



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia



IBAPE BAHIA
Instituto Brasileiro de
Avaliações e Perícias de
Engenharia da Bahia

Critério do Lote Projetado em Desapropriações Parciais

José Antoniel Campos Feitosa



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

**XX COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – SALVADOR/BA - 2019**

**TÍTULO – CRITÉRIO DO LOTE PROJETADO EM DESAPROPRIAÇÕES
PARCIAIS**

Classificação: **Trabalho de Avaliação**

RESUMO

A avaliação para fins de desapropriação apresenta particularidades que vem questionando, já há algum tempo, os critérios clássicos constantes em norma, como o critério “antes e depois”. Nos casos de desapropriações parciais de imóveis em logradouros, o questionamento vai além e se estende à própria técnica avaliatória em voga, que utiliza modelos de regressão linear, por não apresentarem valores aderentes aos de mercado. Este trabalho apresenta o critério do Lote projetado, com indicação de uso em avaliação linear, com enfoque em desapropriações parciais. O critério não se ancora em modelos de regressão e nem em tratamento por fatores, mas sim nas informações de mercado dos dados adjacentes, que projetam no local do bem avaliando os valores das variáveis de interesse (área, preço total, preço unitário, etc.), ponderados com as distâncias do imóvel aos dados de mercado. A aplicação do critério em estudo de caso, demonstrou uma aderência aos dados de mercado superior, quando comparado com os critérios clássicos de avaliação para desapropriação, como o critério “antes e depois”, critério do Metro quadrado médio e critério da fração desapropriada.

Palavras-chave: ***Avaliação para desapropriação; Desapropriações parciais; Critério do lote projetado***

EXPOSIÇÃO

Já há algum tempo que a discussão sobre o justo valor da indenização em desapropriações parciais prevalece no meio técnico, tanto pela alegada depreciação da área remanescente, quanto decorrente do próprio valor atribuído à área desapropriada. A rigor, o próprio valor de indenização advindo de uma desapropriação já gozava de má fama ainda nos idos dos anos 40, quando Berrini (1949, p.6) asseverava que “as desapropriações são de todo imprestáveis como demonstrações de valor.”

Desapropriação parcial é, segundo a norma brasileira, aquela que atinge parte do bem (Norma ABNT NBR 14.653-1/2019, 11.1.1.1 b). Para Avelar e Nogueira (2018), a desapropriação parcial ocorre devido à implantação e/ou ampliação de projetos, sejam estradas, rodovias, ferrovias, sejam dutos, linhas de transmissão, dentre outros.

Quando a desapropriação parcial dá-se em logradouros, onde a frente do imóvel aponta para a via pública, um ingrediente é adicionado nessa discussão, que é o tratamento dispensado a lotes lindeiros ou próximos — objeto do presente estudo —, onde, ainda que semelhantes em testada e em área a ser desapropriada, tem áreas totais diferentes, ou mesmo díspares. O cerne da celeuma reside no fato de os critérios disponíveis, como o do “antes e depois” e do Metro quadrado médio,

utilizarem a área primitiva do lote em seus cálculos, o que contamina o valor unitário final e consequentemente o valor total da indenização. Outra questão prática enfrentada por esse gênero de critérios é o fato de que nem sempre é possível identificar e quantificar a área primitiva do terreno em questão.

Uma alternativa à desconsideração da influência da área primitiva do lote, ou mesmo em decorrência do seu desconhecimento, é a de aplicar o modelo de predição à área diretamente afetada, procedimento que a literatura técnica denomina de Fração isolada ou Fração desapropriada.

Outra alternativa é recorrer à média das áreas do segmento em questão, adotando-a como área total do lote a ser desapropriado, procedimento esse conhecido como Lote paradigma.

Os três primeiros critérios abordados — “antes e depois”, Metro quadrado médio, e Fração desapropriada — são mencionados expressamente na recente versão da Norma ABNT NBR 14653-1:2019: Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos gerais:

11.1.2.3 (...) Podem ser utilizados, entre outros, os seguintes critérios básicos:

a) estimar a diferença entre os valores do bem na sua condição original e na condição resultante do ato expropriatório, considerada a mesma data de referência (**critério “antes e depois”**);

b) utilizar o **valor unitário médio do imóvel primitivo** à área desapropriada. Este critério é aplicável apenas para estimar o valor do terreno ou da terra nua, devendo as benfeitorias ser consideradas a parte;

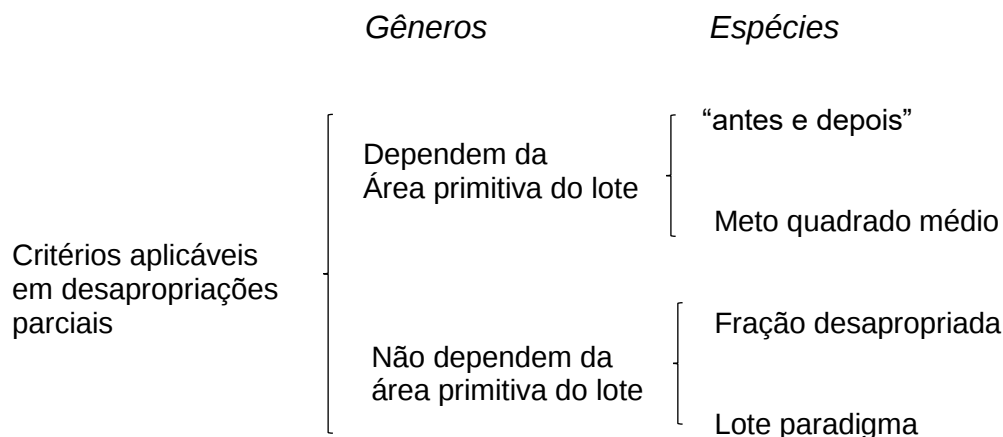
c) estimar o **valor da parte do bem atingida pela desapropriação** e eventuais reflexos na parte remanescente,(...)

(grifos acrescentados)

Esses quatro critérios serão abordados no presente artigo e, ao final, à exceção do critério do Lote paradigma, serão comparados, em estudo de caso, com o critério ora proposto, o do *Lote projetado*, onde restará comprovada a prevalência deste em relação aos critérios clássicos usualmente aceitos em avaliação para fins de desapropriação.

Gêneros e espécies de critérios

Os critérios aplicáveis em desapropriações parciais podem ser classificados segundo o esquema abaixo.



O critério ora proposto, Lote projetado, pertence ao segundo gênero.

Critério “antes e depois”

Esse critério encontra-se delineado na obra inaugural das avaliações no Brasil, *Avaliações de Imóveis*, de Luiz Carlos Berrini (1949), nos seguintes termos:

No alargamento de uma rua o alinhamento novo foi recuado 15m para dentro do alinhamento antigo, e deve ser paga uma indenização pelo terreno desapropriado, e para se achar tal indenização procede-se como segue: calculam-se os valores do terreno anterior e do terreno remanescente e a diferença entre esses dois valores é a importância a ser paga pelo terreno expropriado. (BERRINI, 1949, p.229)

É abordado na atual norma de regência de avaliações nos seguintes termos:

Nas desapropriações parciais, o critério básico é o da diferença entre as avaliações do imóvel original e do imóvel remanescente, na mesma data de referência (critério “antes e depois”). Devem ser apreciadas circunstâncias especiais, quando relevantes, tais como alterações de forma, uso, acessibilidade, ocupação e aproveitamento. (Norma ABNT NBR 14.653-2/2011, 11.1.2).

Esse critério, todavia, enfrenta problemas na sua aplicação.

Se o valor unitário da terra nua crescer à medida que a sua área diminui, ocorrência comum no mercado imobiliário, o aumento do valor unitário “depois” não pode ser superior à razão entre a área “antes” e área “depois”, sob pena de o expropriado ter que “indenizar” o expropriante, devido à alegada supervalorização do seu remanescente, decorrente do aumento do seu novo preço unitário, provocado pela redução de sua área primitiva, conforme exposto no exemplo a seguir.

Seja o valor de indenização pelo critério “antes e depois” dado pela expressão:

$V \text{ indeniz.} = VT \text{ antes} - VT \text{ depois}$

Para $V \text{ indeniz.} > 0$: $VT \text{ antes} > VT \text{ depois}$; sendo A = área,

$\Rightarrow A \text{ antes} \times VU \text{ antes} > A \text{ depois} \times VU \text{ depois} =$

$\Rightarrow \mathbf{VU \text{ depois} < [A \text{ antes} / A \text{ depois}] \times VU \text{ antes}}$

Exemplo:

$A \text{ antes} = 1.000.000 \text{ m}^2$; $VU \text{ antes} = 1.000 \text{ R\$/m}^2$

$VT \text{ antes} = 1.000.000 \text{ m}^2 \times 1.000 \text{ R\$/m}^2 = \text{R\$ } 1.000.000.000$

$A \text{ desapr.} = 100 \text{ m}^2$ (0,01% do total)

Com $A \text{ depois} = 999.900 \text{ m}^2 \Rightarrow$ admita-se que $VU \text{ depois}$ valorizou-se 0,1% $\Rightarrow$
 $VU \text{ depois} = 1.001 \text{ R\$/m}^2$

$\Rightarrow VT \text{ depois} = 999.900 \times 1.001 = \text{R\$ } 1.000.899.900$

$\Rightarrow V \text{ indeniz.} = VT \text{ antes} - VT \text{ depois} = 1.000.000.000 - 1.000.899.900 =$

$\Rightarrow \mathbf{- \text{R\$ } 899.900,00 \text{ (!!)}}$

Naturalmente que, antes de chegar a tal extremo, o valor de indenização advindo desse critério pode acolher valores ínfimos, e mesmo nulo, em total dissociação com o valor unitário praticado pelo mercado, sob o frágil amparo teórico de que, ainda que reduzida a área por força da expropriação, a área remanescente foi de tal modo valorizada que superou o valor da indenização.

