

APLICAÇÃO DO MÉTODO INVOLUTIVO PARA A AVALIAÇÃO DE UMA GLEBA URBANIZÁVEL NO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇU/PR

APPLICATION OF THE INVOLUTIVE METHOD FOR THE EVALUATION OF AN URBANIZABLE LAND IN THE CITY OF MANDAGUAÇU/PR

MAURÍCIO ROBERTO CEOLIM¹, RENATO MILIOLI DE OLIVEIRA¹, ADILSON APARECIDO GONÇALVES JUNIOR^{2*}

1. Acadêmicos do curso de pós-graduação do curso de Avaliação e Perícia em Engenharia da FEITEP; 2. Professor Doutor, Disciplina Avaliação de imóveis do curso de pós-graduação da FEITEP.

* Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP – Avenida Paranavaí, 1164, CEP 87070-130, Parque Industrial Bandeirantes, Maringá, Paraná, Brasil. prof.adilsonjunior@feitep.edu.br

Recebido em 11/07/2023. Aceito para publicação em 12/12/2023

RESUMO

O presente artigo teve por objetivo realizar a avaliação de uma gleba urbanizável, localizada no Município de Mandaguaçu, Estado do Paraná, para implantação de Loteamento Urbano. O imóvel avaliado possui 28.120,00 m² e apresenta características rurais. Não foram encontrados imóveis com características semelhantes para utilização do método comparativo direto de dados de mercado, por consequência, foi utilizado o método involutivo neste estudo, com a consideração de um loteamento hipotético. Tal método adota conceitos de matemática financeira, assim sendo possível chegar ao valor da terra nua, isto é, o máximo valor que um investidor pagaria no metro quadrado de terras para que o empreendimento seja frutífero e atrativo. Os resultados obtidos mostraram que: o valor presente líquido se mostrou superior a zero; a Taxa Interna de Retorno se mostrou superior à esperada pelo incorporador; necessidade de curto intervalo para recuperar o investimento inicial. Assim, pode-se concluir que o valor máximo a ser pago pela gleba é dado por 945.147,65 (Novecentos e quarenta e cinco mil, cento e quarenta e sete reais e sessenta e cinco centavos), equivalente a R\$ 33,61/m², o que seria viável para a implantação de um loteamento.

PALAVRAS-CHAVE: Gleba urbanizável, método involutivo, valor presente líquido, valor da terra nua.

ABSTRACT

The purpose of this article is to assess urbanizable land, located in the municipality of Mandaguaçu, State of Paraná, for the implementation of an Urban Allotment. The property to be evaluated has 28,120.00 square meters and has rural characteristics, being necessary to go through the whole subdivision process to reach its economic potential. No properties with similar characteristics were found for using the direct comparative method of market data, therefore, the involutive method was used in this study. This method adopts concepts of financial mathematics, thus making it possible to

arrive at the value of bare land, that is, the maximum value that an investor would pay per square meter of land for the enterprise to be fruitful and attractive. Based on the calculations performed, it was possible to reach the following conclusions: considering that the net present value was greater than zero; considering that the Internal Rate of Return was higher than expected by the developer; considering the short interval to recoup the initial investment; It is understood as viable the implementation of the real estate project (open horizontal allotment), for the unit value of R\$ 33,61 per square meter, as the maximum amount to be paid for the land.

KEYWORDS: Urbanizable land, involutive method, net present value, value of bare land.

1. INTRODUÇÃO

A ABNT NBR 14653-2 (2011)¹ define gleba urbanizável como sendo “terreno passível de receber obras de infraestrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, por meio de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento”.

Segundo o IBAPE/SP (2014)², a avaliação de uma gleba urbanizável interessa aos empresários que pretendem investir nesses imóveis de grande porte e se se mostra de grande valia para auxiliar tecnicamente nas tomadas de decisões, no tocante a valores, viabilidade financeira e custos.

Com arrimo em Dantas (2012)³, entende-se a Engenharia de Avaliações como uma especialidade da engenharia e arquitetura, que apresenta como intuito aquilatar o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de reprodução.

Por se tratar de uma atividade profissional de atribuição legal de engenheiros e arquitetos, as avaliações devem impreterivelmente seguirem as diretrizes e o arcabouço técnico/teórico de normas técnicas da ABNT, em especial as partes constantes na NBR 14653 – Avaliações de Bens.

Dentre os métodos de avaliação apresentados na supracitada norma técnica, são de relevância deste trabalho o método comparativo direto de dados de mercado e o método involutivo.

