

III CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS



PREÇOS BÁSICOS
DE CONSTRUÇÕES
RURAIS

ARQ-84
ex.1
385

RIO DE JANEIRO
20 - 26 DE SETEMBRO
1980

1.1 - HISTÓRICO

Há cerca de treze anos o primeiro autor vem estudando a questão, sempre palpitante, suscitada pela avaliação de construções rurais, tendo publicado duas obras sobre o assunto, em 1968 e 1971.

O segundo trabalho sob a denominação - AVALIAÇÃO DE BENFEITÓRIAS NÃO REPRODUTIVAS ENCONTRÁVEIS NO MEIO RURAL foi publicado sob o honroso patrocínio das CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S/A - CESP, tendo merecido um acolhimento particularmente reconfortante por parte dos interessados em geral.

Assim, boa parte dos organismos oficiais e a maioria dos engenheiros avaliadores e peritos, bem intencionados, tem prestigiado o emprego do mencionado trabalho notadamente no que concerne aos preços básicos, válidos para agosto de 1971.

1.2 - DAS PROVIDÊNCIAS, DE CUNHO PIONEIRO, TOMADAS PELA CESP COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO

Sem qualquer demérito para os demais órgãos públicos a prestigiosa concessionária de energia elétrica procura desapropriar as inumeráveis propriedades necessárias à formação de suas bacias de acumulação com a observância de critérios técnicos onde sejam resguardados, com o devido rigor, os legítimos interesses das partes em confronto.

Através da firma especializada MITSUO OHNO - Engenharia de Avaliações S/C Ltda, os dois ora autores colaboraram com a CESP, tendo tido participação efetiva na confecção dos PLANOS DE DESAPROPRIAÇÃO referentes às bacias de acumulação a serem formadas, proximamente.

Como parte dos trabalhos desenvolvidos cumpriria destacar a pesquisa e a determinação dos PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS.

1.3 - DA UTILIDADE DO PRESENTE TRABALHO

Os referidos PREÇOS BÁSICOS já estão sendo empregados em

laudos administrativos de avaliação, de interesse da CESP. Devido à adequada política dessa prestigiosa Empresa os autores acreditam que seria oportuno apresentar um trabalho técnico resumido à apreciação dos interessados em potencial. Assim, oferece-se à consideração, sempre abalizada, dos cultores da Engenharia de Avaliações, o presente opúsculo - PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, contendo cifras válidas para janeiro de 1979, para que possam ser empregadas, adequadamente, em feitos administrativos e judiciais, de interesse geral.

2 - ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VALORES UNITÁRIOS VIGENTES NA REGIÃO EM ESTUDO E SÃO PAULO

Os preços de materiais de construção são pouco consistentes, sobretudo no meio rural. Com efeito, as cifras atribuídas a cada componente, pelos vendedores, dependem de uma série de fatores, mais ou menos aleatórios e que escapam, por assim dizer, a uma apreciação racional.

A zona em estudo é de grande homogeneidade no que concerne às benfeitorias não reprodutivas ou construções rurais, caracterizadas no capítulo próprio.

Através de pesquisa realizada na região dos Reservatórios de Tres Irmãos e Nova Avanhandava (municípios de São José do Rio Preto, José Bonifácio, Pereira Barreto, Valparaíso, Araçatuba, Penápolis e Lins), do Reservatório de Porto Primavera (municípios de Nova Andradina, Bataiporã, Anaurilândia, Bataguassu, Brasilândia, Três Lagoas, Panorama, Dracena e Andradina) e dos Reservatórios de Rosana e Taquaruçu (municípios de Diamante do Norte, Terra Rica, Paranavaí, Nova Esperança, Maringá, Londrina, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Presidente Epitácio e Teodoro Sampaio), pode-se observar uma relativa homogeneidade nos preços unitários dos materiais para construção.

A título ilustrativo (QUADRO 1) faz-se o devido confronto entre os dados obtidos através dessa pesquisa, na região de estudo, com aqueles que constam da conceituada revista especializada "A Construção em São Paulo", n^os 1 615 e 1 616, de

QUADRO 1

COMPARAÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
E MÃO-DE-OBRA

Discriminação	Preço Unitário (Cr\$)	
	Região em Estudo	São Paulo
Madeira serrada (peroba)		
Vigas com 6 x 12 cm	26,00/m	31,00/m
com 6 x 16 cm	33,00/m	42,00/m
Caibros (6 x 5 cm)	11,00/m	13,00/m
Ripas	2,17/m	2,20/m
Tábuas (peroba) de 1" x 12"	40,00/m	40,00/m
Telhas	3.000,00/m ²	3.500,00/m ²
Tijolos	550,00/m ²	600,00/m ²
Cimento Portland	72,00/saco 50 kg	68,00/saco 50 kg
Cal hidratada	32,00/saco 20 kg	27,00/saco 20 kg
Ferro redondo CA-25 (3/16")	16,40/kg	12,00/kg
Areia	160,00/180,00/m ³	170,00/180,00/m ³
Diária de pedreiro	150,00 a 200,00	140,00+ Encargos Sociais
Diária de servente	70,00	83,40+ Encargos Sociais

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS
ENGEHOS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSO (JAN. 79)

22 e 29 de janeiro de 1979, referentes aos preços médios dos materiais de construção na Cidade de São Paulo.

Conforme se pode observar, os preços unitários dos materiais para construção assemelham-se nas regiões comparadas, diferindo, apenas, pela maior ou menor incidência dos custos de transporte, tomando-se como referência a origem do bem em questão.

Assim, os produtos industrializados, como cimento, ferro e cal hidratada, são mais baratos em São Paulo do que na região em estudo; enquanto que, com os produtos como madeira serrada, telhas, tijolos, ocorre justamente o oposto, por razões óbvias.

A discrepância mais significativa ocorre no que tange à mão-de-obra, para a qual subsistiria um quase equilíbrio, exceção feita à incidência dos encargos que oneram a mão-de-obra, em decorrência, principalmente, da vigência das leis sociais (nos grandes centros urbanos) que acrescem a mão-de-obra, singelamente calculada, em 115,52%.

Observe-se, no ANEXO 1, a título ilustrativo, uma série de preços unitários básicos coletados.

3 - DESCRIÇÃO DAS BENFEITORIAS TÍPICAS

Estudos preliminares demonstram que, na região de estudo, preponderam as propriedades cuja exploração principal é a pecuária de corte, no sistema semi-intensivo. Essas glebas, no tocante às edificações, possuem casa sede e respectivas edículas, uma ou mais casas de colonos, curral completo, divisões de pastagem, bebedouros, cochos de sal e cercas diversas.

3.1 - SEDE

A sede compreende casa e edículas.

3.1.1 -A casa, com área aproximada de 100 m², em construção sólida de alvenaria de tijolos, argamassa de cal e areia, piso ladrilhado e de madeira, com revestimento e pintura, madeiramento serrado, cobertura de telhas de barro, esquadrias de madeira e ferro, possuindo instalações elétricas e hi

3.3.3 - TRONCO COBERTO

Esse conjunto compreende um corredor construído com o mesmo material do cercado principal e tem por finalidade fazer com que o rebanho possa ser individualizado e contido, quando necessário. Para a contenção dos animais, existe um equipamento, fixo ou móvel, denominado tronco de contenção.

A cobertura é feita por um rancho, construído com esteios de madeira lavrada, madeiramento serrado e telhas de barro ou cimento amianto.

3.3.4 - BALANÇA

É um equipamento removível, com capacidade para 1 ou mais animais (1 500 kg a 10 000 kg), construído em madeira de lei serrada, podendo ou não estar anexo ao tronco. A cobertura é semelhante à do tronco.

3.3.5 - BARRACÃO DE ORDENHA

Anexo ao cercado principal aparecem construções, com piso cimentado ou de terra batida, esteios de madeira lavrada, paredes de tábuas ou alvenaria, fechadas à meia estrutura, madeiramento serrado e cobertura de telhas de barro ou cimento amianto.

3.3.6 - EMBARCADOURO

Com paredes iguais às do cercado principal, piso de concreto, tijolos ou madeira; construído em elevação, para permitir o embarque dos animais nos caminhões.

3.3.7 - PEDILÚVIO

São pequenos tanques de concreto, de altura reduzida, com paredes iguais às do cercado principal e cobertura semelhante à do tronco.

3.3.8 - BANHEIRO CARRAPATICIDA

Consiste num reservatório de concreto e alvenaria de tijolos, com dimensões que permitam que o animal, ao passar, fique totalmente submerso. Suas paredes assemelham-se às do

cercado principal e, na maioria dos casos, possui cobertura idêntica à do tronco.

3.4 - CERCAS

Numa propriedade rural, cuja exploração principal é a pecuária, as cercas representam grande parcela dos investimentos. São instalações de diversos tipos que variam de acordo com suas finalidades.

3.4.1 - CERCAS EXTERNAS

Podem ou não ser feitas com rateio de custos entre os vizinhos. Possuem, na maioria dos casos, 5 fios de arame, com mourões de madeira de lei lavrada, lascas de madeira de lei, arame farpado ou liso, com balancins e esticadores (catracas) no segundo caso. No entanto, a variedade observada entre os tipos de cercas é bastante grande e é pormenorizada em capítulo especial.

3.4.2 - CERCAS INTERNAS

Semelhantes às cercas externas, porém, com 4 fios de arame.

3.4.3 - MANGUEIRÕES

Destinados a cercar os chiqueiros de porcos, possuem, além das cercas, um tapume de costaneiras (resíduos de serrarias) ou lascas que os vedam totalmente.

3.4.4 - PIQUETES

São cercados menores, com 6 ou 7 fios de arame farpado ou liso, isolando pequenas áreas destinadas à contenção de bezerras ou animais de lida.

3.4.5 - CERCAS TIPO ALAMBRADO

São cercas construídas com palanques e lascas de madeira de lei, madeira branca (eucalipto) ou concreto, que suportam malhas e fios de tamanhos variáveis para a vedação. Destinam-se a cercar pequenas áreas, tais como hortas, pomares ou quadras esportivas.

3.4.6 - CERCA TIPO BALAUSTRE

São instalações destinadas a isolar a sede e construídas com madeira serrada e palanques de madeira de lei ou branca.

3.4.7 - CERCAS RÚSTICAS

Muito encontradas no meio rural, as cercas rústicas são instalações improvisadas, nas quais são utilizados, em seu feito, materiais de baixo custo (madeira comum de mato) e apenas 2 ou 3 fios de arame farpado. Deste modo são cercas de pequena durabilidade.

3.5 - TERREIRO PARA SECAGEM DE CEREAIS

Construção em alvenaria de tijolos, rejuntados com argamassa de cimento, cal e areia; pode ou não ser circundado por pequena mureta de alvenaria.

3.6 - COCHOS DE SAL

São recipientes encontrados em cada divisão de pasto, destinados à colocação de sal para os animais e construídos em tronco escavado, madeira serrada, fibra de vidro ou alvenaria de tijolos, com dois esteios de madeira lavrada ou alvenaria, sustentando uma cobertura de telhas de barro, cimento amianto ou folhas de zinco.

3.7 - BEBEDOUROS

3.7.1 - TANQUES (Barragens Secas)

São pequenos movimentos de terra feitos com o objetivo de armazenar água das chuvas.

3.7.2 - BEBEDOUROS DE ALVENARIA

Depósitos construídos em concreto e alvenaria de tijolos, de dimensões variadas.

3.7.3 - BEBEDOURO TIPO "AUSTRALIANO"

Depósitos pré-fabricados, de formato circular e diversas capacidades, construídos em fibra de vidro ou metal.

3.8 - MATA-BURROS

Instalações construídas nas estradas ou caminhos internos das propriedades, que têm por objetivo impedir a passagem dos animais de uma invernada para outra.

Seu piso é de vigotas de peroba, apoiadas em longarinas de madeira de lei lavrada. Todo esse conjunto é assentado sobre dois travesseiros que se apoiam nas bordas de uma vala de aproximadamente 3 m de comprimento x 3 m de largura x 1,5 m de profundidade.

3.9 - PRIVADAS DE MADEIRA

Construções simples, com paredes e piso de tábuas, madeiramento serrado, porta de madeira rústica, com fossa negra.

3.10 - PONTES RÚSTICAS

Destinadas a dar passagem a veículos e animais sobre pequenos córregos ou valetas. Consistem num tablado de pranchões pregados sobre longarinas de madeira de lei. O conjunto é apoiado sobre dois travesseiros colocados às margens do obstáculo.

3.11 - RANCHOS PARA AVICULTURA

Tais construções variam muito de acordo com sua utilização (engorda no chão, postura no chão ou postura em gaiolas individuais).

O piso varia entre terra batida e cimentado sobre tijolos; os esteios são de madeira de lei lavrada, madeira serrada ou alvenaria; as laterais, normalmente, são fechadas com tela de arame. O madeiramento é serrado ou roliço, cobertura em telhas de barro ou cimento amianto. Possuem instalações elétrica e hidráulica simples.

No caso de postura em gaiolas individuais, que, na maioria das vezes, são de arame galvanizado, os suportes que as sustentam são construídos com madeira.

4 - METODOLOGIA DE CÁLCULO DE CUSTOS UNITÁRIOS DE REPRODUÇÃO

4.1 - GENERALIDADES

4.1.1 - Para se determinar os preços básicos atribuíveis às construções rurais, é preciso ter em mente as seguintes considerações :

As edificações, propriamente ditas, podem ter seus custos básicos definidos mediante Composições de Preços para Orçamentos, adotando-se, por exemplo, o sistema PINI e empregando-se os quadros calculados, para janeiro de 1979, por computador, observando-se o quanto segue :

- a coluna PUMAT (preço unitário do material) é empregada singelamente;
- a coluna PUMO (preço unitário da mão-de-obra) tem suas cifras divididas por 2,1552;
- a soma dos preços unitários é acrescida de 15% para prover as despesas de administração e eventuais.

As cercas, currais, porteiras, etc., são avaliadas pelos dados obtidos na região em estudo, devidamente interpretados.

4.1.2 - Deve-se ressaltar que para as construções e instalações rústicas dificilmente se pode aplicar o critério da depreciação linear em função da idade aparente e da vida útil - presumível, recomendando-se o emprego do critério baseado, unicamente, no estado de conservação do bem avaliando. Segundo o estado de conservação, pode-se usar os seguintes fatores de depreciação :

<u>Estado de Conservação</u>	<u>Fator de Depreciação</u>
Ótimo	1,0 (100%)
Bom	0,8 (80%)
Regular	0,6 (60%)
Precário	0,4 (40%)
Mau	0,2 (20%)
Péssimo	0 (0%)

4.1.3 - Para que se possam avaliar, sucessivamente, as diferentes construções, seria cômodo preparar, preliminarmente, uma série de quadros de valores unitários básicos, referentes

4.2 - CASA DE ALVENARIA DE TIJOLOS DO TIPO PROLETÁRIO

4.2.1 -Descrição : Casa construída sobre alicerce de 1 tijolo apoiado em lastro de concreto de 6 cm, em vala apiloada de 0,60 m de largura e 0,50 m de profundidade, com paredes de meio tijolo, tijolos assentados com argamassa mista, com revestimento interno e externo, caiação por dentro e por fora p_ê direito de 2,50 m. O piso é de tijolos a chato, com revestimento de cimento e o madeiramento é serrado, a cobertura é de telhas francesas e o forro é de pinho. Em todo o perímetro há uma calçada com características idênticas às do piso da casa. As instalações elétrica e hidráulica são simples, não possuindo banheiro e privada. Suas dimensões são de 6 m x 8 m, com área construída de 48,00 m², conforme esquema a apresentado no ANEXO 2.

4.2.2 -A título ilustrativo, determina-se o custo unitário de reprodução de uma Casa de Alvenaria de Tijolos, do Tipo Proletário, dotada da maioria dos componentes possíveis (ANEXO 3).

O resultado encontrado é

$$84.870,00 : 48,00 = \text{Cr\$ } 1.768,00/\text{m}^2$$

Para maior comodidade na utilização, foi organizado um quadro (QUADRO 2), o qual contempla algumas das alternativas de acabamento mais encontradiças, convindo esclarecer que as cifras foram arredondadas a menos de Cr\$ 5,00.

- 4.2.3 -quando há falta de pintura ocorre a seguinte diminuição 45,00/m²
- 4.2.4 -havendo falta de pintura e revestimento ter-se-á a seguinte diminuição 125,00/m²
- 4.2.5 -quando a parede externa é de um tijolo ocorre o seguinte aumento 185,00/m²
- 4.2.6 -para alvenaria de blocos de concreto ter-se-á a seguinte diminuição 60,00/m²

QUADRO 2

VALORES BÁSICOS PARA CASAS DE ALVENARIA DO TIPO PROLETÁRIO
PAREDES INTERNAS E EXTERNAS DE MEIO TIJOLO, COM REVESTIMENTO E PINTURA

TELHADO	PISO	MADEIRAMENTO SERRADO TELHAS BARRO				MADEIRAMENTO SERRADO TELHAS CIMENTO				MADEIRAMENTO ROLIÇO TELHAS BARRO			
		Tijolos Revest.	Tijolos Simples	Tábua	Terra Batida	Tijolos Revest.	Tijolos Simples	Tábua	Terra Batida	Tijolos Revest.	Tijolos Simples	Tábua	Terra Batida
INSTALAÇÃO													
COM FORRO													
	Com instalações	1 770	1 720	1 855	1 390	1 825	1 775	1 910	1 445	1 665	1 615	1 750	1 285
	Sem instalação elétrica	1 725	1 675	1 810	1 345	1 780	1 730	1 865	1 400	1 620	1 575	1 705	1 240
	Sem instalação hidráulica	1 690	1 645	1 775	1 315	1 745	1 700	1 830	1 370	1 585	1 540	1 675	1 210
	Sem instalações	1 645	1 600	1 735	1 270	1 700	1 655	1 790	1 325	1 545	1 495	1 630	1 165
SEM FORRO													
	Com instalações	1 580	1 530	1 665	1 200	1 635	1 585	1 720	1 255	1 475	1 425	1 560	1 095
	Sem instalação elétrica	1 535	1 485	1 620	1 155	1 590	1 540	1 675	1 210	1 430	1 385	1 515	1 050
	Sem instalação hidráulica	1 500	1 455	1 585	1 125	1 555	1 510	1 640	1 180	1 395	1 350	1 485	1 020
	Sem instalações	1 455	1 410	1 545	1 080	1 510	1 465	1 600	1 135	1 355	1 305	1 440	975

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG^{OS} MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ (JAN. 79).

4.3 - CASA DE ALVENARIA, DO TIPO MODESTO

4.3.1 -Descrição : Construída sobre alicerce de 1 e 1,5 tijolo para as paredes de 0,5 tijolo e 1,0 tijolo, respectivamente, apoiado sobre lastro de concreto de 0,06 e 0,08 m, em vala apiloada de 0,60 m de largura por 0,50 m de profundidade; com paredes externas de 1 tijolo e internas de 0,5 tijolo, tijolos assentados com argamassa mista, com revestimento externo e interno, sendo de estuque lúcido na cozinha e banheiro, pintura externa à caiação e de latex na parte interna. O piso dos quartos, sala e corredor é de tacos assentados com cola e o da cozinha, banheiro e área é de ladrilhos cerâmicos. Em todo o perímetro da casa há uma calçada cimentada sobre tijolos a chato. O madeiramento é serrado e a cobertura é de telhas francesas. Há forro de tábuas de pinho com pintura a óleo. As instalações elétrica e hidráulica são modestas e a área é de 56 m² (7 x 8 m), com pé direito de 3,00 m.

4.3.2 -Considerando-se uma maior comodidade na utilização, foi organizado, um quadro (QUADRO 3), o qual contempla algumas das alternativas de acabamento mais encontradiças, convindo esclarecer que as cifras foram arredondadas a menos de Cr\$ 5,00.

4.3.3 -quando a parede externa é de meio tijolo ocorre a seguinte diminuição 165,00/m²

4.3.4 -para alvenaria de blocos de concreto (espessura de 1/2 tijolo interna e externamente) ocorre a seguinte diminuição 240,00/m²

4.4 - CASA DE ALVENARIA, DO TIPO MÉDIO

4.4.1 -Descrição : Construída sobre alicerce de 1 tijolo apoiado em lastro de 6 cm e alicerce de 1,5 tijolo apoiado em lastro de 8 cm, em vala apiloada de 0,60 m x 0,50 m. Piso de tacos de madeira nos quartos e sala, ladrilho vitrificado na copa, cozinha, banheiro e área externa, paredes externas de 1 tijolo e internas de 1/2 tijolo, tijolos assenta

QUADRO 3

VALORES BÁSICOS PARA CASAS DE ALVENARIA DO TIPO MODESTO
PAREDES EXTERNAS DE UM TIJOLO E INTERNAS DE MEIO TIJOLO, COM PINTURA E REVESTIMENTO

TELHADO	MADEIRAMENTO SERRADO TELHAS BARRO				MADEIRAMENTO SERRADO TELHAS CIMENTO				MADEIRAMENTO ROLIÇO TELHAS BARRO			
	Taco + Cerâm.	Taco + Vitrif.	Tábua + Cerâm.	Tábua + Vitrif.	Taco + Cerâm.	Taco + Vitrif.	Tábua + Cerâm.	Tábua + Vitrif.	Taco + Cerâm.	Taco + Vitrif.	Tábua + Cerâm.	Tábua + Vitrif.
INSTALAÇÃO												
CCM FORRO												
Com instalações	2 415	2 430	2 470	2 485	2 535	2 550	2 590	2 610	2 310	2 325	2 365	2 385
Sem instalação elétrica	2 345	2 365	2 405	2 420	2 470	2 485	2 520	2 540	2 245	2 260	2 300	2 315
Sem instalação hidráulica	2 295	2 310	2 355	2 370	2 415	2 435	2 475	2 490	2 190	2 210	2 250	2 265
Sem instalações	2 230	2 245	2 290	2 305	2 350	2 365	2 410	2 425	2 125	2 140	2 185	2 200
SEM FORRO												
Com instalações	2 160	2 175	2 215	2 235	2 280	2 295	2 340	2 355	2 055	2 070	2 115	2 130
Sem instalação elétrica	2 095	2 110	2 150	2 165	2 215	2 230	2 270	2 290	1 990	2 005	2 045	2 065
Sem instalação hidráulica	2 040	2 060	2 100	2 115	2 165	2 180	2 220	2 235	1 940	1 955	1 995	2 010
Sem instalações	1 975	1 990	2 035	2 050	2 095	2 115	2 155	2 170	1 870	1 890	1 930	1 945

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG^{OS} MITSUO OHNO I; ADILSON JOSÉ MAGOSS I
 (JAN. 79).

dos com argamassa mista, com revestimento externo simples, barra lisa na sala e quartos e azulejos na cozinha, copa e banheiro. Pintura em latex. O madeiramento é serrado e a cobertura é de telhas planas de barro. O forro é de tábuas de pinho pintadas a óleo. As instalações elétrica e hidráulica são médias e, circundando toda a construção, existe uma calçada cimentada sobre tijolos. Suas dimensões medem 7 m x 12 m, encerrando a área de 84 m², com pé direito de 3,20 m.

4.4.2 -mediante cálculos adequados poder-se-á determinar o custo unitário de reprodução, de Cr\$ 3 150,00/m², para uma casa de alvenaria de tijolos, do tipo médio, tendo o acabamento objeto da descrição.

4.5 - CASA DE MADEIRA, TIPO PROLETÁRIO

4.5.1 -Descrição: Construída sobre alicerce de alvenaria, assentado sobre lastro de concreto de 6 cm, em vala apiloada de 0,60 m de largura e 0,25 m de profundidade.

As paredes são de tábuas de peroba de 1 polegada de espessura por 12 polegadas de largura, com matajunta de ripas de peroba nas duas faces, a pintura é a óleo; o piso é cimentado sobre tijolos em toda a área, inclusive na calçada lateral que circunda a construção. O madeiramento do telhado é serrado e a cobertura é de telhas de barro. Possui instalações elétrica e hidráulica simples e forro nos quartos e sala. Suas dimensões medem 6,00 m x 8,00 m, encerrando a área de 48,00 m², com pé direito de 2,50 m.

4.5.2 -Considerando-se uma maior comodidade na utilização, foi organizado um quadro (QUADRO 4), o qual contempla algumas das alternativas de acabamento mais encontradiças, convindo esclarecer que as cifras foram arredondadas a menos de Cr\$ 5,00.