Critério do metro quadrado médio

Segundo Fiker (2013), na desapropriação parcial de terreno, o critério geral a ser aplicado é o do metro quadrado médio do lote primitivo.

Medeiros Jr. e Annunziato (2007) também acolhem esse critério:

os critérios usuais para determinar os valores de indenizações são os denominados como 'antes-depois' (comparação do terreno primitivo com o do remanescente) e do 'metro quadrado médio' (aplicação do valor médio do lote primitivo à área desapropriada)

Definido o modelo de estimação do valor unitário, aplica-se a fórmula considerando a área primitiva do terreno. Esse será o valor adotado para a valoração da área a ser desapropriada.

Com efeito, pode-se afirmar que tal critério se impõe como o critério natural de avaliação, uma vez que refaz o caminho inverso da elaboração do modelo, cujo início dá-se com a pesquisa de mercado, ocasião em que se aplica justamente o critério do metro quadrado médio, após a coleta de dados, para se definir os unitários.

Na prática, a aplicação do critério também não está isenta de enfrentar problemas e paradoxos, conforme exemplo a seguir.

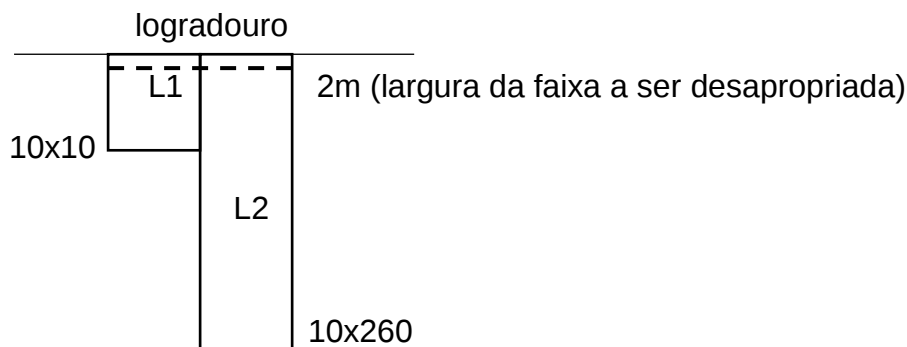


Figura 1 – Aplicação do critério do Metro quadrado médio

No exemplo acima, está sendo desapropriada uma faixa de terra com largura de 2 m, atingindo dois terrenos vizinhos, ambos com 10 m de testada.

Seja o modelo de estimação do VU dado por: **$VU = 510 - 0,1 \cdot A$**

Aplicando o modelo à área total do lote primitivo, vem:

$$VU1 = 510 - 0,1 \times (10 \times 10) = 500 \text{ R\$/m}^2 \Rightarrow \text{VT indeniz} = (2 \times 10) \times 500 = \text{R\$ 10.000,00}$$

$$VU2 = 510 - 0,1 \times (10 \times 260) = 250 \text{ R\$/m}^2 \Rightarrow \text{VT indeniz} = (2 \times 10) \times 250 = \text{R\$ 5.000,00}$$

Embora o correto emprego do critério, não há como ignorar o paradoxo de vizinhança¹ que é o de indenizar duas áreas idênticas e contíguas com valores totais tão díspares. Tal paradoxo se constitui em tarefa tanto de difícil explicação pelo expropriante, quanto de pesado convencimento por parte do expropriado, ainda mais quando na esfera judicial, por não se mostrar razoável indenizar-se duas áreas idênticas e lindeiras com valores tais sendo um o dobro do outro.

Fração desapropriada

No critério da fração desapropriada, o modelo de predição do VU é aplicado à área objeto da desapropriação. Em relação aos dois critérios anteriores, tem como vantagem não necessitar e nem sofrer a influência da área primitiva do lote.

A defesa do emprego desse critério, como a feita por Avelar e Nogueira (2018), baseia-se no fato de que, em processos de desapropriação, o valor de indenização deve possibilitar ao expropriado recompor o seu bem.

Todavia, como nos dois critérios anteriores, há situações em que este critério pode igualmente produzir valores unitários atípicos, destoantes da realidade praticada pelo mercado local, como é o caso exemplificado a seguir.

¹ O paradoxo de vizinhança ocorre quando a avaliação de terrenos próximos e com características semelhantes fornecem valores discrepantes entre si.

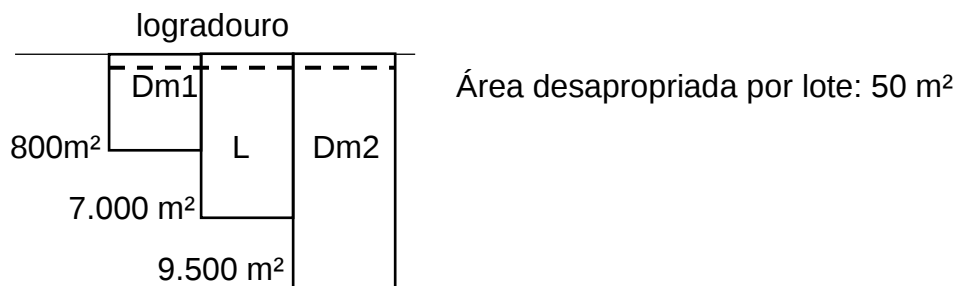


Figura 2 – Aplicação do critério da Fração desapropriada

Dm1 = dado 1 de mercado, com VU = **2.190 R\$/m²**

Dm2 = dado 2 de mercado, com VU = **1.755 R\$/m²**

L = lote a ser desapropriado, com A = 7.000 m²

Seja o modelo de estimação do VU dado por: **VU = 2.230 – 0,05*A**

O valor unitário do lote "L" é: $VUL = 2.230 - 0,05 \times 7.000 = 1.880 \text{ R\$/m}^2$

Pelo critério da Fração desapropriada, sendo a área a ser desapropriada a mesma para os três lotes (50 m²), o VU é igual para todos:

$VUDm1 = VUL = VUDm2 = 2.230 - 0,05 \times 50 = \mathbf{2.228 \text{ R\$/m}^2}$

A inconsistência reside em apresentar um valor unitário de terreno a ser desapropriado acima de dois valores unitários fornecido pelo mercado para os terrenos adjacentes, com o agravante de ter o terreno desapropriando uma área total contida no intervalo de áreas dos lotes contíguos, o que, a priori, ensejaria a expectativa, conforme a 1ª Lei da Geografia, de Tobler², de um valor unitário de terreno intermediário para o lote a ser desapropriado.

Esse valor elevado do VU fornecido pelo critério da Fração desapropriada decorre do fato de o modelo de predição ter sido construído a partir de dados de mercado (como os dados "Dm1" e "Dm2" no exemplo acima) com áreas maiores que a fração de terra que está sendo desapropriada. Ao ser aplicado em uma área menor, ainda que dentro das regras de extrapolação previstas na norma, o preço unitário tende a aumentar.

Esse critério também não está imune ao paradoxo de vizinhança, como é o caso em que dois lotes próximos estão submetidos a duas situações locais

² A 1ª Lei da Geografia, de Tobler, é o princípio norteador de todos os métodos de interpolação. Ela prediz que unidades de análise mais próximas entre si são mais parecidas do que unidades mais afastadas. Outra forma em que essa lei é expressa é a seguinte: "Todas as coisas estão relacionadas com todas as outras, mas coisas próximas estão mais relacionadas do que coisas distantes"

distintas, capturadas pelo modelo de estimação, p. ex., por uma condição dicotômica. O exemplo adiante aclara o que está sendo exposto.

Seja o exemplo da ilustração a seguir.

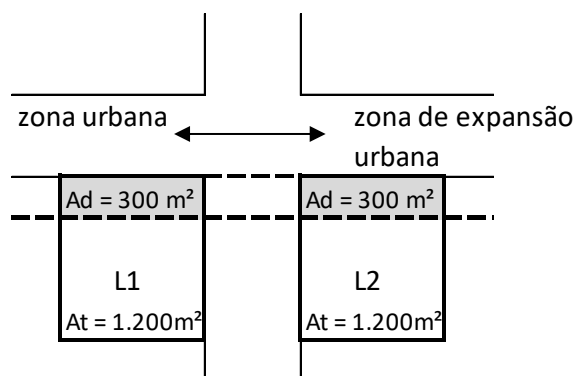


Figura 3 – Ocorrência do paradoxo de vizinhança na aplicação do critério da Fração desapropriada

Seja o modelo de estimação do VU dado por: $VU = 530 - 0,1A - 200Z$, onde Z é uma variável dicotômica que indica se o imóvel se localiza na zona urbana (Z=0) ou na zona de expansão urbana (Z=1).

Aplicando o modelo à fração desapropriada, vem:

$$VU1 = 530 - 0,1 \times 300 - 200 \times 0 = 500 \text{ R\$/m}^2 \Rightarrow \text{VT indeniz} = 300 \times 500 = \text{R\$ 150.000,00}$$

$$VU2 = 530 - 0,1 \times 300 - 200 \times 1 = 300 \text{ R\$/m}^2 \Rightarrow \text{VT indeniz} = 300 \times 300 = \text{R\$ 90.000,00}$$

Para dois terrenos próximos, separados apenas pela via pública, os valores das avaliações das áreas desapropriadas, idênticas em tamanho (300 m²), diferem em torno de 70% uma da outra, configurando o paradoxo de vizinhança.