De acordo com IBAPE/SP (2014)², o método comparativo direto de mercado, como o próprio nome refere-se, utiliza-se da comparação de bens que apresentam características o quão semelhantes possíveis, tudo isso para determinar o valor médio de mercado do bem a ser avaliado. Além do mais, segundo o autor pretérito, esse método se sobressai em avaliações de terrenos, visto que as características são tratadas diretamente, homogeneizando-as e tornando-as comparáveis.

Consoante à ABNT NBR 14653-2 (2011)¹, é recomendado que sempre que possível a avaliação de glebas urbanizáveis seja realizada pelo método comparativo direto de dados de mercado. Por outro lado, existem situações, em destaque a de municípios pequenos, que em decorrência das características ímpares do avaliando e, ainda, pela ausência de um número mínimo de elementos disponíveis para compor a amostra, o método direto se mostra impraticável. Neste caso, como sugere a literatura, uma boa alternativa é a aplicação do método involutivo.

Para a aplicação do método involutivo, de acordo com Dantas (2012)³, o profissional deverá elaborar um modelo de estudo de viabilidade econômico-financeira, alicerçado em um loteamento hipotético compatível com as características de loteamentos limítrofes do mesmo mercado imobiliário. Isto é, o projeto hipotético deverá apresentar lotes paradigmas com dimensões pautadas nos loteamentos circundantes, zelando pelo aproveitamento eficiente da área.

A partir do projeto hipotético do loteamento, o avaliador chegará em um número de lotes paradigmas que será considerado como área útil. Deve-se salientar, que consideráveis áreas não poderão ser comercializadas, visto que serão absorvidas por arruamentos, áreas verdes e áreas institucionais, previstas pela Lei Federal nº 6.766/79⁴. Ademais, deve-se cuidar ainda com áreas de servidões administrativas ou de passagem, áreas de APP (Área de Preservação Permanente).

Por outra ótica, segundo Dantas (2012)³, o método involutivo é uma particularidade do método da Renda, em que a incógnita é o valor da terra nua, que compõe o capex (investimento inicial). Existem variados métodos incorporados ao método involutivo, sendo o mais recomendável o método dinâmico com uso de fluxo de caixa descontado.

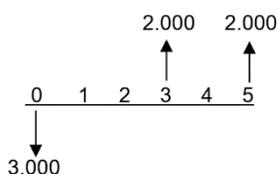


Figura 1. Exemplo de fluxo de caixa padrão. Fonte: os autores.

De acordo com Casarotto Filho & Kopittke (2020)⁵,

o fluxo de caixa comumente é representado como sendo uma escala horizontal (horizonte financeiro) em que os períodos temporais são marcados (dias, meses, anos etc.), sendo as entradas de caixa (receitas) representadas por setas para cima e as saídas de caixa (custos/gastos) por setas para baixo.

Segundo Casarotto Filho e Kopittke (2020)⁵, o que se almeja é, a partir do fluxo de caixa descontado, trazer a valor presente os valores líquidos de cada período, mediante uma taxa mínima de atratividade (TMA) do empreendimento.

Para se determinar o máximo valor a se pagar pela gleba, isto é, a avaliação da terra nua, podem ser utilizados diversos métodos de análise de investimento. Ora, destaca-se o Método do Valor Presente Líquido (VPL).

Dantas (2012)³ afirma que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é “estimada pelo empreendedor em função das oportunidades de investimentos alternativos existentes no mercado de capitais e, também, considerando os riscos do negócio”. Sendo assim, a taxa mínima de atratividade é composta por uma parcela de juros real e conservadora aplicada no mercado financeiro (im) somada a uma taxa de risco (prêmio pelo risco do empreendimento), dada conforme equação (1):

$$TMA = (1 + I_m) * (I + I_r) - 1 \tag{1}$$

Onde,

TMA: Taxa Mínima de Atratividade;

Im: Taxa Selic;

Ir: Taxa de risco do incorporador.

No tocante a Taxa Selic, essa taxa é considerada como sendo um “balizador de mercado”, visto que todas as demais taxas de juros do mercado imobiliário são baseadas na taxa Selic. Além disso, a taxa Selic é utilizada como mecanismo de controle do processo inflacionário, além de remunerar os investimentos conservadores, como por exemplo os títulos públicos federais.

Sendo assim, a taxa Selic é responsável pelos juros praticados por empréstimos, financiamentos, diferentes tipos de aplicações financeiras e, inclusive, os valores das administradoras para a taxa de administração. (Banco Central do Brasil, 2023)⁶

Segundo IBAPE-SP (2014)², a taxa de risco tende a ser menor com atividades rotineiras ou de reformas, ao lado que atividades de expansão apresentam maiores riscos.

Tabela 1. Classificação do risco.