4.5.3 -quando a fundação é de tipo palafita, com pilares de madeira de lei, ocorre a seguinte diminuição : 20,00/m²

4.5.4 -semelhantemente, para pilares de alvenaria: 90,00/m²

QUADRO 4
VALORES BÁSICOS PARA CASAS DE MADEIRA DO TIPO PROLETÁRIO
FUNDAÇÃO DE ALVENARIA

TELHADO	PISO	MADEIRAMENTO SERRADO TELHA DE BARRO				MADEIRAMENTO SERRADO TELHA DE CIMENTO			
		Cimentado	Tijolos Simples	Madeira	Terra	Cimentado	Tijolos Simples	Madeira	Terra
INSTALAÇÃO									
COM FORRO									
	Com instalações	1 855	1 805	1 940	1 530	1 910	1 860	1 995	1 585
	Sem instalação elétrica	1 810	1 760	1 895	1 485	1 865	1 815	1 950	1 540
	Sem instalação hidráulica	1 775	1 730	1 860	1 455	1 830	1 785	1 915	1 510
	Sem instalações	1 730	1 685	1 820	1 410	1 785	1 740	1 875	1 465
SEM FORRO									
	Com instalações	1 665	1 615	1 750	1 340	1 720	1 670	1 805	1 395
	Sem instalação elétrica	1 620	1 570	1 705	1 295	1 675	1 625	1 760	1 350
	Sem instalação hidráulica	1 585	1 540	1 670	1 265	1 640	1 595	1 725	1 320
	Sem instalações	1 540	1 495	1 630	1 220	1 595	1 550	1 685	1 275

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG.ºS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ (JAN. 79).

4.6 - CASA DE BARRO ARMADO

4.6.1 -Descrição : Casa rústica, na qual as paredes são constituídas com barro aplicado sobre quadriculados de bambu ou madeira roliça, com ou sem reboque e caiação; o madeiramento do telhado é roliço e a cobertura pode ser com telhas de barro ou sapê, sem forro; o piso é, quase sempre, de terra batida, inexistindo instalações elétrica e hidráulica.

4.6.2 -Quando as paredes são rebocadas e caiadas emprega-se, singelamente, o quadro próprio para casas de madeira (QUADRO 4).

Quando as paredes não são rebocadas emprega-se o mesmo quadro, mediante aplicação do fator de redução 0,80 (ou 80%).

Quando a cobertura é com sapê emprega-se esse quadro e o fator de redução 0,60 (ou 60%).

4.7 - CASA DE PAU-A-PIQUE

4.7.1 -Descrição : Casa particularmente rústica, na qual as paredes são constituídas com paus roliços justapostos; o madeiramento do telhado é roliço e a cobertura pode ser com telhas de barro ou sapê, sem forro; o piso é, quase sempre, de terra batida, inexistindo instalações elétrica e hidráulica.

4.7.2 -Quando a cobertura é com telhas de barro emprega-se o quadro próprio para casas de madeira, mediante aplicação do fator de redução 0,60 (ou 60%).

Quando a cobertura é com sapê emprega-se o mesmo quadro, com fator de redução 0,40 (ou 40%).

4.8 - CASA DE MADEIRA, DO TIPO MODESTO

4.8.1 -Descrição : Construída sobre alicerce de alvenaria, assentado sobre lastro de concreto de 6 cm, em vala apiloada de 0,60 m de largura e 0,25 m de profundidade.

As paredes são de tábuas de peroba de 1 polegada de espessu

ra por 12 polegadas de largura, com matajuntas de ripas de peroba, nas duas faces, a pintura é a óleo, o piso é de madeira na sala e quartos e ladrilhado na cozinha, banheiro e área, com calçada lateral cimentada sobre tijolos. O madeiramento é serrado, possui forro de pinho pintado a óleo e a cobertura é de telhas planas de barro. É dotada de instalações elétrica e hidráulica modestas. Suas dimensões medem 7,00 m x 8,00 m, encerrando a área de 56,00 m², com pé direito de 3,00 m. Existem casas, deste tipo, dotadas de banheiro e cozinha, em alvenaria de tijolos.

4.8.2 -Mediante cálculos adequados poder-se-ã determinar o custo unitário de reprodução, de Cr\$ 2 320,00/m², para uma casa de madeira, do tipo modesto, tendo o acabamento objeto da descrição.

4.9 - RANCHO COM ESTEIOS DE MADEIRA OU ALVENARIA

4.9.1 -Construído com esteios de madeira ou de alvenaria, com piso cimentado sobre tijolos, madeiramento serrado e cobertura em telhas de barro. Com dimensões de 3,00 x 6,00 m, encerrando a área de 18,00 m² e pé direito de 2,80 m.

4.9.2 -Considerando-se uma maior comodidade na utilização foi organizado um quadro (QUADRO 5) o qual contempla algumas - das alternativas de acabamento mais encontradiças, convindo esclarecer que as cifras foram arredondadas a menos de Cr\$ 5,00.

4.9.3 -Quando os pilares são de alvenaria de tijolos, ocorre a seguinte diminuição Cr\$ 20,00/m²

4.9.4 -Para esteios roliços de madeira ocorre a seguinte diminuição Cr\$ 205,00/m²

4.10 - CERCAS

Os valores básicos atribuíveis às cercas foram calculados - com metodologia semelhante àquela já apresentada.

A experiência demonstra que inúmeras são as alternativas de

QUADRO 5
VALORES BÁSICOS PARA RANCHOS

(Ranchos com esteios lavrados de madeira de lei)

Piso Telhado	Cimentado sobre Tijolos	Tijolos Simples	Concreto 8 cm	Concreto 6 cm	Terra Batida
Madeiramento serrado telhas barro	815	770	660	635	595
Madeiramento serrado telhas cimento	855	810	700	680	630
Madeiramento roliço telhas barro	710	665	555	535	485
Madeiramento roliço cobertura sapé	660	615	505	480	430

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS DE AUTORIA DOS ENG^{OS} MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ
 (JAN: 79).

construção dessas benfeitorias. Para facilidade, os valores correspondentes a várias dessas alternativas são apresentados nos quadros seguintes (QUADRO 6 e QUADRO 7).

4.11 - DIVERSOS

As benfeitorias mais comuns no meio rural e que não se enquadram nos tipos descritos, também foram estudadas e os valores atribuíveis são apresentados no quadro seguinte (QUADRO 8).

4.12 - BARRAGENS DE AÇUDES

Destinam-se a permitir o represamento das águas mediante a utilização de um aterro compactado cujas declividades, a montante e a jusante, costumam ser de 3:2 (horizontal/vertical).

Do ponto de vista avaliatório interessa, tão somente, estimar o volume (de terra) aterrado, o que dependeria, obviamente, da conformação topográfica original do terreno e das proporções da barragem, cujas dimensões principais são constituídas pelo comprimento, crista (ou largura na parte superior) e altura.

Para o caso especial de pequenas barragens, construídas em fundos de vale, cujas declividades transversais são aproximadamente constantes, embora não necessariamente iguais, tem-se o seguinte volume aproximado de terra compactada :

$$V = \frac{hc}{2} (1 + h)$$

onde h = altura máxima

c = comprimento da barragem medido entre as duas vertentes

1 = crista (largura na parte superior)

o valor do metro cúbico de movimento de terra (terra compactada) poderá ser estimado em Cr\$ 50,00/m³, caso haja terra disponível nas proximidades imediatas da barragem.

QUADRO 6
VALORES BÁSICOS PARA CERCAS
RESUMO DOS VALORES CALCULADOS

TIPO	CARACTERÍSTICAS	VALOR BÁSICO
COMUM	Vide quadros específicos	-
BALANÇIM	Vide quadros específicos	-
GALINHEIRO	Lascas de eucalipto	94
	Peroba serrada	140
ALAMBRADO	Concreto com inclinação	335
	Concreto Reto	235
BALAÚSTRE	Lascas de eucalipto	155
PAU-A-PIQUE	Costaneiras	70

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENGS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ (JAN. 79).

PMS
 24
 01
 01

QUADRO 7
VALORES BÁSICOS PARA CERCAS
MOIRÕES (LASCAS) DE EUCALIPTO

TIPO	COMUM		BALANÇIM DE PEROBA		BALANÇIM DE IPE		BALANÇIM DE EUCALIPTO	
	2 m	3 m	6 m	8 m	6 m	8 m	6 m	8 m
Espaçamento Moirões								
Arame								
LISO								
4 Fios	31	22	20	17	23	19	19	15
Incremento por Flo	1,90	1,60	2,00	1,80	2,00	1,80	2,00	1,80
FARPADO								
4 Fios	32	23	-	-	-	-	-	-
Incremento por Flo	2,10	1,80	-	-	-	-	-	-

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG^{OS} MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSO (JAN. 79).

0

QUADRO 8

VALORES BÁSICOS PARA DIVERSOS

ITEM	TIPO	VALOR	UNIDADE
1.	Privada de Madeira	1 265	m ²
2.	Terreiro Atijolado	280	m ²
3.	Canais de Irrigação		
3.1.	Terra Solta	30	m ³
3.2.	Terra Dura	50	m ³
3.3.	Areia Solta	20	m ³
3.4.	Saibro	35	m ³
4.	Mata-burros	685	m ²
5.	Ponte Rústica	865	m ²
6.	Bebedouros de Tijolos	1 150	m ³
7.	Cocho de Sal	1 000	un.
8.	Curral		
8.1.	Curral Especial	850	m
8.2.	Curral Comum	500	m
9.	Porteiras	1 000	m
10.	Ranchos para Avicultura		
10.1.	Postura em Gaiolas	540	m ²
10.2.	Engorda	805	m ²

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG^{OS} MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ (JAN. 79).

5 - ENCERRAMENTO

5-1 - O presente trabalho constitui um resumo de uma parcela de outro, de natureza mais geral, confeccionado por solicitação da CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO.

5.2 - As cifras constantes do presente trabalho se referem a JANEIRO DE 1979 devendo-se, periodicamente, atualizar as mesmas com o emprego preferencial de índices econômicos de custo da construção civil.

Elas se referem, por outro lado, à zona rural do Estado de São Paulo e devem ser convenientemente adaptadas pelos peritos quando se objetivar a avaliação de imóveis rurais situados em outras unidades da Federação.

5.3 - As aludidas cifras poderão, ainda, ser empregadas para benfeitorias de características rurais e que se encontram em zonas urbanas mediante um acréscimo conveniente que poderá alcançar 25%.

5.4 - Se esta obra puder auxiliar os avaliadores em geral em seu nobre mister, que visa estimar acertadamente o valor de imóveis em geral, já poderemos nos sentir recompensados pelo labor dispendido.

Tôdas as críticas de caráter construtivo serão bem recebidas e consideradas, oportunamente, quando for o caso.

São Paulo, julho de 1980
os Autores

ANEXO 1

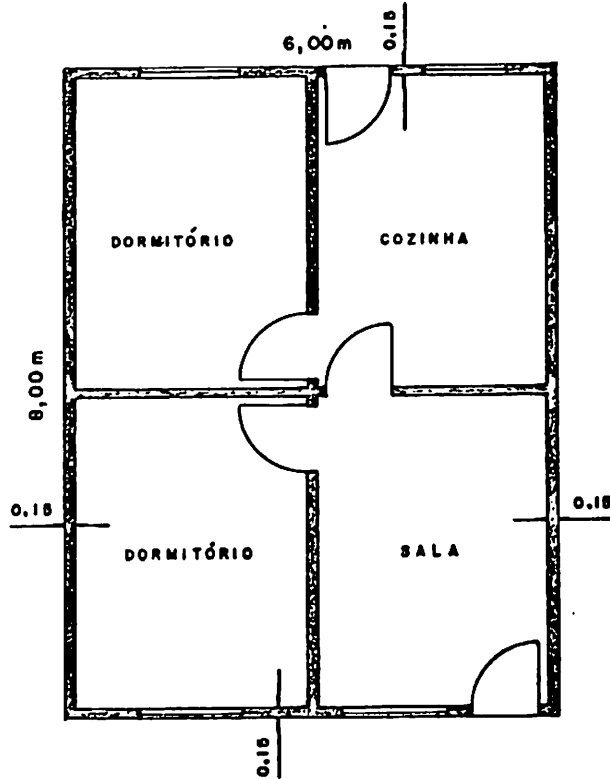
VALORES UNITÁRIOS VIGENTES NA REGIÃO EM ESTUDO PARA MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

ESPÉCIE	DIMENSÃO	VALOR (Cr\$)	UNIDADE
Palanque de Aroeira	4 x 0,35 m	600,00	unidade
Palanque de Aroeira	3 x 0,20 m	400,00	unidade
Palanque de Madeira Branca	3 x 0,20 m	300,00	unidade
Lascas de Aroeira	2,40 m	700,00	dúzia
Costaneiras ou 1/2 Lasca de Ma deira Branca		5,00	unidade
Balancim de Ipê	1,0 m	7,00	unidade
Balancim de Peroba	1,0 m	3,00	unidade
Tábuas de Ipê para Curral	3 x 16 cm	32,00	metro linear
Tábuas de Peroba para Curral	3 x 16 cm	17,00	metro linear
Tábuas de Peroba para Curral	3,5 x 16 cm	25,00	metro linear
Arame Farpado		1,10	metro linear
Arame Liso		0,90	metro linear
Tronco para Retenção		35 000,00	unidade
MÃO-DE-OBRA			
- Cerca de Arame Farpado		4,00 a 6,00	metro linear
- Cerca de Arame Liso		5,00 a 7,00	metro linear
- Curral		100,00 a 200,00	metro linear
- Carapina (pedreiro + carpinteiro + eletricista + encanador)		200,00	diária
- Servente		70,00	diária

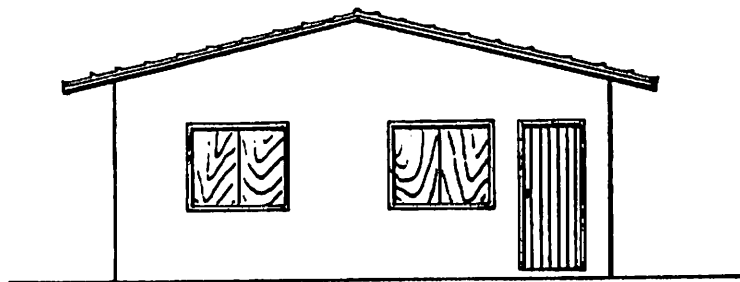
REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS
ENGENHOS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSÍ (JAN.79)

ANEXO 2

CASA DE ALVENARIA DE TIJOLOS- TIPO PROLETARIO



ÁREA CONSTRUIDA = 48,00m²



REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS
ENG^{OS} MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSO (JAN, 79)

ANEXO 3

CUSTO UNITÁRIO DE REPRODUÇÃO DE UMA CASA DE ALVENARIA DE TIJOLOS, DO TIPO PROLETÁRIO

● Composição de Preços

Fundações (vala de 0,60 x 0,50m)

- Raspagem + limpeza	: 80 m ² x 4,04	.....	323,20
- Nivelamento	: 80 m ² x 24,22	.....	1 937,60
- Escavação de valas	: 12,60 m ³ x 30,27	.....	381,40
- Apiloamento	: 25,20 m ² x 15,14	.....	381,53
- Embasamento	: 42,00 m x 110,25	.....	<u>4 630,50</u>
			7 654,23
	Eventuais	.....	<u>1 145,77</u>
	Total	.....	8 800,00

Piso (cimentado sobre tijolos, inclusive calçada lateral)

- Casa	: 48 m ²		
- Calçada	: <u>32 m²</u>		
	80 m ² x 213,68	.....	17 094,40
	Eventuais	.....	<u>2 565,60</u>
	Total	.....	19 660,00

Paredes (de 0,5 tijolo, pé direito de 2,5 m)

- Elevação	: 105,00 m ² x 101,46	.....	10 653,30
- Revestimento	: 210,00 m ² x 16,57	.....	3 479,00
- Caiação	: 210,00 m ² x 8,69	.....	<u>1 824,90</u>
			15 957,20
	Eventuais	.....	<u>2 392,80</u>
	Total	.....	18 350,00

Telhado

- Madeiramento	: 48 m ² x 170,99	.....	8 207,52
- Cobertura	: 48 m ² x 69,12	.....	3 317,76
- Cumeeiras	: 8 m x 38,74	.....	309,92
- Forro (c/pintura)	: 36 m ² x 221,34	.....	<u>7 968,24</u>
			19 803,44
	Eventuais	.....	<u>2 966,56</u>
	Total	.....	22 770,00

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENGENHOS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSO (JAN. 79)

Esquadrias

- 2 portas externas de 0,80 m	: 2 x 1 150,83	2 301,66
- 3 portas internas de 0,60 m	: 3 x 815,68	2 447,04
- 4 janelas de 1 m	: 4 x 624,96	2 499,84
- Pintura	: 12,34 m ² x 24,49	302,21
- Chumbagem das esquadrias	: 9 x 76,43	<u>687,87</u>
		8 238,62
	Eventuais	<u>1 232,38</u>
	Total	9 470,00

Instalações Elétricas Simples

- Custo	: 1 842,30
- Eventuais	: <u>277,70</u> (15% +)
Total	: 2 120,00

Instalações Hidráulicas Simples

- Custo	: 2 215,20
- Eventuais	: <u>484,80</u> (15% +)
Total	: 3 700,00

RESUMO

- Custo total da casa = Cr\$ 84 870,00
- Custo unitário de reprodução = Cr\$ 1 768,00/m²

REFERÊNCIA : PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS
ENGENHOS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSO (JAN. 79)

B I B L I O G R A F I A

- 1 - CONSTRUÇÕES RURAIS, 7a. edição, 1972, do engº Orlando Carneiro.
- 2 - CONSTRUÇÕES SEUS CUSTOS DE REPRODUÇÃO NA CAPITAL DE SÃO PAULO DE 1939 a 1970, 2a. edição, 1971, do engº João Ruy canteiro,
- 3 - PINI SISTEMAS, de janeiro de 1979, que forneceu preços unitários - de material, mão de obra e total, para os diversos tipos de serviços de Engenharia,
- 4 - A CONSTRUÇÃO EM SÃO PAULO, nºs 1615 e 1616, de 22 e 29 de janeiro de 1979, que forneceu preços médios dos materiais de construção na Cidade de São Paulo.
- 5 - AVALIAÇÃO DE BENFEITORIAS NÃO REPRODUTIVAS ENCONTRÁVEIS NO MEIO RURAL, 2a. edição, 1971, do engº Mitsuo Ohno.

RESUMO CONCERNENTE À MONOGRAFIA - PREÇOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÕES RURAIS, DE AUTORIA DOS ENG^ºS MITSUO OHNO E ADILSON JOSÉ MAGOSSY.

- 1 - Trata-se do resumo de uma parcela dos três planos de desapropriação, elaborados pela firma especializada MITSUO OHNO - Engenharia de Avaliações S/C Ltda. para a Empresa CESP - Companhia Energética de São Paulo, que pretende utilizá-los na expropriação amigável ou judicial de três bacias de acumulação.
- 2 - As benfeitorias rurais mais típicas foram caracterizadas tendo sido fornecidos os preços básicos respectivos.
- 3 - Para maior comodidade de utilização foram organizados vários quadros que contemplam algumas das alternativas de acabamento mais encontradiças, para casas de alvenaria do tipo proletário e modesto, casas de madeiras e ranchos.
- 4 - As cifras constantes do presente trabalho se referem a JANEIRO DE 1979 devendo-se, periodicamente, atualizar as mesmas com o emprego preferencial de índices econômicos de custo da construção civil.

Elas se referem, por outro lado, à zona rural do Estado de São Paulo e devem ser convenientemente adaptadas pelos peritos quando se objetivar a avaliação de imóveis rurais situados em outras unidades da Federação.
- 5 - As aludidas cifras poderão, ainda, ser empregadas para benfeitorias de características rurais e que se encontram em zonas urbanas mediante um acréscimo adequado que poderá alcançar 25%.

São Paulo, julho de 1980
os Autores

C U R R I C U L U M V I T A E

- 1 - MITSUO OHNO, eng^o civil pela Escola Politécnica da USP, turma de 1954.
- 2 - Professor assistente da referida Escola junto à cadeira de Topografia, Elementos de Geodésia e Astronomia de Campo, desde 1962.
- 3 - Tem atuado como perito judicial e assistente técnico, no Forum de São Paulo, em inumeráveis feitos, desde 1955, tendo sido convocado, também, por C. Câmaras do E. Segundo Tribunal de Alçada Civil.
- 4 - Eng^o supervisor da empresa Centrais Elétricas de São Paulo S/A - CESP, hoje, CESP - Companhia Energética de São Paulo, de 1967 a 1975, tendo sido responsável pelos levantamentos cadastrais da Empresa e pela avaliação de benfeitorias de grande porte.
- 5 - Autor da monografia - AVALIAÇÃO DE BENFEITORIAS NÃO REPRODUTIVAS ENCONTRÁVEIS NO MEIO RURAL (1968 e 1971), artigo técnico esse que vem sendo adotado pelos cultores da Engenharia de Avaliações.
- 6 - Perito avaliador e/ou assistente técnico de confiança de várias empresas estatais, tais como : CESP - Companhia Energética de São Paulo, SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, EMURB - Empresa Municipal de Urbanização, TELESP - Telecomunicações de São Paulo S.A.
- 7 - Integrante da firma especializada MITSUO OHNO - Engenharia de Avaliações S/C Ltda. que elaborou três planos de desapropriação para a empresa CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO, que visa a utilização dos mesmos na expropriação de três bacias de acumulação, a serem formadas.

São Paulo, julho de 1980.

Adilson José Magossi, engenheiro agrônomo pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, turma de 1967, tendo iniciado sua carreira no Departamento de Águas e Energia Elétrica da Secretaria de Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo, logo se transferiu para a então COMASP - Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo, onde organizou e chefiou a Divisão Técnica para Desapropriação até 1978, já na SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo quando se demitiu para exercer as funções de consultor para assuntos de desapropriação da SABESP e sócio da Mitsuo Ohno Engenharia de Avaliações S.C. Ltda. Como perito tem trabalhado em diversas Comarcas, principalmente, como perito-assistente da CESP, SABESP, DAEE, CETESB e EMURB. A firma de engenharia de avaliações, a que pertence, trabalhou como subcontratada da Ruy Ohtake Arquitetura e Urbanismo, CENEC, THE MAG, HIDROSERVICE, elaborando os estudos do Plano de Desapropriação do Projeto Integral de Aproveitamento Múltiplo e Controle Ambiental dos Reservatórios de Três Irmãos e Nova Avanhandava, no rio Tiete, de Porto Primavera, no rio Paraná, e, de Taquaruçu e Rosana, no rio Paranapanema.



INSTITUTO DE ENGENHARIA LEGAL

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS

Ao Engenheiro David Herman Berer, meu
companheiro de trabalho pelo incentivo
recebido, e aos Srs. Flávio José Dima
e Júlio Orlando Diniz que datilografaram
e reviram os originais, quero deixar
consignados os meus mais sinceros
agradecimentos.

J. R.

Jacob Rotman



INSTITUTO DE ENGENHARIA LEGAL

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS

SINOPE

Esta monografia tem por finalidade, após a presentarmos a análise convencional da rentabilidade de empreendimentos imobiliários, no contexto do Sistema Financeiro da Habitação, avaliarmos o risco dos investimentos nestes empreendimentos e como este risco afeta a rentabilidade dos mesmos.



Introdução

A avaliação da rentabilidade de empreendimentos imobiliários, enfatizando-se aqueles levados a efeito em zona urbana, dentre as múltiplas tarefas cometidas ao engenheiro avaliador, desempenha hoje um papel cuja apresentação tornou-se obrigatória para fins de liberação de crédito junto ao Agente Financeiro.

Assim, com o objetivo de facilitar o raciocínio faremos nossa exposição calcada num modelo temporal no qual o Agente Promotor - Titular do Empreendimento, se vale das oportunidades do Sistema Financeiro da Habitação, e cujos valores numéricos, compatíveis com a realidade do mercado imobiliário do Rio de Janeiro, preencherá os objetivos deste trabalho.

Calculada da forma convencional a rentabilidade do Empresário, passamos à etapa da análise do risco do Empreendimento, mostrando as suas implicações.



PARTE I

ANÁLISE CONVENCIONAL DA RENTABILIDADE

O Empresário da construção civil, titular do Empreendimento cuja viabilidade se analisará, após decidir-se quanto a aplicação de capital e realizar sua própria pesquisa de mercado, a luz de sua experiência, adquire em zona urbana, uma área para sede de futura edificação.

A importância desta decisão decorre do fato da mesma requerer daí em diante, durante certo período, a mobilização continuada de recursos originários de uma infra estrutura pré concebida, de âmbito nacional, - o Sistema Financeiro da Habitação - criado em 1964 para reduzir o déficit habitacional estimulando a produção no mercado imobiliário, tendo como suporte o instituto da correção monetária.

No presente modelo, isento de variações monetárias, já que receitas e despesas se auto corrigem, consideramos investimento (I) o capital empregado na aquisição do terreno.

Realizado o investimento inicial, a utilização da massa de recursos exigidos pelo projeto, pres



.2

supõe uma avaliação concreta sôbre o retorno esperado, ou seja, os preços pelos quais o empresário espera vender sua produção deverão cobrir seus custos correntes (salários, impostos, matérias primas, etc.), remunerando-o pela perda temporária de liquidez.