Lote paradigma

Pelo critério do Lote paradigma, assume-se como área total dos terrenos a serem desapropriados em determinado segmento, o valor médio das áreas dos lotes inseridos nesse segmento. A primeira grande vantagem desse critério, assim como ocorre no critério da Fração desapropriada, é desvencilhar-se da necessidade do conhecimento e da influência da área primitiva do lote. Por outro lado, é o único critério, dentre os ora analisados, onde a subjetividade se faz presente, podendo tanto a extensão do segmento tido como homogêneo, quanto os lotes selecionados como padrão sofrerem a influência da subjetividade do avaliador. Outrossim, também não está imune ao risco de ocorrência do paradoxo de vizinhança, além de não prestar-se a avaliar lotes situados além dos segmentos homogêneos.

Lote projetado

O critério do Lote projetado baseia-se na interpolação das informações de valor dos dois dados de mercado conhecidos, cada um se situando de um lado do lote a ser desapropriado.

Dessa forma, o Lote projetado é o critério de avaliação em desapropriações parciais, pelo qual, seguindo o princípio da 1ª Lei da Geografia, é projetado no local de interesse expropriatório as informações de valor dos dados de mercado adjacentes e laterais ao imóvel desapropriando, possibilitando a sua valoração.

Pela definição acima, vê-se que a avaliação da área desapropriada independe de modelo de predição, bastando apenas as informações de valor dos dados de mercado adjacentes ao lote desapropriando, bem como a localização dessa área em relação aos dados de mercado.

Para sua melhor compreensão, considere-se a ilustração seguinte.

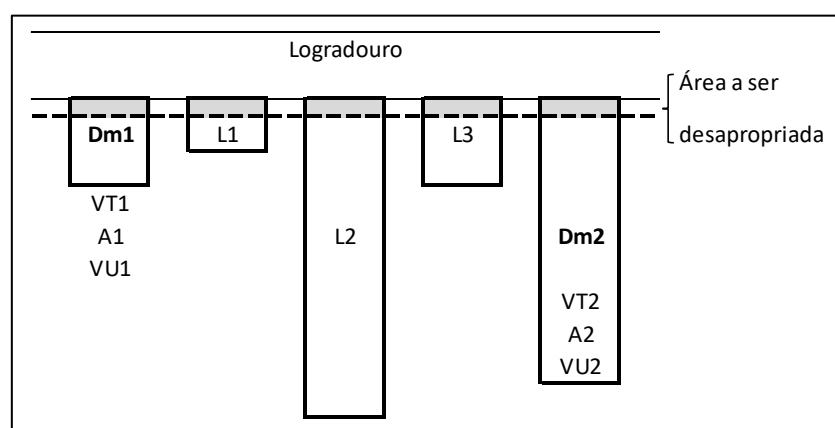


Figura 4 – Aplicação do critério do Lote projetado

Dm1, Dm2: dados de mercado e suas informações de valor (VT, A e VU)

L1, L2, L3: lotes a serem desapropriados

Conforme conceito acima, as áreas a serem desapropriadas nos lotes L1, L2 e L3 serão avaliadas com as configurações dos lotes projetados de Dm1 e Dm2 sobre a localização de L1, L2 e L3, conforme ilustrado na figura a seguir.

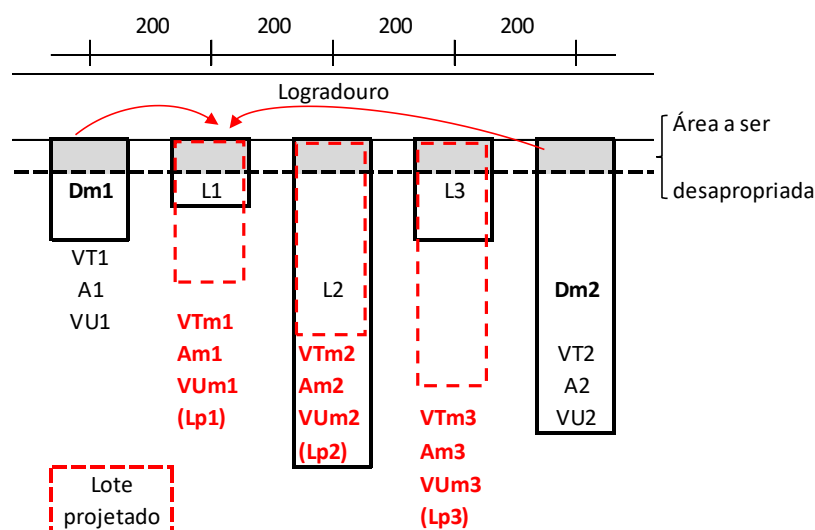
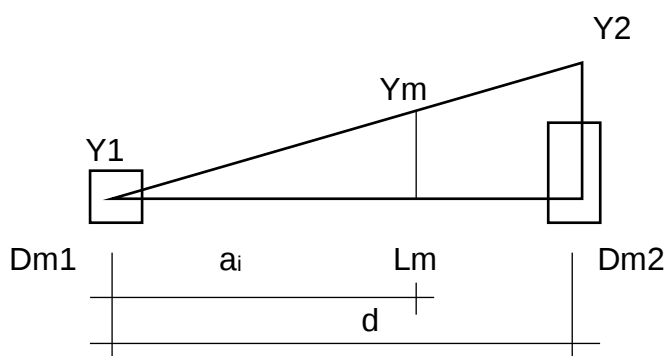


Figura 5 – Formação dos lotes projetados a partir da projeção dos dados de mercado sobre os locais a serem desapropriados

O valor da área a ser desapropriada no Lote “Li” será calculado com base nas variáveis “VTmi”, “Ami” e “VUmi” do lote projetado “Lpi”, que por sua vez trazem as informações de valor advindas de Dm1 e Dm2, de forma proporcional às distâncias entre o lote a ser desapropriado e os dados de mercado. Em outras palavras, “VTm1” tem mais influência do VT1 do que do VT2, dada à maior proximidade entre Lp1 e Dm1 do que entre Lp1 e Dm2

A formulação matemática das variáveis projetadas é fornecida pela semelhança de triângulos, conforme descrito a seguir.



$$\frac{Y2 - Y1}{Ym - Y1} = \frac{d}{a_i} \Rightarrow Ym = Y1 + \frac{a_i}{d} (Y2 - Y1)$$

Observa-se que Ym é um interpolador exato, pois quando “a”=0, Ym=Y1 e quando “a”=d, Ym=Y2.

Da expressão geral, extrai-se as específicas:

$$VTmi = VT1 + \frac{ai}{d}(VT2 - VT1) \quad (1)$$

$$Ami = A1 + \frac{ai}{d}(A2 - A1) \quad (2)$$

$$VUmi = VU1 + \frac{ai}{d}(VU2 - VU1) \quad (3)$$

A linha inclinada unindo os dois dados conhecidos é uma representação simplificada do mercado, a indicar que os preços praticados nos intervalos dos dados amostrais seguem essa proporcionalidade.

O conceito não é novo. Berrini (1949), ao discorrer sobre a variação de preços entre imóveis de esquina e de meio de quadra, faz uso do seguinte diagrama:

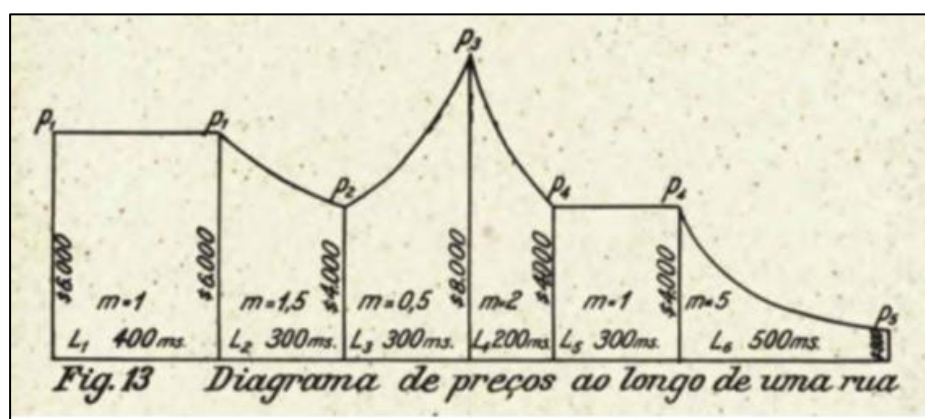


Figura 6 – Diagrama de preços ao longo de uma rua

Fonte: L. C. Berrini (1949)

Antônio Sérgio LIPORONI (2007), ao abordar as avaliações em massa com ênfase em plantas de valores, observou que pode-se definir como uma de suas características a proporcionalidade entre os valores aplicados; mais adiante, relacionando as aplicações das avaliações geoprocessadas, abordou acerca da determinação de valores com proporcionalidade equivalente à distribuição dos valores observados no mercado imobiliário.

A publicação do Ministério das Cidades, intitulada “Avaliação em massa de imóveis para fins fiscais: Discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos”, orienta que, “para regiões nas quais não há dados sobre transações de terrenos, o valor médio deve ser estabelecido por analogia”.

Todos esses conceitos apontam no sentido de que, entre dois pontos, Dm1 e Dm2, admite-se que os valores internos a esse intervalo guardam proporcionalidade entre si.

Para exemplificação do critério proposto, considere-se o arranjo da Figura 5, com os valores projetados já calculados na tabela a seguir, de acordo com as equações (1), (2) e (3):

Dist. Acumulada	Dados de mercado e Lotes	Informações de valor / valores projetados iniciais			Incremento	Valores projetados finais		
		VT	A	VU		VTproj	Aproj	VUproj
-	Dm1	1.752.000,00	800,00	2.190,00				
200,00	LP1	5.482.125,00	2.975,00	2.081,25	0,060785	5.815.355,57	2.975,00	1.954,74
400,00	LP2	9.212.250,00	5.150,00	1.972,50	0,048843	9.662.206,57	5.150,00	1.876,16
600,00	LP3	12.942.375,00	7.325,00	1.863,75	0,026682	13.287.705,14	7.325,00	1.814,02
800,00	Dm2	16.672.500,00	9.500,00	1.755,00				

Tabela 1 – Valores projetados finais

Os valores unitários inicialmente projetados, em decorrência da forma como são transpostos para os locais de interesse, apresentam uma incoerência quando se calcula o valor de VU, posto que na origem é o quociente entre VT e A, e que na sua forma transposta é uma proporcionalidade entre os VUs dos dados de mercado. Na tabela acima, o valor de VU projetado inicialmente para LP1 é 2.081,25, quando deveria ser 1.842,73 R\$/m² ($= 5.482.125,00 / 2.975,00$). Essa incoerência pode ser corrigida fixando-se o valor da área projetada, “A” — tendo em vista ser o elemento tangível dentre as três informações de valor envolvidas, e por isso mesmo mais factível de submeter-se à 1ª Lei da Geografia —, e incrementando os valores de “VT” e “VU” de tal forma que forneçam o quociente correto entre essas grandezas, que é o valor de “A”.

