



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Avenida Professor Almeida Prado, travessa 2 n° 83 CEP 05508-900 São Paulo – SP

Telefone (011) 818-5234/5452 Fax (011) 818-5715

Departamento de Engenharia de Construção Civil

BT- 22/88

**O SOLO CRIADO
SISTEMÁTICA PARA
AVALIAÇÃO DO PREÇO**

JOÃO DA ROCHA LIMA JR.



Boletim patrocinado pela

COMPANHIA CIMENTO PORTLAND ITAÚ

EDITOR RESPONSÁVEL

Prof. Norberto B. Lichtenstein

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Fernando H. Sabbatini

Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.

Prof. Dr. Orestes M. Gonçalves

Prof. Dr. Vahan Agopyan

Prof. Dr. Witold Zmitrowicz

O BOLETIM TÉCNICO é uma publicação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo fruto de pesquisas realizadas por docentes e pesquisadores desta Universidade.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Cidade Universitária - São Paulo - SP Brasil

Caixa Postal 1548 - CEP 05508

Telex 011.32237 - Fone: 815.9322 R.234

O SOLO CRIADO

Sistemática para avaliação do preço

João da Rocha Lima Jr.*

da ROCHA LIMA Jr., J. O Solo Criado - Sistemática para avaliação do preço. São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP, 1988 22p. BT PCC - 22/88.

Para resolver problemas de uso e cooperação do solo nos núcleos urbanos mais ocupados e já providos de infraestrutura, as municipalidades têm procurado promover adensamento de ocupação, com o objetivo principal de melhor viabilizar os investimentos já aplicados, como também a necessidade de recursos para extensão das redes de serviço.

Os terrenos que recebem esta regalia tem, então, potencializada sua capacidade de aproveitamento, o que certamente gera a possibilidade de se alcançar maior rentabilidade na sua exploração, com o produto imobiliário. Assim, se a municipalidade concede o direito de explorar mais intensivamente um determinado terreno urbano, é justo que seja participante da rentabilidade agregada, na proporção do benefício concedido e numa medida que leve em consideração que esta não participará dos riscos do negócio.

Esta concessão de sobre aproveitamento equivale a entregar ao empreendedor uma quota de solo virtual, o SOLO CRIADO, cujo valor deve ser avaliado para que a municipalidade requisite a parcela que lhe é de direito como contrapartida da concessão.

Este texto propõe uma sistemática de normalização da avaliação deste benefício, que induza ao estabelecimento de padrões para cálculo do preço do solo criado, sem que a municipalidade tenha que se valer de sistemas individualizados para cada operação. O preço é estabelecido a partir de parâmetros que o próprio empreendedor deverá manejar.

Authorities in towns with dense populations are promoting higher land occupation, in order to take advantage of the existing infrastructure and diminish the needs for large investments in extending the basic service network.

Developments designed for these types of areas have their economical potential definitely increased, achieving higher yields for the developers. Therefore, if the authorities allow these increases in land occupation, it is a matter of justice that the city should participate in the extra benefits the developer is having.

However, this kind of partnership has to take into consideration that the city will not have any of the risks evolved in the business.

This concession is equivalent to, theoretically, giving the developer an extra piece of land or "created lot", the value of which has to be appraised, in order to split the earnings between the developer and the city in a proper way.

This text proposes systematic procedures in order to evaluate how much will this "created lot" be worth, without having, the city authorities, to look each case individually.

The price is established through parameters that the developers themselves will have to deal with.

Professor Assistente Doutor do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP e coordenador da área de Gerenciamento na Construção Civil

1. O TEMA

Quando pretendem adotar política de "solo criado", as cidades se valem de dispositivos legais, para que terrenos possam receber o benefício de alteração nas condições de uso e ocupação do solo, sempre que:

- a) a municipalidade entenda que urbanisticamente a nova condição atingida seja conforme ou, em última análise, aceitável e
- b) parte do benefício a ser auferido pelo proprietário do terreno seja transferido à própria municipalidade, o que configura o "preço" do solo criado.

A cidade de São Paulo - SP, por exemplo adotou o critério de criar operações interligadas, nas quais o benefício é repartido com a PMSP, que recebe sua parcela sob a forma de casas populares, que serão usadas no programa de desfavelamento.

Trata-se, então, de estabelecer uma sistemática aceitável e que possa ser, eventualmente, objeto de normalização, para AVALIAR o nível do benefício auferido pelo proprietário do nível objeto.

