



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODOS INVOLUTIVOS

PREVISIBILIDADES, RISCOS, INCERTEZAS

SIMULAÇÕES – TOMADAS DE DECISÃO

ÊNFASE À NORMALIZAÇÃO



DOMINGOS DE SABOYA BARBOSA FILHO,

Comunicados

Os conceitos e opiniões apresentados nesta atividade são de responsabilidade exclusiva do palestrante.

O Congresso não se responsabiliza por opiniões ou pareceres emitidos por terceiros, associados ou não, ou pelo emprego indevido das informações aqui contidas.

É proibida a reprodução total ou parcial deste material sem a aprovação prévia e por escrito do XV COBREAP ou do autor, responsável exclusivo por esta exposição.

O emprego ou uso de conceitos emitidos, propostos ou expostos nesta palestra é livre. Roga-se em tais circunstâncias que o usuário declare a fonte: autoria e evento, com respectiva datação.





21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO

Em 1974 levei ao I Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações o que fora minha tese de mestrado apresentada à COPPE/UFRJ, “*Avaliação de Glebas sob Influência de Áreas Urbanizadas*”. Ela oferecia um desenvolvimento algébrico meticuloso, aparentemente complexo, porém simples e refinava o modelo proposto pelo eminente Eng^o. Hélio de Caires (1917-1987) que já dizia: “muito perigoso em mãos inábeis”. Por coincidência Caires era o Presidente da Comissão Técnica daquele I COBREAP, promovido em São Paulo pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – IBAPE.

Adventício na seara da Engenharia de Avaliações, somente vim a conhecer os atores proeminentes da atividade na ocorrência daquele conclave. Tornaram-se momentos de encantamento aqueles dias em que pude privar com ícones a quem admirava à distância e citava pelos artigos lidos em revistas especializadas. Cito, além de Caires, dois colegas a quem devotei especial apreço e benquerença: Fernando Guilherme Martins e Joaquim da Rocha Medeiros Jr. (...) Juntaram-se a eles muitos outros e relacioná-los aqui incorreria, por certo em falha de omissão traído pela memória



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO

- *Em 1974, por ocasião do I 'COBREAP', como um novato em Engenharia de Avaliações, apresentei dois trabalhos : Avaliação de Terras Conflagradas Pelas Fraldas Urbanas e Avaliação de Glebas Sob Influência de Áreas Urbanizadas.*
- *O primeiro, ousado dizer que todos conhecem, tornou-se um marco na Engenharia de Avaliações pela introdução da Inferência Estatística Sob a Teoria das Probabilidades e sobre ele erigiu-se uma nova postura metodológica nas avaliações, pelo menos no Brasil, inicialmente.*
- *O segundo, decorria de minha tese (stricto sensu) de mestrado com créditos e defesa aprovados pela COPPE/UFRJ.*
- *Essa tese mereceu a seguinte decisão da Comissão Técnica do Congresso: “Propor a aprovação do trabalho como contribuição teórica, recomendando o estudo de sua aplicabilidade e sua divulgação. Felicitar o autor e recomendar a publicação do Trabalho”.*
- *A proposição foi aprovada por unanimidade pela Sessão Plenária, em 24 de maio de 1974.* (Extraído dos Anais)



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO

Esse método como todo e qualquer trabalho de avaliação que se processe na forma de um valor definido no presente sob a expectativa racional de resultados (a priori) ainda não ocorridos condicionam a consideração do transcurso do tempo.

O tempo transcorrido – histórico – para permitir observar e examinar a existência de situações assemelhadas, repetidas ou continuadas (denotando a regularidade estatística) além de ocorrências insólitas nunca evidenciadas, permite criar uma cultura retrospectiva.

Dessa cultura e de apreciações até transcendentais que possam ultrapassar a própria experiência, estrutura-se uma capacidade de previsão, ainda que frágil, no plano do que poderá ou estará a transcorrer, sua trajetória e aonde chegará, embora cercada de incertezas.