A formulação matemática desse incremento obedece ao algoritmo descrito a seguir.

- Se $A_{calc} (=VT/VU) < A_{proj}$, fixa-se “A” ($=A_{proj}$) e incrementa-se VT proj em $(1+x)$ e VU proj em $(1-x)$.
 - Se $A_{calc} (=VT/VU) > A_{proj}$, fixa-se “A” ($=A_{proj}$) e incrementa-se VT proj em $(1-x)$ e VU proj em $(1+x)$.
- Desenvolvendo:
- Para $A_{calc} < A_{proj} \Rightarrow A_{proj} = VT_{proj}(1+X)/VU_{proj}(1-X)$

$$\circ X = (A_{proj} \cdot VU_{proj} - VT_{proj}) / (A_{proj} \cdot VU_{proj} + VT_{proj}) \quad (4)$$

- Para $A_{calc} > A_{proj} \Rightarrow A_{proj} = VT_{proj}(1-X)/VU_{proj}(1+X)$

$$\circ X = (VT_{proj} - A_{proj} \cdot VU_{proj}) / (A_{proj} \cdot VU_{proj} + VT_{proj}) \quad (5)$$

O valor de “X” é o da coluna “Incremento” na tabela acima que, aplicado em VT e VU conforme algoritmo acima, fornece os valores projetados finais para os lotes a serem desapropriados.

Dessa forma, L1, L2 e L3 terão as suas áreas desapropriadas avaliadas não com base em suas dimensões (testada, comprimento, área), mas sim a partir das características de um lote projetado sobre as suas localizações, contendo as informações de valor (área, valor total e valor unitário) advindas de dados de mercado a eles adjacentes.

No exemplo acima, (Figura 5), L2 possui área superior às áreas dos dados de mercado Dm1 (800 m²) e Dm2 (9.500 m²), todavia, a área a ser desapropriada valer-se-á de um lote projetado (Lp2) com área de 5.150 m², com VT estimado em R\$ 9.662.206,57 e VU de 1.876,16 R\$/m². Esse lote Lp2 é o que se esperaria que o mercado operasse, daí possuir a representatividade desse mercado local para transacionar tanto a compra e venda de áreas, quanto a transferência compulsória de titularidade por intermédio da desapropriação, garantindo a esta a segurança do negócio jurídico, amparado pelo justo valor, o de mercado, ali aplicado.

Observe-se nos valores projetados finais, que os VUs comportam-se de forma harmônica com os VUs de mercado, fazendo desaparecer o “paradoxo de vizinhança”. Com efeito, para um próximo segmento, composto por lotes a serem desapropriados entre “Dm2” e um “Dm3”, quer esse “Dm3” possua um VU3 maior ou menor que VU2, os VUs projetados finais para esse segmento igualmente se comportariam de forma harmônica, garantindo a continuidade proporcional e ratificando a eliminação do paradoxo de vizinhança.

Se cada lote a ser desapropriado fosse também um dado de mercado, seriam essas informações que deveriam ser utilizadas para o cálculo do valor da indenização pela desapropriação, em detrimento de quaisquer outros valores fornecidos por modelos estimativos, pois esses são aproximações da realidade do mercado, enquanto aqueles são informações diretas do próprio mercado. O que o critério do Lote projetado faz é transferir para o local de cada lote, as informações de valor dos dados de mercado adjacentes, considerando ser esse o melhor parâmetro para estimar o valor da área a ser desapropriada naquele local, posto que validado por informações diretas do mercado e não em representações deste, com fazem os modelos de estimação.

Se um dado de mercado “m” influencia o dado de mercado “n”, na medida em que “n” também influencia “m”, é de se supor que dados espacialmente anteriores a “m” e espacialmente posteriores a “n” igualmente os influenciaram, fazendo com que desse jogo de influências recíprocas, haja o equilíbrio do mercado, de modo que “m” seja “m” e “n” seja “n”, tal como de fato são. Dessa forma, para um lote situado entre “m” e “n”, são esses dados de mercado, que já possuem na forma direta toda a influência do mercado do seu entorno, os mais habilitados para estimar valores em lotes situados entre ambos; mais habilitados, inclusive, do que o modelo preditivo em

sua versão mais otimizada, que sequer consegue repetir os valores observados de “m” e “n” sem que se recorra a um amparo probabilístico.

Quadro comparativo entre os critérios

Como visto, os critérios usualmente adotados em desapropriações parciais possuem atributos positivos e negativos, sendo pertinente a elaboração de um quadro comparativo para fins de cotejamento.

Foram considerados os seguintes atributos

- 1) Possibilidade de utilização do critério em lotes situados linearmente após a amostra.
- 2) Dependência do conhecimento da área primitiva do lote para a sua aplicação.
- 3) Dependência do conhecimento das áreas dos dados de mercado adjacentes para sua aplicação.
- 4) Possibilidade de ocorrência do “paradoxo de vizinhança”.
- 5) Subjetividade na aplicação do critério.
- 6) Influência direta dos valores unitários dos dados de mercado adjacentes na aplicação do critério.
- 7) Possibilidade de provocar valores negativos de indenização.
- 8) Possibilidade do valor unitário a ser aplicado na área desaproprianda estar fora do limite formado pelos valores unitários dos dados de mercado adjacentes.

A tabulação dos atributos encontra-se disposta no quadro seguinte.

CRITÉRIO	Atributos																TOTAL ("Não" = melhor)	
	É correto afirmar que o critério não comporta aplicação em lotes situados linearmente após a amostra?		A sua aplicação depende do conhecimento e sofre a influência da área primitiva do lote?		A sua aplicação depende do conhecimento das áreas dos lotes vizinhos?		A sua aplicação pode provocar paradoxo de valor com lotes vizinhos?		A sua aplicação é subjetiva?		O valor unitário desconsidera a influência direta dos lotes vizinhos?		Pode provocar valores negativos de indenização?		O valor unitário da área desaproprianda pode extrapolar os valores unitários de dados de mercado lindeiros ao avaliando?			
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não		
"antes e depois"		X	X			X	X			X	X		X		X		5	3
Metro quadrado médio		X	X			X	X			X	X			X	X		4	4
Fração desapropriada		X		X		X	X			X	X			X	X		3	5
Lote paradigma	X			X		X	X		X		X			X	X		5	3
Lote projetado	X			X	X			X		X		X		X		X	2	6

Tabela 2 – Avaliação qualitativa dos atributos dos critérios

Os atributos foram transformados em perguntas, de tal modo que a resposta “sim” desvaloriza o critério, ao passo que a resposta “não” o valoriza. Desse modo, percebe-se que o critério proposto Lote projetado obteve maior pontuação valorizante, do ponto de vista qualitativo. O resultado está exposto em forma de gráfico, conforme figura a seguir.

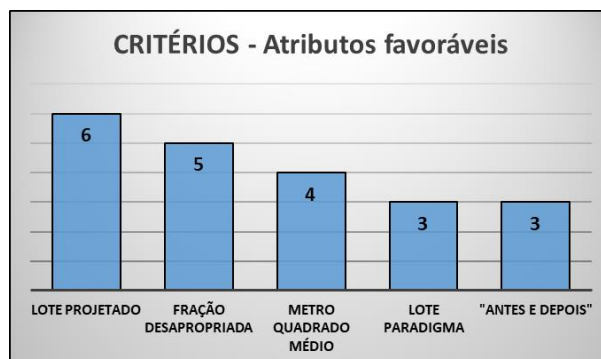


Figura 7 – Avaliação qualitativa dos atributos dos critérios

Do ponto de vista qualitativo, o critério proposto Lote projetado obteve a maior pontuação, seguido do critério Fração desapropriada, enquanto que os critérios Lote paradigma e “antes e depois” obtiveram a menor pontuação qualitativa.

Considerando que os atributos podem ter importância distintas entre si, pode-se submetê-los a uma avaliação através de “pesos”, possibilitando assim uma avaliação quantitativa dos critérios.

É o que está representado no quadro a seguir, onde foram atribuídos pesos de 1 a 3, conforme a importância arbitrada para cada um dos critérios na formação do VU do lote a ser desapropriado.

CRITÉRIO	Atributos																TOTAL ("Não" = melhor)	
	É correto afirmar que o critério não comporta aplicação em lotes situados linearmente após a amostra?		A sua aplicação depende do conhecimento e sofre a influência da área primitiva do lote?		A sua aplicação depende do conhecimento das áreas dos lotes vizinhos?		A sua aplicação pode provocar paradoxo de valor com lotes vizinhos?		A sua aplicação é subjetiva?		O valor unitário desconsidera a influência direta dos lotes vizinhos?		Pode provocar valores negativos de indenização?		O valor unitário da área desapropriada pode extrapolar os valores unitários de dados de mercado lindeiros ao avaliando?			
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não		
"antes e depois"		1	3			2	3			1	3		2		2		13	4
Metro quadrado médio		1	3			2	3			1	3		2	2			11	6
Fração desapropriada		1		3		2	3			1	3		2	2			8	9
Lote paradigma	1			3		2	3		1		3		2	2			10	7
Lote projetado	1			3	2			3		1		3	2			2	3	14

Tabela 3 – Avaliação quantitativa dos atributos dos critérios

O critério proposto Lote projetado continuou obtendo a maior pontuação valorizante, agora do ponto de vista quantitativo. O resultado está exposto em forma de gráfico, conforme figura a seguir.