Classe de Risco	Descrição do risco	Taxa de Desconto
I	Abaixo da Média	8 a 12% a.a.
II	Média	12 a 14% a.a.
III	Acima da Média	14 a 16% a.a.
IV	Alto	Acima de 16% a.a.

Fonte: IBAPE-SP (2014)²

Em face das considerações acima aduzidas e alicerçado no critério de decisão apresentado por IBAPE-SP (2014)², tem-se que quando VPL é superior a zero o projeto pode ser aceito, isto é, ele é viável

economicamente.

À luz do narrado, o presente trabalho tem como objetivo aplicar o Método Involutivo para determinar o valor de mercado de uma gleba urbanizável localizada em Mandaguaçu/PR, com área total de 28.120,00 m².

2. MATERIAL E MÉTODOS

O método de pesquisa selecionado foi a realização de estudo de caso para avaliação de uma gleba urbanizável no Município de Mandaguaçu-PR.

Para tanto, é realizada uma revisão bibliográfica e normativa de forma ampla, com o fito que esclarecer e embasar tecnicamente as conclusões, análises e diagnósticos apresentados.

Os dados obtidos nesse trabalho foram através de análises documentais do terreno, da legislação municipal acerca de loteamentos e do mercado imobiliário local. Foram ainda levantados os custos inerentes a urbanização de uma gleba.

Foi empregado o método involutivo conforme prescreve a ABNT 14653 – partes 1 e 2.



Figura 1. Localização do Lote em estudo no Município de Mandaguaçu, Estado do Paraná. **Fonte:** Google Earth¹⁰.

3. ESTUDO DE CASO

É objeto deste estudo de caso um Lote de terras sito ao município de Mandaguaçu, no Estado do Paraná. Em análise a matrícula do referido imóvel, este apresenta 28.120,00 m² (vinte e oito mil, cento e vinte metros quadrados) de área. Não foram identificadas averbações na matrícula no que tange a existência de APP (Área de Preservação Permanente), tampouco servidões administrativas ou de passagem.

Em análise ao Plano Diretor do Município retro, observou-se que o lote em questão se encontra dentro do limite urbano, isto é, é passível de urbanização.

Contudo, em vistoria *in loco* percebeu-se que o imóvel apresenta características predominantemente rurais e, por consequência, não dispõe de infraestrutura básica solicitada pela Lei Federal 6.766/79, conforme apresentado abaixo:

“§ 5º A infraestrutura básica dos parcelamentos é

constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação”⁴.

Conforme explanado, o referido lote apresenta seu melhor aproveitamento se loteado, isso, pois, sua vasta área equivalente a 28.120,00 m² apresenta um grupo restrito de potenciais compradores e, ainda, no momento apresenta características rurais, necessitando passar por todo o rito de loteamento para atingir seu potencial econômico. Sendo assim, tal lote é classificado como Gleba Urbanizável e apresenta valor unitário da terra nua superior ao valor unitário da terra nua rural.

Foram efetuadas pesquisas no mercado imobiliário local com o intuito de localizar elementos ofertados semelhantes ao avaliando. Contudo, em razão da área e características ímpares do objeto da avaliação, não foram localizadas um número significativo de ofertas semelhantes e representativas ao avaliando no perímetro urbano de Mandaguaçu.

Portanto, não foi possível a aplicação do método comparativo direto pela limitação de dados de mercado, ou seja, caracterizando micronumerosidade. Por consequência, foi utilizado o método involutivo neste trabalho.

Para tanto, o Lote ora em apreço foi “loteado” em situação hipotética, considerando os arruamentos seguindo as diretrizes viárias municipais, a faixa ora desapropriante, bem como áreas verdes, áreas institucionais e área de preservação permanente.



Figura 1. Recorte do Mapa de Zoneamento de Mandaguaçu, Estado do Paraná. Em azul, destaca-se o imóvel do presente trabalho. **Fonte:** Prefeitura Municipal de Mandaguaçu⁷

Neste sentido, descontando-se as áreas não passíveis de comercialização por parte do incorporador, chegou-se a uma área útil do loteamento equivalente a 13.369,32 m², equivalente a 47,54% da área total.

Com base nessa área útil, o loteamento hipotético foi dividido em lotes paradigmas com área equivalente a 160 m² e testada real de 8 m, conforme o Art. 8º, inciso II, da Lei Municipal 1.590/2007, e partindo-se de um VU (valor unitário) de venda de R\$ 310,35 /m², valor obtido através de avaliação pelo método comparativo direto (Anexo II).

Todavia, conforme explanado supra, tal valor se remete a um lote urbano, com toda infraestrutura e demais custos da execução de um loteamento embutido em seu valor.