Este benefício deverá ser dividido com a municipalidade. Desta forma cabe, também a avaliação sobre QUANTO deste benefício fica viável para transferir de forma que ainda permaneça o interesse do empreendedor na operação, preservando o interesse público, que se reflete, em síntese, na municipalidade alcançar o maior nível possível de participando neste "ganho".

2. O BENEFÍCIO

As mudanças nas características de uso e ocupação do solo almejadas resultam sistematicamente na obtenção do direito de aumentar o coeficiente de aproveitamento do terreno objeto. Este aumento pode levar à caracterização inequívoca de benefício, que pode ser apurado tecnicamente para efeito de definir a divisão entre empreendedor e municipalidade.

Resulta natural que outros tipos de pedido, que envolvam somente mudança de taxa de ocupação ou ainda de usos conformes possam ocorrer. Para tais casos não vemos hipótese de se estabelecer uma rotina para medida do benefício, devendo então, se ocorrerem, ser tratado caso a caso.

Muitas vezes, a mudança da taxa de ocupação melhora o desempenho do "produto", ou até é fundamental para que ele se viabilize. Não há, então, um benefício aparente, medido pelo acréscimo da área construída, mas um benefício de medida indireta vinculado à melhora da qualidade do produto. Para exemplificar, um "shopping center" construído em Z3, em São Paulo, com taxa de ocupação limite de Z4, tem melhor viabilidade, uma vez que a mesma massa de construção pode ser distribuída por menor número de pavimentos, o que confere maior valor às áreas de arrendamento. A medida deste benefício só pode ser tomada de forma indireta e o estudo de valor caso a caso. O exemplo serve para destacar que este estudo não pretende dar uma solução integral para o problema proposto.

A caracterização de benefício de forma direta [AUMENTO NA MASSA DE CONSTRUÇÃO VIÁVEL PARA DETERMINADO PRODUTO EM DETERMINADO TERRENO], será então, objeto da nossa avaliação, com o desejo de atingir um primeiro estágio de normalização, para possa ser aperfeiçoado com a continuada aplicação.

3. A MEDIDA DO BENEFÍCIO

Quando se confere a determinado imóvel um incremento no seu coeficiente de aproveitamento, o procedimento equivale à consideração que se está entregando ao proprietário mais "área" que a real do terreno - estabelece-se o solo criado.

Parece assim que a medida mais direta sobre o valor do benefício conferido ao proprietário é a que resulta a partir de uma avaliação sobre o valor de mercado deste "solo criado", o que pode ser feito por simples extensão do valor unitário [preço / m²] do terreno que recebeu o benefício.

3.1. Assim, para o terreno antes do benefício:

área	(AT)
valor/m ²	(vo)
valor total	(VO)
coeficiente de aproveitamento	(co)
massa de construção viável (medida somente pelo "computável")	(MO)

As relações matemáticas entre estas variáveis serão:

$$(VO) = (vo) \times (AT)$$

$$(MO) = (AT) \times (co)$$

E daqui resulta que para cada unidade de área construída, a incidência de valor de terreno será:

$$(io) = (VO) \div (MO) \quad [1]$$

Substituindo em [1] as expressões acima:

$$(io) = (vo) \div (co) \quad [2]$$

3.2. Para o terreno com o benefício, "cria-se" área adicional e então:

coeficiente de aproveitamento alcançado (cf)

massa de construção viável (MF)
(medida somente pelo computável)

$$(MF) = (cf) \times (AT)$$

A área de "solo-criado" será:

$$(SC) = [(MF) - (MO)] \div (co)$$

ou

$$(SC) = [(cf) \div (co) - 1] \times (AT) \quad [3]$$

O benefício seria medido pelo "valor" deste solo-criado relativamente ao terreno original.

$$\text{benefício} = (BEN) = (SC) \times (vo)$$

ou

$$(BEN) = [(cf) \div (co) - 1] \times (AT) \times (vo) \quad [4]$$

3.3. Esta solução, aparentemente simples, passa por dificuldade de implementação pelo poder público, na medida em que se exigira a avaliação de (vo) para cada processo.

Uma planta de valores atualizada resolveria o problema, porém esta não é a realidade e, ainda mais, numa economia que vive em elevados patamares de inflação, a revisão dos valores da planta deveria ser mais veloz que a capacidade de fazê-lo. Não é válido pensar que isso se resolveria implantando estes valores em moeda estável, por exemplo ao nível das otn. O comportamento de mercado dos valores imobiliários, especialmente terrenos, foge totalmente de qualquer regra e, certamente não tem este mercado elasticidade para acompanhar variações mensais de índices que, de uma ou outra forma, balizem o andamento da inflação.