Adquirido o terreno, passa-se ao estudo e análise do plano de massa (ANEXO 1) no qual esboçam-se as linhas gerais da edificação a ser implantada na área partindo-se do seu contorno, verificando-se as limitações impostas pelo código de obras e posturas municipais vigentes.

Ficam assim definidos o aproveitamento da terra, os tipos de unidades, área/unidade e o número total de unidades a serem produzidas.

Despesas (D) e Receitas (R) estão portanto intimamente ligados ao plano de massa traçado, ficando evidente que a cada plano corresponderá uma hipótese sôbre receitas e despesas e conseqüentemente uma expectativa de retorno.

O plano de massa aqui analisado, corresponde ao que propiciou melhor resultado em termos de retorno.



.3

Depreende-se que aplicados à mesma área, dois ou mais planos de massa devem ser postos em confronto, cabendo ao titular do empreendimento a decisão final sobre planos de mesmo retorno.

Do plano de massa obtem-se ainda a área a ser construída, obtida por aplicação dos conceitos da NB-140 e a partir daí determinamos o custo da edificação (DE), calcado em elementos coligidos nas revistas especializadas do ramo, e mais, definimos como este custo deverá se distribuir no intervalo de tempo compreendido entre o início e o fim da obra.

São estes elementos que, após traçarmos o cronograma físico financeiro, passamos a definir por seus valores numéricos.

PERCENTAGEM DE CUSTO DE DIVERSAS FASES DA EDIFICAÇÃO

<u>ESPECIFICAÇÃO</u>	<u>% MÉDIA</u>
(1) Serv.Iniciais, Inst.Provis., Equip. e Adm. da Obra.	15,20
(2) Rebaixamento Lençol.	1,00
(3) Estaqueamento.	3,00
(4) Compl.Fundações e Trab.Terra.	4,40
(5) Estrut.de Concreto.	16,00
(6) Instal.Elétricas,Hidr.,Esg. e Gás.	7,30



(7) Alvenaria.	2,60
(8) Serviços Imprevistos.	1,50
(9) Esquad., Ferragens.	6,00
(10) Cobertura, Tratamentos.	1,00
(11) Instalações Mecânicas.	14,50
(12) Revestimentos Interno, Externo.	12,50
(13) Pavim., Rodapês, Soleiras, Peitoris.	6,00
(14) Pinturas, Vidros.	4,80
(15) Aparelhos Sanitários.	3,40
(16) Ligações Definitivas, Compl. Obra.	<u>0,80</u>
	100,00

LIMITES ACUMULADOS (EM PERCENTUAL) DOS CUSTOS DA EDIFICAÇÃO.

MES	%	MES	%
1º	3,78	10º	63,27
2º	8,48	11º	70,25
3º	13,97	12º	76,81
4º	20,12	13º	82,81
5º	26,79	14º	88,14
6º	33,84	15º	92,65
7º	41,15	16º	96,21
8º	48,60	17º	98,68
9º	56,01	18º	100,00



CONSIDERAÇÕES SOBRE AS DESPESAS DO EMPREENDIMENTO (*)

~ Despesas de Edificação inclusive remuneração da em presa construtora (DE) - correspondem à totalidade das despesas de construção, cuja evolução progride no tempo de acordo com os percentuais atrás estabelecidos.

v Despesas Financeiras (DF) - parcelas de juros a se rem cobrados mensalmente ao Agente Promotor, incidentes sobre o valor a ser financiado pela entidade de Crédito Imobiliário - juros de 10% a.a. nominal calculado sobre o saldo devedor.

^ Despesas Legais (DL) - computadas neste modelo como correspondentes a 0,025 do total (Terreno + Edificações) a ser pago à vista pelo empresário na data do lançamento, e sub ro gada ao mutuário final por um limite não superior a 74.0 UPC's/ unidade, na data da assinatura da escritura.

] Despesas de Comercialização (DC) - correspondentes neste modelo à 7% da receita global (compreendendo as Despesas de Intermediação DI, e as de Promoção DP). Devidas sempre um mes após a ocorrência da venda.

· Seguro de Crédito (SC) - 1% do valor financiado pe la entidade de crédito, a ser pago à vista na data da assinatura do mútuo (neste modelo, 2 meses antes do início da obra).

Seguro de Responsabilidade Civil (SRC) - 0,2 UPC x nº de pavimentos da edificação x nº de meses de obra - a ser pa go à vista na data da assinatura do mútuo (valor máximo: 50,0UPC)

· Seguro de Danos Físicos (SDF) - 0,0069% do valor da construção, a ser computado mensalmente no período de produção.

] Taxa de Abertura de Crédito (T) - Taxa cobrada men salmente correspondente a 5% do financiamento.

(*) Plano Empresário.



.6

Na elaboração do nosso modelo supomos que o terreno foi adquirido 6 meses antes do início da obra por cr\$11.500.000,00 à vista. (I = 11.500.000,00)

Das considerações acima resulta:

DESPESAS DE EDIFICAÇÃO (DE):

$$\text{cr}\$10.500,00/\text{m}^2 \times 18335,56\text{m}^2 = \text{cr}\$192.523.380,00 \quad (1)$$

SAQUE (S_q):

$$546,64 \quad (2250 \times 112 + 2000 \times 56) = \text{cr}\$198.976.960,00 \quad (2)(3)$$

SEGURO DE DANOS FÍSICOS (SDF):

$$\frac{0,0069}{100} \times 192.523.380,00 \cong \text{cr}\$13.284,00/\text{mes}$$

SEGURO DE RESPONSABILIDADE CIVIL (SRC):

$$0,2 \times 18 \times 14 \times 546,64 = \text{cr}\$27.550,66$$

$$50 \times 546,64 = \text{cr}\$27.332,00 \quad (\text{máximo})$$

SEGURO DE CRÉDITO (SC):

$$0,01 \times 198.976.960,00 = \text{cr}\$1.989.769,60$$

SEGURO À VISTA (SV):

$$(1.989.770 + 27.332) = \text{cr}\$2.017.102,00 \quad (4)$$

(1) Vide área equivalente de construção - plano de massa

(2) UPC do 2º Trim.1980 = cr\$546,64

(3) De acordo com o plano de massa fornecido os financiamentos das unidades residenciais serão:

112 aptos. > 80,00 m² 2.250 UPC/unidade

56 aptos. < 80,00 m² 2.000 UPC/unidade

(4) A ser pago dois meses antes do início da obra.



.7

A pesquisa de mercado revelou que a comercialização dos imóveis prontos (com direito a uma vaga na garagem) poderia se restringir aos valores:

m ² por unidade	Valor Total (cr\$1.000)	Poupança (cr\$)	Tabela de Vendas das Cotas-Parte		
			Sinal (19mes)	Escritura (19mes) (cr\$)	Mensais (17x)
88,91	1.700.	470.060.	35.000.	95.060.	20.000.
81,00	1.600.	370.060.	28.000.	70.060.	16.000.
67,20	1.300.	206.720.	15.000.	38.720.	9.000.
63,00	1.200.	106.720.	9.000.	12.720.	5.000.

- O lançamento do Empreendimento à venda se fará por hipótese 3 meses antes do início da obra.
- O ressarcimento da poupança (cotas-parte) não poderá ultrapassar os 18 meses estabelecidos na tabela de vendas do lançamento ($n \max = 18$). No caso da venda realizar-se no mes n (sendo $n > 1$) deverá ser incorporado ao sinal, o valor correspondente a $(n-1)$ mensalidades.
- As despesas de venda (7% da receita global) serão devidas sempre 1 mes após a ocorrência da venda.
- O regime de vendas obedecerá por hipótese o esquema abaixo:

nº de unidades	m ² por unidade	Regime de Vendas	
		1º mes	2º mes
112	> 80,00	50%	50%
56	< 80,00	50%	50%



O modelo de análise temporal dos elementos enunciados atribuindo-se sinal negativo às saídas monetárias e sinal positivo às entradas, poderá se resumir nas expressões abaixo:

$$(S_q - T) = S_{q\text{ef.}}$$

$$(S_{q\text{ef}} - SDF) = S_{q\text{liq.}}$$

$$(P + S_{q\text{liq}} - DE - DF - DC - DL - SV)t = (R - D)t = Ft;$$

para $i \neq 0$

Onde: $S_{q\text{ef}}$ = Saque Efetivo

$S_{q\text{liq}}$ = Saque Líquido

P = Receita de Venda das Cotas-Parte

R = Entradas Monetárias

D = Despesas ou Saídas Monetárias

Ft = Fluxo Resultante

Finalmente o retorno esperado, na análise convencional corresponde à taxa r tal que:

$$R = (P + S_{q\text{liq}} - DL)$$
$$(1) \quad \sum_{n=1}^n \left[-I + \frac{(R - D)i}{(1 + r)^n} \right] = 0,00$$

para $i = 1, 2, 3, \dots, n$

e sendo t = taxa mínima de atratividade

$$(2) \quad r \geq t$$

Encontrado o valor de r que satisfaça a expressão (1) o Agente Promotor deverá compará-lo com a sua taxa mínima de atratividade t . (t corresponde a um limite, abaixo do qual o Titular do Empreendimento não se dispõe a investir).

Fluxo Resultante

(CR\$)

0	- 11.500.000,
1	0,00
2	0,00
3	5.702.935,
4	2.276.418,
5	- 6.510.000,
6	2.413.021,
7	2.354.799,
8	2.280.692,
9	2.192.857,
10	2.093.399,
11	1.984.641,
12	1.869.001,
13	1.748.469,
14	1.624.744,
15	1.501.150,
16	1.379.412,
17	1.261.640,
18	1.150.154,
19	1.047.421,
20	955.070,
21	- 1.532.312,
22	- 1.596.621,
23	- 1.643.146,
24	- 1.658.141,

Para este fluxo obtivemos uma taxa de retorno

$$r = 8,06897\% \cong 8,069\%$$



.10

A análise da rentabilidade na sua forma convencional encerra-se neste ponto. Adicionalmente, o titular poderia querer saber até que nível poderia negociar o terreno. Para isto bastaria na expressão(1) fazer $r = t$ ou seja achar I tal que:

$$\sum_{n=1}^n \left[-I + \frac{(R - D)i}{(1 + t)^n} \right] = 0,00 \quad \text{para } i = 1, 2, 3 \dots n$$

PARTE II - ANÁLISE DO RISCO

Como fazer uma escolha racional acerca de estratégias e hipóteses que contenham incertezas?

Sim porque os dados disponíveis são mais ou menos incertos e neste caso pode ocorrer, para um determinado investimento, instabilidade nas receitas e despesas, vale dizer, no retorno esperado.

A incerteza por sua vez, decorre de um universo de hipóteses formuladas sobre a ocorrência de eventos futuros, hipóteses estas enunciadas dada a impossibilidade de seu conhecimento a priori.

Reconsideremos no nosso modelo não mais os valores $(R-D)i$ da análise convencional mas, separadamente, o valor do Investimento (I), as entradas monetárias (Receitas - Despesas Legais \approx "Receitas"), as Despesas Financeiras, Despesas de Comercialização e Seguro à Vista (Custo Fixo) e finalmente as despesas



da Edificação (Custo Variável).

Os fluxos unitários (fi)* correspondentes aos elementos citados, descontados a diversas taxas (valores atuais) acham-se relacionados adiante.

(*) Fluxo Unitário - designação abreviada de "valor atual do fluxo unitário, descontado à taxa j", sendo fluxo um agregado de entradas ou de saídas monetárias.

FLUXOS UNITÁRIOS - VALORES ATUAIS(*) (Cr\$ 10.000)

Taxa Mensal	Investimento	Receita	Custo Fixo	Custo Variável
2,0	(1.150)	19.507	(2.998)	(14.709)
3,0	(1.150)	17.318	(2.730)	(12.918)
3,5	(1.150)	16.340	(2.611)	(12.120)
4,0	(1.150)	15.430	(2.501)	(11.380)
4,5	(1.150)	14.583	(2.398)	(10.693)
5,0	(1.150)	13.795	(2.302)	(10.055)
5,5	(1.150)	13.060	(2.212)	(9.462)
6,0	(1.150)	12.374	(2.129)	(8.910)
6,5	(1.150)	11.734	(2.050)	(8.395)
7,0	(1.150)	11.136	(1.977)	(7.916)
7,5	(1.150)	10.576	(1.908)	(7.470)
8,0	(1.150)	10.053	(1.843)	(7.053)
8,06897	(1.150)	9.983	(1.834)	(6.998)
8,5	(1.150)	9.562	(1.782)	(6.664)
9,0	(1.150)	9.103	(1.724)	(6.300)
10,0	(1.150)	8.267	(1.618)	(5.642)
11,0	(1.150)	7.529	(1.523)	(5.064)



.12

Para cada taxa, a soma algébrica dos valores atuais mostra, como já foi dito, ser o projeto viável no intervalo $(0; 8,06897\%)$; ou seja $\sum fi > 0$ no intervalo $(0; 8,069\%)$. Suponhamos agora a possibilidade de ocorrência no tempo, de variações nos fluxos unitários, ou seja, existe a possibilidade de, dentro de uma certa faixa ou limites, variarem o investimento, a receita e o custo variável.

(*) Os valores entre parenteses correspondem a saídas monetárias.

Tomemos por exemplo o fluxo unitário correspondente a Receita.

Admitamos que possa haver para a mesma, avaliações do tipo mais pessimista, mais provável e mais otimista (p. ex: face a experiência, estima-se que uma avaliação pessimista da receita possa atingir o nível do 4% negativos, isto é, a receita mais pessimista poderá ser igual a 0,96 da receita provável).

Identificando estas avaliações como abcissas de um sistema de coordenadas teremos:

A = $(x_1 ; 0)$ avaliação mais pessimista ✓

C = $(x_2 ; 0)$ avaliação mais provável ✓

B = $(x_3 ; 0)$ avaliação mais otimista ✓



A função densidade de probabilidade para uma distribuição triangular terá a propriedade:

$$\int_A^B f(x) dx = 1,0$$

Determinamos portanto as coordenadas de C' (x_2 ; k) onde $k = 2/(x_3 - x_1)$; $C(x_2; 0)$ = moda da distrib. Determinação da Expectância:

$$E(X)_{AB} = E(X) = E(X)_{AC} + E(X)_{BC}$$

$$\begin{aligned} \text{mas } E(X)_{AC} &= \int_A^C xf(x)dx = \int_{x_1}^{x_2} xf(x)dx \\ &= \frac{k}{(x_2 - x_1)} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{x_2}^{x_1} - \frac{x_1 k}{(x_2 - x_1)} \left[\frac{x^2}{2} \right]_{x_2}^{x_1} \quad (1) \end{aligned}$$

Analogamente,

$$\begin{aligned} E(X)_{BC} &= \int_B^C xf(x)dx = \int_{x_2}^{x_3} xf(x)dx \\ &= \frac{k}{(x_2 - x_3)} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{x_3}^{x_2} - \frac{x_3 k}{(x_2 - x_3)} \left[\frac{x^2}{2} \right]_{x_3}^{x_2} \quad (2) \end{aligned}$$

Somando as expressões (1) e (2) teremos a expectância.

Determinação da Variância:

$$V(X) = E(X^2) - E^2(X) \quad (3)$$

$$\sigma(X) = V(X)^{0,5} \quad (4)$$

$$E(X^2) = E(X^2)_{AB} = E(X^2)_{AC} + E(X^2)_{BC} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} E(X^2)_{AC} &= \int_A^C x^2 f(x) dx = \\ &= \frac{k}{(x_2 - x_1)} \left[\frac{x^4}{4} \right]_{x_2}^{x_1} - \frac{kx_1}{(x_2 - x_1)} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{x_2}^{x_1} \quad (a) \end{aligned}$$



Analogamente,

$$E(X^2)_{BC} = \int_B^C x^2 f(x) dx = \frac{k}{(x_2 - x_3)} \left[\frac{x^4}{4} \right]_{x_3}^{x_2} - \frac{kx_3}{(x_2 - x_3)} \left[\frac{x^3}{3} \right]_{x_3}^{x_2} \quad (b)$$

Somando (a) e (b) encontramos (5).

As expressões (3) e (5) permitem chegar ao valor do desvio padrão procurado (4).

Os intervalos de confiança da distribuição, para um nível de significância de 80% podem ser determinados:

$$\text{para } x_1 < x_2 < x_3 : (x_1 + \sqrt{0,20(x_2 - x_1)/k} ; x_3 - \sqrt{0,20(x_3 - x_2)/k})$$

$$\text{para } x_1 > x_2 > x_3 : (x_3 + \sqrt{0,20(x_2 - x_3)/k} ; x_1 - \sqrt{0,20(x_1 - x_2)/k})$$

Dando continuidade à nossa análise, atribuímos valores numéricos aos pontos $A(x_1 ; 0)$, $C(x_2 ; 0)$ e $B(x_3 ; 0)$. As expressões (1) e (2) nos darão a expectativa e a expressão (4) o desvio padrão, para a função de distribuição em questão.

INVESTIMENTO

$A(x_1, 0) = (1,10 ; 0)$ avaliação mais pessimista

$C(x_2 ; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais provável

$B(x_3 ; 0) = (0,90 ; 0)$ avaliação mais otimista

RECEITA $A(x_1; 0) = (0,96 ; 0)$ avaliação mais pessimista $C(x_2; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais provável $B(x_3; 0) = (1,05 ; 0)$ avaliação mais otimistaCUSTO FIXO $A(x_1; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais pessimista $C(x_2; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais provável $B(x_3; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais otimistaCUSTO VARIÁVEL $A(x_1; 0) = (1,275 ; 0)$ avaliação mais pessimista $C(x_2; 0) = (1 ; 0)$ avaliação mais provável $B(x_3; 0) = (0,95 ; 0)$ avaliação mais otimista

	Média-E(X)	DESVIO PADRÃO- σ (X)
Investimento	1.000	0,0408247
Receita	1.0333	0,0184111
Custo Fixo	1.000	0,0000000
Custo Variável	1,075	0,0714434

Examinando a relação de fluxos unitários fi descontados a taxas no intervalo (0,02 ; 0,11) vimos que o projeto é válido somente para o conjunto de ta xas do intervalo (0 ; 0,08069) dado que entre estes li



mites $\sum f_i \geq 0$.

Calculemos agora $E'(X) = \sum E(X)f_i$ e

$$\sigma'(X) = \sqrt{\sum [\sigma(X)f_i]^2}$$

Ao produto $E(X)f_i$ chamamos abreviadamente fluxo unitário médio ($E(X)f_i$ corresponde ao valor atual do fluxo unitário médio, descontado a taxa j)

Analogamente, o produto $\sigma(X)f_i$ corresponde ao desvio padrão médio.

Os produtos $E(X)f_i$ e $\sigma(X)f_i$ correspondentes ao modelo em estudo estão dispostos no quadro que se segue.

FLUXOS UNITÁRIOS MÉDIOS - VALORES ATUAIS (CR\$10.000,00)

TAXA MENSAL	INVEST.	REC.	CUSTO FIXO	CUSTO VARIÁVEL	$\frac{E'(X)}{\sigma'(X)}$	$\frac{E'(X)}{\sigma'(X)}$
2,0	(1150) 47	20157 359	(2998) 0,00	(15812) 1051	197 1112	- 0,17716
3,0	(1150) 47	17895 319	(2730) 0,00	(13887) 923	128 978	- 0,13088
3,5	(1150) 47	16885 301	(2611) 0,00	(13029) 866	95 918	- 0,10349
4,0	(1150) 47	15944 284	(2501) 0,00	(12234) 813	59 862	- 0,06845
4,5	(1150) 47	15069 268	(2398) 0,00	(11495) 764	26 811	- 0,03206
5,0	(1150) 47	14255 254	(2302) 0,00	(10809) 718	(6) 763	+ 0,00786
5,5	(1150) 47	13495 240	(2212) 0,00	(10172) 676	(39) 719	+ 0,05424
6,0	(1150) 47	12786 228	(2129) 0,00	(9578) 637	(71) 678	+ 0,10472
6,5	(1150) 47	12125 216	(2050) 0,00	(9025) 600	(100) 639	+ 0,15649



.17

Vemos que $E'(X) = \sum E(X)fi < 0$ para taxa de 5%, em consequência, o empreendimento que antes era viável no intervalo (0 ; 8,069%) agora restringiu a sua viabilidade ao intervalo (0 ; 4,5%) uma vez que supomos a possibilidade de ocorrerem simultaneamente variações nos fluxos unitários fi .

Determinados os valores de $E'(X)$ e $\sigma'(X)$, calculamos as probabilidades $p(r \geq j)$, supondo normal a distribuição dos valores $E'(X)$. Transcrevemos abaixo estas probabilidades.

$p (r \geq 2,0\%)$	=	0,568142
$p (r \geq 3,0\%)$	=	0,552065
$p (r \geq 3,5\%)$	=	0,541213
$p (r \geq 4,0\%)$	=	0,527286
$p (r \geq 4,5\%)$	=	0,512788
$p (r \geq 5,0\%)$	=	0,496864
$p (r \geq 5,5\%)$	=	0,478372
$p (r \geq 6,0\%)$	=	0,458299
$p (r \geq 6,5\%)$	=	0,437823

Já definimos t , taxa mínima de atratividade, abaixo da qual não se realiza o empreendimento.

Chamando de k a taxa correspondente ao custo de capital da empresa, resulta de imediato que $t > k$.

A definição dos riscos do empreendimento de



.18

corre do confronto das probabilidades $p(r \geq j)$ com as taxas t e k .

Para exemplificarmos, suponhamos que no nosso modelo $k = 3\%$ e $t = 4\%$.

$$p(r \leq k) = p(r \leq 3\%) = 0,447935 \cong 0,45$$

$$p(r > t) = p(r \geq 4\%) = 0,527286 \cong 0,53$$

CONCLUSÃO:

É de 45% o risco do empreendimento sendo de apenas 53% a probabilidade de sucesso.

Cabe observar que sendo os componentes do modelo corrigidos a uma taxa correspondente à evolução das UPC's (t_{upc}) e sendo superior a taxa real de evolução da inflação (t_{infl}) teremos respectivamente:

$$(a) \quad t_{infl} > t_{upc}$$

$$(b) \quad (1 + C) = t_{infl}/t_{upc}$$

$$(c) \quad (1 + t)(1 + C) \leq (1 + r)$$

$$(d) \quad (1 + t)(1 + C) = (1 + T) \text{ onde } T \text{ é a taxa de atratividade mínima real.}$$

Admitamos que seja nossa intenção ampliar o intervalo de viabilidade para $(0 ; 6\%)$ mantendo as mesmas hipóteses pessimista, provável e otimista para a receita e o investimento.

Neste caso $\sum E(X)fi \geq 0$ no intervalo $(0 ; 6\%)$.



Resolvendo as inequações (6) e (7), calculamos o intervalo de variação para $E(X)$.

$$\begin{cases} - 1150 + 19507 (1,0333) - 2998 - 14709E(X) > 0 & (6) \\ - 1150 + 11734 (1,0333) - 2050 - 8395E(X) < 0 & (7) \end{cases}$$

logo $E(X)$ está no intervalo (1,063144 ; 1,08840)

e para atender a nossa intenção, deve situar-se o mais próximo possível do limite inferior.

Supondo que a avaliação mais otimista para o custo variável seja a de uma redução de 5%, determinamos por tentativas a avaliação mais pessimista.

Assim $A(x_1 ; 0) = (1,25 ; 0)$, $E(X)=1,0666$ e $\sigma(X)=0,065617$

CONCLUSÃO

Quando admitimos que a despesa de edificação possa superar a despesa provável em 25% e não mais em 27,5%, o intervalo de viabilidade do empreendimento se amplia de (0; 4,5%) para (0; 6%).

Admitamos que ocorrências tais como inflação exagerada de preços, possa influir no mercado adquirente de forma a levá-lo à retração.

Assim, mantida inalterada a hipótese sobre o regime de vendas, suponhamos que o empresário prefere, face suas dúvidas alargar a faixa de variação da receita.



Seja então:

$A(x_1 ; 0) = (0,93; 0)$ avaliação mais pessimista

$C(x_2 ; 0) = (1; 0)$ avaliação mais provável

$B(x_3 ; 0) = (1,08 ; 0)$ avaliação mais otimista

A partir daí calculamos:

$$E(X) = 1,0333 \text{ e } \sigma(X) = 0,03064$$

Pergunta-se:

- Nestas condições de receita, qual o risco da taxa de retorno ser inferior a 6%?

Sabemos que para um retorno de 6% $\sum f_i E(X) \geq 0$

Em consequência $\sum f_i E(X) < 0$ para $j > 6\%$.