Como o objetivo do método involutivo é avaliar a

gleba urbanizável que não apresenta essas benfeitorias urbanas, deve-se suprimir tais custos com infraestrutura, a fim de aquilatar o valor unitário da terra nua.

Segundo Dantas (2012)³, para chegar ao valor da terra rua é indispensável que se considerem custos inerentes a transformação da gleba em loteamento, prevendo margem de lucro do incorporador (loteador), despesas com comercialização e impostos.

Para tanto, foi utilizado o custo de urbanização (R\$ por 1000 m² de área útil) da Pini⁸ (anexo I), em seu caderno de Índices e Custos, com data base de dezembro, 2022, contendo todos os custos da infraestrutura necessária para implantação de um loteamento.

Os custos foram atualizados para o mês de abril de 2023 utilizando-se do Índice Nacional de Custo da Construção – M (INCC-M). No mês de dezembro/2022 o índice era de 1.051,249 enquanto no mês de abril/2023 o índice é de 1.061,071. Fonte: FGV⁹.

Portanto, houve um aumento de 0,93% dos custos, e ao aplicar este aumento percentual chega-se aos valores atualizados, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. custos de urbanização atualizados

Serviço	R\$ por 1000 m ² – maio/2023
Serviços de Topografia	12.235,45
Terraplanagem Leve	1.873,06
Rede de água potável	12.888,14
Rede de Esgoto	25.935,16
Drenagem de águas pluviais – galerias	10.617,30
Drenagem de águas Pluviais – Guias e sarjetas	8.915,04
Pavimentação	28.177,20
Rede de iluminação pública	3.483,29
Total	104.124,65

Fonte: os autores

Ora, aplicando o método involutivo e conceitos de matemática financeira é possível chegar ao valor da terra nua, isto é, o máximo valor que um investidor pagaria no metro quadrado de terras para que o empreendimento seja frutífero e atrativo.

Para tanto, foram considerados custos com urbanização, bem como impostos incidentes, custos com projetos, comercialização, bem como demais elementos necessários para aplicação de metodologia de matemática financeira, no caso o Fluxo de Caixa Descontado.

Com fulcro na ABNT NBR 14.653-2/2011¹, já qualificada, em seu item 8.2.2.10 – tem-se que a avaliação pode ser feita utilizando-se de diferentes modelos que são, em ordem de preferência: por fluxos de caixas específicos, com a aplicação de modelos simplificados dinâmicos ou com a aplicação de modelos estáticos.

Para a avaliação em concreto foi adotado Fluxo de Caixa Descontado, o primeiro na ordem de preferência. Sendo assim, foi obtido grau de fundamentação III neste quesito, como mostra a Tabela 3.

O grau de fundamentação atingido pelo método involutivo foi o Grau de fundamentação I, como mostrado na Tabela 4.

Tabela 3. Grau de fundamentação utilizando método involutivo.

	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Nível de detalhamento do projeto hipotético	Anteprojeto ou projeto básico	Estudo Preliminar	Aproveitamento, ocupação e usos presumidos
2	Preço de venda das unidades do projeto hipotético	No Mínimo Grau II de fundamentação no método comparativo	Grau I de fundamentação no método comparativo	Estimativa
3	Estimativa de custos de produção	Grau III de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau II de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau I de fundamentação no método da quantificação do custo
4	Prazos	Fundamentados com dados obtidos no mercado	Justificados	Arbitrados
5	Taxas	Fundamentação com dados obtidos no mercado	Justificadas	Arbitradas
6	Modelo	Dinâmico com fluxo de caixa	Dinâmico com equações predefinidas	Estático
7	Análise setorial e diagnóstico de mercado	De estrutura, conjuntura, tendências e conduta	Da conjuntura	Sintéticos da conjuntura
8	Cenários	Mínimo de 3	2	1
9	Análises de sensibilidade do modelo	Simulações com discussão do comportamento do modelo	Simulações com identificação das variáveis mais significativas	Sem simulação

Fonte: ABNT NBR 14.653-2/2011¹

Tabela 04. Enquadramento do laudo utilizando método involutivo.

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	22	13	9
Itens obrigatórios no grau correspondente	2,6,7 e 8, com os demais no mínimo no Grau II	2,6,7 e 8, no mínimo no grau II	Todos, no mínimo no grau I

Fonte: ABNT NBR 14.653-2/2011¹

Ora, apresenta-se os seguintes dados em tabela explicativa.

