 0,10m, cuja frequência exija a operação contínua de desobstrução, ou de árvores de qualquer diâmetro, cuja frequência, não exija aquela operação contínua.

c) Quanto a edificação

c.1) Densa - quando apresentar, por hectare, imóveis (lotes urbanos) em número igual ou superior a 20 (vinte).

c.2) Média - quando apresentar, por hectare, imóveis (lotes urbanos) em número compreendido entre 10 (dez) e 19 (dezenove).

c.3) Leve - quando apresentar até 9 (nove) imóveis (lotes urbanos) por hectare. (EMOP, CATÁLOGO DE REFERÊNCIA, 2012: 5)

Alguns dos projetos também possuem alternativas em relação à área do loteamento. São eles os de instalações hidráulicas, esgoto sanitário e águas pluviais, e drenagem.

Neste ponto do estudo define-se os percentuais de todos os serviços, após conjugar a planilha com os valores percentuais multiplicados pelo valor atualizado do serviço de pavimentação.

Na Tabela 7, a seguir, são distribuídos os valores dos itens oriundos da tabela PINI a partir do item pavimentação.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO (R\$)		INICIAL (%)	INICIAL (R\$)
					UNIT.	TOTAL		
1		SERVIÇOS TÉCNICOS				94.709,64		
1.1		SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA PARA ÁREAS ENTRE 20.000 E 200.000m ²				6.674,58		

1.1.1.A	01.016.0001-0	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação densa (escala 1:500)	ha	0,50	13.349,16	6.674,58		
1.2	PROJETOS					88.035,06		
1.2.1	PROJETO DE URBANIZAÇÃO					81.193,89		
1.2.1.1	01.050.0160-0	Projeto básico para urbanização	ha	0,50	56.853,18	28.426,59		
1.2.1.2	01.050.0162-0	Projeto executivo para urbanização	ha	0,50	91.579,46	45.789,73		
1.2.1.3	01.050.0190-0	Projeto executivo de via para veículos e pedestres	ha	0,08	7.548,18	620,40		
1.2.1.4	01.050.0220-0	Projeto executivo de via simples de ciclovia	ha	0,02	10.133,69	180,46		
1.2.2	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA					1.867,81		
1.2.2.B	01.050.0111-0	Projeto básico e executivo de instalação hidráulica para loteamento acima de 36.000m²	m²	616,44	3,03	1.867,81		
1.2.3	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS					1.220,55		
1.2.3.B	01.050.0097-0	Projeto básico e executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais para loteamento acima de 36.000m²	m²	616,44	1,98	1.220,55		
1.2.4	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA					1.867,81		
1.2.4.B	01.050.0126-0	Projeto básico e executivo de instalação elétrica para loteamento acima de 36.000m²	m²	616,44	3,03	1.867,81		
1.2.5	PROJETO DE DRENAGEM					1.885,00		
1.2.5	01.050.0157-0	Projeto executivo de sistema de drenagem acima de 20 000m², apresentado em Autocad	m²	3.250,00	0,58	1.885,00		
2	PAVIMENTAÇÃO					87.929,59	29,502	87.929,59
2.1.A	08.031.0005-0	Logradouros	m	68,49	1.035,02	70.891,78		
2.2	13.370.0010-0	Passeios	m²	205,48	44,42	9.127,40		
2.3	13.370.0010-0	Ciclovias	m²	178,08	44,42	7.910,41		
3	TERRPLENAGEM					21.019,89	7,053	21.019,89
3.1.A		Pesado para Topografia com declividade maior que 30% (20°)	m²	13.313,13	1,58	21.019,89		
4	REDE DE ÁGUA POTÁVEL					35.817,42	12,017	35.817,42
4.1			m²	616,44	58,10	35.817,42		
5	REDE DE ESGOTO					78.086,63	26,199	78.086,63
5.1			m²	616,44	126,67	78.086,63		
6	REDE DE DRENAGEM / ÁGUAS PLUVIAIS					62.016,17	20,808	62.016,17
6.1			m²	5.000,00	12,40	62.016,17		
7	ENERGIA / ILUMINAÇÃO					13.176,66	4,421	13.176,66
7.1			m²	616,44	21,38	13.176,66		
8	DESPESAS INDIRECTAS					45.166,94		
8.1			m²	5.000,00	9,03	45.166,94		
CUSTO TOTAL						437.922,94	100,00	298.046,36
BDI						20%	87.584,59	
CUSTO TOTAL COM BDI						525.507,52		
						0	87.929,59	
						1	298.046,36	

Tabela 7 – Custos dos serviços de urbanização e infraestrutura básica EMOP
Fonte: COSTA (02/2017)