Restaria a alternativa de avaliar o terreno em cada processo, o que implicaria não só em conferir alta confiabilidade a empresas ou pessoas, mas também em sujeitar o sistema às mais variadas pressões ou interesses. Poder-se-ia adotar a posição de indicar peritos para cada processo, como nos procedimentos do judiciário, o que acarretaria uma maior lentidão na dos processos.

Cabe aqui uma observação sobre esta lentidão:

"Entendemos que a grande demanda de pedidos para mudança se fará não para potencializar terrenos e mante-los virgem, mas para alcançar melhor qualidade em empreendimentos de caráter imobiliário que se sucederão à aprovação do programa.

Ainda mais, nestas operações o interesse coletivo coincide com o do proprietário do terreno, na medida em que, somente diante de um benefício que o proprietário aceite é que a cidade terá o que dividir, conseguindo recursos para melhorar seus programas.

O mercado imobiliário, especialmente na conjuntura econômica que o Brasil tem vivido nos últimos tempos, passa por situações de relativa estabilidade por períodos muito curtos. Então, o benefício que se avalia no início do processo pode, ao seu final, não mais existir, não porque não seja ele tecnicamente mensurável, mas porque a oportunidade de mercado pode ter passado. Perdem o proprietário e a municipalidade."

Como conclusão, entendemos que, ainda que simples a medida pelo "solo-criado", fica melhor procurar uma medida que não dependa do juízo de valor sobre o terreno objeto. Esta medida não será de todo indireta, pois, como se verá adiante, usando dos parâmetros de comportamento do próprio mercado, podemos concluir sobre o benefício.

4. BENEFÍCIO MEDIDO PELOS PADRÕES DO MERCADO

4.1. A composição dos preços do produto imobiliário tem uma estruturação capaz de ser explorada, para que chegue a caracterizar uma tendência de comportamento.

O preço resulta de uma combinação de fatores de custeio com a rentabilidade esperada para a operação. Tomando as balizas do mercado para esta rentabilidade, podemos alcançar a relação entre os custos diretos de construção e o valor de terreno suportável pelo produto. Esta relação indicará, com certeza, a macro tendência de comportamento do mercado.

4.2. São elementos para tomada de decisão:

área de venda viável	(AV)	área preço
área equivalente de construção	(AEC)	área custo
prazo de execução das obras	(n)	
custos diretos/m ² (AEC)	(cd)	
fator para administração e gerenciamento	(ka)	agindo sobre (cd)
custo financeiro na produção	(cf)	expresso na periodicidade do prazo de execução
fator para cobertura de custos financeiros na produção	(kf)	na parcela financiada sobre (cd) × [1 + (ka)]
área do terreno	(AT)	
valor/m ² terreno	(vo)	
nível de investimentos exigidos para produzir	(INV)	
taxa de retorno esperada para remunerar (INV)	(tr)	expressa na periodicidade do prazo de execução

4.3. Áreas, preço e custo associadas à área do terreno

Para um terreno em zona onde o coeficiente de aproveitamento seja (co), a área computável no aproveitamento será:

$$(AC) = (AT) \times (co) \quad [5]$$

A área de venda será a computável acrescida das áreas relativas a jardim, subsolo, térreo, etc., cuja relação pode ser tomada do quadro [6] abaixo.

A área equivalente de construção estará relacionada com (AV) em função dos pesos que se pode atribuir aos diversos "tipos" de áreas e que refletem seus custos relativos. Estes elementos também estão no quadro [6].

(co)	1	2	3	4
(AV) ÷ (AT)	3.35	4.43	5.51	6.60
(AEC) ÷ (AV)	0.71	0.77	0.82	0.84
(AEC) ÷ (AT)	2.38	3.41	4.52	5.54

QUADRO [6]

4.4. Na expressão [8] está a identificação do custo para construir, tomado como um fator de (AT).

Para o custo unitário direto (cd), com fator de administração e gerenciamento (ka) e custo financeiro equivalente a (cf), o custo para construir será:

$$(CCT) = \{(cd) \times [1 + (ka)]\} \times (kf) \times (AEC) \quad [7]$$

Em [7], $(kf) = [1 \div (cf)] \times \{[1 + (cf)]^n - 1\} \div (n)$ se admitirmos um fluxo de recursos uniforme para produção das obras.