Voltamos às inequações (6) e (7) determinando

do para o custo variável: $E(X) = 1,0666$ e $\sigma(X) = 0,065617$

Calculando agora $E'(X) = \sum f_i E(X)$ e $\sigma'(X) = \sqrt{\left[\sum f_i \sigma(X) \right]^2}$ ★

para taxa de 6%; chegamos a $E'(X) = 3,48$, $\sigma'(X) = 699$ e

$E'(X)/\sigma'(X) = 0,00497854$ logo $p(r \leq 6\%) = 0,498014$

ou seja, um risco de 49,8%.

Estas últimas considerações mostram a potência do método e sua aplicabilidade.

A análise do risco aqui desenvolvida, se presta com igual propriedade ao confronto de alternativas mutuamente exclusivas.

Tais alternativas frequentes no ramo imobiliário, surgem por ocasião do investimento e na formula

★ leia-se $\sigma'(X) = \sqrt{\sum [f_i \sigma(X)]^2}$



lação do próprio modelo. Por ocasião do investimento, poderíamos examinar a alternativa na qual o empresário adquire a sede do futuro empreendimento, colocando, pronto o edifício, certo número discreto de unidades, estabelecido ã priori, a disposição do titular do terreno; a alternativa que analisa a participação societária de várias empresas num empreendimento comum, a alternativa na qual o empresário opta por empréstimos para capital de giro em complementação a popupança privada.

No âmbito do próprio modelo poderiam surgir alternativas resultantes por exemplo de um regime de vendas diverso do considerado, usar um prazo mais longo para execução da obra, enfim, poderíamos elaborar uma matriz com um elenco de alternativas cujo confronto indicaria a melhor solução.

A análise financeira de investimentos, incorporando hoje noções relacionadas a ocorrência probabilística de eventos, noções da teoria dos jogos e do comportamento cujo desenvolvimento teórico iniciou-se em 1952 com Markowitz, vem desde então modificando os padrões de análise de rentabilidade atê então estabelecidos.



.22

Assim, ao abordarmos o tema da rentabilidade e do risco através a análise temporal de um modelo numérico, evitando por ora toda a sorte de complicações analíticas trazidas à luz recentemente, procuramos chamar a atenção para os aspectos ligados à incerteza. Julgamos pois necessário serem as análises sobre retorno de investimento complementadas, por meio deste ou de qualquer outro método convincente, evidenciando-se em paralelo, para as hipóteses formuladas, os riscos assumidos e suas implicações.

J. Rotman

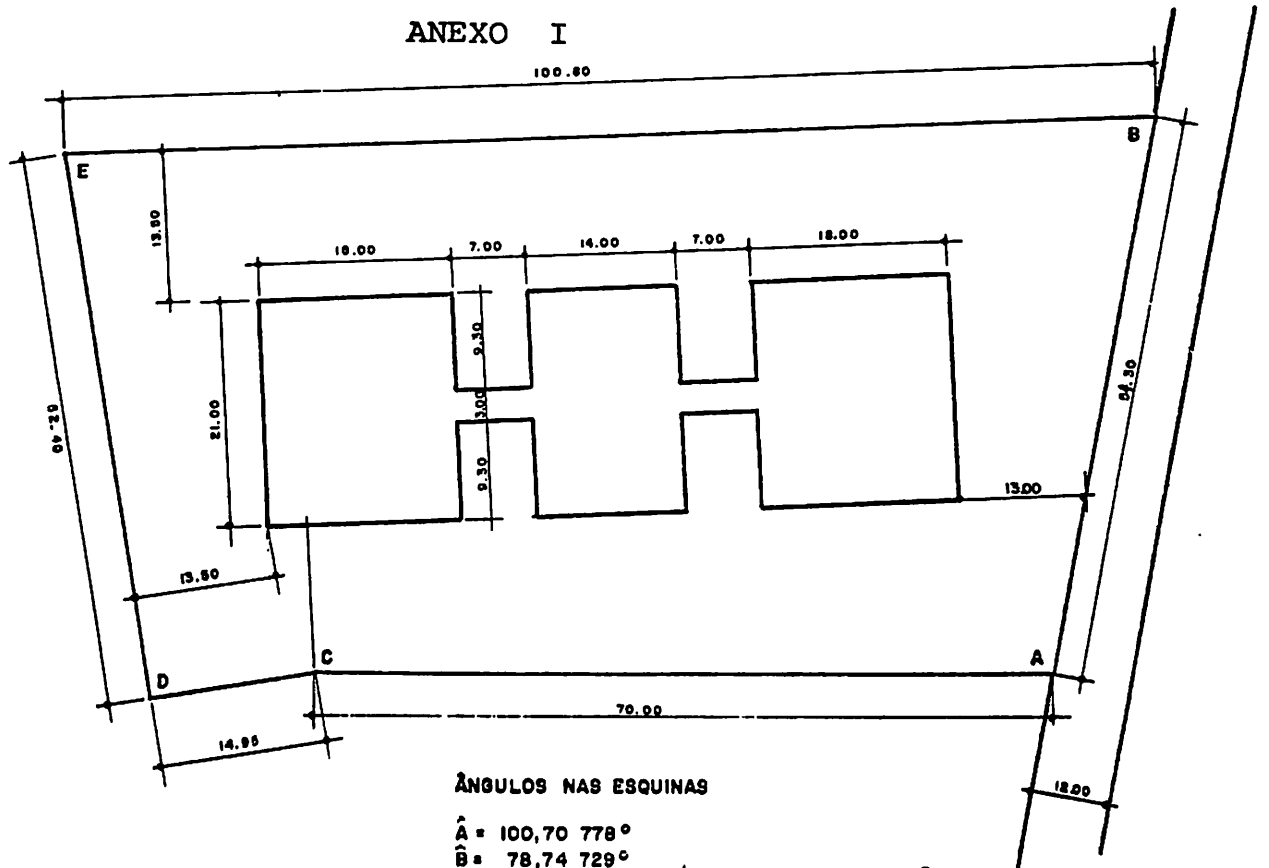
junho de 1980



INSTITUTO DE ENGENHARIA LEGAL

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS

ANEXO I



ÂNGULOS NAS ESQUINAS

- ∧ A = 100,70 778°
- ∧ B = 78,74 729°
- ∧ C = 189,79 458°
- ∧ D = 87,366 12°
- ∧ E = 83,38 422°

ÁREAS — 4657,77 432 m²

CAIXA DA RUA 13,00 m
PASSEIO 3,50 m

ESCALA 1:75

- RA:
- CB:
- 3 BLOCOS, 14 PAV., 168 UNIDADES
- 6 ELEVADORES, 3 PUC (1 por bloco)
- 56 APTOS DE 2 QUARTOS/DEP. EMPREG., 88,91 m² (*)
- 56 APTOS DE 2 QUARTOS/DEP. EMPREG., 81,00 m² (*)
- 28 APTOS DE 2 QUARTOS/DEP. EMPREG., 63,00 m² (*)
- 28 APTOS DE 2 QUARTOS/DEP. EMPREG., 67,20 m² (*)
- 3 PAVIM. DE GARAGEM
- (*) ÁREAS SEM COMPUTAR A GARAGEM

BLOCO A (2)	BLOCO B (1)	TOTAIS DO EMPREENDIMENTO
777,60m ² (PUC)	302,40m ² (PUC)	4.200,00m ² (garagem)
1.386,00m ² (acesso)	588,00m ² (acesso)	1.122,00m ² (telhado)
9.514,96m ² (tipo)	3.645,60m ² (tipo)	11.678,56m ² (blocos A)
<u>11.678,56m²</u>	<u>4.536,00m²</u>	4.536,00m ² (bloco B)
		<u>21.536,56m²</u>



BIBLIOGRAFIA

J. von Neumann and O. Morgenstern - Theory of Games and Economic Behavior.

Howard Raiffa - Decision Analysis: Introductory Lectures on choices under Uncertainty - Addison Wesley Publishing Co.

J. Clark Francis and Stephen H. Archer - Portfolio Analysis
Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs - N.J.

Eugene F. Fama and Merton H. Miller - The Theory of Finance
Dryden Press - Hinsdale, Illinois.

George W. Snedecor and William G. Cochran - Statistical Methods
(Sixth Edition)
The Iowa State University Press.

Marascuilo & Mc Sweeney - Nonparametric and Distribution - Free
Methods for the Social Sciences.



INSTITUTO DE ENGENHARIA LEGAL

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS

"CURRICULUM VITAE"

O autor é Engenheiro Civil, formado em 1962, pela PUCRJ, pós graduado em Engenharia Econômica, pela UFRJ e diplomado pela FGV em Administração de Empresas.

Possui vários cursos no Campo de Cálculo Estrutural e na Área de Processamento de Dados.

Ingressou em 1962 na Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRÁS, tendo frequentado internamente, dentre outros cursos, os de Estatística Matemática e de Álgebra Linear.

À convite da FGV/ISEC ministrou aulas de Administração da Produção Industrial no Instituto Militar de Engenharia (IME).

No âmbito da Empresa, ministrou cursos ligados à Estatística e à Administração da Produção.

Atualmente, exerce suas atividades no Serviço de Engenharia, na Área da Engenharia de Avaliações.

CURRICULUM VITAE

Engº ANDRÉ MACIEL ZENI

GRADUAÇÃO

- Engº Civil , diplomado pela Escola de Engenharia da Universi
dade Federal do Rio Grande do Sul em Julho de 1975.

CURSOS E CONGRESSOS

- Curso Especial de Avaliações - 1979
- Curso Avançado de Engenharia de Avaliações - 1978
- Congresso Pan- Americano de Avaliações - São Paulo - 1979

ATIVIDADES DESEMPENHADAS

- Professor de Matemática (1970/1971) e Física (1972) do Instituto Einstein
- Professor da Fundasul na Disciplina de Administração da Pro
dução - 1977
- Diretor e Responsável Técnico da Construtora Comercial e In
dustrial Ltda - 1976/1977.
- Engenheiro Avaliador da Avalien - Eng.^a de Avaliações-1978/1979

ATIVIDADES ATUAIS

- Engenheiro Avaliador do Instituto de Previdência do Estado ;
Caixa Econômica Federal e Instituto de Orientação às Coopera
tivas Habitacionais do Rio Grande do Sul
- Diretor da ENGEBÊ - Empresa Brasileira de Engenharia Econômica
Ltda, Responsável Técnico por todos os Laudos elaborados'
pela empresa.

CURRICULUM VITAE

LUIZ FERNANDO RODRIGUES PORTINHO

1 - GRADUAÇÃO

- Engenheiro Civil, diplomado pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1973.

2 - CURSOS E CONGRESSOS

- II Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações (Curitiba - outubro/77).

- XI Congresso Panamericano de Avaliações (São Paulo - agosto / 1979).

- Curso de Linguagem FORTRAM e ALGOL na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1977.

- Curso Básico de Engenharia de Avaliações, 1977.

- Curso Avançado de Engenharia de Avaliações, 1979.

- Matemática Financeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3 - ATIVIDADES DESEMPENHADAS

- Engenheiro da empresa Pilla Guarita - Engenharia Ltda/PA.

- Diversos Laudos de Avaliação, como assistente técnico do Estado do Rio Grande do Sul, 1974/80.

4 - ATIVIDADES ATUAIS

- Engenheiro Avaliador concursado (1º lugar) da Secretaria da Fazenda do Estado/RS, tendo efetuado mais de 20.000 avaliações, entre laudos e avaliações expeditas para fins diversos e tributários, de interesse do Estado, 1974/80.

- Acadêmico da Escola de Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O critério avaliatório proposto no presente trabalho, fundamenta-se no estudo da interrelação e existente entre glebas e lotes diretamente influenciantes ("Critério dos Lotes Influenciantes ").

Para a consecussão do objetivo proposto, alicerçamo-nos em princípios avaliatórios de consenso geral, que identificam influências de polos sobre o valor dos terrenos, na razão inversa dos afastamentos, bem como de fatores ambientais , intrínsecos e extrínsecos, na razão direta do valor.

Pela pesquisa de glebas e lotes influenciantes , devidamente homogeneizada , possibilita analisar o comportamento relativo de ambos, permitindo estabelecer, estatisticamente, uma lei representativa. A involução do raciocínio possibilitará , uma vez pesquisado o valor médio de lotes que influenciam a gleba avalianda, concluir sobre o valor da mesma.

Outrossim, visando fornecer um cunho prático ao estudo, apresentamos alguns exemplos explicativos, extraídos de laudos elaborados pelos autores.

=&=&=&=&=

O presente trabalho propõe-se a a apresentar um critério avaliatório de glebas urbanas, sob influências residenciais, fundamentando-se em ampla amostragem de e lementos e, paralelamente, comprovar estatisticamente a corre lação existente entre a área e o valor unitário da gleba.

2 - PRELIMINARES

Com a aplicação de procedimentos es tatísticos à Engenharia de Avaliações foi possível analisar e formalizar comportamentos naturais do mercado imobiliário, ante riormente entregues à subjetividade e " experiência " do enge nheiro avaliador que muitas vezes, embora involuntariamente, in corria em decisões parciais na apreciação da matéria, afetando sensivelmente a confiabilidade do trabalho.

Assim, a utilização de processos es tatísticos na abordagem de problemas avaliatórios, vem propiciar uma análise de mercado objetiva e técnica, permitindo con cluir, com o grau de confiabilidade determinado, sobre o valor ou o intervalo em que se encontra o valor mais provável para o imóvel avaliando.

Com efeito, constata-se que alguns critérios, os quais podemos denominar de " princípios avalia tórios ", começam a ser comprovados e aceitos sob um consen so geral, a saber:

- a) Ocorre um decréscimo no valor unitário dos terrenos, ã

medida em que se afastam de polos valorizantes," ceteris paribus " .

b) Ocorre um decréscimo no valor unitário de glebas, sob influência urbana residencial, à medida em que aumentam suas áreas, " ceteris paribus " .

Sobre o primeiro princípio proposto

(a) , H.W. Richardson em sua obra " Economia Urbana " , ressalta:

" ... o preço do terreno é uma função inversa (tipicamente uma função exponencial negativa) da distância ao centro da cidade."

" O preço unitário do terreno é uma função direta da qualidade do meio ambiente e amenidades da área e uma função inversa da distância ao centro da cidade."

As citações de Richardson permitem ampliar o conceito genérico de " terreno " , tomando-o como lote e gleba , efetuando-se as seguintes apreciações :

a) Podemos afirmar que o valor unitário de uma gleba é diretamente proporcional ao valor unitário de um lote próximo, "ceteris paribus " , conforme depreender-se-á no desenvolvimento do presente trabalho.

b) Estudos efetuados pelo Eng^o Domingos de Saboya Barbo Filho referente à taxas de valorização imobiliária de glebas e lotes influenciadas, concluiu que as mesmas não deverão ser diferentes a longo prazo (ver Anais do I Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações , Ed. Pini, 1978).

Desta forma, teremos lotes e glebas influenciados pelo mesmo "polo" (valorizante ou desvalorizante) e intimamente relacionados entre si.

Em estudos elaborados pelos autores do presente trabalho, verificou-se que as funções mais frequentes de melhor correlação estatística entre o posicionamento relativo dos terrenos e os respectivos valores unitários são, além da exponencial negativa (citada por Richardson), as da forma potencial negativa e logarítmica recíproca.

Como ilustração às afirmações aqui expostas, referentes ao primeiro princípio proposto (a), apresentamos em anexo 4 (quatro) exemplos (anexos nºs 3, 4, 5 e 6) extraídos de laudos elaborados pelos autores, onde analisa-se o comportamento de valores unitários de terrenos em relação ao afastamento de polos valorizantes.

Analisando agora o segundo princípio proposto, que estabelece, "ceteris paribus", uma relação inversa entre a área e o valor unitário de glebas, sendo intuitivo e real, que quanto maior a área de uma gleba urbana, sob influência residencial, menor será o seu valor unitário, pois mais difícil torna-se o seu aproveitamento econômico, bem como a comercialização do todo, refletindo, conseqüentemente, na sua liquidez. O raciocínio inverso também é válido, até o limite do lote urbano.

Assim, para que possamos transformar uma gleba em lotes, almejando o seu aproveitamento econômico, é necessário que consideremos os custos e encargos inerentes ao empreendimento, bem como as perdas de áreas para uso público (praças, parques, escolas, áreas verdes e ruas, com o mínimo de 35% da área total - Lei Federal nº 6.766 de 19/12/79).

3 - CRITÉRIO DOS LOTES INFLUENCIANTES

Inicialmente efetua-se uma pesquisa de glebas urbanas , sob influências residenciais, no município onde localiza-se a gleba avalianda. Esta amostragem, provinda de transações efetivamente realizadas ou ofertadas (devidamente corrigidas) , submetida a uma homogeneização referente à superfície , relevo, acessibilidade e tempo, segundo critérios consagrados em Engenharia de Avaliações.

Paralelamente , efetua-se uma pesquisa de lotes (em nº razoável) que influenciam cada uma das glebas coletadas , procedendo-se a homogeneização dos valores unitários de lotes (frente, profundidade, relevo, situação, superfície e tempo).

Assim posto , teremos para cada gleba pesquisada e homogeneizada um valor unitário médio homogeneizado de lotes que a influenciam.

Esses elementos permitem estabelecer o fator- gleba para aquela gleba pesquisada , através da relação:

$$FG = Vug/Vul$$

onde

FG : Fator-gleba ;

Vug: Valor unitário homogeneizado da gleba em Cr\$/m²;

Vul: Valor unitário médio homogeneizado de lotes influenciantes , em Cr\$/m².

Esse procedimento efetuado "n" vezes , em vários locais distintos da área urbana, com glebas de extensões superficiais também distintas, conduzirá a "n "

fatores- gleba.

Cotejando-se os "n" pares (área da gleba e respectivo fator-gleba), verificamos a existência de um comportamento natural do mercado em formar valores unitários decrescentes à medida em que aumenta a área da gleba.

Os pontos da pesquisa plotados em um gráfico, onde o eixo das abcissas abriga a área superficial da gleba e o das ordenandas o fator-gleba correspondente, permitem observar o comportamento dos dados experimentais, sendo que, através da regressão dos pontos, pelo método dos mínimos quadrados, a uma curva definida, possibilita construir uma função matemática representativa e de melhor ajustagem.

Tem-se observado que das funções testadas em trabalhos elaborados, a de maior incidência, com melhor correlação, apresenta-se na forma:

$$y = a x^b \quad (b \neq 0)$$

(função potencial)

onde:

y : fator-gleba inferido por regressão (FG) ;

x : área da gleba ;

a , b : coeficientes determinados pela regressão.

Assim, inserindo-se na equação estabelecida a área da gleba avalianda (x), obtemos o fator-gleba específico, com as condições da gleba paradigma (homogeneizada).

Paralelamente, efetua-se pesquisa de lotes que influenciam a área avalianda, buscando-se o seu valor unitário médio homogeneizado. Esse valor, submetido ao fator - gleba da área avalianda, conduz ao

lor unitário da mesma, que , após considerados o seus aspectos intrínsecos (relevo , superfície, acessibilidade etc...),for_{mará} o valor unitário final da gleba avalianda (vide anexo nº 2 - exemplo prático).

Vale lembrar que essa proposição a valiatória possibilita :

a) a ampliação da amostragem de glebas comparáveis, já que , se assim não fosse , restringiria a pesquisa às situadas na influência direta da gleba avalianda;

b) a eliminação do fator de transposição, elemento de caráter subjetivo, de difícil apreciação, face aos distintos posicionamentos das glebas pesquisadas em relação aos polos influenciantes (1º princípio proposto);

c) a consideração de todas as influências de melhoramentos públicos , qualidade do meio ambiente e amenidades da ãrea, uma vez que lotes e glebas situam-se na mesma circunvizinhança.

Enfatizamos que o critério ora proposto não de trata apenas de estudos teórico, sendo fruto da prãtica avaliatória , uma vez que já foi estudado e aplicado nos municípios de Porto Alegre e satélites (Canoas, Sapucaia do Sul, São Leopoldo , Novo Hamburgo, Alvorada e Rio Grande).

Outrossim , é fundamental salientar , que a aplicação do critério em estudo nos municípios citados, conduziu a resultados altamente significativos , quando confrontados com os métodos comparativo direto e involutivo.

Para ilustrar e comprovar o critério proposto , apresentaremos a seguir , ao ítem 4, um exemplo prãtico e , ao ítem 5, o estudo do fator-gleba para Porto Alegre.

4 - EXEMPLO PRÁTICO DO " CRITÉRIO DOS LOTES INFLUENCIANTES" (DADOS REAIS).

a) Efetua-se pesquisa de glebas no município de situação da gleba avalianda, calculando-se os respectivos valores unitários homogeneizados* :

GLEBA PESQUISADA	ÁREA (m2)	Vug (Cr\$/m2)
A	12.000,00	252,86
B	13.180,00	243,01
C	16.098,00	260,90
D	20.000,00	147,50
E	63.385,28	41,92
F	65.000,00	55,14

b) Pesquisa-se os lotes influenciantes das glebas coletadas, determinando-se os respectivos valores unitários médios homogeneizados e os fatores-gleba:

GLEBA PESQUISADA	Vul (Cr\$/m2)	FG
A	582,61	0,4340
B	582,61	0,4171
C	729,36	0,3577
D	496,46	0,2971
E	304,96	0,1375
F	359,94	0,1532

c) Determina-se a curva de regressão, de melhor correlação, pelo método dos mínimos quadrados, entre as áreas das glebas da pesquisa e respectivos fatores-gleba (FG), no caso obtemos:

(*) Tomou-se como situação paradigma para a homogeneização das glebas pesquisadas, as condições intrínsecas da gleba avalianda, eliminando-se as correções posteriores.

$$y = a x^b$$

sendo:

$$a = 201,0661487$$

$$b = 0,653918826$$

\hat{y} : fator-gleba inferido por regressão (FG);

x : área da gleba em metros quadrados ;

$R^2 = 0,9920$ (variância explicada pela equação de regressão) ;

$R = 99,60\%$ (coeficiente de correlação) ;

F_{obs} : 499,08 (variância amostral) ;

$F_{1, 4, .} = 31,33$ p/... = 0,5% (regressão significativa- SNEDECOR)*

d) Determina-se o fator-gleba para a gleba avalianda, cuja área ,no caso, é de 19.575,00 m², resultando:

$$\hat{y} = FG = 201,0661487 (19.575,00)^{0,653918826}$$

$$FG = 0,3140$$

e) Pesquisa-se os lotes influenciantes da gleba avalianda, determinando-se o seu valor unitário médio homogeneizado, no caso:

$$\text{Cr\$ } 979,64/\text{m}^2 \quad (\text{Vul})$$

f) Determina-se o valor da gleba avalianda pela relação:

$$V = \text{área} \times \text{Vul} \times \text{FG}$$

$$V = \text{Cr\$ } 6.021.406,24$$

=&=&=&=

(*) Distribuição F -SNEDECOR , com 1 grau de liberdade no numerador e 4 graus de liberdade no denominador, para um nível de significância de 05 % (probabilidade de 99,5%).

5 - FATOR-GLEBA PARA PORTO ALEGRE

5.1 - DESENVOLVIMENTO

Nesse estudo , devido à sua amplitude estabeleceu-se pequena variante ao " Critério dos Lotes Influenciantes " proposto , visando facilitar a aplicabilidade dos resultados aqui concluídos , ao nível de rigor " EXPEDITO"

Efetuuou-se o estudo de 72 (setenta e duas) glebas urbanas , no espaço temporal de 1978 a 1980, situadas no município de Porto Alegre, sendo que 68 (sessenta e qinto) delas referindo-se à transações efetivamente realizadas , devidamente reduzidas a valor à vista, e 4 (quatro) provenientes de Laudos elaborados. Estas informações foram coletadas a partir de amostragem maior , selecionando-se glebas que apresentavam condições intrínsecas semelhantes, quais sejam:

- a) topografia plana e/ou suave;
- b) inexistência de banhados ou áreas alagadiças significativas;
- c) acessibilidade boa/ótima.

Paralelamente , efetuou-se a pesquisa de lotes sob as seguintes condições (vide anexo nº 1):

- a) situados próximos às glebas respectivas;
- b) com frente ao mesmo logradouro; (*)
- c) quando a gleba pesquisada possuía mais de uma frente a logradouros com valores unitários médios homogeneizados diferenciados , adotou-se o de maior valor unitário; (*)

(*) Pequena variante do " Critério dos Lotes Influenciantes ".

Assim , cotejando-se aos pares (área da gleba x fator-gleba) obtivemos setenta e dois fatores - gleba.