Houve uma sucessão de modelos teóricos sendo o de nossa tese o mais desenvolvido por ter refinado o modelo de Caires



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO – A TESE

- A tese **AVALIAÇÃO DE GLEBAS SOB INFLUÊNCIA DE ÁREAS URBANIZADAS** constituiu-se, em uma formulação que desdobrava certas simplificações inseridas na extensa fórmula algébrica, levando a matemática financeira às últimas conseqüências. Naquela época, 1971~1974 a inflação no Brasil já atingia dois dígitos ao ano (acelerando-se para quase dois dígitos ao mês, anos após) e simplificações no modelo algébrico conduzia a maiores imprecisões àquelas que se produz ao querer acertar o que aconteceria num futuro brumoso.
- Este refinamento, além de examinar o comportamento de demanda e oferta entre empreendedores e urbanizadores, inseriu as **SÉRIES EM GRADIENTE**, não apenas as **INCREMENTAIS** (lineares, com incrementos) e as a **TAXAS CONSTANTES** (geométricas ou exponenciais), mas a conjugação dos dois tipos de séries (denominadas “**COMPOSTAS**”).
- O estudo desses tipos de séries foi apresentado como ‘apêndice’, na publicação da tese e, igualmente, está publicado nos Anais do **I COBREAP**.



21 a 25 de setembro de 2009

Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO – O USO

- É importante consignar alguns nomes dos precursores dos MÉTODOS INVOLUTIVOS apoiados em tratamentos econômico-financeiros publicados em revistas técnicas da época, cujos anos de publicação estão sinalizados entre parêntesis: *Alberto de Zagottis (1954 e 1955); Luiz A. Rodrigues e Alberto Pereira Rodrigues (1958); Fernando Guilherme Martins e Hélio de Caires (1973 e 1984)*. Caires, em 1984, o fez pelo livro “Avaliação de Glebas Urbanizáveis”, co-assinado com seu renomado filho Hélio Roberto Ribeiro de Caires, engenheiro pelo ITA
- Por oportuno, com muito orgulho menciono que no livro dos Caires traz a seguinte citação: *“A segunda variante é um modelo aprimorado da fórmula ..., no que tange ao cálculo das anuidades, feito através de séries gradientes, denominação moderna atribuída às anuidades periódicas não uniformes. Apresentado pela primeira vez, num meticuloso trabalho do ... Eng^o Domingos de Saboya, este enfoque do Método Involutivo guarda estreita correlação com a metodologia **convencional**”* às pág. 206, Pini, 1^a ed. de 1984 (grifei).
- E, em seguida, com o advento dos computadores pessoais, esses modelos foram ‘planilhados’, tornando a extensa expressão algébrica em um simples manuseio ou ‘operação de teclado’. Uma ameaça anunciada, consideramos.



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

BREVE HISTÓRICO – MÉTODO INVOLUTIVO – O USO

- **Modelos planilhados** por colegas facultou o uso generalizado. Distribuído à exaustão foi, inclusive, utilizado por mãos negligentes ou incompetentes ou, o pior, ‘coniventes’ com uma das partes interessadas. Mas damos a mercê da dúvida taxando-os de “mãos inábeis”, como anunciou Caires.
- Se “coniventes”, imorais ou desonestos, o foro seria a severa punição porque ato criminoso. Se incompetentes ou negligentes, o saída é a reciclagem ou punição por quebra de conduta profissional . Boa conduta é o exercício das melhores práticas: pudor, zelo e ética.
- As planilhas eletrônicas facultaram a migração para os Fluxos de Caixa, a usar uma evolução ou criação presumivelmente mais aderente à realidade, com pressupostos de resultados já vivenciados. Sepultamos então, por alguns anos, o nosso modelo “convencional” com séries em gradiente.