Aqui fica necessário exercer uma opção, uma vez que, quanto maior o valor de (n), menor será a rentabilidade da operação, diminuindo assim o benefício. Como a cidade participará deste benefício, crescendo o prazo, baixa sua participação sem que ela tenha o menor poder de influência sobre este elemento.

Tomaremos, então, daqui em diante, $(n) = 18$ para ao final abrir a análise para diversos prazos.

As taxas para administração e gerenciamento são diferentes para cada empresa, porém, se tomarmos 15.00% estaremos nos padrões médios de comportamento do mercado.

Os custos financeiros variam conforme a conjuntura econômica, porém em moeda estável costumam, no Brasil, situar-se entre 18.00 e 25.00% ano.

Trabalhando na média do patamar de (cf), a expressão (7) resulta em:

$$(CCT) = (cd) \times (AEC) \times 1.32 \quad [8]$$

para 100% do valor financiado

4.5. O nível de investimentos para produzir compõem-se do valor do terreno acrescido das despesas pré-operacionais, que não ultrapassam 12.00% do valor de (CCT).

Desta forma, a expressão [8] se altera para [8a] e o nível de investimentos está em [9].

$$(CCT) = (cd) \times (AEC) \times 1.16 \quad [8a]$$

$$(INV) = (AT) \times (vo) \times (cd) \times (AEC) \times 0.14 \quad [9]$$

4.6. Os custos relativos a propaganda, promoção e marketing, acrescidos dos custos de comercialização, atingem 10.00% do preço de venda do produto final.

4.7. O preço do produto final vai, assim, ser composto:

preço = (pr) × (AV)	= (PR)
custeio da produção	= (CC)
investimentos	= (INV)
custos para vender = 0.10 × (PR)	= (CV)
rentabilidade desejada	= (RE)

A rentabilidade desejada está balizada em dois conceitos:

- taxa de retorno esperada sobre os investimentos (INV) e
- cobertura de riscos

Se a rentabilidade é (RE), assumindo as hipóteses mais conservadoras quanto ao fluxo de retorno dos investimentos, estabelece-se a relação [10]:

$$(REa) = (NV) \times \{[1 + (tr)]^n - 1\} \quad [10]$$

A margem para cobertura de riscos é tomada em relação ao preço e, se ela for identificada pela taxa (mr) = 20.00% resulta a expressão [11]:

$$(REb) = (mr) \times (PR) = 0.2 \times (PR) \quad [11]$$

A rentabilidade será:

$$(RE) = \max [(Rea), (Reb)] \quad [12]$$

4.8. A composição do preço fica, então:

$$(PR) = (CC) + (INV) + (CV) + (RE) \quad [13]$$

sendo que todos os elementos já estão relacionado com (AT) e (vo) nas diversas expressões até aqui discutidas.

Falta ainda levar em consideração mais um parâmetro médio de mercado para que possamos tomar conclusões e induzir a esperada normalização da análise do benefício nas operações com solo criado. Ao nível de moeda estável, podemos tomar (tr) = 3.45% que equivale a 50.00% ano, aproximadamente.

Teremos dois canais para o preço:

$$(PRa) = [(CC) + (INV) \times 1.97] \div 0.90$$

$$(PRb) = [(CC) + (INV)] \div 0.70$$

de onde resulta

$$(PR) = \max [(Pra), (PRb)] \quad [14]$$

A cada valor (Pra) e (PRb) corresponderá um preço unitário, (pra) e (prb).

Elaborando as expressões deste item 4, chegamos a caracterizar:

$$(pra) = (cd) \times [(AEC) \div (AV)] \times 1.60 + (vo) \div [(AV) \div (AT)] \times 2.19 \quad [15]$$

$$(prb) = (cd) \times [(AEC) \div (AV)] \times 1.86 [(vo) \div [(AV) \div (AT)] \times 1.43 \quad [16]$$

As relações entre áreas estão no quadro [6] e dependem da valor do coeficiente de aproveitamento (co).

Os preços do produto são assim, função destas relações, do valor atribuído ao terreno e do custo esperado para construção.

4.9. Continuamos dependendo do valor (vo), com a diferença, todavia, que agora ele está numa relação direta com o preço do produto final, que se organiza pelos padrões de comportamento do mercado e não de uma forma aleatória. Vamos então considerar:

$$(vo) = (f) \times (pr) \quad [17]$$

para indicar que o preço suporta um determinado valor de terreno.