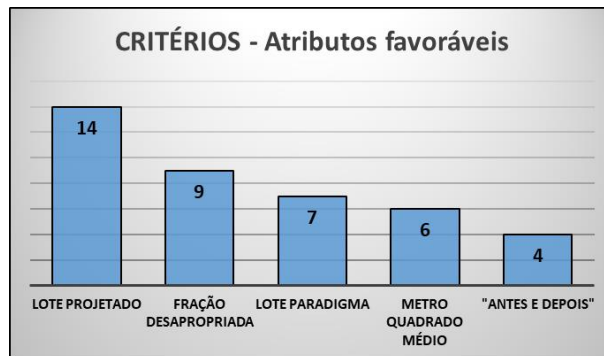


Figura 8 – Avaliação quantitativa dos atributos dos critérios

Do ponto de vista quantitativo, o critério proposto Lote projetado obteve a maior pontuação, seguido do critério Fração desapropriada, enquanto que o critério “antes e depois” obteve a menor pontuação quantitativa.

ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso, considere-se os dados do quadro abaixo, referentes a uma desapropriação para alargamento de uma rodovia federal. São 38 lotes que sofreram desapropriação parcial. A pesquisa de mercado coletou um total de 36 dados, dentre os quais 7 posicionados à margem da rodovia, sendo esses os que serão utilizados na demonstração do critério proposto.

#	ESTACA	Identificação	VT (Dado de mercado)	ÁREA (Dado de mercado)	VU (Dado de mercado)	ÁREA (Lote)	ÁREA (desapropriada)
	0	Dm1	1.755.000,00	800	2.193,75		
1	6	CAD 1				6.984,00	60,69
2	17	CAD 18				10.432,29	52,45
3	19	CAD 2				1.567,40	51,20
4	34	CAD 3				10.000,00	57,88
5	54	CAD 4				8.860,00	82,66
	55	Dm2	16.691.495,04	9.504,00	1.756,26	4.525,68	184,22
7	107	CAD 5				39.551,21	54,68
8	109	CAD 6				39.600,00	264,22
9	110	CAD 6A					772,15
10	119	CAD 7				2.565,65	96,48
11	120	CAD 7A				20.204,17	64,61
12	123	CAD 8				6.377,97	54,98
13	125	CAD 9				11.837,00	49,10
14	128	Dm3; CAD 10	7.616.160,00	5.289,00	1.440,00	645,00	143,52
15	138	CAD 21B				30.000,00	167,85
16	153	CAD 11				5.936,44	550,52
17	157	CAD 22				47.156,96	473,84
18	180	CAD 12					4456,82
19	233	CAD 13				24.045,08	405,74
20	234	CAD 23				68.250,67	339,56
21	275	CAD 24				2.809,32	66,37
22	280	CAD 14				49.500,00	53,24
23	291	CAD 25				31.771,17	85,06
24	310	CAD 26				28.092,00	128,27
25	340	CAD 15				15.000,00	67,90
26	354	CAD 16				1.032,00	34,33
27	357	CAD 27				15.925,00	32,02
28	370	CAD 29				37460	95,24
	378	Dm4	5.399.902,44	27.298,43	197,81		
29	415	CAD 30				900	37,33
30	431	CAD 30A					
31	434	CAD 31				720	43,75
32	446	CAD 32				600	79,71
33	450	CAD 33					
	467	Dm5	720.000,00	400	1.800,00		
34	485	CAD 34				4928	42,2
35	504	CAD 38				2.016,00	302,20
36	509	CAD 35				6238,89	25,92
	512	Dm6	2.250.000,00	5.000,00	450,00		
37	545	CAD 36				330,74	47,78
38	561	CAD 37					65,62
	608	Dm7	2.069.993,10	3.910,00	529,41		

Tabela 4 – Dados de mercado e lotes a serem desapropriados – Estudo de caso

O modelo estimativo, seguindo a metodologia clássica de regressão linear, utilizando os 36 dados de mercado da amostra, foi o seguinte:

$$\text{Valor Unitário} = 1 / (0,06480 + 3,6009 \times 10^{-7} \times [\text{Área (m}^2\text{)}] - 2,3367 \times 10^{-2} \times [\text{Cidade A}] - 1,8114 \times 10^{-2} \times [\text{Cidade B}] - 1,4294 \times 10^{-2} \times [\text{Distância da Rodovia}])^2 \quad (6)$$

Onde [Cidade A] e [Cidade B] são variáveis dicotômicas a indicar se o lote encontra-se em “A” ou em “B”.

Inicialmente, para a perfeita compreensão da metodologia a ser exposta, plota-se num gráfico os VUs dos dados de mercado situados à margem da rodovia, para uma visualização inicial do comportamento do mercado.

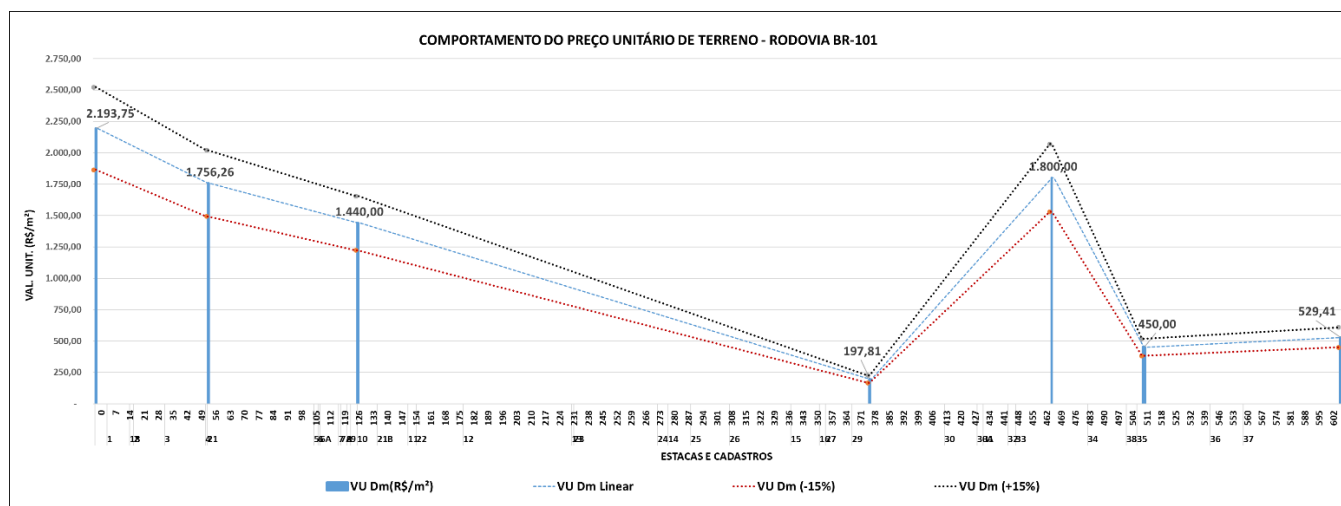


Figura 9 – Comportamento dos VUs dos dados de mercado situados à margem da rodovia

O eixo das abcissas representa a posição dos lotes conforme estaqueamento arbitrado. As colunas representam os VUs dos dados de mercado. Unindo esses VUs há uma linha pontilhada indicando o comportamento presumível do mercado, segundo a 1ª Lei da Geografia, que diz que “unidades de análise mais próximas entre si são mais parecidas do que unidades mais afastadas”. Margeando essa linha central, há dois limites, inferior e superior, também indicados por linhas tracejadas, sugerindo um intervalo arbitrado de +/- 15% em torno dos VUs, dentro do qual se espera que o mercado se manifeste.

Aplicação dos critérios clássicos de estimação de valor em desapropriação parcial

Com base na norma e fazendo-se uso da eq. (6), representando o modelo de estimação aprovado pela Administração, foram calculados os valores unitários de indenização das áreas desapropriadas com o uso do critério “antes e depois” e do “metro quadrado médio”. Esses valores unitários estão plotados no gráfico a seguir.