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Riscos e Incertezas

- **Os tempos mudaram** e a nossa percepção de previsibilidades do futuro em conjunção com uma regularidade maior do desempenho da economia permitiu-me considerar que a adoção de um **FLUXO DE CAIXA DESCONTADO** ou a adoção de um **MODELO INVOLUTIVO** ‘convencional’, são equivalentes posto que, em ambos, se confrontam **RISCOS** (probabilidades medidas ou identificadas) e **INCERTEZAS** (comportamento errático imprevisto) desde que, é claro!, tratados com capacitação profissional, competência e boa conduta..
- **O MÉTODO INVOLUTIVO NBR-14653-1**, item 8.2.2 está descrito assim:
Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.
- Nosso colega Eng^o Paulo Grandiski, diligente moderador de conhecido fórum de Perícias e Avaliações, em 05-03-2007 (extraído do fórum ‘P&A’) disse:



21 a 25 de setembro de 2009

Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

- *“As restrições finais dessa definição (O item 8.2.2 da NBR14653-1 que define método involutivo) são no mínimo ‘perigosas’, pois deve haver mercado suficiente para absorver os produtos oferecidos”.*
- **E, em outro momento, Grandiski complementou:**
- *“Riscos da aplicação do método involutivo –
.....
aplicando corretamente o método involutivo ... os avaliadores experientes estão cansados de rever estudos incorretos de aplicação do método involutivo, que, em alguns casos, viram manchetes de jornais e revistas”*
- **Subscrevemos.** Mas, adiantamos que isto se aplica a todo e qualquer método dito “INVOLUTIVO”, sejam os modelos ‘convencionais’ em gradiente sejam os de **FLUXOS DE CAIXA DESCONTADO** que emulam comportamentos a partir do exame e adoção de séries temporais. Séries temporais servem, sim, para previsões ou predições de curto prazo compatibilizados aos períodos estudados. Podem ser válidos para uma previsão de um ou no máximo dois períodos a frente. A partir daí a falta de rigor é enorme! Mera adivinhação!
- O que vale então? Onde o VPL de um Fluxo de Caixa pode valer? Valerá investir numa urbanização; em uma inversão em shopping; em um empreendimento qualquer, cujo interregno de crescimento (uma função logística) se faz em cinco, dez anos?



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Riscos e Incertezas

O **pressuposto básico** que define a busca de métodos indiretos de ‘avaliações’ reside na inexistência de liquidez ou de mercado de um determinado bem no estado que se encontra, quaisquer que sejam suas razões (porte, natureza, conjuntura, tipologia, especificidade, inovações, novas tecnologias, fatos novos, etc.).

- Uma gleba ou qualquer unidade econômica a ser empreendida sobre o vislumbre de gerar retornos implica em riscos e incertezas. Como estou a focar o **MÉTODO INVOLUTIVO**, por hipótese presumo uma gleba a urbanizar, com um determinado investimento alocado em um período previsível, antevendo um retorno que satisfaça minha ação com visão de maximizar o lucro de minha carteira de inversões e a segurança do meu negócio; enfim, o meu sucesso.
- Por mais audacioso que seja, o empreendedor entrará num negócio com a antevisão de 40 a 60 % de enfrentar um insucesso? Ante tantas incertezas para entrar num projeto que somente estará concluído em 10 ou 15 anos a que risco ele arrostaria tal projeto? E se esse novo empreendimento, sabida ou presumidamente é de sucesso duvidoso, com altos-e-baixos, sensível a climas, sazonalidades, flutuações bruscas, avança no desconhecido e/ou enxergam-se chances significativas de se tornar num “elefante Branco”?
- Admita, por outro lado, que um proprietário de um latifúndio, detém um “elefante branco” e enxerga boa oportunidade de liquidar o estropício? Por mais que valorize seu “elefante branco” sempre alguém examinará o branco do elefante e notará que a cor é artificial, aplicada com tinta ordinária.
- **O precisar ou ‘querer’ vender de um lado contrapõe-se à oportunidade de comprar de outro.**



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Riscos e Incertezas

Onde o VPL do Fluxo de Caixa pode valer? Valerá investir em uma urbanização, na inversão em shopping, em um empreendimento qualquer cujo interregno de crescimento (uma função logística) se faz em cinco, dez anos?