Nas expressões [15] e [16], indicaremos:

$$(k1) = [(AEC) \div (AV)] \times 1.60$$

$$(k2) = [(AEC) \div (AV)] \times 1.86$$

$$(k3) = \{1 \div [(AV) \div (AT)]\} \times 2.19$$

$$(k4) = \{1 \div [(AV) \div (AT)]\} \times 1.43$$

O que resulta:

$$(pra) = (cd) \times (k1) + (pra) \times (f) \times (k3) \quad [18]$$

$$(prb) = (cd) \times (k2) + (prb) \times (f) \times (k4) \quad [19]$$

4.10 Cálculo de $(pr) = \max [(pra), (prb)]$

O terreno objeto, originalmente tem coeficiente de aproveitamento (co), que, após o acréscimo do benefício, passará a ser (cf).

O quadro [6], transforma-se no quadro [20], com os valores dos fatores (k1), (k2), (k3), (k4).

(co),(cf)	1	2	3	4
(k1)	1.14	1.23	1.31	1.34
(k3)	0.65	0.49	0.4	0.33
(k2)	1.32	1.43	1.53	1.56
(k4)	0.43	0.32	0.26	0.22

QUADRO [20]

Resta caracterizar o valor (f). Para os terrenos mais valorizados, este fator pode atingir 0.40, situando-se ao nível de 0.25 para os terrenos médios e 0.15 para os destinados a habitação média baixa.

$$\text{De [18], vem } (pra) = (cd) \times (k1) \div [1 - (f) \times (k3)] \quad [21]$$

$$\text{De [19], vem } (prb) = (cd) \times (k2) \div [1 - (f) \times (k4)] \quad [22]$$

O quadro [23] mostra o mapeamento de $[(pr) \div (cd)]$ para diversos valores de (f), o que nos permitirá dar início às conclusões finais.

4.10.1. Valores para $(pra) \div (cd)$

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	1.18	1.26	1.34	1.36
0.10	1.22	1.29	1.36	1.39
0.15	1.26	1.33	1.39	1.41
0.20	1.31	1.36	1.42	1.43
0.25	1.36	1.40	1.46	1.46
0.30	1.42	1.44	1.49	1.49
0.35	1.48	1.48	1.52	1.51
0.40	1.54	1.53	1.56	1.54
0.45	1.61	1.58	1.60	1.57
0.50	1.69	1.63	1.64	1.60

QUADRO [23] [a]

4.10.2. Valores para (prb) ÷ (cd)

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	1.35	1.45	1.55	1.58
0.10	1.38	1.48	1.57	1.60
0.15	1.41	1.50	1.59	1.61
0.20	1.44	1.53	1.61	1.63
0.25	1.48	1.55	1.64	1.65
0.30	1.52	1.58	1.66	1.67
0.35	1.55	1.61	1.68	1.69
0.40	1.59	1.64	1.71	1.71
0.45	1.64	1.67	1.73	1.73
0.50	1.68	1.70	1.76	1.75

QUADRO [23] [b]

Para valores mais baixos de (f), quem comanda a formação do preço é a margem de risco e para os mais altos ea taxa de retorno.

4.10.3. Valores para (pr) ÷ (cd)

O valor para (pr) ÷ (cd) = max [(pra) ÷ (cd) , (prb) ÷ (cd)], será:

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	1.35	1.45	1.55	1.58
0.10	1.38	1.48	1.57	1.60
0.15	1.41	1.50	1.59	1.61
0.20	1.44	1.53	1.61	1.63
0.25	1.48	1.55	1.64	1.65
0.30	1.52	1.58	1.66	1.67
0.35	1.55	1.61	1.68	1.69
0.40	1.59	1.64	1.71	1.71
0.45	1.64	1.67	1.73	1.73
0.50	1.69	1.70	1.76	1.75

QUADRO [24]**4.11. Cálculo de (RE) = max [(REa),(REb)]**

Das expressões [10] e [11], resulta:

$$(REa) = [(AT) \times (cd)] \times \{ 0.97 \times [(f) \times (pra) \div (cd) + 0.14 \times (AEC) \div (AT)] \} \quad [25]$$

$$(REb) = [(AT) \times (cd)] \times [0.20 \times (prb) \div (cd) \times (AV) \div (AT)] \quad [26]$$