5.2- EQUAÇÃO DE REGRESSÃO

A regressão dos pontos , calculada pelo método dos mínimos quadrados , conduziu à equação de melhor correlação da forma:

$$y = a x^b$$

sendo:

$$a = 11,51166011$$

$$b = - 0,346403836$$

x : área da gleba em metros quadrados ;

\hat{y} : fator gleba inferido por regressão (FG) ;

$R^2 = 81,86 \%$ (variância explicada pela equação de regressão) ;

R = 90,48 (coeficiente de correlação) ;

$F_{obs} = 315,9186$ (variância amostral) ;

$F_{1,70,0,5} = 8,17$ ($\alpha = 0,5\%$) (*)

Como $F_{obs} > F_{1,70,0,5}$,rejeita-se a hipótese da não existência de regressão,ao nível de significância de 0,5% (grau de confiança de 99,5%)

(*) Distribuição F - SNEDECOR, com 1 grau de liberdade no numerador e 70 graus de liberdade no denominador, para um nível de significância de 0,5% (probabilidade de 99,5%).

6 - CONCLUSÕES

19) Ratificou-se a veracidade dos " princípios avaliatiorios " inicialmente citados;

29) Os condicionantes urbanos (infra-estrutura, padrão socio-economico, qualidade e amenidades do meio ambiente) locais, que incidem diretamente sobre o valor unitário dos lotes, também afetam, analogamente, o valor unitário das glebas, de modo a manter constante, " ceteris paribus ", a relação entre seus valoores unitários;

39) O " Critério dos lotes influenciantes " possibilita a ampliação da amostragem de áreas não situadas na influênciia direta da gleba avalianda e evita a consideração de transposições sujeitas à apreciações subjetivas.

6 - RECOMENDAÇÕES

Como o presente estudo propõe a estabelecer um critério avaliatiorio de glebas urbanas sob o enfoque do lotes influenciantes , devemos atentar para as seguintes recomendações, visando a obtenção de ótimos resultados:

a) as glebas brutas estudadas deverão estar sob influênciia urbana residencial, excluindo-se as industriais;

b) para evitar-se extrapolações, a área superficial da gleba avalianda deverá pertencer ao intervalo compreendido entre a menor e a maior área pesquisada;

c) o número de glebas pesquisadas deverá ser superior a 5 (cinco);

d) o número de lotes influenciantes deve ser, sempre que

possível , superior a 5 (cinco);

e) quando as glebas sofrem influências de polos distintos, ocasionando valores unitários de lotes diferenciados, deve-se estabelecer o valor médio ponderado;

f) a homogeneização dos elementos segundo uma situação paradigma, adequando-se posteriormente à situação da gleba avaliada é fundamental.

=&=&=&=

GLEBA 1

PREÇO : Cr\$ 3.500.000,00
ÁREA : 4.014,40 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 871,86/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.600,00/m²
DATA : JUNHO/80 FG = 0,5446

GLEBA 2

PREÇO : Cr\$ 12.000.000,00
ÁREA : 4.749,6376 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 2.526,51/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 4.000,00/m²
DATA : JULHO/80 FG = 0,6316

GLEBA 3

PREÇO : Cr\$ 1.914.521,73
ÁREA : 6.538,50 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 292,81/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 480,00/m²
DATA : JANEIRO/79 FG = 0,6100

GLEBA 4

PREÇO : Cr\$ 2.303.800,00
ÁREA : 7.991,0775 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 288,30/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 850,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,3392

GLEBA 5

PREÇO : Cr\$ 600.000,00
ÁREA : 8.230,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 72,90/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 120,00/m²
DATA : JULHO/80 FG = 0,6075

GLEBA 6

PREÇO : Cr\$ 1.400.000,00
ÁREA : 10.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 140,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 200,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,7000

GLEBA 7

PREÇO : Cr\$ 700.000,00
ÁREA : 10.360,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 67,57/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : JUNHO/80 FG = 0,4505

GLEBA 8

PREÇO : Cr\$ 3.550.000,00
ÁREA : 10.400,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 341,35/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 450,00/m²
DATA : JUNHO/79 FG = 0,7586

GLEBA 9

PREÇO : Cr\$ 1.051.750,00
ÁREA : 11.254,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 93,53/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : SETEMBRO/79 FG = 0,6235

GLEBA 10

PREÇO : Cr\$ 600.000,00
ÁREA : 11.531,02 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 52,03/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 90,00/m²
DATA : AGOSTO/78 FG = 0,5782

GLEBA 11

PREÇO : Cr\$ 6.178.232,50
ÁREA : 12.700,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 486,48/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.033,36/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,4708

GLEBA 12

PREÇO : Cr\$ 1.770.000,00
ÁREA : 13.902,80 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 127,31/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 300,00/m²
DATA : MAIO/80 FG = 0,4244

GLEBA 13

PREÇO : Cr\$ 923.550,00
ÁREA : 15.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 61,57/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 250,00/m²
DATA : FEVEREIRO/79 FG = 0,2463

GLEBA 14

PREÇO : Cr\$ 1.800.000,00
ÁREA : 15.625,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 115,20/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 250,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,4608

GLEBA 15

PREÇO : Cr\$ 6.598.638,48
ÁREA : 15.903,48 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 414,92/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 750,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,5532

GLEBA 16

PREÇO : Cr\$ 1.202.730,00
ÁREA : 16.700,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 72,02/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 200,00/m²
DATA : JULHO"79 FG = 0,3601

GLEBA 17

PREÇO : Cr\$ 500.150,00
ÁREA : 17.457,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 28,65/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 100,00/m²
DATA : JULHO/79 FG = 0,2865

GLEBA 18

PREÇO : Cr\$ 10.000.000,00
ÁREA : 18.012,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 555,19/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : MARÇO/80 FG = 0,5552

GLEBA 19

PREÇO : Cr\$ 7.296.000,00
ÁREA : 20.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 364,80/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.100,00/m²
DATA : MARÇO/80 FG = 0,3316

GLEBA 20

PREÇO : Cr\$ 800.000,00
ÁREA : 21.710,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 36,85/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : OUTUBRO/79 FG = 0,2457

GLEBA 21

PREÇO : Cr\$ 2.200.000,00
ÁREA : 21.850,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 100,69/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 300,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,3356

GLEBA 22

PREÇO : Cr\$ 700.000,00
ÁREA : 23.156,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 30,23/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 90,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,3359

GLEBA 23

PREÇO : Cr\$ 5.250.000,00
ÁREA : 23.518,052 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 223,23/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 630,00/m²
DATA : MARÇO/80 FG = 0,3543

GLEBA 24

PREÇO : Cr\$ 500.000,00
ÁREA : 26.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 19,23/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 60,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,3205

GLEBA 25

PREÇO : Cr\$ 1.200.000,00
ÁREA : 30.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 40,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 120,00/m²
DATA : MARÇO/80 FG = 0,3333

GLEBA 26

PREÇO : Cr\$ 486.515,27
ÁREA : 31.066,25 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 15,66/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 60,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2610

GLEBA 27

PREÇO : Cr\$ 1.100.000,00
ÁREA : 31.132,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 35,33/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 120,00/m²
DATA : JULHO/80 FG = 0,2944

GLEBA 28

PREÇO : Cr\$ 2.600.000,00
ÁREA : 31.860,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 81,61/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 360,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2267

GLEBA 29

PREÇO : Cr\$ 3.000.000,00
ÁREA : 37.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 81,08/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,5405

GLEBA 30

PREÇO : Cr\$ 2.800.000,00
ÁREA : 40.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 70,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 260,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,2692

GLEBA 31

PREÇO : Cr\$ 2.800.000,00
ÁREA : 40.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 70,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 240,00/m²
DATA : JULHO/80 FG = 0,2917

GLEBA 32

PREÇO : Cr\$ 12.500.478,60
ÁREA : 40.758,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 306,70/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 950,00/m²
DATA : MARÇO/79 FG = 0,3228

GLEBA 33

PREÇO : Cr\$ 24.475.000,00
ÁREA : 42.502,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 575,86/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.900,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,3031

GLEBA 34

PREÇO : Cr\$ 1.000.000,00
ÁREA : 42.558,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 23,50/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 80,00/m²
DATA : JULHO/80 FG = 0,2937

GLEBA 35

PREÇO : Cr\$ 13.627.350,00
ÁREA : 45.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 302,83/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 950,00/m²
DATA : MARÇO/79 FG = 0,3188

GLEBA 36

PREÇO : Cr\$ 2.300.000,00
ÁREA : 45.896,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 50,11/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 200,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,2506

GLEBA 37

PREÇO : Cr\$ 17.600.000,00

ÁREA : 50.000,00 m²

V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 352,00/m²

V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.900,00/m²

DATA : MARÇO/80

FG = 0,1853

GLEBA 38

PREÇO : Cr\$ 5.500.000,00

ÁREA : 53.870,00 m²

V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 102,10/m²

V. UNIT. LOTE : Cr\$ 550,00/m²

DATA : JANEIRO/80

FG = 0,1856

GLEBA 39

PREÇO : Cr\$ 4.300.000,00

ÁREA : 55.395,10 m²

V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 77,63/m²

V. UNIT. LOTE : Cr\$ 290,00/m²

DATA : MAIO/80

FG = 0,2677

GLEBA 40

PREÇO : Cr\$ 6.500.550,00

ÁREA : 57.170,00 m²

V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 113,71/m²

V. UNIT. LOTE : Cr\$ 450,00/m²

DATA : DEZEMBRO/79

FG = 0,2527

GLEBA 41

PREÇO : Cr\$ 1.202.500,00
ÁREA : 60.125,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 20,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 100,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,2000

GLEBA 42

PREÇO : Cr\$ 60.837.000,00
ÁREA : 60.837,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 1.000,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 3.895,24/m²
DATA : MAIO/80 FG = 0,2567

GLEBA 43

PREÇO : Cr\$ 3.637.000,00
ÁREA : 72.639,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 50,07/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 200,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,2503

GLEBA 44

PREÇO : Cr\$ 18.139.537,44
ÁREA : 77.097,66 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 235,28/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2353

GLEBA 45

PREÇO : Cr\$ 14.949.320,00
ÁREA : 79.597,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 187,81/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 900,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2087

GLEBA 46

PREÇO : Cr\$ 32.000.000,00
ÁREA : 79.926,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 400,37/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.400,00/m²
DATA : JUNHO/79 FG = 0,2860

GLEBA 47

PREÇO : Cr\$ 5.000.000,00
ÁREA : 84.500,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 59,17/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 300,00/m²
DATA : MAIO/80 FG = 0,1972

GLEBA 48

PREÇO : Cr\$ 2.500.000,00
ÁREA : 90.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 27,78/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : SETEMBRO/78 FG = 0,1852

GLEBA 49

PREÇO : Cr\$ 2.403.659,78
ÁREA : 90.133,32 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 26,67/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 120,00/m²
DATA : AGOSTO/78 FG = 0,2222

GLEBA 50

PREÇO : Cr\$ 1.100.000,00
ÁREA : 96.200,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 11,43/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 60,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,1905

GLEBA 51

PREÇO : Cr\$ 1.000.000,00
ÁREA : 100.729,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 9,93/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 60,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,1655

GLEBA 52

PREÇO : Cr\$ 23.768.600,06
ÁREA : 103.431,68 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 229,80/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2298

GLEBA 53

PREÇO : Cr\$ 24.400.000,00
ÁREA : 105.513,14 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 231,25/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 900,00/m²
DATA : ABRIL/80 FG = 0,2569

GLEBA 54

PREÇO : Cr\$ 2.400.000,00
ÁREA : 131.420,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 18,26/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 100,00/m²
DATA : SETEMBRO/78 FG = 0,1826

GLEBA 55

PREÇO : Cr\$ 20.881.800,00
ÁREA : 139.212,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 150,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 800,00/m²
DATA : SETEMBRO/79 FG = 0,1875

GLEBA 56

PREÇO : Cr\$ 2.970.000,00
ÁREA : 143.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 20,77/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 110,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,1888

GLEBA 57

PREÇO : Cr\$ 35.809.799,00
ÁREA : 156.359,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 229,023/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : JUNHO/78 FG = 0,2290

GLEBA 58

PREÇO : Cr\$ 14.252.600,00
ÁREA : 161.595,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 88,20/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 500,00/m²
DATA : JANEIRO/78 FG = 0,1764

GLEBA 59

PREÇO : Cr\$ 4.864.000,00
ÁREA : 190.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 25,60/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 160,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,1600

GLEBA 60

PREÇO : Cr\$ 50.000.000,00
ÁREA : 205.156,30 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 243,72/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.500,00/m²
DATA : ABRIL/80 FG = 0,1625

GLEBA 61

PREÇO : Cr\$ 1.500.000,00
ÁREA : 215.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 6,98/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 50,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,1395

GLEBA 62

PREÇO : Cr\$ 5.325.000,00
ÁREA : 266.257,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 20,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 130,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,1538

GLEBA 63

PREÇO : Cr\$ 59.933.053,70
ÁREA : 272.187,90 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 220,19/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2202

GLEBA 64

PREÇO : Cr\$ 16.247.000,00
ÁREA : 295.400,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 55,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 400,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,1375

GLEBA 65

PREÇO : Cr\$ 89.203.188,21
ÁREA : 408.682,77 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 218,27/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 1.000,00/m²
DATA : JANEIRO/80 FG = 0,2183

GLEBA 66

PREÇO : Cr\$ 12.900.000,00
ÁREA : 510.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 25,29/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 200,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,1265

GLEBA 67

PREÇO : Cr\$ 4.372.720,00
ÁREA : 576.292,41 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 7,59/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 60,00/m²
DATA : DEZEMBRO/79 FG = 0,1265

GLEBA 68

PREÇO : Cr\$ 39.500.000,00
ÁREA : 580.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 68,10/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 500,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,1362

GLEBA 69

PREÇO : Cr\$ 22.780.000,00
ÁREA : 600.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 37,97/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 260,00/m²
DATA : MAIO/80 FG = 0,1460

GLEBA 70

PREÇO : Cr\$ 3.578.128,33
ÁREA : 709.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 5,05/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 70,00/m²
DATA : MAIO/80 FG = 0,0721

GLEBA 71

PREÇO : Cr\$ 15.000.000,00
ÁREA : 1.050.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 14,28/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,0952

GLEBA 72

PREÇO : Cr\$ 18.000.000,00
ÁREA : 1.800.000,00 m²
V. UNIT. GLEBA : Cr\$ 10,00/m²
V. UNIT. LOTE : Cr\$ 150,00/m²
DATA : FEVEREIRO/80 FG = 0,0667

ANEXO Nº 2 (EXEMPLO C/ DADOS REAIS)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
GLEBAS	ÁREA	V.u.g.	V.u.l.	FG
PESQUISADAS	(m ²)	(Cr\$/m ²)	(Cr\$/m ²)	
A	5.550,00	407,21	533,71	0,7630
B	12.354,00	85,07	221,59	0,3839
C	15.821,00	85,71	221,59	0,3868
D	16.330,00	87,19	221,59	0,3935
E	17.670,00	76,74	221,59	0,3463
F	167.650,00	82,30	367,02	0,2242
G	474.607,00	62,04	367,02	0,1690
H	684.250,00	82,56	367,02	0,2249

V.u.g. = valor unitário da gleba, corrigido e atualizado.

V.u.l. = valor unitário médio homogeneizado de lotes na influência da gleba.

FG = (Vug) / (Vul) (fator gleba)

GLEBA AVALIANDA

ÁREA = 142.662,50 m²

Vul = Cr\$ 615,26/m²

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO (colunas (2) e (5))

FG = $3,86452092 x^{-0,2303886231} \cong 0,2510$ (p/x=142.662,50m²)

R² = 0,824577120 (variância explicada pela regressão)

Fobs = 28,20 (variância amostral)

F_{1,6,α} = 18,63 , α = 0,5% (regressão significativa-SNEDECOR)

AVALIAÇÃO

V = ÁREA x V.u.l x FG = Cr\$ 22.028.359,77.

ANEXO Nº 3 .

AMOSTRAGEM PESQUISADA (PRIMEIRO PRINCÍPIO)

(EXEMPLO C/ DADOS REAIS)

POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT. HOMOG. * (Cr\$/m ²)	POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT. HOMOG. * (Cr\$/m ²)
1024	6.726,77	2321	2.365,11
1079	4.900,44	3044	3.591,19
1125	4.038,88	4739	2.292,01
1750	5.715,76	4739	2.285,14
1800	4.767,90	5209	2.007,43
2301	3.531,35	7675	980,43
		7945	1.875,00

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO:

$$Y = ax^b$$

Sendo:

$$a = 537.154,9986$$

$$b = -0,65383623$$

$$R^2 = 0,790902123 \quad (\text{variância explicada pela regressão})$$

$$R = 88,93\% \quad (\text{coeficiente de correlação})$$

$$F_{obs} = 41,61 \quad (\text{variância amostral})$$

$F_{1,11, \alpha=12,23} p/ \alpha = 0,5\%$ (regressão significativa - SNEDECOR).

* Os valores unitários pesquisados desenvolvem-se ao longo de um mesmo logradouro, sem interferência de polo valorizante secundário. Foram homogeneizados relativamente a testada, profundidade, tempo e situação na quadra, orientando-se pelas recomendações da NB 502/77 e as consagradas em avaliações.

ANEXO Nº 4

AMOSTRAGEM PESQUISADA (PRIMEIRO PRINCÍPIO)

(EXEMPLO C/ DADOS REAIS)

POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)	POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)
30	22.600,97	1.110,00	8.222,06
35	13.276,83	2.150,00	6.035,56
40	44.218,04	2.300,00	5.358,64
50	15.786,30	3.500,00	5.263,06
85	26.234,68	3.540,00	3.335,00
110	15.015,95	3.550,00	3.256,16
510	11.321,92	3.510,00	3.308,27
950	5.870,73	3.740,00	4.091,05
1.080	7.978,73	3.930,00	2.129,29

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO

$$Y = a x^b$$

Sendo : $a = 105.100,2137$

$$b = -0,40126693$$

$$R^2 = 0,839398 \quad (\text{variância explicada pela regressão});$$

$$R = 91,63 \% \quad (\text{coeficiente de correlação});$$

$$F_{obs} = 83,63 \quad (\text{variância observada});$$

$$F_{1,16, \alpha} = 10,38 \quad p/ \alpha = 0,5\% \quad (\text{regressão signi-} \\ \text{ficativa- SENEDECOR}).$$

AMOSTRAGEM PESQUISADA (PRIMEIRO PRINCÍPIO)

(EXEMPLO C/ DADOS REAIS)

POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)	POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)
1.350	1.117,88	2.800	543,21
1.400	1.060,24	5.217	396,87
1.600	1.052,19	5.400	299,42
1.700	803,22	5.560	349,12
1.700	793,38	5.750	428,38
2.010	809,44	5.850	331,64
2.430	426,39	5.900	440,91
2.450	624,42	5.950	361,43
2.480	567,63	6.000	238,79
2.500	554,86	6.080	192,07
2.500	498,16	6.100	186,67
2.550	480,44	6.350	295,37
2.750	334,70	7.100	150,09

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO

$$y = a x^b$$

Sendo :

$$a = 443.040,6387$$

$$b = 0,848401821$$

$$R^2 = 0,789884$$

$$R = 88,88 \%$$

$$F_{obs} = 90,22$$

$$F_{1, 24, \alpha} = 9,55$$

(variância explicada pela regressão);

(coeficiente de correlação);

(variância observada)

p/ $\alpha = 0,5\%$ (regressão significativa-SNEDECOR).

AMOSTRAGEM PESQUISADA (PRIMEIRO PRINCÍPIO)

(EXEMPLO C/ DADOS REAIS)

POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)	POSIÇÃO (m)	VALOR UNIT.HOM. (Cr\$/m ²)
400,00	777,73	2.457,50	173,33
465,45	703,82	2.487,50	172,32
1.522,50	273,21	2.657,50	183,65
1.677,50	339,64	2.732,50	114,78
1.692,50	186,55	2.747,50	119,38
1.707,50	260,00	2.769,56	193,54
1.745,00	333,57	2.992,50	250,85
1.752,50	197,08	3.407,50	173,33
		5.717,50	120,10

EQUAÇÃO DE REGRESSÃO:

$$Y = a x^b$$

Sendo: $a = 66.752,24375$

$$b = - 0,749777498$$

$$R^2 = 0,810154379 \quad (\text{variância explicada por regressão})$$

$$R = 90,01\% \quad (\text{coeficiente de correlação})$$

$$F_{obs} = 64,01 \quad (\text{variância observada})$$

$$F_{1,15,\alpha} = 10,80, \quad p/\alpha = 0,5\% \quad (\text{regressão significativa - SNEDECOR})$$

BIBLIOGRAFIA

- CAIRES , Helio Roberto Ribeiro - Novos Tratamentos Matemáticos em Temas de Engenharia de Avaliações, São Paulo, Pini , 1978.
- SABOYA B. FILHO, Domingos de - Anais do I Congresso de Engenharia de Avaliações, São Paulo, Pini, 1974.
- COSTA NETO , Pedro Luiz de Oliveira - Estatística , São Paulo Edgard Blücher , 1977.
- RICHARDSON , H.W. - Economia Urbana , Trad.Flávio W.Lara, Rio de Janeiro , Interciência , 1978.
- N B-502/77 da ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
- CAIRES, Hélio de - Engenharia de Avaliações , São Paulo, Pini , 1974.



INTRODUÇÃO

O avaliador desenvolve pesquisa, tão extensa quanto possível, dos elementos de comparação que servirão de base para a elaboração de seus Cálculos Avaliatórios.

Esses elementos de comparação são os diversos imóveis, o mais assemelháveis possível com as condições gerais/particulares do imóvel avaliando. Na falta de elementos assemelháveis por inteiro, adotam-se os "fatores de transposição" adequados, de forma tal que todos esses elementos, já homogeneizados, sejam expressados na mesma unidade: R/m^2 .

Deve se ter em conta que a pesquisa deverá abranger / não menos que 5 (cinco) elementos (Norma 502/77 da A. B.N.T.) de informação.

Para os efeitos deste trabalho: os dados de pesquisa / são os "elementos de informação"; o conjunto dos mesmos, a "Amostragem"; o "Universo da Amostragem" a região da pesquisa, e a "População", o conjunto de imóveis da região pesquisada, em condições de serem considerados no trabalho. Denominam-se os elementos ou dados obtidos, a serem inicialmente considerados, de "Elementos Brutos" ou "Dados Brutos" (elementos ainda / não numericamente organizados).

EXEMPLO:

Pretendendo-se avaliar o valor venal (ou locativo) de uma sala no centro da cidade do Rio de Janeiro, procura-se conhecer o preço de venda (ou de locação) de sa-

las em edifícios próximos (ou localizados em regiões economicamente assemelháveis), nas mesmas condições de padrão construtivo, idade, serviços, localização, etc. As prováveis diferenças são contornadas com o emprego de fatores de transposição adequados, devidamente justificados. Cada um dos elementos (como já observado) expressado na mesma unidade: R/m^2 .

O "preço à vista" (para preços financiados, adotam-se os modelos adequados para o cálculo do "valor à vista", da matemática financeira). No concernente à área do elemento, em metros quadrados; pode ser indistintamente utilizada a área útil de uso privativo, a área equivalente de construção (Norma 140 da ABNT), privativa ou total (incorporadas as partes de uso comum) ou, ainda, qualquer outro conceito de cálculo de áreas. É indispensável, entretanto, que seja adotado, em todos os elementos, o mesmo critério para o cálculo das áreas.

Exemplificando com uma amostragem para determinar valor locativo, designando os elementos como E1, E2, .., En, temos (em R/m^2): E.1 = 280; E.2 = 260; E.3 = 300; E.4 = 190; E.5 = 285; E.6 = 275; E.7 = 300; E.8 = 320.

Todos os valores dos elementos já devidamente homogeneizados em R/m^2 (no exemplo foram adotados valores unitários locativos de salas comerciais em edifícios de padrão normal, na Cinelândia em set/80).

F. Silva

2. DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS

Os elementos considerados são inicialmente organizados em ordem crescente de grandeza, formando um "Rol". O "Rol" da amostragem que exemplifica este trabalho é o seguinte: (em ordem crescente): 190; 260; 275; 280; / 285; 300; 300; 320.

A diferença entre o maior e o menor dos valores é denominada de "Amplitude Total", ou, simplesmente, "Amplitude". No exemplo, a Amplitude $A = 320 - 190 = 130$. O número de dados, no mesmo exemplo: $n = 8$.

3. MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL (POSIÇÃO)

A medida de tendência central mais empregada em avaliações imobiliárias é a "Média Aritmética Simples", designada como \bar{X} . Matematicamente calculada em conformidade com o modelo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}; \text{ significando:}$$

\bar{X} = Média aritmética simples dos "i" elementos adotados.

Numerador : Somatória dos elementos adotados

Denominador : Número de elementos adotados

No exemplo que nos acompanha, temos:

$$\bar{X} = \frac{190 + 260 + 275 + 280 + 285 + 300 + 300 + 320}{8} =$$

= R\$ 276,25/m². Este resultado é a medida da tendência central ou posição dessa amostragem.

Handwritten signature or mark.



4.