- De fato, em novos negócios – urbanização inclusive – há preponderância de incertezas além dos riscos e a Análise de Investimentos é a ferramenta que se dispõe*. Por mais elaborado que seja, o VPL que se busca nos dá, em termos probabilísticos, uma condição de risco próxima de 50%. A depender do estudo que se faça, este valor poderá ser tudo, **exceto o de mercado!** Quem avaliar por esse método e se definir por um valor próximo a este, sem qualquer prolegômenos de fundamentação, estará sendo leviano e se afirmar se tratar de “Valor de Mercado” estará totalmente ‘equivocado’ (termo brando encontrado).
- Não é por outra razão que trabalhos avaliatórios dessa natureza são feitos estabelecendo-se CENÁRIOS e de hábito os decantados cenários “otimistas”, “conservadores” ou “prováveis” e “pessimistas”. Só que, ousar afirmar, a chance de ocorrência de qualquer um deles é rigorosamente **NULA**.
- Já que a um Engenheiro de Avaliações se impõe uma AVALIAÇÃO e a praxe é que seja pontual, o profissional, cômico, fica de fato numa tremenda “saia-justa”.
- A solução, para contornar esta incômoda situação, é proceder a **SIMULAÇÕES**, estudando previamente o comportamento das variáveis sensíveis que compõem o modelo, **especificando-as** adequadamente, inferindo por meio de testes de aderência suas distribuições e estimando e testando os demais parâmetros.



21 a 25 de setembro de 2009

Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

Com base nas identificações das variáveis paramétricas do empreendimento procede-se ordenação decrescente das variáveis mais sensíveis que possam influenciar o valor presente líquido do empreendimento (gleba, resort, hotel, incorporação, hospital, etc.). Com foco na Gleba tem-se a equação oferecida adiante em imagem de planilha Excel.

- Os métodos de simulações usuais comumente adotados são o de Monte Carlo e o Latin Cube, disponíveis em pacotes como suplementos do Excel da Microsoft®: o *Crystal Ball* da Oracle® e o *@Risk* da Palisade®. O emprego de Monte Carlo é simples em ambas as plataformas. Habitualmente uso o *Crystal Ball*, agora da Oracle.
- Feita a simulação a partir das variáveis independentes do modelo encontrado, discutem-se e são assumidas – *inputs* – as hipóteses das respectivas distribuições e parâmetros às quais nos levam às saídas, freqüências relativas da variável resposta (*FORECASTS*), lembrando que para cerca de mil simulações elas se confundem com a função de densidade de probabilidades (*FDP*), caso seja uma variável contínua. Discute-se então os valores associados às probabilidades de Sucesso ou de Fracasso.
- Apresento exemplos reais extraídos de laudos realizados:



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

GLEBA URBANA EM REALENGO, RJ - 2001

- Com os elementos explicitados, montou-se o fluxo de caixa cuja soma dos valores presentes dos **LUCROS LÍQUIDOS ANUAIS DESCONTADOS** os 2% das despesas de compra correspondeu ao valor atual – **determinístico** – da gleba igual a **R\$4.142.753,29** o que nos induziria a um valor unitário de **R\$ 28.43.m²**. Este valor, para um investidor não se traduz em estímulo haja vista os riscos envolvidos em empreendimentos imobiliários de longo prazo, a comprometer recursos de vulto e sujeito ainda a todas as circunstância que ponderam negativamente sobre a gleba, nas quais não se descartariam ameaças de ocupação já existente no entorno. A adoção desse valor em uma hipotética negociação deveria levar ao fracasso com chance em torno de 55%; algo como decidir um jogo com uma moeda e ainda “viciada contra si”!



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

MÉTODO DE MONTE CARLO – A simulação foi construída em seis rodadas constituídas, cada uma delas de 1.000 experimentos independentes entre si. A distribuição das freqüências, separadas em classes de percentís, podem ser associadas às probabilidades de ocorrências, pelo grande número de experimentos realizados (mil ou mais que isto, em cada rodada).

- Um empreendedor que tem a oportunidade de tomar uma decisão dispondo deste tipo de instrumento o faz sopesando, de praxe, e assumindo um risco de fracasso de, no máximo 10%. Para refinar nosso apreço e tornar mais aderente os percentís encontrados na simulação, realizamos cinco rodadas, totalizando 5.000 experimentos e considerando tratar-se de rodadas independentes entre si, consideramos a média entre elas.
- Com base nestas considerações e premissas, apresentamos em resumo o quadro das simulações executadas.
- Em casos de análise de empreendimentos existentes, a depender de como se apresenta a atividade do estabelecimento e do setor econômico analisado, um investidor pode ir, excepcionalmente, a 15% ou até mesmo a 20% se tiver fortes pendores a aventuras radicais.