Tabela 4. Dados de entrada

Dados de Entrada	
Área Total (m ²)	28.120,00
Área Útil (m ²)	13.369,32
% aproveitável	47,54%
Planejamento das Receitas	
Valor Unitário do Lote (R\$/m ²)	R\$ 310,35
Nº Lotes p/ comercialização	84
Valor Médio do Lote (160 m ²)	R\$ 49.656,00
Planejamento dos custos de urbanização – Módulo de 1000 m²	
Custos totais com urbanização (Área total)	R\$ 1.728.679,67
BDI da Construtora	24,18%
Número de Módulos	13,36932

Serviços de topografia	R\$ 12.235,45
Terraplenagem leve	R\$ 1.873,06
Rede de água potável	R\$ 12.888,14
Rede de Esgoto	R\$ 25.935,16
Drenagem de águas pluviais – Galerias	R\$ 10.617,30
Drenagem de águas pluviais – Guias e sarjetas	R\$ 8.915,04
Pavimentação	R\$ 28.177,20
Rede de Iluminação pública	R\$ 3.483,29
Custos totais com urbanização (módulos)	R\$104,124,65
Impostos Incidentes – Taxas nominais – Lucro Presumido Lei nº 9.249/45	
Discriminação de impostos	% sobre receita bruta (a.a.)
IRPJ – Imposto de Renda Personalidade Jurídica	1,08%
IRPJ adicional	0,80%
CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido)	1,20%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
Total anual	6,73%
Planejamento dos Custos Variáveis	
Discriminação de Custos	% sobre a Receita Bruta
Custos com comercialização e Marketing (sobre a venda)	5%
Custos com imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana – IPTU (a.a.)	0%
Taxa de atratividade (a.a.)	
TMA= (1+r)*(1+w)-	Aliquota incidente (a.a.)
r: taxa selic. Fonte: COPOM- Maio/2023	13,75%
W: prêmio pelo risco do negócio	14%
TMA	29,68%
Taxa de Atualização monetária anual – IPCA (a.a.) Fonte: IBGE-MARÇO/2023 (acumulado de 12 meses)	4,65%
Investimento Inicial - CAPEX	
Custos com emolumentos cartoriais, projetos, alvarás	R\$ 51.860,39

Fonte: os autores.

Como o loteamento em questão é de pequeno porte, a hipótese de liquidez foi em um período de 02 anos.

Tabela 5. Expectativa de porcentagem de vendas.

	Anual	Acumulada
Ano 1	80%	80%
Ano 2	20%	100%

Fonte: os autores.

A partir dos dados acima, apresenta-se o seguinte fluxo de caixa descontado:

Tabela 6. Fluxo de Caixa descontado

Anos	0 (maturação)	1	2
Investimento (Capex) (R\$)	-1.780.540,06		
Valor Residual(R\$)			
Receita de Vendas (faturamento)(R\$)		3.319.334,77	868.420,96
Custos com Comercialização(R\$)		165.966,74	43.421,05
Custos com IPTU(R\$)			
Lucro bruto(R\$)		3.153.368,03	824.999,91
Lucro antes de impostos (R\$)		3.153.368,03	824.999,91
Impostos (R\$)		212.221,67	55.522,49
Lucro Líquido (R\$)		2.941.146,36	769.477,42
Fluxo de Caixa (R\$)	-1.780.540,06	2.941.146,36	769.477,42
Fluxo de Caixa acumulado (R\$)	-1.780.540,06	1.160.606,30	1.930.083,72

Fonte: os autores.

Aplicando-se o VPL com a taxa TMA de 29,68% a.a. chega-se a:

Tabela 7. VPL.

VPL (Valor Presente Líquido)	R\$ 945.147,65
Valor máximo a ser pago pela Gleba	R\$ 945.147,65
Valor Unitário (R\$/m²)	R\$ 33,61

Fonte: Os autores.

Embasado nos cálculos realizados, é possível chegar às seguintes afirmativas para o caso estudado:

- I. VPL se mostrou superior a zero;
- II. Taxa Interna de Retorno se mostrou superior à esperada pelo incorporador;
- III. Necessidade de curto intervalo para recuperar o investimento inicial.

Assim, entende-se que é viável a implantação do empreendimento imobiliário (loteamento horizontal aberto), se o valor máximo a ser pago pela gleba for de até R\$ 33,61/m².

4. DISCUSSÃO

Percebe-se que, no caso ora em estudo, foi aplicado o método involutivo, com o intuito de avaliar o valor da terra nua, considerando seu melhor aproveitamento sendo a implantação de loteamento horizontal aberto. O valor da terra reflete a avaliação da terra passível de receber loteamento, logo, o seu valor de mercado é de no máximo R\$ 945.147,65 (Novecentos e quarenta e cinco mil cento e quarenta e sete reais e sessenta e cinco centavos), equivalente a R\$ 33,61/m².