4.11.1. Cálculo de $(REa) \div [(AT) \times (cd)]$

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	0.38	0.52	0.68	0.82
0.10	0.44	0.59	0.75	0.89
0.15	0.51	0.66	0.82	0.96
0.20	0.58	0.73	0.89	1.03
0.25	0.65	0.80	0.97	1.11
0.30	0.74	0.88	1.05	1.19
0.35	0.83	0.97	1.13	1.26
0.40	0.92	1.06	1.22	1.35
0.45	1.03	1.15	1.31	1.44
0.50	1.14	1.25	1.41	1.53

QUADRO [27]

4.11.2. Cálculo de $(REb) \div [(AT) \times (cd)]$

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	0.90	1.28	1.71	2.09
0.10	0.92	1.31	1.73	2.11
0.15	0.94	1.33	1.75	2.13
0.20	0.96	1.36	1.77	2.15
0.25	0.99	1.37	1.81	2.18
0.30	1.02	1.40	1.83	2.20
0.35	1.04	1.43	1.85	2.23
0.40	1.07	1.45	1.88	2.26
0.45	1.10	1.48	1.91	2.28
0.50	1.13	1.51	1.94	2.31

QUADRO [28]

4.11.3. Cálculo de $(RE) \div [(AT) \times (cd)]$

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
0.05	0.90	1.28	1.71	2.09
0.10	0.92	1.31	1.73	2.11
0.15	0.94	1.33	1.75	2.13
0.20	0.96	1.36	1.77	2.15
0.25	0.99	1.37	1.81	2.18
0.30	1.02	1.40	1.83	2.20
0.35	1.04	1.43	1.85	2.23
0.40	1.07	1.45	1.88	2.26
0.45	1.10	1.48	1.91	2.28
0.50	1.14	1.51	1.94	2.31

QUADRO [29]

O quadro [29] orienta assim o cálculo do benefício.

4.12. CÁLCULO DO BENEFÍCIO

A condição original do terreno indica coeficiente de aproveitamento (co) e a operação pretendida transforma o coeficiente de aproveitamento em (cf).

O benefício alcançado pela mudança de coeficiente será medido pelo incremento de rentabilidade no empreendimento, rentabilidade que, todavia está sujeita ao risco do negócio pretendido. O pagamento de parte do benefício para a cidade aumenta o nível do investimento e, para manter a mesma qualidade da operação original, devemos respeitar as condições descritas nas expressões que indicaram o cálculo de (REa) e (REb).

Como o benefício resulta do solo-criado e o pagamento à cidade estará associado à identificação do excesso de rentabilidade, teremos:

com (co) >>> (REo)

com (cf) >>> (REf)

indicando um benefício (BEM) = (Ref) – (REo) **[30]**

onde os valores (REf) e (REo) deverão ser buscados no quadro [29] denominando os fatores do quadro [29] de (Q29):

$$(REo) = (cd) \times (AT) \times (Q29o)$$

$$(REf) = (cd) \times (AT) \times (Q29f)$$

O valor de (cd) poderá ser o publicado regularmente pelos organismos que promovem as análises de índices de inflação setoriais. Em São Paulo, por exemplo, poderá ser o índice do SINDUSCON.

5. PARTICIPAÇÃO DA MUNICIPALIDADE NO BENEFÍCIO

A parcela de participação no benefício será indicada como (p). A rentabilidade em excesso recebida pelo proprietário está vinculada ao risco empresarial, logo, da parcela oferecida deverá ser descontada a (tr), já definida anteriormente, uma vez que tudo se passa como havendo um novo nível de investimento correspondendo à parcela entregue à cidade.

O “preço” do solo criado será:

$$(PRE) = (p) \times (BEN) \times 0.54 \quad \mathbf{[31]}$$

6. UM EXEMPLO

Elementos de base	
terreno	2000 m ²
zona	Z 2
(co)	1.00
(cf) pretendido	2.00
(cd)	38.00 otn/m ²
(p) pretendido	50.00%

Cálculo de (PRE)	
Terreno em zona de qualidade média para alta	
(f)	0.30
(Q29o)	1.02
(Q29f)	1.40
(BEM)	28880
(PRE)	7798

7. AMPLIANDO O ÂMBITO DA ANÁLISE

Os elementos que usamos para balizamento de mercado influem no cálculo de (PRE), que é especialmente sensível aos fatores (tr), (n), (mr) e (f), os demais fatores assumidos então dentro de padrões usuais de comportamento do mercado.