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

- Simulação aplicada para uma Gleba Urbana em Realengo, RJ

Percentil	SIMULAÇÕES						Média
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	
0%	1.364.664,79	1.451.242,03	1.172.731,06	1.524.648,73	1.513.504,23	1.305.751,95	1.388.757,13
10%	2.578.074,41	2.540.397,53	2.598.734,14	2.595.716,83	2.672.997,54	2.532.858,56	2.586.463,17
20%	3.000.769,42	2.994.274,00	3.025.050,24	3.036.322,68	2.971.252,31	2.959.416,78	2.997.847,57
30%	3.301.147,41	3.338.500,39	3.396.298,64	3.352.417,91	3.268.714,35	3.301.688,20	3.326.461,15
40%	3.642.565,92	3.628.573,02	3.699.731,82	3.681.505,64	3.586.694,94	3.649.239,84	3.648.051,86
50%	3.940.214,16	3.964.710,96	3.984.719,91	4.036.993,98	3.922.447,98	3.957.195,67	3.967.713,78
60%	4.249.739,36	4.247.058,95	4.352.448,87	4.301.489,81	4.276.594,19	4.253.091,17	4.280.070,39
70%	4.580.219,72	4.553.735,15	4.744.697,21	4.653.227,44	4.682.333,99	4.654.210,20	4.644.737,29
80%	5.060.247,62	5.031.351,84	5.189.173,16	5.090.954,06	5.174.859,04	5.051.915,00	5.099.750,12
90%	5.724.339,14	5.695.195,20	5.841.242,19	5.626.270,19	5.744.792,58	5.645.189,44	5.712.838,12
100%	8.785.250,83	9.511.642,72	9.217.356,54	8.971.500,49	8.150.010,87	7.944.229,56	8.763.331,84

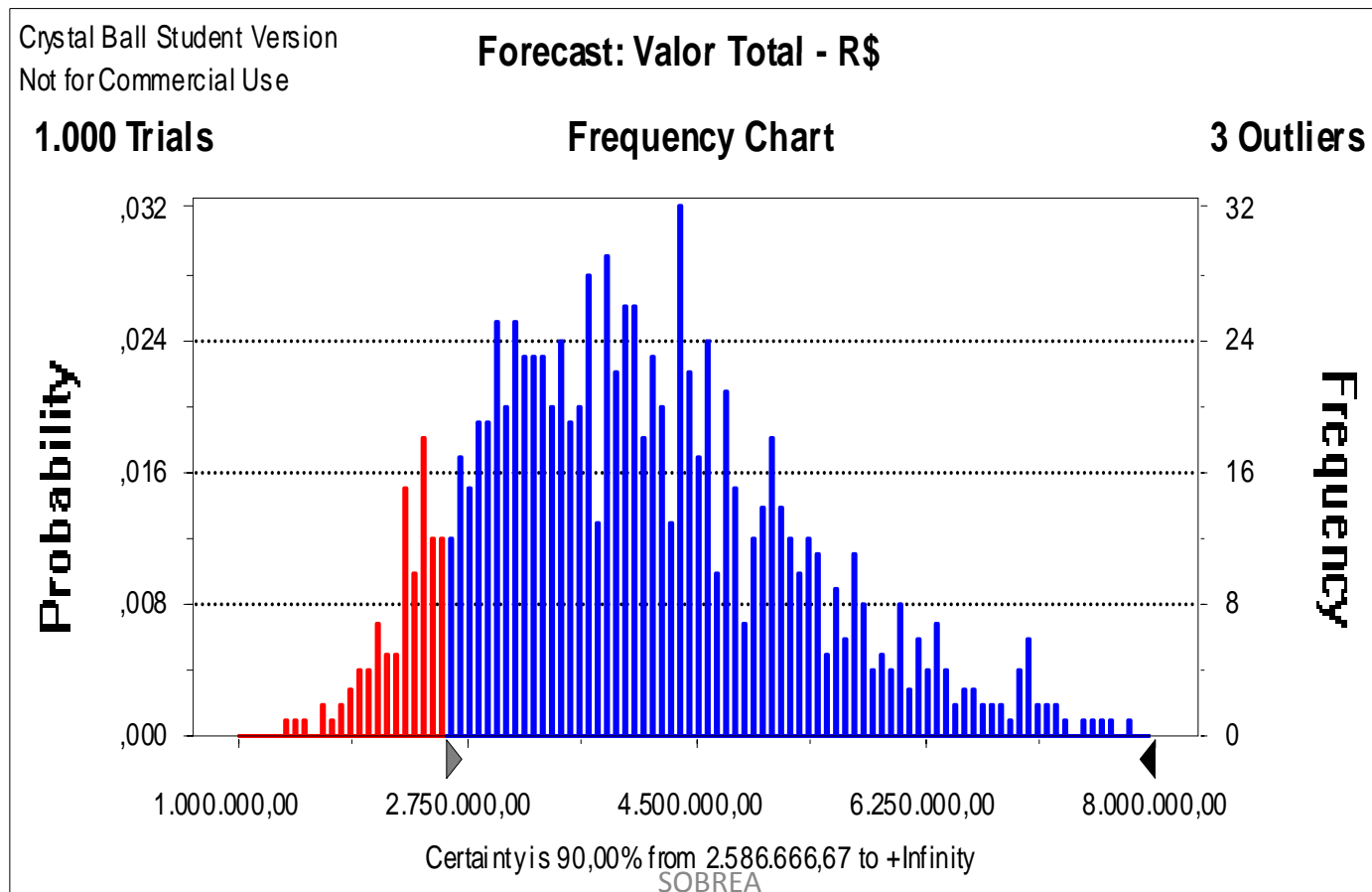
Ilustramos a seguir primeira distribuição de frequência das seis simulações feitas. Considerando que cada experimento se faz sob hipóteses de ocorrências possíveis, pode-se considerar que cada experimento retrata um cenário. Conclui-se então que trouxemos à análise para tomada de decisão 6.000 cenários e os tratamos estatisticamente. As demais distribuições, como esta, encontram-se no ANEXO IV.