Isso porque o projeto de implantação de loteamento só é viável economicamente se o VPL for igual ou superior a 0. Para tanto, o investimento inicial deveria contemplar o custo de urbanização (R\$ 1.780.540,06) e o valor de compra do terreno, avaliado em no máximo R\$ 945.147,65.

Destaca-se que foi considerado uma valorização imobiliária no saldo residual dos terrenos de 4,65% a.a., referente a atualização monetário anula arrimada no IPCA corrente.

Em face das considerações acima aduzidas, o valor de mercado da terra nua do caso concreto é de R\$ 945.147,65 (Novecentos e quarenta e cinco mil cento e quarenta e sete reais e sessenta e cinco centavos)

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o método involutivo é de grande utilidade para avaliação de glebas urbanizáveis nos casos em que não haja amostras suficientes para realizar a avaliação pelo método comparativo direto. Através do método involutivo, é calculado o valor de venda dos lotes fracionados e depois diminuído todos os custos inerentes a urbanização do mesmo.

Constata-se ainda que para o trabalho em questão o método involutivo foi útil não apenas para avaliação da gleba mas também para verificar a viabilidade de loteamento do imóvel.

Para que a avaliação apresente resultado compatível

com o mercado é necessário estar munido de informações concretas sobre o empreendimento, tais como preço do metro quadrado de mercado do lote, hipótese de liquidez, custos de urbanização e taxas financeiras.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional - FEITEP pelo apoio na produção do artigo.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.653-2/2011: Avaliações de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro.
- [2] IBAPE/SP. Engenharia de Avaliações. 1ª ed. São Paulo: Leud, 2014.
- [3] Dantas RA. Engenharia de Avaliações: uma introdução à metodologia científica. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2012.
- [4] Brasil. LEI N° 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979. Dispõe sobre o Parcelamento de Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 15 dez. 2022.
- [5] Casaratto Filho N, Kopittke BH. Análise de Investimentos: Manual para solução de problemas e tomadas de decisão. 12ª ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- [6] Taxa Selic. Banco Central do Brasil. Disponível em <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>> Acesso em 09/03/2023
- [7] Mapa de zoneamento Urbano e Diretrizes viárias de Mandaguacu. Disponível em: https://www.mandaguacu.pr.gov.br/public/admin/globalarq/uploads/files/030522075817_mapa_do_zoneamento_urbano_2022v007_pdf.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.
- [8] PINI, Caderno de Índices e Custos. dezembro/2022. São Paulo: Pini, 2022.
- [9] FGV - INCC-M resultados 2023. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/incc-m-resultados-2023>. Acesso em: 09 de maio de 2023.
- [10] Google Earth. Disponível em: <https://www.earth.google.com>. Acesso em 09/03/2023

ANEXO I. Custo de urbanização (R\$ por 1000 m² de área útil).

Avaliação de Glebas

Custo de Urbanização (R\$ por 1000 m² de área útil)

dezembro-22

Mês e ano	Serviços de Topografia	Terraplenagem Leve	Terraplenagem Médio	Terraplenagem Pesado	Rede de Água Potável
jan/22	11.005,33	1.625,91	4.755,21	12.578,64	12.829,93
fev	11.212,27	1.642,35	4.837,38	12.825,15	12.840,82
mar	11.488,35	1.667,55	4.963,37	13.203,14	13.502,86
abr	11.539,39	1.685,21	5.051,69	13.468,08	13.519,48
mai	12.012,17	1.760,92	5.181,26	13.732,33	13.629,53
jun	12.111,68	1.773,02	5.241,76	13.913,84	13.648,28
jul	12.004,17	1.863,99	5.696,61	15.278,38	13.063,71
ago	12.002,82	1.863,99	5.696,61	15.278,38	12.621,00
set	12.152,67	1.864,36	5.529,53	14.692,67	12.810,06
out	12.110,76	1.868,01	5.547,76	14.747,36	12.788,88
nov	12.131,67	1.868,92	5.552,31	14.761,00	12.786,55
dez/22	12.122,19	1.855,72	5.486,35	14.563,12	12.768,84

VARIAÇÕES %

mês	-0,078	-0,706	-1,188	-1,341	-0,138
acumulado: no ano	10,044	14,667	16,299	16,828	1,761
em 12 meses	10,044	14,667	16,299	16,828	1,761