Já se vê, pela simplicidade do cálculo no item [6], que a normatização dos procedimentos é viável e que convém estudar a sensibilidade da operação para o prazo da obra (n).

Ainda mais, como mostra o QUADRO [29] a diferença entre os fatores (Q29), para os diversos valores de (f) é praticamente estável.

Como para a rotina proposta interessa a diferença entre os fatores e não o seu valor absoluto, podemos redefinir a expressão de cálculo do valor (PRE), na expressão [31], para:

$$(PRE) = (cd) \times (AT) \times (fp) \quad [32] \text{ onde:}$$

(PRE) = preço do solo criado

(cd) = custo unitário de construção

(AT) = área do terreno objeto

(fp) = fator que resulta da multiplicação

$$[(Q29f) - (Q29o)] \times (p) \times [\text{fator de deságio pelo prazo (n)}] \quad [33]$$

7.1. Transformação do quadro [29]

As médias dos fatores (Q29), resultam:

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
qualquer	1.01	1.39	1.82	2.19

QUADRO [34]

E como somente nos interessam as diferenças entre fatores, construímos o quadro [34], de onde extrairemos os fatores (Q34).

(co),(cf)	1	2	3	4
(f) <>				
qualquer	1.00	1.38	1.81	2.18

QUADRO [34]

7.2. Prazos associados ao volume de construção.

Como já referido, o prazo (n), considerado para a construção, tem influência no fator de deságio, como também nos fatores (Q34).

Para estudar, então, estas variações, adotaremos os parâmetros do quadro [35]:

(AC) área computável (c) × (AT) m ²	Etapas	Prazo por etapa Meses
Até 5000	1	12
12000	1	18
20000	1	24
30000	2	18
Maior que 30000	3	18

QUADRO [35]

Na expressão [33] os fatores (Q29) deverão ser substituídos, se fizermos variar os prazos de construção. Assim, para os patamares do quadro [35], resultarão os fatores (Q36), do quadro [36].

(AC) área computável (c) × (AT) m ²	Fator (Q36) (co),(cf)			
	1	2	3	4
Até 5000	1.00	1.37	1.78	2.14
12000	1.00	1.38	1.81	2.18
20000	1.00	1.29	1.66	2.04
30000	1.00	1.27	1.61	1.95
Maior que 30000	1.00	1.16	1.51	1.83

QUADRO [36]**7.3. Fatores de deságio.**

Para os prazos tomados no quadro [35] e usando o valor (tr)= 3.45% mês,já considerado no item 4.8 teremos os fatores (d), do quadro [37]:

(AC) área computável (c) × (AT) m ²	Fator (d)
Até 5000	0.67
12000	0.54
20000	0.44
30000	0.42
Maior que 30000	0.33

7.4. A EXPRESSÃO FINAL

Com os elementos dispostos nos itens anteriores,o prego do benefício será calculado conforme a expressão seguinte:

$$(PRE) = [(Q36f) - (Q36o)] \times (p) \times (d) \times (cd) \times (AT) \quad [38] \text{ onde}$$

(Q36) está no quadro [36] e está associado ao volume da obra

(p) participação da municipalidade no benefício

(d) está no quadro [37], representando o fator de deságio em razão da não participação desta no risco, conforme já relatado anteriormente.

Como se vê, a operacionalidade do critério proposto é bastante boa, sendo possível, se normalizado, o sistema admitir até cálculos preliminares do empreendedor interessado, para então definir a viabilidade de seu programa.

Com um critério simples e totalmente aberto, ganha a municipalidade em velocidade e transparência da decisão.

Para os empreendedores, a agilidade da análise também é fator importante, como já citado.

Os quadros [36] e [37] são suficientes para o cálculo de (PRE) sendo que, conforme seja o momento que se vive na economia, o quadro [37] pode ser alterado.

7.5. Usando o EXEMPLO do item 6 como (cf) = 3

Elementos de base	
Terreno	2000 m ²
Zona	Z 2
(co)	1.00
(cf) pretendido	3.00 alterado de 2 para 3
Volume computável	6000 m ²
(cd)	38.00 otn/m ²
(p) pretendido	50.00%
Cálculo de (PRE) conforme expressão [38]	
(d)	0.54
(Q36o)	1.00
(Q36f)	1.81
(BEN)	61560
(PRE)	16621

São Paulo, agosto 1988

Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.