MEDIDAS DE DISPERSÃO

Os diversos desvios (diferenças) entre o valor de cada um dos elementos em relação à medida de tendência central (\bar{X}) são apreciados através da "Variância", "Desvio Padrão" (ou Desvio Quadrático Médio) e do "Coeficiente de Variação".

Variância: É a média dos quadrados dos desvios, indicada como " s^2 ", por se tratar de variância de uma amostragem e não da população. Modelo matemático:

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1};$$

em o qual "x" é o valor de cada um dos elementos adotados. Emprega-se "n - 1", tendo em vista que, no caso limite de uma só observação, ter-se-ia:

$s^2 = (x_1 - x_1)^2 : 1 = 0 : 1 = 0$. A Variância não pode ser nula, em nenhum caso, podendo ser indeterminada; assim se explica a adoção do denominador "n - 1", no modelo matemático.

É bom se ter em conta que a dimensão da variância (potência 2) é diferente da dimensão dos elementos, daí a vantagem de se operar com a raiz quadrada da variância.

Desvio Padrão (Quadrático Médio)

O desvio padrão, também denominado desvio quadrático / médio, é igual à raiz quadrada positiva da variância. Tratando-se de cálculos em que se opera com uma amostragem

Handwritten signature or mark.

tragem (e não com a população), designa-se esta medida com o símbolo "s". Modelo matemático:

$s = \sqrt{s^2}$ ou ainda, do modelo da variância:

$$s = \left[\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1} \right]^{0,5}$$

Coefficiente de Variação: É a relação entre o valor do desvio padrão "s" e a média aritmética simples da amostragem " \bar{x} ". Designa-se como "Cv". Modelo matemático:

"Cv = $\frac{s}{\bar{x}}$ ". A vantagem de seu emprego advém da inde-

pendência desta medida em relação às unidades e da identificação que propicia dos limites de variação. / Quanto menor for o valor percentual de "Cv", melhores as condições da amostragem.

O cálculo dos valores da "Variância" e, consequentemente, do "Desvio Padrão", podem ser efetuados, simplifi-
cadamente, com a utilização de calculadoras com progra-
mação estatística.

Empregando uma HP - 22, no exemplo que nos acompanha ,
tem-se:

Variância $s^2 = 1.354,69$; Desvio Padrão $s = 36,80/m^2$ e
Coeficiente de Variação $Cv = 36,80 : 276,25 = 0,13$ ou
13%.

File

5.

ELIMINAÇÃO DE DADOS SUSPEITOS

Algum ou alguns dos elementos integrantes da amostragem podem apresentar desvios acentuados em relação à média. Neste caso deve-se examinar a conveniência de sua manutenção no desenvolvimento dos cálculos avaliatórios. Para tal, adota-se (entre outros) o critério/ Chauvenet. Este critério observa a seguinte sequência: a) calcula-se o desvio do elemento suspeito em relação à média, conforme o modelo $d = |x - \bar{x}|$, em o qual "d" é o desvio; "x" o elemento em exame e \bar{x} (como sabido) a média aritmética simples da amostragem. b) calcula-se, a seguir, a relação entre o desvio retro calculado "d" e o desvio padrão da amostragem "s", ou seja: "d/s". c) o valor obtido na relação "d/s" é comparado com o dos valores críticos da Tabela de Chauvenet, para o número de elementos da amostragem. Sendo "d/s" inferior ao valor crítico tabelado, para "n" elementos, o elemento em exame, permanece; caso contrário, é eliminado. Com a eliminação de um ou mais elementos, procede-se a outro cálculo da média \bar{X} , "variância", "Desvio Padrão" e "Coeficiente de Variação" (saneados), empregando unicamente elementos remanescentes e compatíveis. Ter-se-á, evidentemente no novo resultado menor variância, menor desvio padrão e menor Coeficiente de Variação; melhores condições, portanto, de se obter bons resultados. Repete-se o procedimento tantas vezes quantas / for necessário.



Tabela de Valores Críticos de Chauvenet (d/s)

Para "n = 5", o valor crítico "d/s" = 1,65

Para "n = 6", o valor crítico "d/s" = 1,73

Para "n = 7", o valor crítico "d/s" = 1,80

Para "n = 8", o valor crítico "d/s" = 1,86

Para "n = 9", o valor crítico "d/s" = 1,92

Para "n = 10", o valor crítico "d/s" = 1,96

Para "n = 12", o valor crítico "d/s" = 2,03

Para maiores, ou menores, valores de "n", procurem -se livros de Estatística (a presente Tabela está publicada em "Teoria e Exercícios de Estatística" de Edmundo Eboli e Sérgio Eboli Bonini; Noções sobre amostragem - Capítulo X).

Exemplo: Com a amostragem que acompanha o presente trabalho, consideram-se suspeitos os Elementos extremos / E.4 (190) e E.8 (320). Verifiquemos a conveniência, ou não, de sua manutenção no prosseguimento dos cálculos:

Para E.4 = 190: $d = |190 - 276,25| = 86,25$

$$d/s = 86,25/36,80 = 2,34$$

Uma vez que o valor 2,34, para oito elementos, é superior ao valor crítico/tabelado. (1,86), o elemento deve ser eliminado.

Para E.8 = 320: $d = |320 - 276,25| = 43,75$

$$d/s = 43,75/36,80 = 1,19$$

Uma vez que o valor 1,19 é inferior ao valor crítico tabelado, o elemento fica mantido.



O valor maior da amostragem, mantido, assegura a pertinência dos valores acima da média. Examinemos, agora, o segundo menor valor (na ordem crescente), ou seja E.2 = 260:

$$\text{Para E.2} = 260: d = |260 - 276,25| = 16,25$$

$$d/s = 16,25/36,80 = 0,44$$

Uma vez que o valor 0,44 é inferior ao valor tabelado para "n=8" (1,86), este elemento fica mantido.

Uma vez constatada a pertinência do Elemento 2, é óbvio que os demais elementos, compreendidos entre o mesmo e a média, estão, implicitamente, aceitos.

Eliminado o Elemento 4 (190), deve se proceder a novo cálculo da Média, Variância, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação, devidamente saneados, empregando somente os elementos remanescentes.

Rol Saneado: 260; 275; 280; 285; 300; 300; 320.

Número dos elementos saneados $n = 7$

Operando em calculadora com programação estatística, temos:

$\bar{X} = 288,57$; $s^2 = 389,29$; $s = 19,73$ e $Cv = 19,73:288,57 = 0,07 = 7\%$. Por comparação é possível se observar a melhor distribuição da amostragem, após eliminado o elemento inconveniente, com valor bem melhor, medido em "Cv".

7.

DETERMINAÇÃO DO CAMPO DE ARBITRIO

Campo de Arbitrio é a faixa dentro da qual o avaliador pode decidir (4.1.4 da Norma 502/77 da ABNT).

A teoria da decisão (inferência estatística) nos permite fazer uma generalização acerca da população, baseada em informações obtidas através amostras selecionadas da mesma. Para as amostragens em que " $n < 30$ ", ou seja, as "pequenas amostragens", o habitual em avaliações de imóveis, sugere-se a adoção da Distribuição / Contínua de Probabilidade "t" de Student. Nesta distribuição, a área subtendida pela curva é igual a 1 (um), e a constante " $v = n - 1$ " é denominada número de graus de liberdade. Graus de Liberdade significando o número "n" de observações independentes da amostra menos o número "k" dos parâmetros populacionais. No caso da estatística que define a distribuição de Student / (vd. Estatística - Murray R. Spiegel, Cap. 11), o número de observações independentes da amostragem é igual a "n", do qual se calculam (como já efetuado) \bar{x} e "s". Como a média da população deve ser avaliada; $k = 1$, e, assim, " $v = n - 1$ ". A distribuição "t" de Student está tabelada (livros de Estatística), tabela de dupla entrada, partindo-se do número de Graus de Liberdade e da confiança desejada. A Norma 502/77 da ABNT recomenda (7.2.f) o intervalo de confiança máximo de 80%, o que indica, na tabela, a adoção da coluna " $t_{0,90}$ ", pa-



ra avaliar imóveis (10% para cada lado, na parte indesejável da curva de distribuição). A probabilidade de acerto fica, dessa forma, assegurada em 90% (assume-se o erro de 10%). Reproduzimos o trecho de maior utilização da Tabela dos Percentis da Distribuição "t" de Student, para os fim que se deseja (Fonte: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, reproduzida no livro Estatística de Murray R. Spiegel). Partimos de "v=4", uma vez que a Norma 502/77 (7.2.b e 7.3.c) recomenda que o número "n" de dados da mesma natureza, efetivamente utilizados, seja maior ou igual a 5 (cinco); encerramos em "v=9", uma vez que, nos casos habituais de avaliações imobiliárias, raramente se empregam mais de 10 (dez) elementos. Outros valores são facilmente encontrados nos compêndios de Estatística, inclusive na obra mencionada de Murray R. Spiegel.

Tabela de Valores dos Percentis (tp) da Distribuição t de Student, para $t_{0,90}$ e "v" graus de liberdade (simplificada): A seguir a cada valor de "v" consta o de "tp", para $t_{0,90}$, como se segue:

v = 4, tp = 1,53; v = 5, tp = 1,48; v = 6, tp = 1,44;
v = 7, tp = 1,42; v = 8, tp = 1,40; v = 9, tp = 1,38.

Os limites de confiança, Campo de Arbitrio, são definidos pelo intervalo

$$\bar{x} \pm tp \frac{s}{(n-1)^{0,5}}$$

Este modelo atende ao recomendado na Norma 502/77.

Handwritten signature or mark.



Exemplo: Prosseguindo com a amostragem que exemplifica o presente trabalho: Os elementos saneados adotados (Parte 6), nos permite conhecer os seguintes valores: $n = 7$; $\bar{X} = 288,57$; $v = n-1 = 6$; $s = 19,73$; e, para $v=6$ (na tabela retro), $t_p = 1,44$. Basta substituir os valores no modelo que define o intervalo:

$$"288,57 \pm 1,44 \cdot \frac{19,73}{(6)^{0,5}}"$$

Para se encontrar:

$$\text{Limite inferior} \quad 288,57 - 11,60 = 276,97$$

$$\text{Limite superior} \quad 288,57 + 11,60 = 300,17$$

Sabemos, portanto, com base nos elementos da pesquisa, que o valor locativo unitário adequado para uma sala comercial, na região pesquisada, encontra-se entre o mínimo de R\$ 276,97/m² e o máximo de R\$ 300,17/m². Neste intervalo, decide o avaliador.

8.

TOMADA DE DECISÃO

Existem duas maneiras de se tomarem decisões: intuitiva e racional. A primeira é fruto de simples convicção ou preferência pessoal, não havendo, portanto, condições de uma explicação lógica para a mesma. A segunda, mais sensata, é fruto de raciocínios e desenvolvimento de cálculos, com explicações lógicas, conduzindo a objetividade na decisão.



Em avaliação de imóveis a simples indicação de um valor, sem a argumentação de raciocínios e cálculos lógicos, devidamente explicitados, raramente deve ser adotada. No caso, tratar-se-ia de uma "Avaliação Expedi-ta" (item 7.4 da Norma 502/77 da ABNT). Pode tal pro-cedimento conduzir a erros grosseiros, indefensável o resultado conclusivo, posteriormente. São recomen-dá-veis, desta forma, Laudos que observam os níveis de precisão definidos, bem como a metodologia, indicados/na Norma 502/77 da ABNT, para "Avaliações de Precisão" ou "Avaliações de Precisão Rigorosa". No presente tra-balho já definimos um intervalo de confiança, no qual o avaliador pode decidir, com base em raciocínios e cálculos lógicos, perfeitamente aferíveis. Resta con-cluir dentro desse intervalo de confiança. Para tal, pode o avaliador defender um valor lastreado em consi-derações explicitadas ou adotar, para tal, raciocínios mais sofisticados como os ajustamentos e regressões da matemática estatística. No presente trabalho, o esco-po é o da simplicidade, com vistas à possibilidade de/atendimento econômico, rapidez, etc., como ocorre, diu-turnamente nos Laudos de Avaliação (sem prejudicar a confiabilidade da Decisão).

Permito-me sugerir o que venho empregando, com bons re-sultados (pelo menos, até a presente data). Definido/o Campo de Arbítrio (Parte 7 deste trabalho), o avalia-dor pode dividi-lo em três classes (ou maior número de-las, se quizer). Observa, o avaliador, quais dos ele-mentos saneados estão compreendidos em cada uma dessas classes, e calcula a Média Aritmética Ponderada entre/todos os elementos compreendidos no intervalo. A pon-deração é efetuada por classes (estratificadas), cor-



respondendo a ponderação ao número dos elementos contidos em cada uma dessas classes. O resultado dessa Média Aritmética Ponderada sugere a Decisão do Avaliador.

Exemplo: Com base na amostragem, saneada, que vem exemplificando este trabalho:

O intervalo definido está compreendido entre os valores locativos unitários extremos iguais a ~~3~~276,97/m² e ~~3~~300,17/m². A Amplitude do Intervalo = 300,17 - 276,97 = 23,20. Adotando-se três classes: 23,20 : 3 = 7,73. A primeira classe compreende, desta forma, os valores entre 276,97 e 284,70 (nela incluído um elemento = 280); peso 1 nesta classe. A segunda classe compreende os valores entre 284,70 e 292,44 (nela incluído / um elemento = 285); peso 1, portanto, nesta classe. A última classe compreende os valores entre 292,44 e 300,17 (nela incluídos dois elementos = 300 e 300) ; peso 2, nesta classe.

Cálculo da Média Ponderada:

1ª Classe:	280 x 1 =	280
2ª Classe:	285 x 1 =	285
3ª Classe:	300 x 2 =	600
	300 x <u>2</u> =	<u>600</u>
	Peso 6	1.765

Para a ponderação 6, a soma dos valores ponderados é igual a 1.765. Dividindo 1.765 por 6, tem-se 294,17.

No presente exemplo, portanto, é lógico e perfeitamente defensável, o avaliador decidir pelo valor locativo unitário de ~~3~~294,00 (despresando centavos).

Evidente que, ocorrendo fatores complicadores, justificando-os, o avaliador tem condições de decidir por valor diverso, compreendido no intervalo de confiança.

F. A. L.

9. CONCLUSÃO

O autor, com o presente trabalho, não teve a intenção de inovar nem reinventar a roda. Apenas procurou trazer, para os colegas que (como ele) tem noções de estatística (sem serem profissionais Estatísticos) e vivência no setor da avaliação de imóveis (serviço público/ iniciativa privada), um roteiro, exposto em forma didática (pelo menos foi esta a intenção), elaborado com base em trabalhos que, há anos, integram meus Laudos.

Aos colegas e amigos: procurei, unicamente, colaborar/ no sentido de se elaborarem trabalhos melhor justificados. Críticas e sugestões, se possível, para o Autor (INSTITUTO DE ENGENHARIA LEGAL - Palácio da Justiça, / Sala C-104).

Aqui fica o presente grão de areia no monte já apreciável das publicações sobre o assunto.

Aos MM. Drs. Juizes, Drs. Advogados e autoridades do IAPAS que vem confiando em meus trabalhos, bem como a todos os colegas e amigos, agradeço a atenção dispensada. Até o próximo (se deixarem.....)

10. ANEXO

Currículo profissional resumido.

Rio de Janeiro; RJ aos 14 setembro 1980.

FRANCISCO ALVES GOMES JUNIOR

Arquiteto - Crea 4.837-D/RJ

do Instituto de Engenharia Legal

(Item "10.2.12" da NB-502/77 da ABNT)
= RESUMIDC ATÉ FEV 79 =

- 1- **FORMAÇÃO PROFISSIONAL:** Ext. Colégio Pedro II (33/40); Faculdade Nacional Arquitetura Univ. Brasil (43/47); Esc. Tec. Nacional e Esc. Nac. Belas Artes.
- 2- **MAGISTERIO:** Prof. Matemática e Desenho (D-4.110/MEC); Prof. Desenho Técnico Edificações; Grafoestática e Resistência dos Materiais (Ens. Ind.-Mec nº 3.123/49); Ex-prof. Descritiva e Desenho Colégio Carvalho de Mendonça, Acad. Comércio, Anglo Americano, Mello e Souza e São Bento. Prof. Estado Rio de Janeiro (Concurso Público/63), 2º grau-Desenho Técnico-e Tecnologia Construções(Ex)
- 3- **INICIATIVA PRIVADA:** Arquiteto de "Osborne & Toledo Ltda.", "Cia Brasil de Engenharia" (47/56). Firma individual de construções e instalações (49/58). Prof. Liberal autônomo desde 1958 (proj. arquitetura e instalações em geral). Participação no projeto e construção das fábricas "Souza Cruz", "Cia. Papel Pirai", "Cia. Bras. Fumo em Folha", "Casteloes", varias residencias e cerca / de 30 prédios de apartamentos.
- 4- **SERVIÇO PÚBLICO:** Arquiteto (quadro Engenheiros) do IAPAS (ex - INFS e ex-IAPETEC); atuando como Avaliador desde 1959.
- 5- **ASSOCIAÇÕES DE CLASSE:** Sind. Arquitetos; Inst. Arq. Brasil e Inst. Engenharia Legal (Conselheiro de 71 a 72 e 75/abr/78; 1º Tesour. 73/75). Representante IEL na Federação Nacional de Associações de Engenheiros (FEBRAE) de 07/75 a 04/78.
- 6- **TRABALHOS PUBLICADOS E PALESTRAS PROFERIDAS:** Sobre Avaliação de Imóveis Urbanos, no Livro "Curso de Avaliações" do IPELA (PR); no Boletim do I.Eng.Legal (nos. 96,97 e 100); redator técnico do Boletim do I.Eng.Legal (nos. 98 a 100); monografia sobre "Solo/Criado". Palestras no Curso Eng. Avaliações IFELA (PR); no IBAM (Inst. Bras. Admin. Municipal-RJ); Seminário Eng.Aval. PETROBRAS; CLUBE DOS ADVOGADOS DO RIO DE JANEIRO (77); SBAERJ (soc.Eng.Arq. Est.Rio Janeiro (77). Membro equipe da ABNT (Assoc.Bras.Normas/Técnicas) redatora da NB-502/77 (Avaliação de Imóveis Urbanos) e Norma Avaliação Imóveis Rurais (em estudo).
- 7- **CURSOS E CONGRESSOS:** Curso Eng.Aval.Inst.Eng. Paraná (77); IIE Cong. Bras. Eng. Aval. (PR/77); XIV Convenção UPADI (União Par-Americana Engenheiros - RJ/76); Simpósio Avaliações METRÔ - RJ (07/75); Seminário Avaliações Petrobrás (75).
- 8- **AVALIAÇÕES:** Trabalhos já efetuados para: Patrimônio das Paróquias, Casa do Padre, Convento da Ajuda; Convento de Santa Teresa, Seminário São Jose, Irmand. da Candelária, Grupo Servir, Globex (Ponto Frio), Com. Revisora de Laudos Técnicos do IAPETEC (65), Conf. Nac. Bispos Brasil, UER-União Empresas Brasileiras (Demoreira-Ducal); grupo Cia. Bras. Roupas; Universidade Federal do Rio de Janeiro (IEL), Telefonica (IEL); Petrobrás; METRÔ, RJ; e Rede Ferroviaria Federal (IEL). "Comissão de Estudos para Implantação das Varas Regionais" do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro (77), etc.
- 9- **LAUDOS TÉCNICOS:** Mais de 2500 laudos técnicos elaborados como Perito de Partes, Assistente Técnico e Perito de Juízo. Já nomeado por inúmeros e ilustres Advogados de nosso Forum, bem como MM. Juizes do mesmo, entre os quais: Dr. Luis Lopes de Souza, Dr. Astrogildo de Freitas, Dr. Sampaio Lacerda, Dr. Amyntor Vilela Vergara, Dra. Cassia Medeiros, Dr. Jorge Miranda Magalhães, Dr. Francisco Lutzemberger, Dr. Jayro S. Ferreira, Dr. Carlos / Antonio dos Santos, Dr. Mauricio da Silva Lintz, Dr. Ronald dos Santos Valadares, Dr. Richard Faul Neto.
- 10- **LAUDOS DE PRECISÃO RIGOROSA:** Item "7.2" da Norma para Avaliação de imóveis urbanos da Associação Brasileira de Normas Técnicas e roteiro do Banco Nac. Habitação; para o "CORRFA - Clube dos Oficiais da Reserva Remunerada das Forças Armadas; p/ CAPITULO PERFORMANCE.

rua dos dragões n.º 71, s.º 7, conj. 11 - Juca (2c.09) - tel. 204.5175 - rio de janeiro - RJ
cria. n.º 4.037 - D. 3.º registro - ao Imp. 10920832730
ias (municipal): 079.626.0 do instituto de engenharia legal do instituto de arquitetos do brasil

Flu

CURRICULUM VITAE

Eng^o ANDRÉ MACIEL ZENI

GRADUAÇÃO

- Eng^o Civil , diplomado pela Escola de Engenharia da Universi
dade Federal do Rio Grande do Sul em Julho de 1975.

CURSOS E CONGRESSOS

- Curso Especial de Avaliações - 1979
- Curso Avançado de Engenharia de Avaliações - 1978
- Congresso Pan- Americano de Avaliações - São Paulo - 1979

ATIVIDADES DESEMPENHADAS

- Professor de Matemática (1970/1971) e Física (1972) do Instituto Einstein
- Professor da Fundasul na Disciplina de Administração da Pro
dução - 1977
- Diretor e Responsável Técnico da Construtora Comercial e In
dustrial Ltda - 1976/1977.
- Engenheiro Avaliador da Avalien -Eng.^a de Avaliações-1978/1979

ATIVIDADES ATUAIS

- Engenheiro Avaliador do Instituto de Previdência do Estado ;
Caixa Econômica Federal e Instituto de Orientação às Coopera
tivas Habitacionais do Rio Grande do Sul
- Diretor da ENGEBÊ - Empresa Brasileira de Engenharia Econômi
ca Ltda, Responsável Técnico por todos os Laudos elaborados'
pela empresa.

RESUMO

O estudo que nos propomos a apresentar visa formar um procedimento avaliatiório objetivo e técnico, que possibilite apropriar o valor de terrenos urbanos situados em zonas centrais saturadas, sob um enfoque essencialmente econômico.

A metodologia apresentada é de grande valiária, quer como um processo absoluto, quer como um processo auxiliário, uma vez que a escassez do espaço urbano torna-se cada vez maior, agregando, por esta razão, um fator valorizante ao terreno avaliando, o qual deverá realizar todo o seu potencial econômico. Para tanto, valemo-nos do conceito de "valor econômico de um imóvel", admitindo-se o terreno em estudo como um capital investido, através da hipotética execução de uma edifiáção, devidamente enquadrada no contexto urbano local, quanto aos aspectos de projeto, usos e padrão construtivo, bem como a atenção às exigências legais.

Nortendo-se pelo máximo aproveitamento da capacidade construtiva do terreno, o empreendimento gerará engargos inerentes, representados pelas despesas com projetos, oubras, fiscalização, impostos e comercialização, bem como o luácro empresarial, possibilitando-se concluir sobre o valor do terreno.

É importante salientar que todos os componentes do empreendimento comportam-se dinamicamente, necessiário-tando-se assim o estabelecimento de prazos e taxas operacionais formando montantes contabilizados ao final do período total.

1. OBJETIVO DO ESTUDO

O presente trabalho tem por objetivo fundamental o de apresentar um enfoque avaliatório e uma formulação adequada que possibilitem apropriar o valor de terrenos situados em zonas urbanas de alta saturação ocupacional, onde o procedimento do método comparativo convencional careça de informações, comprometendo sobremaneira a precisão do estudo.

Outrossim, vale lembrar, que embora seja possível a obtenção de uma amostragem satisfatória, o presente processo poderá servir como instrumento auxiliar ou até mesmo determinante na busca do valor real do imóvel avaliando.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A partir de meados do século XX, a construção civil sofreu grande impulso, notadamente, devido à redução no tempo de execução de obras, através da sofisticação da mecanização e especialização técnica. Esses fatores fundamentais, agregados a outros, aceleraram acentuadamente o preenchimento dos espaços urbanos, formando, face a interesses econômicos-comerciais, grandes conglomerados metropolitanos.

Os terrenos situados nesses núcleos conflagrados devem, por razões sobejamente conhecidas, realizar todo o seu potencial econômico.

Sabe-se, entretanto, que o melhor aproveitamento oportunizado a um terreno dessa natureza não é definido de forma absoluta, devendo-se atentar para os aspectos mer

cadológicos que irão formar a concepção do tipo, natureza e de mais caracteres do empreendimento econômico a ser implantado . Assim, aquele empreendimento que adequar-se perfeitamente à zona, ou até mesmo transformá-la de forma global, realizando todo o seu potencial, obterá "sucesso", acarretando, conseqüentemente, taxas elevadas de lucro a curto prazo.