Mês e ano	Rede de Esgoto	Drenagem de Águas Pluviais - Galerias	Drenagem de Águas Pluviais Guias e Sarjetas	Pavimentação	Rede de Iluminação Pública	Total
jan/22	23.453,05	9.119,48	7.501,89	25.003,24	3.258,08	111.130,76
fev	23.475,69	9.563,99	7.790,68	25.282,07	3.258,08	112.728,48
mar	23.787,39	9.602,32	7.859,87	26.174,24	3.245,23	115.494,32
abr	23.981,82	9.596,99	8.266,14	26.604,41	3.242,66	116.955,86
mai	24.889,09	9.940,01	8.493,99	27.430,43	3.392,63	120.462,37
jun	25.089,50	9.960,41	8.808,25	28.215,21	3.381,07	122.143,03
jul	25.441,81	10.314,76	8.826,93	29.326,61	3.381,07	125.196,05
ago	24.977,40	10.271,45	8.857,53	29.473,54	3.345,10	124.387,82
set	25.166,76	10.717,98	8.946,19	29.010,02	3.438,21	124.328,44
out	25.410,92	10.469,34	9.119,71	29.085,75	3.433,07	124.581,55
nov	25.618,07	10.519,12	8.871,75	28.195,11	3.435,64	123.740,12
dez/22	25.695,09	10.519,02	8.832,52	27.916,37	3.451,05	123.210,28

VARIAÇÕES %

mês	0,301	-0,001	-0,442	-0,989	0,449	-0,428
acumulado: no ano	10,234	15,765	17,459	13,865	5,923	11,953
em 12 meses	10,234	15,765	17,459	13,865	5,923	11,953

***No preço total devem ser expurgados os valores dos itens não utilizados na urbanização avaliada.**

Observação: Os custos de urbanização apresentados foram dimensionados para um módulo de mil m² de área útil (área dos 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., que faz parte da 3ª edição do livro "Construções. Terrenos" - Editora Pini.

Fonte: Pini, dezembro/2022⁸.

Anexo II. Avaliação Lote paradigma – Método Comparativo Direto.

Data de referência:

03/05/2023 22:46:52

Informações complementares:

- Número de variáveis: 4
- Número de variáveis consideradas: 4
- Número de dados: 18
- Número de dados considerados: 18

Resultados Estatísticos:

Linear

- Coeficiente de correlação: 0,818900
- Coeficiente de determinação: 0,670598
- Coeficiente de determinação ajustado: 0,600012
- Fisher-Snedecor: 9,50
- Significância: 0,01

Não-Linear

- Coeficiente de determinação: 0,670598

Normalidade dos resíduos

- 77% dos resíduos situados entre -1 e +1 s
- 88% dos resíduos situados entre -1,64 e +1,64 s
- 100% dos resíduos situados entre -1,96 e +1,96 s

Outliers do Modelo: 0

Equação

Regressores	Equação	T-Observado	Significância	Crescimento Não-Linear
• AREA	x	-2,48	2,67	-3,82 %
• TESTADA	1/x	-1,10	28,91	1,16 %
• DISTÂNCIA AO CENTRO (m)	1/x	3,22	0,61	-3,15 %
• VU (R\$/m ²)	y			

$$VU (R\$/m^2) = 279,98602 + -0,45253198 * AREA + -436,42875 * 1/TESTADA + 283173,86 * 1/DISTÂNCIAAO CENTRO (m)$$

Data de referência: 03/05/2023

1. ESCALAS ADOTADAS NA ESTIMATIVA

Característica	Escala Adotada	Justificativa para a Escala Adotada	Extp. (%)	Mínimo Amostra	Máximo Amostra
AREA	160,00			150,00	351,23
TESTADA	8,00			6,00	14,00
DISTÂNCIA AO CENTRO (m)	1.800,00			1.500,00	3.100,00
VU (R\$/m²)	310,35			160,71	333,33

2. INTERVALOS DE VALORES PARA ESTIMATIVA

	Valor Mínimo	Valor Estimado	Valor Máximo	Desvio Mínimo	Desvio Máximo	Desvio Total
Confiança (80 %)	288,10	310,35	332,60	-7,17%	7,17%	14,34%
Predição (80%)	260,90	310,35	359,80	-15,93%	15,93%	31,87%
Campo de Arbitrio	263,80	310,35	356,90	-15,00%	15,00%	30,00%

3. INTERVALOS DE VALORES PARA DECISÃO

	Mínimo (R\$)	Estimativa (R\$)	Máximo (R\$)
Confiança (80 %)	46.096,00	49.656,00	53.216,00
Predição (80%)	41.744,00	49.656,00	57.568,00
Campo de Arbitrio	42.208,00	49.656,00	57.104,00

4. VALOR UNITÁRIO ARBITRADO 310,35**Justificativa:****5. VALOR DE AVALIAÇÃO****R\$ 49.656,00 (quarenta e nove mil, seiscentos e cinquenta e seis reais)****6. INTERVALO ADMISSÍVEL PARA MÉDIA DE MERCADO**