A partir deste resultado, unem-se à planilha os serviços não contemplados anteriormente, os de projeto, e os mais detalhados, de topografia.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO (R\$)		FINAL (%)	FINAL (R\$)
					UNIT.	TOTAL		
1	SERVIÇOS TÉCNICOS					94.709,64	21,63	94.709,64
1.1	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA PARA ÁREAS ENTRE 20.000,00 E 200.000,00m²					6.674,58		

1.1.1.A	01.016.0001-0	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação densa (escala 1:500)	ha	0,50	13.349,16	6.674,58			
1.2	PROJETOS						88.035,06		
1.2.1	PROJETO DE URBANIZAÇÃO						81.193,89		
1.2.1.1	01.050.0160-0	Projeto básico para urbanização	ha	0,50	56.853,18	28.426,59			
1.2.1.2	01.050.0162-0	Projeto executivo para urbanização	ha	0,50	91.579,46	45.789,73			
1.2.1.3	01.050.0190-0	Projeto executivo de via para veículos e pedestres	ha	0,08	7.548,18	620,40			
1.2.1.4	01.050.0220-0	Projeto executivo de via simples de ciclovia	ha	0,02	10.133,69	180,46			
1.2.2	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA						1.867,81		
1.2.2.B	01.050.0111-0	Projeto básico e executivo de instalação hidráulica para loteamento acima de 36.000m ²	m ²	616,44	3,03	1.867,81			
1.2.3	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS						1.220,55		
1.2.3.B	01.050.0097-0	Projeto básico e executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais para loteamento acima de 36.000m ²	m ²	616,44	1,98	1.220,55			
1.2.4	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA						1.867,81		
1.2.4.B	01.050.0126-0	Projeto básico e executivo de instalação elétrica para loteamento acima de 36.000m ²	m ²	616,44	3,03	1.867,81			
1.2.5	PROJETO DE DRENAGEM						1.885,00		
1.2.5	01.050.0157-0	Projeto executivo de sistema de drenagem acima de 20 000m ² , apresentado em Autocad	m ²	3.250,00	0,58	1.885,00			
2	PAVIMENTAÇÃO						87.929,59	20,08	87.929,59
2.1.A	08.031.0005-0	Logradouros	m	68,49	1.035,02				
2.2	13.370.0010-0	Passeios	m ²	205,48	44,42				
2.3	13.370.0010-0	Ciclovias	m ²	178,08	44,42				
3	TERRPLENAGEM						21.019,89	4,80	21.019,89
3.1.A		Pesado para Topografia com declividade maior que 30% (20°)	m ²	13.313,13	1,58				
4	REDE DE ÁGUA POTÁVEL						35.817,42	8,18	35.817,42
4.1			m ²	616,44	58,10				
5	REDE DE ESGOTO						78.086,63	17,83	78.086,63
5.1			m ²	616,44	126,67				
6	REDE DE DRENAGEM / ÁGUAS PLUVIAIS						62.016,17	14,16	62.016,17
6.1			m ²	5.000,00	12,40	62.016,17			
7	ENERGIA / ILUMINAÇÃO						13.176,66	3,01	13.176,66
7.1			m ²	616,44	21,38				
8	DESPESAS INDIRETAS						45.166,94	10,31	45.166,94
8.1			m ²	5.000,00	9,03				
CUSTO TOTAL						437.922,94	100,00	437.922,94	
BDI				20%	87.584,59				
CUSTO TOTAL COM BDI						525.507,52		Por km ²	
						Desp. Indiretas			
						10 % do total antes			
						R\$ 392.756,00			
						11,50 %			
						R\$ 45.166,94			

Tabela 8 – Custos dos serviços de urbanização e infraestrutura básica EMOP – Completo
Fonte: COSTA (02/2017)

A Tabela 8 apresenta todos os itens que compõem a planilha de custos estimados para 1.000 m² de área do terreno. Os serviços incluem o item 8, referente às despesas indiretas. São relativas a aluguéis de containers, container sanitários, alojamentos, barracão de obra, aluguel de máquinas e equipamentos, automóvel para apoio da obra, ferramentas e diversos, EPI, controles tecnológicos, ligações

provisórias, engenheiro de obra, chefe de escritório, apontador e almoxarife, encarregado geral, vigilante, serventes, pessoal e equipamento de topografia para acompanhamento da obra, consumo de água/esgoto, luz, combustíveis, refeições. Calculou-se as quantidades da planilha de custos a partir da alimentação na Tabela 9 (áreas em cor laranja), determinando-se as áreas da gleba, área reservada para a prefeitura e a área remanescente.