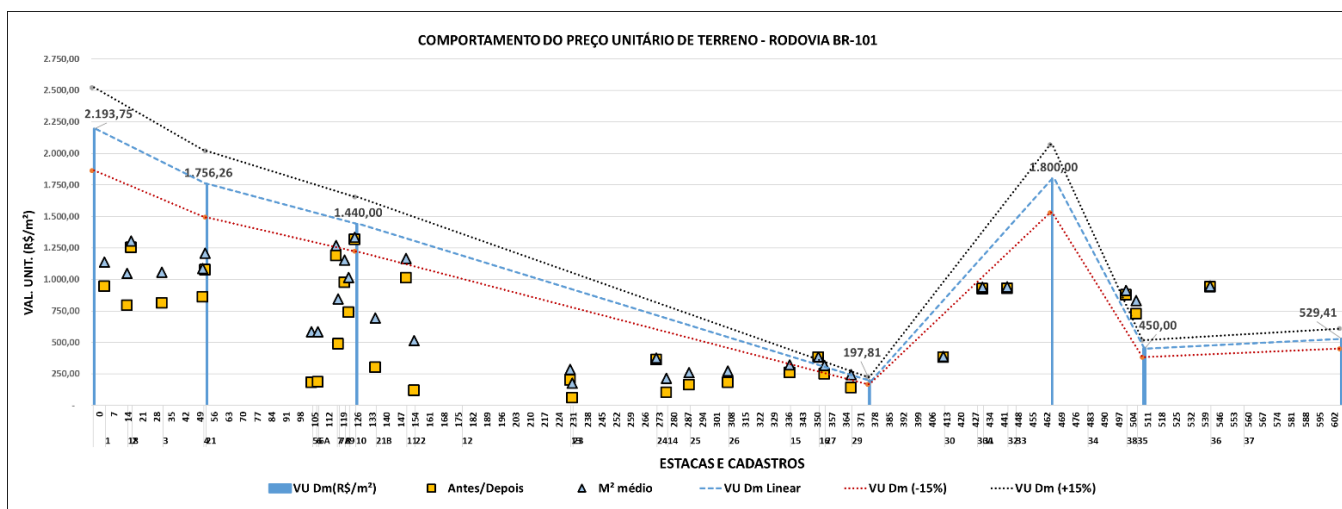


Figura 10 – Comportamento dos VUs fornecidos pelos critérios “antes e depois” e “Metro quadrado médio”

Como pode ser visto, os dois critérios foram incapazes de representar o mercado, situando os VUs por eles fornecidos, à exceção de alguns lotes em torno do Dm3 (Estaca 128), abaixo da faixa esperada para os valores praticados pelo mercado. O resultado foi o inconformismo dos expropriandos com os valores ofertados pela Administração, o que demandou a reanálise para cada caso concreto. Nessa orientação, fez-se uso do critério da Fração desapropriada, cujo resultado encontra-se representado no gráfico a seguir.

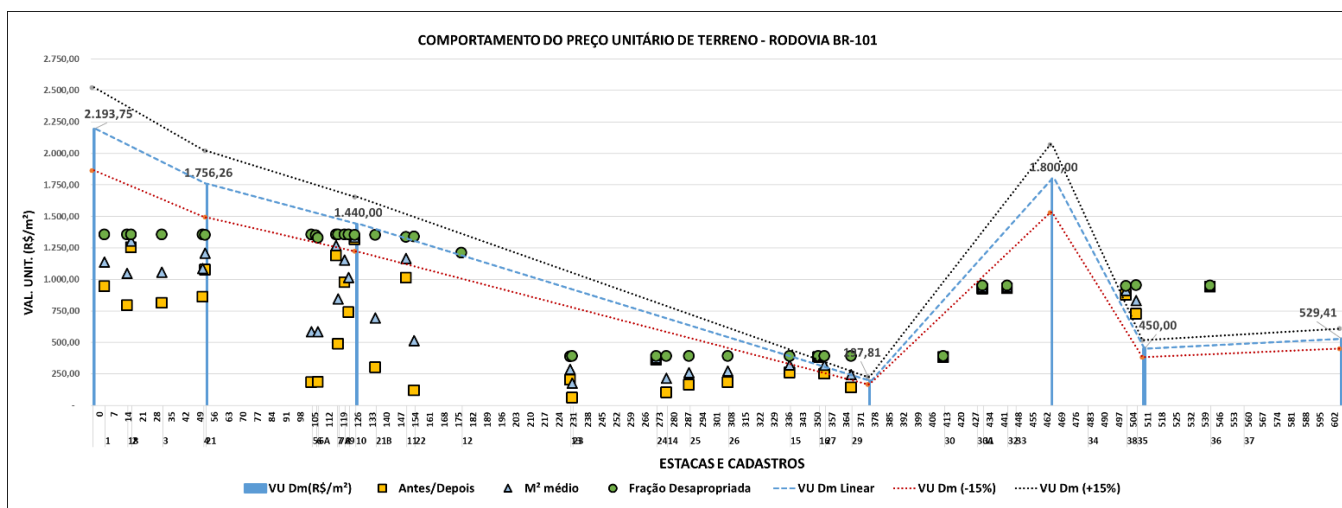


Figura 11 – Comportamento dos VUs fornecidos pelos critérios “antes e depois”, “Metro quadrado médio” e “Fração desapropriada”

Com efeito, os resultados advindos desse último critério atingiram melhor performance, conforme se vê na posição dos círculos de cor verde, situados acima das estimativas obtidas pelos critérios anteriores e bem mais próximos à faixa esperada para os valores praticados pelo mercado.

Registre-se, por pertinente, que os resultados acima verificados no caso concreto, confirmam, na íntegra, as avaliações qualitativas e quantitativas dos critérios com base em seus atributos, situando o critério “antes e depois” como o mais deficiente para estimar valores em desapropriações parciais — justamente o contrário do que apregoa a norma vigente —, ao passo que situa o critério da “Fração desapropriada” acima do “antes e depois” e do “Metro quadrado médio”, confirmando a indicação de preferência feita por Avelar e Nogueira (2018).

Aplicação do critério do Lote projetado

Ainda que com o emprego do critério da Fração desapropriada, os resultados se mostraram insuficientes, conforme se vê no gráfico anterior, o que culminou com a decisão por uma nova abordagem do problema, que redundou, por sua vez, na formulação de um novo critério, o do Lote projetado, conforme fundamentação teórica já exposta.

O resultado do emprego do novo critério é demonstrado na figura a seguir.

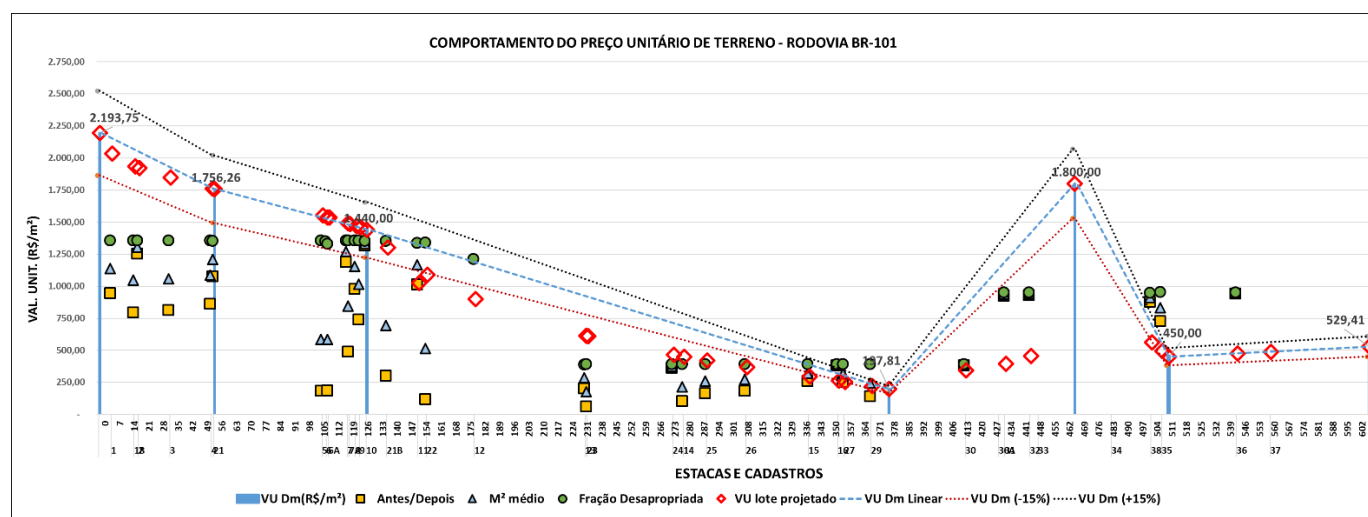


Figura 12 – Comportamento dos VUs fornecidos pelos critérios “antes e depois”, “Metro quadrado médio”, “Fração desapropriada” e “Lote projetado”

No gráfico acima, os VUs fornecidos pelo critério do Lote projetado estão representados pelo losango na cor vermelha, onde se percebe uma melhoria geral em relação aos VUs fornecidos pelos critérios anteriores.

O gráfico também possibilita uma análise da concavidade da curva gerada pelos VUs fornecidos pelo critério do Lote projetado:

- Entre Dm1 e Dm2; Dm3 e Dm4 e entre Dm5 e Dm6, as Áreas aumentaram de valor enquanto os VUs diminuíram. Nessa situação, a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado mostrou concavidade voltada para baixo.
- Entre Dm4 e Dm5, as Áreas diminuíram de valor enquanto os VUs aumentaram. Nessa situação, a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado também mostrou concavidade voltada para baixo.
- Entre Dm2 e Dm3, as Áreas diminuíram de valor, assim como os VUs também diminuíram. Nessa situação, a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado mostrou concavidade voltada para cima.
- Entre Dm6 e Dm7, tanto as Áreas quanto os VUs mantiveram-se quase inalterados. Nessa situação, a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado aproximou-se de uma reta.

Generalizando o comportamento para quaisquer situações, pode-se afirmar o seguinte:

- Áreas e VUs variando em sentidos opostos (aumentando x diminuindo ou diminuindo x aumentando), a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado mostra concavidade voltada para baixo.
- Áreas e VUs variando num mesmo sentido (aumentando x aumentando ou diminuindo x diminuindo), a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado mostra concavidade voltada para cima.
- Invariando Áreas e VUs, a curva dos VUs fornecidos pelo Lote projetado é uma reta paralela ao eixo das abcissas.
- A assimetria da curva será mais acentuada quanto maior for a diferença entre os Dms.

Com efeito, sendo o critério do Lote projetado tal que independe das informações de valor dos lotes a serem desapropriados (Área, testada), mas tão somente da localização espacial desses, uma curva pode ser projetada para cada posição (estacas), gerando a conformação constante do gráfico a seguir.