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

- Simulação aplicada para uma Gleba Urbana em Realengo, RJ



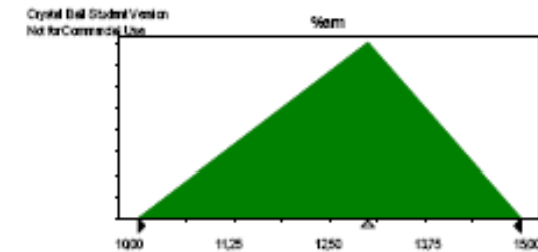
21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

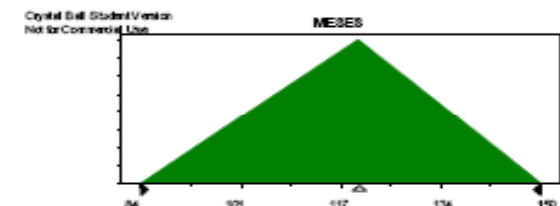
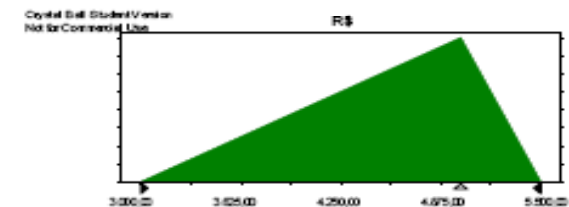
- Simulação aplicada para uma Gleba Urbana em Realengo, RJ

Foram elas:

- A TAXA INTERNA DE RETORNO, de todas a mais sensível, com distribuição triangular com valor mais provável de 13% a.a. e fronteiras pessimista e otimista de 10% e 15% a.a. respectivamente;
- O CUSTO DEMOLIÇÃO, REMOÇÃO E LIMPEZA DA GLEBA, orçada por verba, em R\$ 1.051.316,00¹⁷ (valor mais provável) e podendo variar de R\$893.619,00 (otimista) a R\$1.209.014,00 (pessimista), apresentando-se numa distribuição triangular.
- O PERÍODO DE VENDAS DOS LOTES prevemos como mais provável em 10 anos (120 meses), podendo ser encurtado para 7 anos (84 meses) como um cenário otimista ou alongado para 12,5 anos (150 meses) em cenário pessimista, apresentando-se numa distribuição triangular.