Na Tabela 10 foi calculado o comprimento do logradouro, passeios e ciclovias, para 1.000m².

Para transferi-lo à Tabela 8, para os cálculos dos respectivos itens.

A qualquer momento, de posse de uma revisão na planilha de custos originária, serão feitas as revisões necessárias, com o intuito de efetuar correções ou melhoramentos.

Na Tabela 11, estão descritos os serviços, suas quantidades através dos valores calculados.

Distribuição de áreas cada 1.000m ² de logradouros e passeios			
Área da gleba loteável 100% (m ²)	Área reservada a logradouros e passeios 20% (m ²)	Área reservada para doação à Prefeitura - 15% (m ²)	Área reservada para lotes - 65% (m ²)
5.000,00	1.000,00	750,00	3.250,00

Pela lei federal 6766 de 19/12/1979 de parcelamento de solo urbano, a porcentagem de áreas públicas previstas são de no mínimo 35% da área da gleba, para: sistema de circulação (logradouros e passeios), implantação de equipamentos urbanos e comunitários, espaços livres de uso público.

5.000,00	1.000,00	750,00	3.250,00
100%	20%	15%	65%

Tabela 9 – Distribuição de áreas
Fonte: COSTA (02/2017)

Descrição	Largura da unidade (m)	Largura total (m)
Logradouro	9,00	9,00
Passeio	1,50	3,00
Ciclovia	1,30	2,60
Comprimento em 1 m	1,00	14,60
Comp. Em 1.000 m ²	68,49	14,60

Tabela 10 – Distribuição de áreas
Fonte: COSTA (02/2017)

MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA EXECUÇÃO DE 1 Km DE INFRAESTRUTURA URBANA EM GLEBA LOTEÁVEL							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA	TOTAL
1	SERVIÇOS TÉCNICOS						
1.1	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA PARA ÁREAS ENTRE 20.000 E 200.000m ² – CONVERTER EM HECTARES						
1.1.1.A	01.016.0001-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação densa (escala 1:500)	ha	5.000,00 m ²	10.000,00 m		0,50
1.1.1.B	01.016.0002-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação média (escala 1:500)	ha	5.000,00 m ²	10.000,00 m		0,50
1.1.1.C	01.016.0003-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação leve	ha	5.000,00 m ²	10.000,00 m		0,50

		(escala 1:500)						
1.1.1.D	01.016.0004-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação rala e edificação densa (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.E	01.016.0005-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação rala e edificação média (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.F	01.016.0006-0 Pesado	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação rala e edificação leve (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.G	01.016.0007-0 Médio	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação densa e edificação densa (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.H	01.016.0008-0 Médio	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação densa e edificação média (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.I	01.016.0009-0 Médio	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação densa e edificação leve (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.J	01.016.0010-0 Leve	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação rala e edificação densa (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.K	01.016.0011-0 Leve	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação rala e edificação média (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.1.1.L	01.016.0012-0 Leve	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia não acidentada, vegetação rala e edificação leve (escala 1:500)	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.2	PROJETOS							
1.2.1	PROJETO DE URBANIZAÇÃO							
1.2.1.1	01.050.0160-0	Projeto básico para urbanização/reurbanização de áreas, visando a organização espacial e das atividades, devendo contemplar: sistema viário (locais para carga e descarga, estacionamento, parada para ônibus e etc, faixa exclusiva, sinalização e desenho geométrico), passeios, praças, arborização, iluminação com critérios luminotécnicos, distribuição e integração do mobiliário urbano e equipamentos urbanos, apresentado em Autocad nos padrões da contratante, inclusive diagnóstico urbanístico e de infraestrutura da área de projeto, levantamento dos projetos pertinentes existentes nas diversas esferas governamentais, concessionárias e permissionários de serviços públicos, aprovações pertinentes e a coordenação dos projetos complementares	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50
1.2.1.2	01.050.0162-0	Projeto executivo para urbanização/reurbanização de áreas, visando a organização espacial e das atividades, devendo contemplar: sistema viário (locais para carga e descarga, faixa exclusiva e desenho geométrico), passeios, praças, arborização, iluminação com critérios	ha	5.000,00	m ²	10.000,00	m	0,50