BOLETIM TÉCNICO - TEXTOS PUBLICADOS
TECHNICAL BULLETIN - ISSUED PAPERS

- BT 01/86 - Ação do Incêndio sobre as Estruturas de Concreto Armado / The Effect of Fire on Reinforce Concrete FRANCISCO R. LANDI
- BT 02/86 - Argamassas de Assentamento para Paredes de Alvenaria / Resistant Masonry Mortar for Structural Brickwork – FERNANDO H. SABBATINI
- BT 03/86 - Controle de Qualidade do Concreto / Quality Control of die Concrete - PAULO R. L. HELENE
- BT 04/86 - Fibras Vegetais para Construção Civil - Fibra de Côco / Vegetable Fibers for Building - Coir Fibers – HOLMER SAVASTANO JR.
- BT 05/86 - As Obras Públicas de Engenharia e a sua Função na Estruturação da Cidade de São Paulo / The Public Works of Civil Engineering and its Function on Structuring the City of São Paulo - WITOLD ZMITROWICZ
- BT 06/86 - Patologia das Construções. Procedimentos para Diagnóstico e Recuperação / Building B. Pathology. Diagnosis and Recovering Procedures - N. B. LICHTENSTEIN
- BT 07/86 - Medidas Preventivas de Controle de Temperatura que Induz Fissuração no Concreto Massa / Preventive Measurements to Control the Temperature which Produces Cracking in Mass Concrete - GEORGE INOUE
- BT 08/87 - O Computador e o Projeto do Edifício / The Computer and The Building Design - FRANCISCO F.CARDOSO
- BT 09/87 - Porosidade do Concreto / Concrete Porosity - VICENTE C. CAMPITELI
- BT 10/87 - Concretos Celulares Espumosos / Lightweight Concrete : Foam Concrete - OSWALDO FERREIRA
- BT 11/87 - Sistemas Prediais de Distribuição de Água Fria - Determinação das Vazes de Projeto / Building Cold Water Supply Systems –Design Flowrates Determination - MOACYR E.A. GRAÇA, ORESTES GONÇALVES
- BT 12/87 - Estabilização de Solos com Cimentos Pozolânicos / Soil Stabilization with Pozzolanic Cements - ALEX KENYA ABIKO
- BT 13/87 - Vazes de Projeto em Sistemas Prediais de Distribuição de Água Fria - Modelo Probabilístico para Microcomputadores / Design Flowrates in Building Cold Water Supply System - Probabilistic Model for Microcomputers - MOACYR E. A. GRAÇA, ORESTES GONÇALVES
- BT 14/87 - Sistemas Prediais de Coleta em Esgotos Sanitários: Modelo Conceitual para Projeto / Building Drainage Systems: A Conceptual Approach for Design - MOACYR E.A. GRAÇA, ORESTES GOM7ALVES
- BT 15/87 - Aplicação do Método de Simulação do Desempenho Térmico de Edificações / Application of Building Thermal Performance Method - VIRGINIA ARAÚJO
- BT 16/87 - A Representação do Problemas de Planejamento do Espaço em Sistemas de Projeto Assistido por Computador / Space Planning Problem Representation on Computer Aided Design Systems - M. C. R. BELDERRAIN
- BT 17/87 - Aspectos da Aplicabilidade do Ensaio, de Ultra-Som em Concreto / Aplicability of Ultra Sound Test in Concrete - L. T. HAMASSAKI
- BT 18/87 - O uso da Grua na Construção do Edifício / The Use of The Tower Crane in Building - N. B. LICHTENSTEIN
- BT 19/87 - A Adição de Fibras em Concreto de Baixo Consumo de Cimento e Análise da Fissuração devido à Retração / Fiber Reinforcement for Low Cement Contend Concretos and Analysis of Their Cracking due to Shrinkage - FRANCISCO DANTAS, VAHAN AGOPYAN
- BT 20/88 - Desempenho de Alvenaria e Compressão / Compression Performance of Masonry - LUIZ SÉRGIO FRANCO
- BT 21/88 - A Análise dos Liminares em Planejamento Urbano / Threshold Analysis in Urban Planning - JOSÉ L. C. RONCA, WITOLD ZMITROWICZ
- BT 22/88 - O Solo Criado - Sistemática para Avaliação do Preço / Systematic Procedures to Appraise the Value of a "Created Lot" – JOÃO R. LIMA JR.