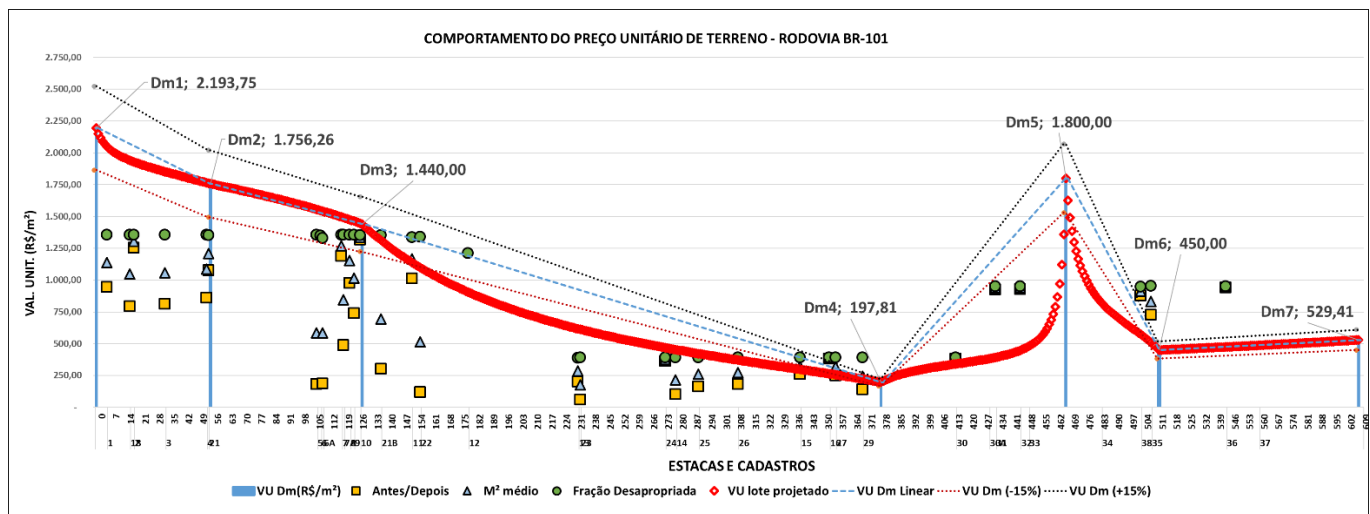


Figura 13 – Curva produzida pelos VUs dos lotes projetados em todas as estacas

Da análise acima, compreende-se o comportamento ocorrido entre o Dm4 e o Dm5, onde a acentuada assimetria da curva, provocada pela diferença expressiva das informações de valor desses dados de mercado, produziu VUs aparentemente destoantes com a faixa de valor esperado para o mercado. Todavia, considerando o curto espaço entre esses dados de mercado, aliado à acentuada diferença entre as áreas e os valores unitários (Área de Dm4 = 68 vezes a Área de Dm5 e VU de Dm5 = 9 vezes o VU de Dm4) — as maiores diferenças “par a par” observada no estudo de caso — é de se esperar que um lote projetado imediatamente após Dm4 possua similitude maior ou quase idêntica a Dm4, o mesmo se esperando nas proximidades de Dm5.

Mesmo assim, à falta de um balizador que defina a real posição pela qual passa a curva de VUs representativa do mercado — se pela linha reta tracejada que une os VUs dos Dms, ou se pela curva definida pelos VUs dos lotes projetados — elege-se como parâmetro a primeira opção, ou seja, a linha que une os VUs dos Dms, a fim de empreender a comparação entre as eficiências dos critérios, mensurada pelo erro quadrático médio das diferenças entre as distâncias entre os VUs fornecidos por cada um dos critérios (estimadores) e a reta representativa do valor de mercado acima definida (parâmetro)³.

Eficiência dos critérios

Adota-se aqui o conceito de eficiência empregado em modelos de estimação, que se caracteriza pela menor dispersão dos erros em torno de um valor conhecido, onde um bom estimador dessa estatística é o erro quadrático médio, calculado para cada critério no quadro a seguir.

³ O erro quadrático médio é definido como sendo a média da diferença entre o valor do estimador e do parâmetro ao quadrado.

#	ESTACA	Identificação	A/D - VU Dm	(A/D - VU Dm)²	M² médio - VU Dm	(M² médio - VU Dm)²	Fração D - VU Dm	(Fração D - VU Dm)²	L proj - VU Dm	(Lproj - VU Dm)²
	0	Dm1								
1	6	CAD 1	- 1.200,49	1.441.166,36	- 1.008,82	1.017.723,21	- 790,12	624.292,37	- 111,25	12.377,04
2	17	CAD 18	- 1.264,61	1.599.235,00	- 1.010,90	1.021.911,15	- 702,69	493.769,06	- 123,48	15.247,38
3	19	CAD 2	- 791,06	625.771,78	- 739,65	547.081,02	- 686,73	471.602,70	- 119,72	14.332,41
4	34	CAD 3	- 1.111,78	1.236.062,64	- 865,04	748.285,57	- 567,66	322.235,67	- 75,57	5.710,37
5	54	CAD 4	- 904,02	817.245,50	- 677,11	458.473,89	- 409,46	167.658,40	- 3,64	13,28
	55	Dm2								
7	107	CAD 5	- 1.348,70	1.819.001,68	- 947,00	896.806,51	- 175,22	30.702,15	- 20,72	429,45
8	109	CAD 6								
9	110	CAD 6A	- 1.328,29	1.764.358,01	- 930,16	865.206,79	- 183,32	33.606,78	- 23,65	559,31
10	119	CAD 7	- 289,80	83.985,35	- 209,19	43.760,04	- 124,73	15.558,36	- 12,30	151,28
11	120	CAD 7A	- 986,53	973.235,24	- 630,31	397.291,13	- 119,26	14.222,22	- 11,22	125,96
12	123	CAD 8	- 486,26	236.448,54	- 307,54	94.578,64	- 105,91	11.217,74	- 7,58	57,53
13	125	CAD 9	- 708,92	502.571,80	- 434,51	188.802,60	- 92,71	8.594,29	- 9,13	83,27
14	128	Dm3; CAD 10								
15	138	CAD 21B	- 1.089,95	1.187.991,32	- 695,66	483.945,31	- 38,61	1.490,98	- 90,63	8.214,22
16	153	CAD 11	- 305,24	93.174,41	- 149,09	22.226,78	- 22,33	498,44	- 292,00	85.262,14
17	157	CAD 22	- 1.175,93	1.382.818,05	- 782,18	611.801,10	- 44,91	2.016,73	- 207,35	42.994,13
18	180	CAD 12								
19	233	CAD 13	- 715,11	511.383,11	- 632,60	400.183,56	- 528,51	279.326,23	- 305,32	93.219,78
20	234	CAD 23	- 851,76	725.488,05	- 735,92	541.583,52	- 523,18	273.714,65	- 304,46	92.692,92
21	275	CAD 24	- 347,27	120.595,85	- 332,81	110.763,56	- 317,94	101.084,42	- 244,16	59.611,86
22	280	CAD 14	- 582,24	339.000,66	- 470,57	221.438,19	- 293,02	85.861,11	- 234,18	54.838,89
23	291	CAD 25	- 465,57	216.751,24	- 369,50	136.527,84	- 238,54	56.902,24	- 210,76	44.419,34
24	310	CAD 26	- 354,08	125.369,72	- 263,58	69.472,13	- 144,38	20.844,56	- 166,49	27.717,79
25	340	CAD 15	- 128,27	16.452,59	- 66,69	4.447,23	- 5,02	25,23	- 90,85	8.252,91
26	354	CAD 16	- 63,80	4.070,64	- 69,26	4.796,83	- 74,77	5.591,03	- 55,32	3.060,60
27	357	CAD 27	- 50,36	2.536,10	- 14,00	196,08	- 89,69	8.044,72	- 47,88	2.292,34
28	370	CAD 29	- 96,14	9.242,69	- 6,62	43,81	- 153,93	23.695,47	- 17,07	291,25
	378	Dm4								
29	415	CAD 30	- 481,58	231.918,60	- 476,85	227.382,79	- 472,07	222.852,28	- 520,42	270.840,13
30	431	CAD 30A								
31	434	CAD 31	- 281,94	79.488,38	- 267,94	71.789,55	- 253,79	64.407,66	- 810,23	656.468,05
32	446	CAD 32	- 492,30	242.354,53	- 481,47	231.816,94	- 470,57	221.438,65	- 967,58	936.215,60
33	450	CAD 33								
	467	Dm5								
34	485	CAD 34								
35	504	CAD 38	- 187,60	35.192,87	- 221,74	49.170,79	- 256,70	65.893,78	- 128,78	16.583,46
36	509	CAD 35	- 444,50	197.576,97	- 552,20	304.926,41	- 671,27	450.603,79	- 214,19	45.876,60
	512	Dm6								
37	545	CAD 36	- 462,87	214.246,13	- 468,80	219.775,53	- 474,76	225.397,49	- 2,12	4,50
38	561	CAD 37								
	608	Dm7								
Erro quadrático médio				561.158		333.074		143.438		83.265

Tabela 5 – Memória de cálculo da quantificação da eficiência dos critérios por intermédio dos seus erros quadráticos médios – Estudo de caso

Os resultados acima estão dispostos no gráfico a seguir.

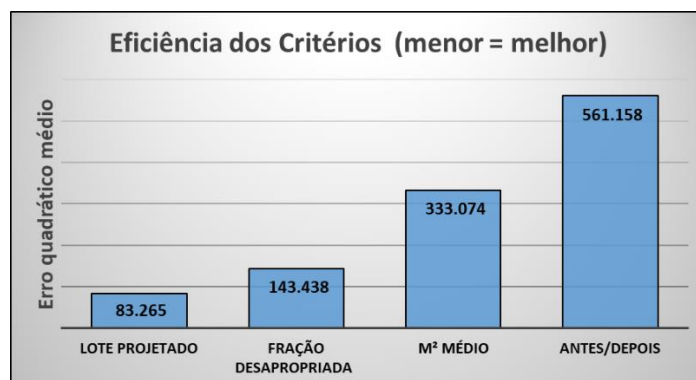


Figura 14 – Eficiência dos critérios medida por seus erros quadráticos médios

Os resultados comprovam a melhor aderência do critério proposto na estimação do valor de mercado para as áreas de lotes parcialmente desapropriados, em comparação com os critérios atualmente em uso. Comprova também que o critério tido por básico pela norma em avaliações da espécie, o “antes e depois”, é, na verdade, o mais deficiente entre todos.