		luminotécnicos, distribuição e integração do mobiliário urbano e equipamentos urbanos, apresentado em Autocad nos padrões da contratante, inclusive as aprovações pertinentes e coordenação dos projetos complementares						
1.2.1.3	01.050.0190-0	Projeto executivo de via para veículos e pedestres em ruas e avenidas urbanas, com calçadas em ambos os lados e 2 faixas de rolamento com largura máxima de 13m, apresentado em Autocad nos padrões da contratante	ha	821,92	m ²	10.000,00	m	0,08
1.2.1.4	01.050.0220-0	Projeto executivo de via simples de ciclovia, com 1 faixa de rolamento, com largura máxima de 1,30m, apresentado em Autocad nos padrões da contratante	ha	178,08	m ²	10.000,00	m	0,02
1.2.2	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA							
1.2.2.A	01.050.0110-0	Projeto executivo de instalação hidráulica para habitação/loteamento acima de 12.001 a 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.2.B	01.050.0111-0	Projeto executivo de instalação hidráulica para habitação/loteamento acima de 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.3	PROJETO EXEC. DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS							
1.2.3.A	01.050.0096-0	Projeto executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais para habitação/loteamento acima de 12.001 a 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.3.B	01.050.0097-0	Projeto executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais para habitação/loteamento acima de 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.4	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA							
1.2.4.A	01.050.0125-0	Projeto executivo de instalação elétrica para habitação/loteamento acima de 12.001 a 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.4.B	01.050.0126-0	Projeto executivo de instalação elétrica para habitação/loteamento acima de 36.000m ² , inclusive projeto básico, apresentado em Autocad, inclusive as legalizações pertinentes	m ²	68,49		9,00	1 u	616,44
1.2.5	PROJETO DE DRENAGEM							
1.2.5	01.050.0157-0	Projeto executivo de sistema de drenagem acima de 20 000m ² , apresentado em Autocad	m ²	3.250,00		1,00	m	1 u 3.250,00
2	PAVIMENTAÇÃO							
2.1		LOGRADOUROS						
2.1.A	08.031.0005-0	Logradouro com 9,00m de largura, compreendendo: a) subleito compactado (h = 30cm); b) base de brita corrida (h = 10cm); c) pavimentação de paralelepípedos sobre colchão de areia com rejuntamento de betume cascalhinho; d) meios-fios de concreto simples; e) galeria nos passeios (diâmetro = 50cm); f) caixas de ralo de ambos os lados a cada 30,00m	m	68,49	m		1 m	68,49
2.1.B	08.031.0007-0	Logradouro com 9,00m de largura,	m	68,49	m		1 m	

		compreendendo: a) subleito compactado (h = 30cm); b) base de brita corrida (h = 10cm); c) pavimentação de paralelepípedos sobre colchão de areia com rejuntamento de betume cascalhinho; d) meios-fios de concreto simples; e) galeria nos passeios (diâmetro = 50cm); f) caixas de ralo de ambos os lados a cada 30,00m							
2.2	13.370.0010-0	PASSEIOS							
		Pátio de concreto, na espessura de 10cm, no traço 1:2:3 em volume, formando quadros de 1,50 x 1,50m, com sarrafos de madeira incorporados, exclusive preparo do terreno ao longo das ciclovias com 1,50m de largura	m²	68,49	m	1,50	m	2 u	205,48
2.3	13.370.0010-0	CICLOVIAS							
		Ao longo dos logradouros com 1,30m de largura	m²	68,49	m	1,30	m	2 u	178,08
3	TERRAPLENAGEM								
3.1.A		Pesado para Topografia com declividade maior que 30% (20°)	m²	5.000,00				2,66	13.313,13
3.1.B		Médio para Topografia com declividade maior que 30% (20°)	m²	5.000,00				1,00	
3.1.C		Leve para Topografia plana	m²	5.000,00				0,33	
4	REDE DE ÁGUA POTÁVEL								
4.1			m²	68,49	m	9,00	m	1 u	616,44
5	REDE DE ESGOTO								
5.1			m²	68,49	m	9,00	m	1 u	616,44
6	REDE DE DRENAGEM / ÁGUAS PLUVIAIS								
6.1			m²	5.000,00				1 u	5.000,00
7	ENERGIA / ILUMINAÇÃO								
7.1			m²	68,49	m	9,00	m	1 u	616,44
8	DESPESAS INDIRETAS								
8.1			m²	5.000,00				1 u	5.000,00

Tabela 11 – Memória de cálculos de urbanização e infraestrutura básica
Fonte: COSTA (02/2017)