Mínimo (R\$):	46.096,00
Arbitrado (R\$):	49.656,00
Máximo (R\$):	53.216,00

7. CLASSIFICAÇÃO QUANTO A PRECISÃO

Amplitude do intervalo de confiança para 80% de confiabilidade: 14,34 %
 Classificação para a estimativa: Grau III de Precisão

Dados:

No	Endereço	Fonte	AREA	TESTADA	DISTÂNCIA AO CENTRO (m)	VU (R\$/m ²)
1	RUA HIRO VIEIRA (- 23.334981, -52.091147)	MY BROKER - Soluções Imobiliárias (44) 3305-2289	156,25	6,25	1900,00	256,00
2	RUA IPÊ ROXO - JARDIM TROPICAL; QD 08, LT 06 (- 23.353562, -52.108181)	ALEXANDRE - CRECI 20935 (44) 99102-2379	280,00	12,17	2800,00	160,71
3	RUA DONA FRANCISCA, 338	OPÇÃO IMÓVEIS - CRECI 3273 K - (44) 3033-1300	150,00	6,00	1500,00	326,67
4	RUA JOAO JOSÉ ANDREATA, 113 - JARDIM ANA LÍGIA (-23.347159, -52.106896)	JUP IMÓVEIS - CRECI (44) 3245-5767	150,00	6,00	1700,00	333,33
5	RUA JOSÉ RODRIGUES - JARDIM CASA GRANDE (- 23.339225, -52.115616)	BELLAKASA Negócios Imobiliários (44) 3032-3100	300,00	12,00	2900,00	176,67
6	RUA AYRTON SENA - JARDIM MONACO II (- 23.361456, -52.093637)	BIANCHINI IMÓVEIS - CRECI 18124 - (44) 9 9821-1515	240,00	14,00	2300,00	250,00
7	RUA ANTONIAZZI (-23.361854, -52.096415)	ATAIDE MY BROKER - Soluções Imobiliárias (44) 3305-2289	327,00	10,00	2600,00	183,49
8	RUA ALÉCIO RAFAEL (- 23.347591, -52.111668)	JHONY CRESIO - CRECI 24414-F (44) 9 9147-3783	254,00	12,70	2300,00	236,22

9	RUA VICTOR PACOLA (- PORTO RICO IMOBILIÁRIA CRECI 23.366130, -52.0848.34) - 5328 (44) 3227-3236 JARDIM CATUAI	308,01	10,00	3000,00	194,80
10	RUA NELSON CORDEIRO JHONY CRESIO - CRECI 24414-F (-23.34748, -52.11000) - (44) 9 9147-3783 JARDIM MONTE REI	254,00	12,70	2100,00	236,22
11	RUA AYRTON SENA - EVOLUÇÃO - CONSTRUÇÕES E JARDIM MONACO II (- NEGÓCIOS IMOBILIÁRIOS LTDA 23.36155, -52.09342))	240,00	12,00	2900,00	250,00
12	RUA VICTOR PACOLA (- IMOBILIÁRIA ALTE (44) 9 9975-23.36698, -52.08279) - 7071 JARDIM CATUAI	327,00	10,00	3000,00	198,78
13	RUA VICTOR PACOLA (- WINNER BROKERS - CRECI J4306 23.36695, -52.08257) - - (44) 3028-9088 JARDIM CATUAI	300,00	12,00	2900,00	226,67
14	RUA ATAIDE WINNER BROKERS - CRECI J4306 ANTONIAZZI (-23.361955, - (44) 3028-9089 -52.096456) - JARDIM CATUAI	332,00	12,00	2200,00	210,84
15	RUA VICTOR PACOLA (- PORTO RICO IMOBILIÁRIA CRECI 23.36674, -52.083520) - 5328 (44) 3227-3236 JARDIM CATUAI	300,00	12,00	3100,00	233,33
16	RUA VICENTE OPÇÃO IMÓVEIS - CRECI 3273 K - MARTELOSSO (- (44) 3033-1300 23.342411, -52.111716) - JARDIM SANTA ROSA	231,70	12,30	2000,00	323,69
17	RUA PREDO MARTINUCI VIDA NOVA IMOBILIÁRIA - (QUADRA 17, LOTE 20; - CRECI 4910 J - (44) 3266-8394 23.35.174, -52.10444) - JARDIM ANA LIGIA	300,00	12,00	2100,00	300,00
18	RUA MARCOS GERALDO IMOBILIÁRIA PAIAGUÁS - CRECI CELESTINO, 340 J01309 - (44) 3222-7595	351,23	10,85	1500,00	256,24

Fonte: os autores.