CONCLUSÃO

A aplicação dos critérios de avaliação em desapropriação parcial previstos em norma precisa ser revista.

O presente estudo demonstrou a inconsistência de critérios tidos como de excelência em avaliações da espécie.

Há basicamente dois gêneros de critérios voltados para avaliação em desapropriação parcial: os que são influenciados e que dependem do conhecimento da área primitiva do lote que está sendo desapropriado, onde se inclui os critérios “antes e depois” e o “Metro quadrado médio”, e os que independem desse conhecimento e nem sofrem a influência da área primitiva, como o critério da “Fração desapropriada” e o do “Lote paradigma”. O critério ora proposto, o “Lote projetado” enquadra-se nesse segundo gênero.

Foram estabelecidos alguns atributos para os critérios que, se recepcionados por eles, acredita-se que mais capacitados estariam para o mister de avaliar áreas em desapropriações parciais. São eles:

- 1) Possibilitar a utilização do critério em lotes situados linearmente após a amostra.
- 2) Não depender do conhecimento da área primitiva do lote para a sua aplicação e nem sofrer a sua influência.
- 3) Depender do conhecimento das áreas dos dados de mercado adjacentes para sua aplicação.
- 4) Não permitir a ocorrência do “paradoxo de vizinhança”.
- 5) Não permitir a subjetividade na aplicação do critério.
- 6) Receber a influência direta dos valores unitários dos dados de mercado adjacentes na aplicação do critério.
- 7) Não possibilitar a ocorrência de valores negativos de indenização.
- 8) Não permitir que o valor unitário a ser aplicado na área desaproprianda esteja fora dos limites inferior e superior formado pelos valores unitários dos dados de mercado adjacentes.

Submetidos a esses atributos, os critérios sob análise obtiveram a seguinte avaliação quantitativa teórica:

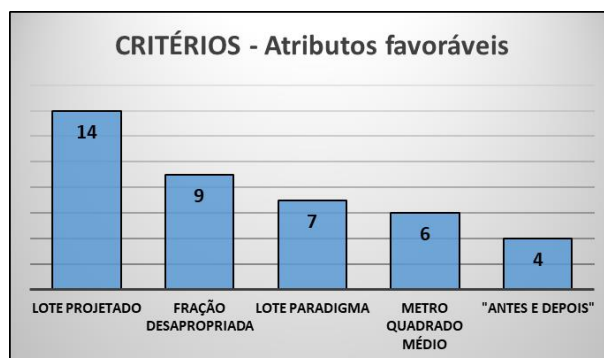


Figura 8 – Avaliação quantitativa dos atributos dos critérios

O gráfico acima consolida a hipótese de trabalho sustentada no presente estudo, de que os critérios que independem do conhecimento da área primitiva dos lotes a serem desapropriados, liderados pelo critério ora proposto, o Lote projetado, são mais precisos, e por isso mesmo mais indicados para a avaliação do valor de indenização em desapropriações parciais, do que os critérios que dependem do conhecimento e sofrem a influência dessa área primitiva do lote desapropriando.

Em estudo de caso, que compreendeu a desapropriação parcial de terrenos para alargamento de uma rodovia federal, fez-se uso dos critérios acima, à exceção do critério do “Lote paradigma”, obtendo-se a configuração apresentada no gráfico abaixo.

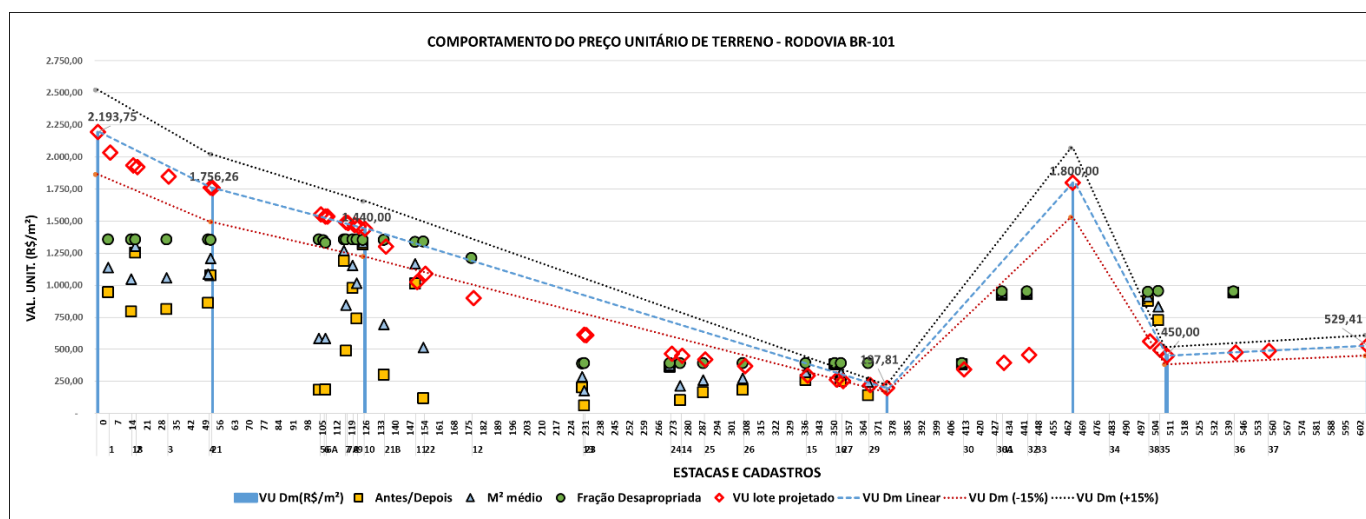


Figura 12 – Comportamento dos VUs fornecidos pelos critérios “antes e depois”, “Metro quadrado médio”, “Fração desapropriada” e “Lote projetado”

Adotando-se por valor representativo do mercado a região formada pelas linhas tracejadas, percebe-se a melhor aderência dos VUs fornecidos pelo critério proposto, representado pelo losango na cor vermelha, quando em comparação com os demais.

A eficiência de cada um dos critérios foi aferida, tomando-se por base o erro quadrático médio das diferenças entre as distâncias entre os VUs fornecidos por cada um dos critérios (estimadores) e a reta representativa do valor de mercado acima definida (parâmetro). O resultado foi o seguinte:

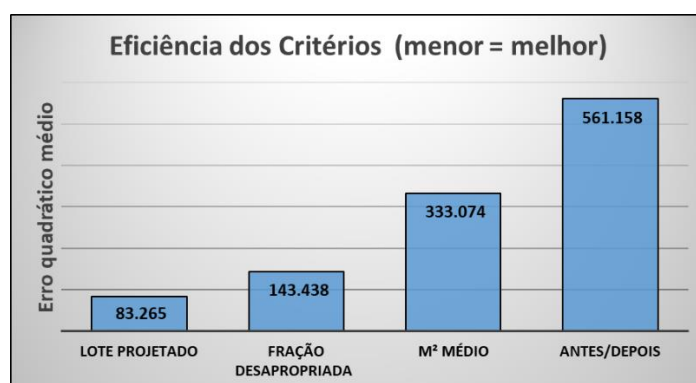


Figura 14 – Eficiência dos critérios medida por seus erros quadráticos médios

O critério do Lote projetado obteve o melhor desempenho em relação à eficiência, cabendo ao critério “antes e depois” o pior resultado.

A conclusão a que se chega, alicerçada tanto na fundamentação teórica levantada, quanto na confirmação da hipótese de trabalho pelo estudo de caso, é de que os critérios pertencentes ao gênero que depende do conhecimento e sofre a influência da área primitiva do lote desapropriando, são os mais deficientes, no tocante à eficiência em se atingir o valor de mercado para a indenização da terra, ao passo que os critérios pertencentes ao gênero dos que não dependem dessa área, mostraram-se mais eficientes; desses, sobressaiu-se como o de melhor performance o critério apresentado, o do Lote projetado.

Considerando tal conclusão, necessário se faz, portanto, um novo posicionamento normativo, contemplando o critério ora proposto, o do *Lote projetado*.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14653-1:2019**: Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos gerais. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 19 p.

_____. **ABNT NBR 14653-2:2011**: Avaliação de bens. Parte 2: imóveis urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. 54 p.

AVELAR, Arthur Guerra Paiva; NOGUEIRA, Gustavo Henrique. Revista Técnica IBAPE-MG. **Desapropriação parcial e o valor justo de indenização**. IBAPE-MG, mar/2018. 60p.

BERRINI, L. C., **Avaliações de Imóveis**. Ed. do autor, 1949. 382p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Avaliação em massa de imóveis para fins fiscais: Discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos. Cláudia M. de Cesare (Org.), 2012, p. 46

FIKER. J., Desapropriações Urbanas - Aspectos Jurídicos, Cálculo de Indenização e Laudos, São Paulo, Editora: Pini, 2013. 148p.

LIPORONI, Antônio Sérgio. Avaliações em massa com ênfase em plantas de valores. In: IBAPE/SP (São Paulo). Engenharia de Avaliações. São Paulo: Pini, 2007. p. 962-970

MEDEIROS JÚNIOR, Joaquim da Rocha; ANNUNZIATO, Osvaldo Luiz. Desapropriações de imóveis urbanos. In: IBAPE/SP (São Paulo). Engenharia de Avaliações. São Paulo: Pini, 2007. p. 561-590.