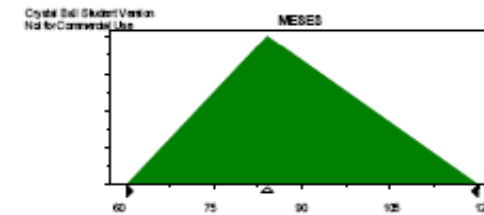
Laudo OS nº 7138.7138.X/2004.01.01.01



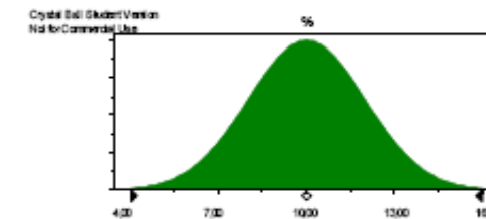
MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

- **Simulação aplicada para uma Gleba Urbana em Realengo, RJ**

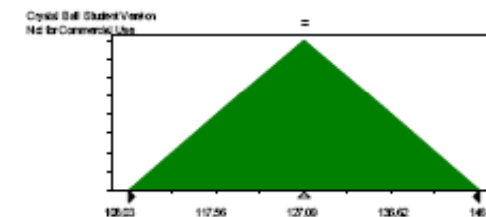
- O PRAZO DE FINANCIAMENTO DOS LOTES será estabelecido em 84 meses (valor mais provável). Otimisticamente poderá ser encurtado para 5 anos, mas poderá ser necessário estendê-lo para até 10 anos, em um cenário pessimista, apresentando-se numa distribuição triangular.



- A PARCELA À VISTA, DE ENTRADA NA COMPRA DO LOTE, a depender do comportamento de vendas poderá ser ampliada, com breve parcelamento, em quadro pessimista, ou ampliado o percentual da parcela de entrada, em conjuntura otimista. Supomos uma distribuição Normal com média 10 (%) e desvio padrão de 1 ponto percentual para mais ou para menos(%).



- O PREÇO DO LOTE, a depender da conjuntura, o empreendedor poderá ter de reduzir o valor unitário em 15% (semi-amplitude do “campo de arbítrio”) ou poder aumentar o preço na mesma percentagem de 15% caso se depare em um cenário auspicioso.





21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

Simulação aplicada para uma Gleba Rural em Caraguatatuba, SP

- Involutivo pelo modelo “Saboya” – ‘convencional’ com séries em gradiente, planilhado em Excel[®], da Microsoft[®].
- O modelo algébrico está exposto na planilha (slide seguinte). As notações estão cotejadas com a utilizada por Caires. Abaixo o modelo com as notações da nossa tese.

$$VG = [(1+d) \bullet (1+J)^z + IG \bullet (1+J)^z / (1+T) \bullet [(1+r)^{(t-n)} - 1] / [r \bullet (1+r)^{(t-n)}]]^{(-1)} \bullet | \bullet |$$

$$\{ AL/N \bullet pLo \bullet (1+T)^{n-1} \bullet | \bullet | [[(1+W)^n - 1] / [W.] \bullet (1-b) - IL/w \bullet ([(1+W)^n - 1] / [W.]$$

$$\bullet (n \cdot w - 1 - w)] \bullet + - \bullet | C \bullet (1+J)^{z-r} \bullet [1 + ((1+w')^m - 1) \bullet ((1+J) \bullet (1+w')^{m-1} \bullet w')^{-1}] \}$$

- As figuras e resultados a seguir são ilustrativos, foram alterados para esta exposição. A ação judicial está em curso. As simulações procedidas à época constam do processo. Além disso logrou-se proceder a avaliação pelo método comparativo com dados de mercado que, a propósito, ficaram na mesma ordem de grandeza do achado pelo involutivo. Isto denota uma condição de validação a mercado.