ORÇAMENTO PARA EXECUÇÃO DE 1 Km² DE INFRAESTRUTURA URBANA EM GLEBA URBANA							
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANT.	PREÇO (R\$)		
					UNIT	TOTAL	
1	SERVIÇOS TÉCNICOS					94.709,64	
1.1	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA PARA ÁREAS ENTRE 20.000,00 E 200.000,00m²					6.674,58	
1.1.1.A	01.016.0001-0	Levantamento topográfico, planialtimétrico e cadastral, de terreno de orografia acidentada, vegetação densa e edificação densa (escala 1:500)	ha	0,50	13.349,16	6.674,58	
1.2	PROJETOS					88.035,06	
1.2.1	PROJETO DE URBANIZAÇÃO					81.193,89	
1.2.1.1	01.050.0160-0	Projeto básico para urbanização	ha	0,50	56.853,18	28.426,59	
1.2.1.2	01.050.0162-0	Projeto executivo para urbanização	ha	0,50	91.579,46	45.789,73	
1.2.1.3	01.050.0190-0	Projeto executivo de via para veículos e pedestres	ha	0,08	7.548,18	620,40	
1.2.1.4	01.050.0220-0	Projeto executivo de via simples de ciclovia	ha	0,02	10.133,69	180,46	
1.2.2	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA					1.867,81	
1.2.2.B	01.050.0111-0	Projeto básico e executivo de instalação hidráulica para loteamento acima de 36.000m²	m²	616,44	3,03	1.867,81	
1.2.3	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO E ÁGUAS PLUVIAIS					1.220,55	
1.2.3.B	01.050.0097-0	Projeto básico e executivo de instalação de esgoto sanitário e águas pluviais para loteamento	m²	616,44	1,98	1.220,55	

		acima de 36.000m ²				
1.2.4	PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA					1.867,81
1.2.4.B	01.050.0126-0	Projeto básico e executivo de instalação elétrica para loteamento acima de 36.000m ²	m ²	616,44	3,03	1.867,81
1.2.5	PROJETO DE DRENAGEM					1.885,00
1.2.5	01.050.0157-0	Projeto executivo de sistema de drenagem acima de 20 000m ² , apresentado em Autocad	m ²	3.250,00	0,58	1.885,00
2	PAVIMENTAÇÃO					87.929,59
2.1.A	08.031.0005-0	Logradouros	m	68,49	1.035,02	70.891,78
2.2	13.370.0010-0	Passeios	m ²	205,48	44,42	9.127,40
2.3	13.370.0010-0	Ciclovias	m ²	178,08	44,42	7.910,41
3	TERRPLENAGEM					21.019,89
3.1.A		Pesado para Topografia com declividade maior que 30% (20°)	m ²	13.313,13	1,58	21.019,89
4	REDE DE ÁGUA POTÁVEL					35.817,42
4.1			m ²	616,44	58,10	35.817,42
5	REDE DE ESGOTO					78.086,63
5.1			m ²	616,44	126,67	78.086,63
6	REDE DE DRENAGEM / ÁGUAS PLUVIAIS					62.016,17
6.1			m ²	5.000,00	12,40	62.016,17
7	ENERGIA / ILUMINAÇÃO					13.176,66
7.1			m ²	616,44	21,38	13.176,66
8	DESPESAS INDIRETAS					45.166,94
8.1			m ²	5.000,00	9,03	45.166,94
CUSTO TOTAL						437.922,94
BDI					20%	87.584,59
CUSTO TOTAL COM BDI						525.507,52

Tabela 12 – Planilha de custos de urbanização e infraestrutura básica
Fonte: COSTA (02/2017)

6. Conclusão

Como resultado deste estudo, criou-se uma planilha de custos estimados para o cálculo de urbanização e infraestrutura básica para projetos hipotéticos para a construção de loteamentos. O uso desta planilha auxiliará de forma objetiva na execução dos cálculos para a aplicação dos valores nos procedimentos das avaliações de imóveis, glebas urbanizáveis, pelo método involutivo. O custo do loteamento hipotético é um dos procedimentos necessários na execução da avaliação pelo método involutivo, que apresenta complexidades em sua elaboração, assim como também apresenta suas complexidades a elaboração do projeto hipotético do loteamento, em função dos requisitos que devem ser observados e obedecidos. Por este motivo decidiu-se pela criação da planilha que possa ser alimentada de forma simples e eficaz, cuja composição do orçamento, que lhe deu origem, deve ser verificada e revisada para que aquela seja aperfeiçoada, oferecendo, continuamente, melhores resultados.

Referências

LEI FEDERAL N° 6766/79: dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

LEI FEDERAL N° 6785/99: dispõe sobre o parcelamento do solo urbano.

DECRETO FEDERAL N° 81521,78: Dispõe sobre os terrenos de marinha e acrescidos de marinha

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721:** Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – Procedimento. 2006.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752:** Perícias de engenharia na construção civil. 1996.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1** Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. 2001.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721** Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos. 2006.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028:** resumo: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** citações: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724:** formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2002.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de avaliação uma introdução à metodologia científica.** São Paulo, 1991.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito de Construir** . São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Cortez, 1996.