Por outro lado, temos que o terreno que serviu como insumo para o suposto empreendimento, realizou todo o seu potencial e , conseqüentemente, assumiu o seu máximo valor.

3. CASO MOTIVADOR

Precede a toda a lei, regra ou processo, em fim a qualquer norma, um, alguns ou inúmeros casos que necessitam de uma formalização genérica e abrangente.

A motivação do presente trabalho ocorreu quando éramos solicitados a apropriar valores de terrenos situados no centro da cidade de Porto Alegre.

Inicialmente efetuavam-se procedimentos convencionais, através de pesquisas de terrenos na zona, sujeitos às mesmas influências urbanas. Como era notório, muito pouco era conseguido, ocasionando a formação de valores pouco confiáveis.

Sequencialmente, buscava-se soluções através do "processo de permuta", comumente empregado, que estabelece o valor do terreno através da troca por área construída ; percentualmente estabelece-se a área de permuta, sendo que o valor do terreno será o valor desta.

Sabe-se entretanto que em zonas de alto

interesse sócio- comercial, como se apresentavam nossos casos, tais taxas de troca eram- e o são- bastante variáveis e não muito criteriosas.

Paralelamente, tentávamos a chamada "Fórmula Carioca", em que o valor do terreno seria a metade da diferença entre receita (venda das unidades concluídas) e despesas do empreendimento, sendo o processo descartado, uma vez que não alicerçava-se em procedimentos técnico-econômicos.

Assim, nenhum dos processos era satisfatório para um nível de rigor do trabalho de "precisão", no mínimo, pois entendíamos que qualquer análise instantânea do problema fatalmente conduziria a resultados distorcidos da realidade, já que deveriam ser computados os prazos de projeto, execução e comercialização das unidades concebidas, aplicados a taxas adequadas.

Sob esse prisma, partiu-se para uma solução racional e objetiva, como se tomássemos às mãos um capital equivalente ao valor atual do terreno(o qual desejamos saber) e o jogássemos em um empreendimento(supostamente o mais rentável), que , após o prazo de aplicação, retornasse, devidamente deflacionado.

4. CAPITAL-TERRENO

As citações e conclusões até aqui expostas, permitem admitir a idéia de que em qualquer processo indireto **de apropriação do valor de um terreno, devemos sempre proceder a busca de seu valor potencial(valor econômico).**

Abordagem semelhante, guardada a natureza

do empreendimento, foi efetuada pelos Eng^{os} Hêlio de Caires e Domingos de Saboya Barbosa Filho, tomando-se dessa feita uma gleba urbana como capital empregado, que, através de hipotético loteamento originando retornos, formaria o valor da área bruta.

Assim sendo, no presente estudo tomaremos o terreno avaliando como um capital investido que, injetado de outros investimentos ao longo do período de transformação, ocasionará receitas periódicas, fazendo retornar os custos e despesas inferidas no processo, descontando-se a vantagem do empresário (lucro) e permitirá concluir sobre o valor do terreno.

A transformação pretendida consiste em admitir a execução de uma hipotética edificação, devidamente enquadrada no contexto urbano local no tocante aos aspectos de projeto, usos e padrão construtivo, além de atender às exigências legais de Plano Diretor e Código de Obras Municipais, cujos índices e parâmetros devem direcionar-se para o máximo aproveitamento da capacidade construtiva do terreno.

5. EQUAÇÃO FUNDAMENTAL

Para que possamos formalizar os procedimentos expostos, necessitamos equacioná-los definindo matematicamente os componentes do empreendimento.

O estabelecimento de uma equação matemática que agrupe todos os elementos deve ser admitida em um mesmo instante (valores homogêneos no tempo), o qual, por facilidade operacional, tomamos como sendo o final do empreendimento.

Assim, temos a equação fundamental definida nesse instante:

$$T = R - D - L$$

onde

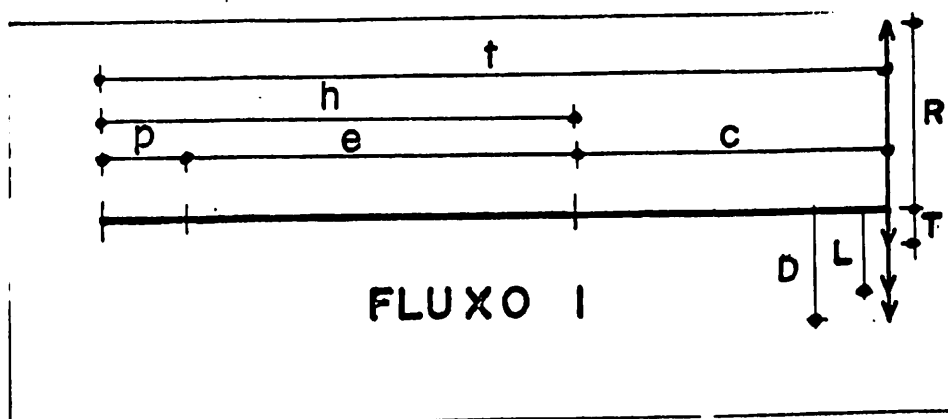
T : valor do terreno;

R : receita auferida com a comercialização das unidades concluídas;

D : despesa total de transformação, sendo composta das despesas de projetos (Dp), obras (Do), comercialização (Dc) , impostos (Di) e fiscalização da execução (De);

L : lucro do empreendimento, composto das parcelas de " adicional por montagem" e " comercialização".

Estes componentes estão esquematizados no fluxo de caixa nº 1.



Antes de desenvolver cada um dos componentes identificaremos os elementos operacionais, apresentando a seguir suas notações que serão utilizadas ao longo do estudo para posterior consulta.

PRAZOS

p : período de projeto , tomado em meses;

e : período de execução do prédio, tomado em meses;

c : período de comercialização das unidades concluídas, tomado em meses;

IMPORTANTE: Ao estabelecermos o prazo de comercialização das unidades a partir de publicações especializadas, profissionais e empresas do setor, devemos reduzi-lo a 2/3, uma vez que, geralmente, o primeiro terço é absorvido durante a execução do prédio.

t : período total do empreendimento, tomado em meses, resultante da soma dos períodos anteriores ($t = p + e + c$);

h : período de transformação, tomado em meses, resultante da soma dos dois primeiros ($h = p + e$);

TAXAS

v : valorização imobiliária efetiva mensal de terrenos na zona, inferida estatisticamente ou admitida, suposta constante ao longo do período total "t" (taxa composta de valorização imobiliária pura e correção monetária);

\bar{v} : valorização imobiliária efetiva mensal de unidades concluídas na zona, inferida estatisticamente ou admitida, suposta constante ao longo do período total "t" (taxa composta de valorização imobiliária pura e correção monetária);

f : taxa mensal de crescimento do custo da construção civil, suposta constante ao longo do período total "t";

i : taxa mensal de juros por investimento de capital, suposta constante ao longo do período total "t";

r : taxa mensal de juros dos rendimentos auferidos, suposta constante ao longo do período total "t";

a : taxa mensal nominal de absorção de mercado para unidades concluídas, suposta constante ao longo do período total.

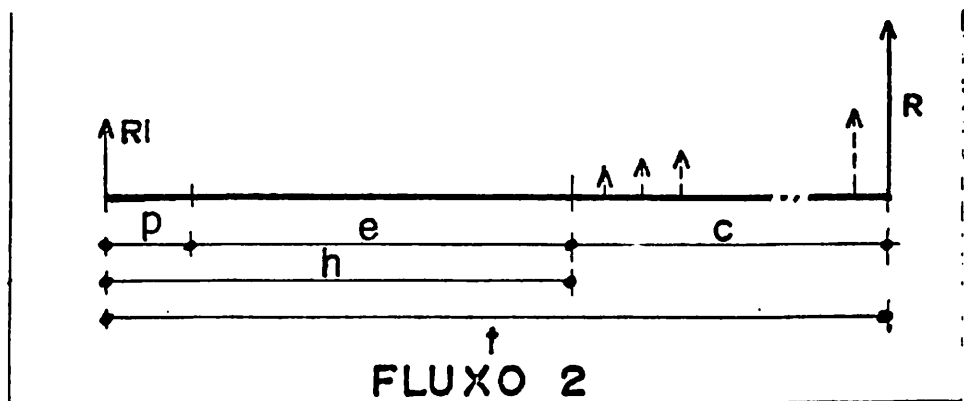
Outrossim, lembramos que, à medida em que outros elementos forem chamados ao desenvolvimento do trabalho, suas notações e definições serão destacadas.

6. ANÁLISE E DETERMINAÇÃO DOS COMPONENTES

6.1. RECEITA AUFERIDA COM A COMERCIALIZAÇÃO DAS UNIDADES CONCLUÍDAS (R)

Iniciaremos pelo estudo deste componente , tendo em vista que alguns custos emergentes do empreendimento dependem diretamente do mesmo, tornando assim o desenvolvimento do trabalho facilitado.

O fluxo de caixa nº 2 permite uma melhor interpretação do esquema postecipado de entradas de receitas do empreendimento.



Para que possamos determinar cada uma das parcelas da série gradiente exponencial de entradas das receitas, é necessário que partamos de elementos atuais, dos quais devemos ter completo conhecimento.

Desta forma, devemos calcular a receita atual e instantânea que auferiríamos com a venda de todas as unidades, como se já estivessem concluídas. Para tanto, é necessário compô-la em tantas parcelas quantas forem as atividades ocupacionais do prédio. Com isso teremos as parcelas relativas a residências, escritórios e lojas, obtidas a partir das áreas

construídas e dos valores unitários calculados através de pesquisa.

Assim, temos:

$$R_i = A_c \cdot V_u$$

onde

R_i : renda realizada pela comercialização das unidades concluídas, como se efetivasse instantaneamente;

A_c : área máxima construível, estabelecida pelas exigências municipais;

V_u : valor unitário médio ponderado das unidades concluídas, calculado por processos estatísticos convencionais, adequado às condições específicas do hipotético prédio.

IMPORTANTE: Os valores pesquisados devem, fundamentalmente, pertencer à zona do terreno avaliando e tomados de forma global, já agregados da cota-terreno(1).

Esta receita atualizada deverá ser contabilizada ao início do período de comercialização (por hipótese) à taxa efetiva mensal de valorização imobiliária de unidades (\bar{v}).

Outrossim, admitindo-se que a receita total do empreendimento se faça em "c" parcelas, temos:

$$1^{\text{a}} \text{ mês: } \frac{R_i}{c} (1+\bar{v})^h ; 2^{\text{a}} \text{ mês: } \frac{R_i}{c} (1+\bar{v})^{h+1}; \dots; c^{\text{a}} \text{ mês: } \frac{R_i}{c} (1+\bar{v})^{h+c-1}$$

Como estas parcelas encontram-se defasadas no tempo, devemos constabilizá-las ao final do empreendimento (hipótese inicial) à taxa mensal de remuneração do capital auferido "r", formando montantes parciais.

Assim, temos:

(1) cota-terreno : parcela de terreno (em Cr\$/m2) já inserida no valor unitário final da unidade.

$$1.^a \text{ parcela : } \frac{Ri}{c} (1+\bar{v})^h \cdot (1+r)^c$$

$$2.^a \text{ parcela : } \frac{Ri}{c} (1+\bar{v})^{h+1} \cdot (1+r)^{c-1}$$

.....

$$c.^a \text{ parcela : } \frac{Ri}{c} (1+\bar{v})^{h+c-1} \cdot (1+r)$$

Analisando os componentes, ressalta a evidência que os mesmos constituem uma progressão geométrica de razão $y = (1+\bar{v})/(1+r)$.

A soma dos termos da sequência será:

$R = \frac{Ri}{c} \cdot (1+\bar{v})^h \cdot (1+r)^c \cdot \frac{y^c - 1}{y - 1}$	se $y \neq 1$
--	---------------

IMPORTANTE : A expressão aplica-se para $y \neq 1$, isto é, $v > r$ ou $v < r$. Poder-se-ia efetuar o estudo dessas desigualdades, conforme abordagens do Eng^o Domingos de Saboya Barbosa F^o em seu trabalho intitulado "Avaliações de Glebas sob a influência de áreas urbanizáveis", publicado nos Anais do I Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações, realizado em São Paulo-1974.

Entretanto visando simplificar as formulações do ilustre colega, sem contudo desprezar sua eficiência, tentando fornecer um cunho didático, deixaremos de discorrer tal estudo.

Por outro lado, não podemos deixar de abordar a igualdade $\bar{v} = r$. Assim, estendemos a expressão para $y=1$, através de :

$$\lim_{y \rightarrow 1} \frac{y^c - 1}{y - 1} \quad (\text{indeterminado})$$

Levanta-se a indeterminação pela aplicação do Teorema de

$$\text{L'Hôpital : } \lim_{y \rightarrow 1} \frac{y^c - 1}{y - 1} = \lim_{y \rightarrow 1} \frac{(y^c - 1)'}{(y - 1)'} = \lim_{y \rightarrow 1} c y^{c-1} = c$$

Desta forma a expressão geral vem: -11-

$$R = R_i (1 + \bar{v})^h \cdot (1 + r)^c, \text{ se } y = 1$$

6.2. DESPESAS DE TRANSFORMAÇÃO (D)

Como já foi exposto anteriormente, estas despesas apresentam-se em cinco componentes, sendo um deles sub-dividido em dois outros, a saber:

- despesas com obras (Do);
- despesas de projeto (Dp);
- despesas com a fiscalização e responsabilidade técnica pela execução (De);
- despesas com a comercialização das unidades (Dc);
- despesas com impostos (Di)
 - territorial (Dit)
 - predial (Dip).

Passaremos agora a focar e formular individualmente cada um dos componentes.

6.2.1. DESPESAS COM OBRAS (Do)

Este componente deverá ser estudado detalhadamente, uma vez que envolve vários aspectos intrínsecos do empreendimento, quais sejam:

- máxima área construível;
- padrão construtivo;
- concepção estrutural;
- concepção arquitetônica;
- atividades ocupacionais;

- instalações especiais.

-12-

Em outras palavras, devemos ter presente perfeitamente o tipo de empreendimento que será implantado, a de quando-se às necessidades mercadológicas. Quanto maior a quan tidade de elementos considerados e computados, tanto maior se rá a confiabilidade dos resultados obtidos.

Isto posto, poderemos estabelecer o custo instantâneo das obras:

$$Doi = Ac \cdot u$$

onde

Ac : área máxima construível (já definido)

u : custo unitário da construção (determinado pelos estudos dos aspectos listados anteriormente).

Sabemos outrossim, que este componente in troduzir-se-ã no empreendimento após transcorrido o período de projeto "p", ao início do período de execução "e", inflaciona do à taxa de crescimento do custo da construção civil, a saber:

$$Doi \cdot (1 + f)^P$$

Este custo não ocorre de uma só vez, sendo admitido no presente estudo como fracionado em "e" parcelas, formando a sequência:

$$1^{\circ} \text{ mês: } \frac{Doi}{e} (1+f)^P ; 2^{\circ} \text{ mês: } \frac{Doi}{e} (1+f)^{P+1} ; \dots ; e^{\circ} \text{ mês: } \frac{Doi}{e} (1+f)^{P+e-1}$$

Estas parcelas serão contabilizadas ao fi nal do período "e", à taxa de investimento "i", resultando:

$$\begin{aligned} 1^{\text{a}} \text{ parcela: } & \frac{Doi}{e} (1+f)^P \cdot (1+i)^e \\ 2^{\text{a}} \text{ parcela: } & \frac{Doi}{e} (1+f)^{P+1} (1+i)^{e-1} \\ \dots & \dots \\ e^{\text{a}} \text{ parcela: } & \frac{Doi}{e} (1+f)^{P+e-1} \cdot (1+i) \end{aligned}$$

Estas parcelas compõem uma progressão geo

métrica de razão $x = (1+f)/(1+i)$

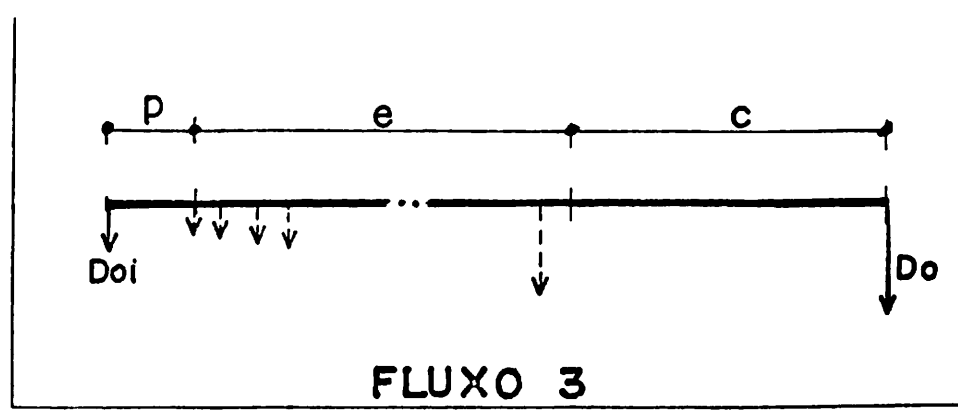
A soma dos termos da sequência nos dará o montante ao final do período "e" :

$$Do = \frac{Doi}{e} (1 + f)^P \cdot (1 + i)^e \cdot \frac{x^e - 1}{x - 1} , \text{ se } x \neq 1$$

Contabilizando-se esse montante parcial ao final do empreendimento, temos:

$$Do = \frac{Doi}{e} (1 + f)^P \cdot (1 + i)^{e+c} \frac{x^e - 1}{x - 1} , \text{ se } x \neq 1$$

O fluxo de caixa nº 3 fornece o esquema temporal antecipado de parcelas.



IMPORTANTE: A expressão anterior aplica-se para $x \neq 1$, isto é para $f > i$ e $f < i$. Quando $f=i$, estendemos a equação, através de:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^e - 1}{x - 1} \quad (\text{indeterminação})$$

Como já foi utilizado levanta-se facilmente a indeterminação pelo Teorema de L'Hôpital, tendo-se:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^e - 1}{x - 1} = e$$

Assim, a expressão geral vem:

$$Do = Doi (1 + f)^P \cdot (1 + i)^{e+c} , \text{ se } x=1$$

6.2.2. DESPESAS DE PROJETO (Dp)

Inicialmente se estabelece o percentual "j" relativo à elaboração dos projetos arquitetônico, elétrico, estrutural, hidro-sanitário, telefônico e de incêndio, bem como todos os estudos preliminares e posteriores, memoriais, especificações, detalhes, taxas e despesas gerais, o qual incidirá sobre o custo instantâneo das obras. Esta parcela obtida, sendo um dos custos emergentes do empreendimento, será contabilizada ao final do período total "t", para cotejo com os demais componentes.

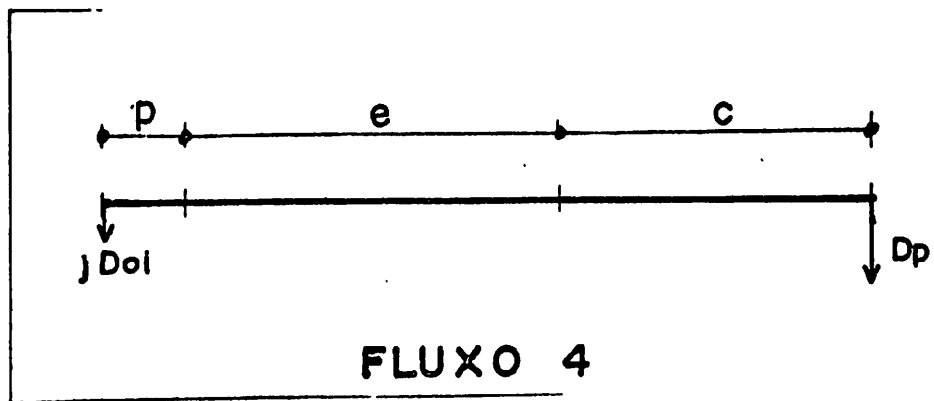
Assim, temos:

$$D_p = j \cdot D_{oi} \cdot (1 + i)^t$$

onde

j : percentual de projeto.

O fluxo de caixa nº 4 apresenta o esquema temporal deste componente.



6.2.3. DESPESAS COM A FISCALIZAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA EXECUÇÃO (De)

Uma vez estabelecido o percentual incidente sobre as despesas com obras, relativo à fiscalização e responsabilidade técnica pela execução do hipotético prédio, notado como "z", introduziremos a parcela obtida ao início do período de execução, contabilizando-a, como os demais componente, ao final do empreendimento.

Desta forma temos a parcela, ao início do período "e":

$$z \cdot Doi \cdot (1 + f)^p$$

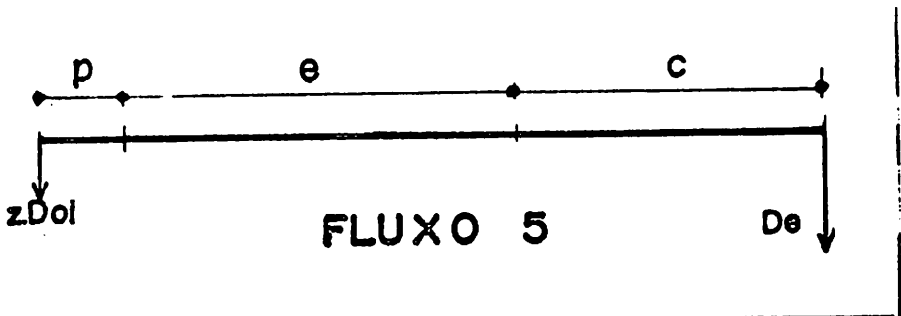
Ao final do empreendimento:

$$De = z \cdot Doi \cdot (1 + f)^p \cdot (1 + i)^{e+c}$$

onde

z : percentual relativo à fiscalização e responsabilidade técnica.

O fluxo de caixa nº 5 fornece o esquema temporal do componente, ao longo do empreendimento.



-16-

6.2.4. DESPESAS COM A COMERCIALIZAÇÃO (Dc)

Este custo gerado pelo empreendimento inicia sua ocorrência logo após o período de execução do prédio (por hipótese), sendo diretamente proporcional à renda auferida com a venda das unidades concluídas.

Desta forma , temos:

$$Dc = g \cdot R$$

onde

g : percentual incidente sobre o montante da renda auferida ao final do empreendimento, sendo composto das parcelas de corretagem (3%) e promoção (1% a 2%).

A aplicabilidade deste componente é extremamente facilitada, tendo em vista que a renda contabilizada "R" já foi objeto de estudo no item 6.1.

6.2.5. DESPESAS COM IMPOSTOS (Di)

a) Territorial (Dit)

Este custo do empreendimento, resultante da incidência de um percentual sobre o valor do terreno (objeto do estudo), introduz-se no processo ao seu início.

Para que examinemos mais detidamente este componente é necessário que estabeleçamos algumas hipóteses, visando simplificar os procedimentos matemáticos, sem ccrtudo com prometer a precisão do trabalho.

Desta forma, temos que:

- o aumento dos impostos efetuar-se-á à metade do período de transformação (h/2), majorando-se com

base na valorização imobiliária dos terrenos na zona;

- os recolhimentos serão antecipados e parcelados em meses, sem juros adicionais (como de fato ocorre).

Admitidas as hipóteses, temos o recolhimen to mensal inicial em h/2 parcelas de

$$\frac{m \text{ Ta}}{h}$$

totalizando $\frac{m \text{ Ta}}{2}$

onde

m : taxa anual de imposto territorial;

NOTA: Para o município de Porto Alegre temos as seguintes taxas de imposto territorial:

- 1.ª Divisão Fiscal 6%
- 2.ª Divisão Fiscal 3,5%
- 3.ª Divisão Fiscal 2,5%

Ta : valor do terreno avaliando atualizado.

Ao instante h/2 ocorre a majoração do im posto, formando h/2 parcelas de

$$\frac{m \text{ Ta}}{h} (1 + v)^{h/2}$$

totalizando $\frac{m \text{ Ta}}{2} (1 + v)^{h/2}$

Estas parcelas, contabilizadas ao final do empreendimento, para que sejam cotejadas com todos os demais componentes, apresentam o montante de:

$$\frac{m \text{ Ta}}{2} \left| (1 + i)^t + (1 + v)^{h/2} \cdot (1 + i)^c + \frac{h}{2} \right|$$

Para formar a expressão final da parcela do imposto territorial, introduzimos um fator corretivo "s" ,que es

tabelece uma equivalência entre o valor real do terreno e o valor para fins de tributação.

Desta forma , temos:

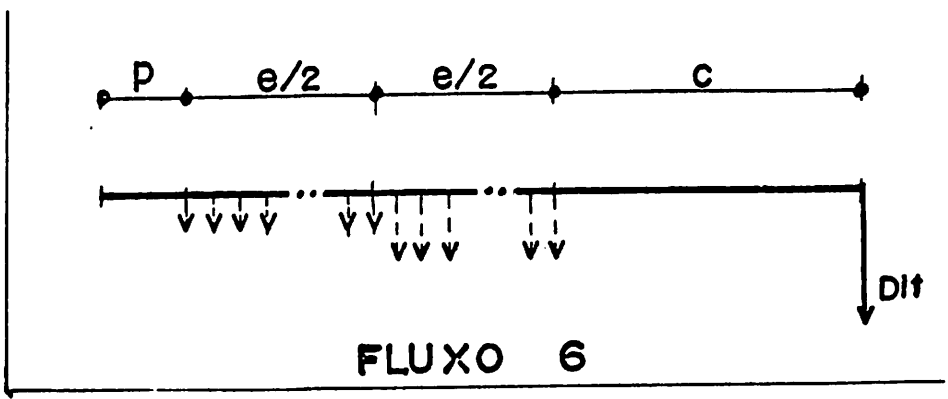
$$Dit = \frac{m Ta}{2 s} \left| (1 + i)^t + (1 + v)^{h/2} \cdot (1 + i)^{c+h/2} \right|$$

onde

s : fator corretivo do imposto;

NOTA: Para o município de Porto Alegre foi efetuado um estudo nesse sentido, obtendo-se s = 3 a 4. Entretanto , análises análogas deverão ser efetuadas junto às Prefeituras respectivas.

O fluxo de caixa nº 6 fornece o esquema temporal de formação desse componente.



b) Predial (Dip)

Este custo do empreendimento, resultante da incidência de um percentual sobre o valor das unidades concluídas , que ainda não foram comercializadas, introduz-se no processo ao início do período de comercialização.

Também nesse caso devemos admitir algumas hipóteses, visando a simplificação dos procedimentos matemã

ticos, sem comprometer a precisão do estudo.

Assim , temos:

- o aumento do imposto se efetuará à metade do período de comercialização (c/2), sofrendo majoração com base na valorização imobiliária de unidades na zona;
- os recolhimentos serão postecipados, parcelados em meses e sem juros adicionais (como de fato ocorre);
- a absorção de mercado para unidades concluídas far-se-á linearmente.

Isto posto , devemos admitir duas situações paralelas, com a finalidade de facilitar a abordagem do problema: a primeira estabelece os recolhimentos parcelados, com valorização à metade do período de comercialização, relativos às receitas auferidas; a segunda estabelece parcelas mensais, com sentido oposto no fluxo de caixa representativo, logo como receitas do empreendimento, fruto da absorção mensal de unidades, aliviando assim as despesas do imposto predial.

Assim, sob esse enfoque, admitindo-se as hipóteses estabelecidas, temos o imposto sobre todas as unidades, no período c/2:

$$\frac{n Ri}{2} (1 + \bar{v})^h \quad (1)$$

onde

n : taxa anual de imposto predial

NOTA: Para o município de Porto Alegre temos as seguintes taxas de imposto predial:

- imóveis residenciais 0,85%
- imóveis não residenciais 1,20%

As parcelas mensais a reduzir da expressão anterior, pois esses encargos transferir-se-ão aos supostos adquirentes de unidades concluídas, estão assim formadas:

$$2^{\circ} \text{ mês: } \frac{nRi}{c} (1+\bar{v})^h a \quad ; 3^{\circ} \text{ mês: } \frac{nRi}{c} (1+\bar{v})^h 2a; (c/2)^{\circ} \text{ mês: } \frac{nRi}{c} (1+\bar{v})^h \cdot \frac{(c-1)a}{2}$$

Essas parcelas representam representam uma progressão aritmética de razão "a", não sendo necessário contabilizá-las em um mesmo instante, uma vez que incidem-se sem juros.

Desta forma, temos a soma dos termos da sequência, formando o montante:

$$\frac{n.Ri.c.a}{8} (1 + \bar{v})^h$$

Como $c.a=1$, temos:

$$\frac{n Ri}{8} (1 + \bar{v})^h \quad (2)$$

Dando continuidade ao procedimento, subtraímos a expressão (2) da (1), tendo-se:

$$\frac{3}{8} n Ri (1 + \bar{v})^h$$

Contabilizando essa parcela ao final do empreendimento, temos:

$$\frac{3}{8} n Ri (1 + \bar{v})^h \cdot (1 + i)^c \quad (3)$$

Efetuando raciocínio análogo ao 1º período $c/2$, para o 2º período $c/2$, admitindo a valorização no meio do período, como $(1 + \bar{v})^{h+\frac{c}{2}}$, temos:

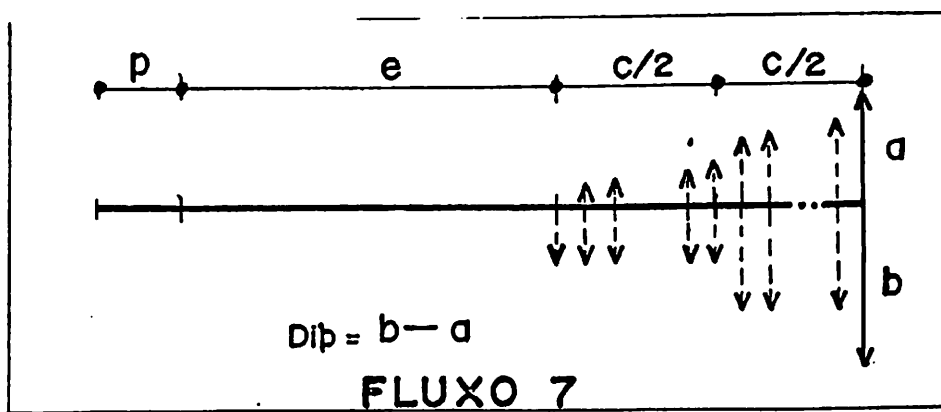
$$\frac{n Ri}{2} (1 + \bar{v})^{h+\frac{c}{2}} \cdot \frac{(1+a)}{4} \cdot (1+i)^{c/2} \quad (4)$$

A soma das expressões (3) e (4), e a in

trodução do fator corretivo "s", já definido, conduz a:

$$Dip = \frac{n Ri}{2s} \left| \frac{3}{4} (1 + \bar{v})^{\frac{h}{c}} \cdot (1 + i)^{\frac{c}{2}} + (1 + \bar{v})^{\frac{h+c}{2}} \cdot \left(\frac{1}{4} + \frac{a}{2} \right) \cdot (1 + i)^{\frac{c}{2}} \right|$$

O fluxo de caixa nº 7 fornece o esquema temporal de formação desse componente.



6.3. LUCRO DO EMPREENDIMENTO (L)

Este componente do empreendimento, admitido como encargo do capital-terreno, é função direta da receita auferida, introduzindo-se em parcelas mensais, a partir da comercialização das unidades.

Por outro lado, vale salientar que esta parcela representa o retorno dos fatores capital e trabalho.

Este componente costuma ser estabelecido como a soma das parcelas de "vantagem da coisa feita" ou "adicional por montagem", ou ainda "valor em marcha", "comercialização" ou "fator de comercialização".

Isto posto, temos a expressão:

$$L = \bar{k} \cdot R$$

onde

-22-

\bar{k} : taxa de lucro médio do empreendimento, incidente sobre a receita auferida com a comercialização das unidades concluídas.

NOTA: Para o cálculo da taxa " \bar{k} " devemos estabelecer as taxas parciais para cada atividade ocupacional do hipotético prédio. Assim, teremos uma taxa de lucro para a atividade comercial de lojas, outra para a atividade comercial de escritórios e uma terceira para a atividade residencial. Desta forma, teremos uma taxa média ponderada, extraída das taxas parciais, considerando-se as receitas auferidas por cada atividade.

A seguir, apresentamos as taxas médias de lucro, de acordo com sua atividade, obtidas através de pesquisa em Porto Alegre-RS.

Residencial	25% a 40%
Comercial - escritórios	40% a 50%
Comercial - lojas	50% a 75%

Vale lembrar que as taxas de lucro variam de acordo com o capital investido, risco do empreendimento, localização, tipo e padrão construtivo do prédio.

6.4. VALOR DO TERRENO (T)

Este é o componente-objeto (embora a despesa com o imposto territorial carregue também a incógnita " T_d ") que deverá ser admitido como um capital investido ao longo de todo o empreendimento (período total " t "), contabilizando -se ao final, para posterior análise com os demais.

Convém salientar que é necessário agregar

ao valor do terreno despesas inerentes, tais como:

- comissão de corretagem (opcional);
- imposto de transmissão;
- taxas de registro imobiliário.

Assim, temos:

$$T = (1 + d) Ta (1 + i)^t$$

onde

d : taxa de corretagem (3%), imposto de transmissão (1%) e re
gistro imobiliário (0,5% a 1%);

Ta: valor do terreno atualizado

7. CONCLUSÃO FINAL

Com a definição e determinação de cada um dos componentes do empreendimento, procedidas no item 6 anterior, é possível equalizá-los, reunindo-os na Equação Fundamental do estudo, anteriormente definida:

$$T = R - D - L$$

Substituindo-se cada um dos componentes por suas expressões já definidas, temos somente como incógnita do problema o valor do terreno atualizado "Ta", objetivo fundamental do estudo que ora nos propomos a apresentar.

8. RECOMENDAÇÕES

Como o presente processo possibilita formar um procedimento objetivo para a apropriação do valor de terrenos localizados em áreas centrais conflagradas com alta precisão, pois aborda todos os aspectos estáticos e dinâmicos que influenciam esta valoração, é fundamental enfatizar que os prazos, taxas, percentuais e parâmetros estabelecidos sejam admitidos com muito critério. Assim, devemos fundamentá-los, objetivamente, reduzindo-se sobremaneira as ponderações subjetivas, as quais afetam a confiabilidade no valor obtido.

Todos os elementos envolvidos na formulação apresentada poderão ser obtidos de fontes oficiais ou até mesmo fontes privadas.

A metodologia ora apresentada poderá parecer à primeira vista pouco didática, já que envolve formulações extensas. Entretanto, deve-se atentar para o fato de que o problema avaliatório que ora nos dispusemos a estudar é extremamente complexo, tendo em vista os aspectos já abordados ao início do presente trabalho.

ANEXO
APLICAÇÃO PRÁTICA

-25-

" Um terreno situado no centro da cidade de Porto Alegre, com a área de 600,00 m², em rua de média valoração."

a) Legislação Municipal : Aproveitamento 8 ; Ocupação 2/3 (100% no térreo)

Imposto territorial: 6% ; Imposto Predial: 1,20%

b) Consultas à empresários, publicações, entidades e profissionais:

u= Cr\$ 9.500,00/m² ; i= 4,0% ; r= 4,2% ; f= 6,7% ; p= 3 meses; e=18 meses;

c= 8 meses ; j= 5% ; z= 10% ; a = 8%

c) Estudos e conclusões sobre os dados colhidos:

\bar{v} = 5,2 % ; v= 5,0% ; s= 4 ; d= 4,5% ; Vu= Cr\$ 40.000,00/m² ; k=70%(lojas)

k= 50% (escritórios) ; Ac= 1.110,00 m² de loja e Ac= 3.700,00m² de escritó

rios, totalizando 4.800,00 m² ; h= 21 meses; t= 29 meses; y= 1,0096; /:/:

x= 1,02596; \bar{k} = 56,88%; Ri= Cr\$ 192.000.000,00; Doi= Cr\$ 45.600.000,00 ;

d) Cálculo dos componentes:

R= Cr\$ 800.203.176,40 (item 6.1)

Do= Cr\$ 140.766.450,30 (item 6.2.1) *

Dp= Cr\$ 7.110.525,31 (item 6.2.2) *

De= Cr\$ 15.357.655,55 (item 6.2.3) *

Dc= Cr\$ 40.010.158,83 (item 6.2.4) *

Dit=Cr\$ 0,04925 Ta (item 6.2.5.a) *

Dip=Cr\$ 1.204.128,80 (item 6.2.5.b) *

L= Cr\$ 455.155.566,70 (item 6.3)

T= 3,259 Ta

e) Equação fundamental

$$T = R - D - L$$

* somatório de todas as despesas

$$Ta = Cr\$ 42.499.415,40$$

(Unitário de Cr\$ 70.832,36/m²)

BIBLIOGRAFIA

- Hess, Geraldo; Marques, José Luiz ; Rocha Paes, Luiz Carlos; Puccini, Abelardo - Engenharia Econômica - Editora Forum - 3^a Edição -1972.
- Caires, Hélio De - Engenharia de Avaliações - Editôra Pini - -1974.
- Saboya B. Filho, Domingos de - Anais do I Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações - Editora Pini - 1974.
- A Construção-Região Sul - Editora Pini.
- Revista Conjuntura Econômica - Fundação Getúlio Vargas.
- Ribeiro, Eurico - Engenharia de Avaliações - Editôra Pini-1974
- Pellegrino, José Carlos - Anais do I Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações - Editora Pini -1974.
- De Faro, Clóvis - Matemática Financeira -Editôra APEC -7^a ed. -1978-
- Richardson, H.W.- Economia Urbana - Editôra Interciência - / -1978-

EFICIÊNCIA ECONÔMICA DE IMÓVEIS SOB LOCAÇÃO

INTRODUÇÃO

A Rentabilidade de um imóvel locado, para um dado instante, mede-se pela relação VALOR ATUAL DA LOCAÇÃO/VALOR DO IMÓVEL.

O Rendimento (r) obtido com o imóvel é dito "Estacionário" quando a Rentabilidade é idêntica no Curso de uma Ação ou quando observada em Estados da Natureza diferentes

$$r_0 = \frac{R_0}{V_0} \qquad r_t = \frac{R_t}{V_t}$$

Rendimento Estacionário: $\left\{ \begin{array}{l} V_0 \Rightarrow V_t \\ R_0 \Rightarrow R_t \end{array} \right. // \frac{r_t}{r_0} = 1 \quad \text{para todo } t=1,2,\dots$

A relação $\eta = \frac{r_t}{r_0}$, chama-se de Eficiência Econômica do imóvel sob locação.

Nos casos em que $\eta < 1$ há perda de eficiência econômica; quando $\eta > 1$ há aumento da eficiência.

Ao estudo em causa interessa o exame da perda de eficiência porque é este o panorama contemplado com o atual processo inflacionário somado à ação do poder governamental, impedindo reajustes do valor locatício, por instrumentos legais e pela conveniente adequação operativa sobre os índices econômicos de correção da moeda e de outros indicadores inflacionários.

Diz-se, então, que um imóvel está sujeito a uma perda de eficiência econômica sempre que o Valor Atual "Real" da Locação existente for inferior ao Valor Atual "Eficiente" da Locação.

Na medida em que se alongarem os contratos de locação a perda da eficiência econômica será mais pronunciada. Mesmo em curto prazo, no intervalo de um ano, porque o valor locativo é fixo. E, por maior razão, em períodos maiores porque se inserem outras variáveis. A primeira variável é a correção monetária da locação, que não espelha a realidade da desvitalização real da moeda; uma segunda é a valorização real do imóvel (cuja manifestação é historicamente mais encontrada do que a situação inversa) mesmo estando o imóvel submetido a um processo de depreciação, ou desgaste.

Não fossem essas distorções, seriam poucas as ações renovatórias que alimentam diversas Varas, para o caso das locações comerciais.

Este trabalho propõe-se a dar um modelo de determinação da Perda de Eficiência Econômica imputada aos imóveis em geral e em particular aos comerciais - principalmente as lojas - admitindo-se a situação de entorno de vacância nula. Implica em dizer que a perda de eficiência deixará de existir no momento em que o valor do aluguel for "restaurado" (não apenas "reajustado"), ou o imóvel se liberte do compromisso, para a assunção de novo contrato, ou destino.

MODELO

Sob a hipótese de entorno imobiliário plenamente ocupado, com vacâncias friccionais (tolerância de até 90 dias para residências e escritórios e de até 120 dias para lojas), admite-se que um imóvel desocupado possa ser locado a preço compatível com os valores do mercado de locações, no momento.

Para ilustrar, considera-se razoável propor a locação à taxa real anual de retorno de 6% a.a. que é aquela tida como mínima para remunerar o capital.

Outro imóvel análogo vinculado a uma locação poderá não estar auferindo a taxa real de 6%. O proprietário deste imóvel deixa de haver um certo ganho líquido que reduz o valor do seu imóvel, penalizando a este por não estar sendo empregado sob condição econômica ótima.

A Perda da Eficiência Econômica será medida, em valor absoluto, pela diferença entre o Valor Atual Eficiente da Locação e o Valor Atual da Locação Existente.

O cálculo do Valor Atual Eficiente de Locação emprega o prazo remanescente do contrato de locação em vigor (comerciais) ou a perpetuidade (residenciais, em caso extremo face à legislação atual).

HIPÓTESES DE CÁLCULO - Exemplo

- Taxa Real Efetiva de Retorno do Capital ou valor do imóvel (J): 6% a.a.
- Taxa Real Efetiva mensal (j): 0,4868% a.m.
- Taxa Confiável de inflação: I=60% a.a., ou i=3,99% a.m.
- Taxa de Correção Monetária: K=45% a.a. (prefixada pela variação das ORTN), ou k=3,14% a.m.

A partir da taxa confiável de inflação (aqui assumida em 60%, como mero exemplo) tem-se a taxa mensal (m) de perda de expressão monetária:

$$1 + K = (1 + k)^{12}$$

$$1 + k = \frac{1}{1 + m} \quad (1 + k)^{12} = (1 + m)^{-12}$$

$$1 + K = (1 + m)^{-12}$$

No caso: $1 + m = 0,96$, em decimais; e $m = -3,84\%$ a.m.

1ª Situação - Locação por 12 meses

Os valores locativos são normalmente fixos durante um ano, findo o qual são reajustados para novo período locativo do curso de um mês no contrato. Os recebimentos mensais serão por preços correntes que, para o proprietário, vai tendo reduzido o seu valor real face ao processo inflacionário.

O valor atual real de uma série de pagamentos futuros - aluguéis mensais - será resultante do somatório dos valores atuais desses pagamentos a preços reais às épocas de seus vencimentos.

Como os preços decrescerão (perdem expressão) no curso do contrato entre dois reajustamentos anuais a uma taxa de perda de expressão da moeda efetiva "m", a série de pagamentos não será uniforme, porém variável a uma taxa de tendência (média) constante, caracterizando-se em uma sucessão decrescente em progressão geométrica ou, ainda, configurando uma série (de pagamentos) gradiente decrescente, a uma razão $(1 + m)$, tal que:

$$0 < (1 + m) \leq 1$$

O valor atual de uma série desse tipo, onde $(1 + m) < (1 + j)$, sendo j a taxa real mensal de desconto é definido por:

$$VA = R (1 + m)^{-1} a_{\overline{n}|w} ; \text{ onde: } (*)$$

VA - valor atual;

R - aluguel nominal;

m - taxa média mensal de perda de valor por efeito inflacionário;

n - número de meses considerado;

w - é a taxa definida por:

$$w = \frac{1 + j}{1 + m} - 1 \text{ e que, para o exemplo, será:}$$

$$w = 4,50\% \text{ a.m.}$$

j - é a taxa real efetiva de desconto, ou de retorno do capital, mensal; lembrando que:

$$a_{\overline{n}|w} = \frac{(1 + w)^n - 1}{w(1 + w)^n} \text{ é o Fator de Valor Atual definido para série uniforme postecipada de pagamentos}$$

CÁLCULO DA PERDA DE EFICIÊNCIA ECONÔMICA

I - Para estabelecimentos comerciais:

Admitindo-se uma locação que se inicia hoje, com prazo de 5 anos e que nada induz haver alteração das taxas de inflação e de "reajustamentos" admissíveis durante o período do contrato.

V_t = Valor do Imóvel, a preços reais: 1.000.000 u.m. (unidades monetárias)

Valor Locativo Anual: 10% V_t (aqui, considerada como taxa nominal)

$$R_1 = 100.000 \text{ u.m., ou}$$

$$R_1 = 8.333,33 \text{ u.m./mês}$$

Obviamente, a rentabilidade resultante não será a pretendida de 10%.

Para que se garantisse aquela rentabilidade, no ano, o aluguel deveria ser obtido da equação (*)

$$R_2 = V_t (1 + m) a^{-1} \left| \frac{n}{w} \right.$$

$$R_2 = 105.452,22 \text{ u.m. anuais, ou}$$

$$R_2 = 8.787,68 \text{ u.m./mês}$$

2ª Situação - Locações superiores a 12 meses

Entretanto, ao fim do 1º ano o valor locativo será corrigido monetariamente (ora prefixada em $K = 45\%$ a.a. efetivos, a correção).

Igual modelo se aplica para os anos subsequentes.

$$VA = R_3 (1 + Q)^{-1} \quad a \overline{n|} w$$

onde:

Q é a perda anual da expressão da moeda apesar da correção;

$$w = \frac{1 + J}{1 + Q} - 1, \text{ ou } w = (1 + J) (1 + Q)^{-1} - 1; \text{ e}$$

$$w = -3,94\% \text{ a.a.}$$

Anualmente, após correção registra-se a seguinte perda de expressão monetária:

$$(1 + Q)^{-1} = \frac{1 + I}{1 + K}$$

$$(1 + Q)^{-1} = 1,10$$

$$(1 + Q) = 0,9$$

$$Q = -0,09, \text{ em decimais, ou}$$

$$Q = -9\% \text{ a.a.}$$

Dado que o contrato é de 5 anos, tem-se o novo valor locativo nominal anual, e mensal:

$$R_3 = VA (1 + Q) a^{-1} \overline{n|} w$$

$$R_3 = 312.276,73 \text{ u.m. a.a.; ou}$$

$$R_3 = 26.023,06 \text{ u.m. a.m.}$$

Vê-se, daí, a disparidade entre o valor locativo de "hoje", acusando, de início, uma rentabilidade exagerada para se alcançar, no transcurso de um período de 5 anos, um resultado compatível com a.a.

6%

Aos preços de 26.023,06 u.m. o proprietário estará garantindo a máxima eficiência econômica para seu imóvel.

Qualquer valor locativo abaixo desse teto, para condições idênticas do exemplo dado, dará um V.A. do imóvel inferior a 1.000.000 u.m. Tal diferença penaliza o imóvel, devendo ser abatida do seu valor.

Conservando o mesmo exemplo. Admitindo que o aluguel corrente seja $R_2 = 105.452,22$ u.m., após transcorridos 3 anos (faltando dois anos para a "renovatória") e que o mercado esteja absorvendo $R_3 = 312.276,73$ u.m., o imóvel estará sendo "penalizado" anualmente por: $R_2 - R_3$, ou seja

$$R = -206.824,51 \text{ u.m.};$$

cujo valor atual pertinente aos 2 anos será:

$$VA = R (1 + Q)^{-1} a \overline{n} \mid w, \text{ onde } n = 2 \text{ anos};$$

$$VA = -383.649,71$$

VA é a penalidade imposta ao imóvel pela má eficiência econômica. Em tal modelo o valor residual seria o assimilável pelo mercado de transações, isto é, 616.350,29 u.m.

CRÍTICAS

Parece claro que uma locação praticada à taxa de 2,6% a.m. sobre o valor do imóvel é muito difícil de ser obtida. Embora exercício, os dados do exemplo não são irreais, mormente as taxas. Duas conclusões básicas são alcançadas:

- a) o mercado não assimila, a longo prazo, os novos níveis locativos e há o aumento da oferta de imóveis (que poderá até provocar a queda do valor de mercado);

b) o mercado assimila, a longo prazo, os novos preços praticados e, pelas taxas altas, ocorre estímulo à maior pressão de demanda, elevando-se o valor do imóvel além da tendência usual e, provocando incremento na valorização imobiliária.

No curto prazo, como o estoque de imóveis é pouco mutável e a renovação dos contratos é muito lenta, os mercados de transações e de locações parecem correr por caminhos próprios, pouco se correlacionando, salvo no caso das locações recentes e desde que não sejam empanadas pelas circunstâncias das luvas (ou "ponto") no caso precípua das lojas comerciais, mas, sempre, com uma rentabilidade superior à taxa que se supõe normal, no longo prazo.

Daí se conclui, também, que avaliar o valor locativo impõe ao profissional igual complexidade e empenho da tarefa de valoração do bem em si. Somente fica atenuado pelo fato de o mercado de locações ser significativamente mais atomizado do que o de transações; isto é, os preços locativos devem ser mais concentrados em torno do valor locativo.

Bibliografia:

1. ENGINEERING ECONOMY - GERALD SMITH - Iowa Sta. Univ.
2. AVALIAÇÃO DE GLEBAS SOB INFLUÊNCIA DE ÁREAS URBANIZADAS - APÊNDICE - COPPE/UFRJ



Domingos de Saboya Barbosa Filho

ARQ-84

R.385

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIA,
3. 20-26, set. 1980.

ASSINATURA	DATA