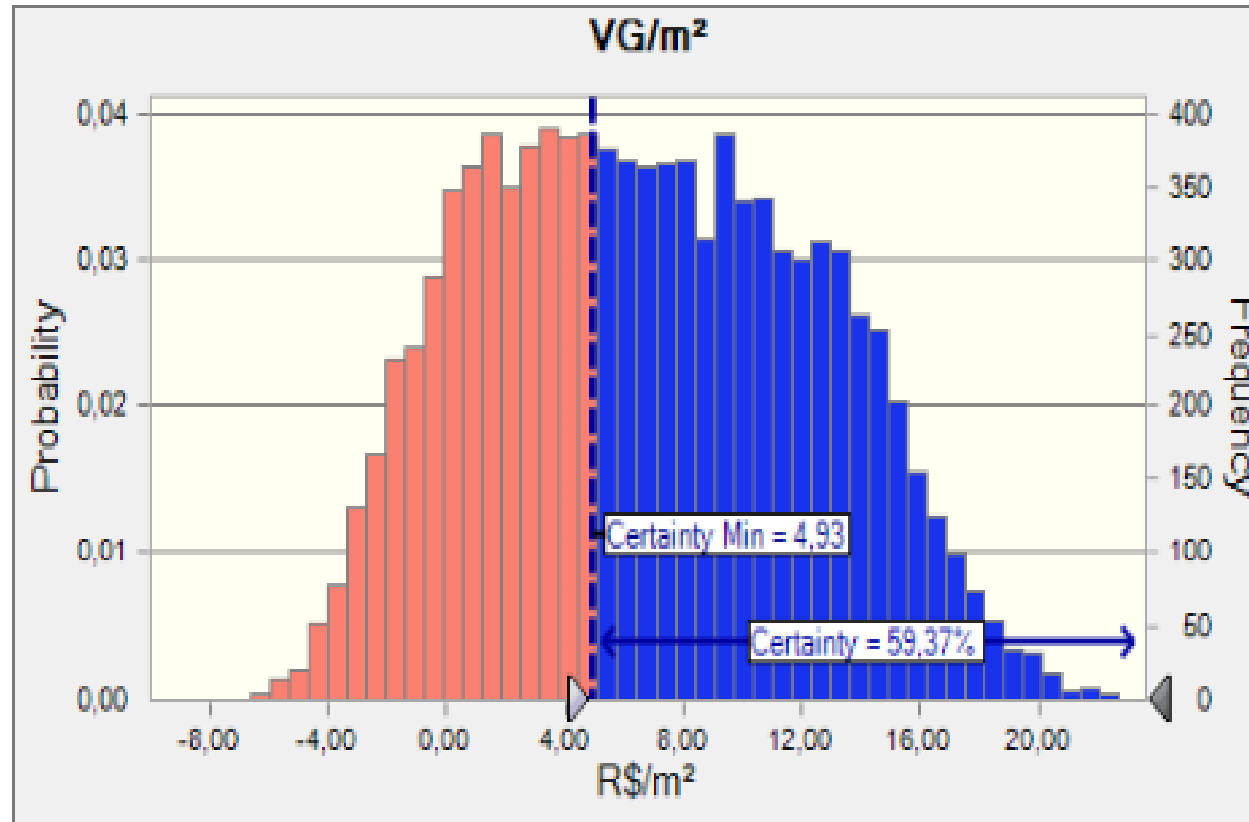
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				CÁLCULO DE VG					Saboya
2						NOTAÇÕES H.Cálculo	NOTAÇÕES D.SABOYA		ANÁLISE - (Cálculo)
3	valor atual da gleba, incógnita do problema					X	VGm ²	8,43	6.510.808,33
4									
5	Valor total apurado na venda dos lotes resultantes do loteamento					V _L			9.832.675,69
6	Despesas totais					D _T			
7	Despesas de compra da gleba bruta, incluindo despesas com certidões, escrituras, imposto de					D _C	d = 3% VG		3,00%
8	Despesas de venda dos lotes, incluindo despesas administrativas, publicidade, corretoras					D _V	0,060		6,00%
9	Despesas de urbanização, incluindo projetos, levantamento topográfico/melhoramentos públicos					D _U	C = D _U m		7.531.109,65
10	Lucro do empreendimento					L	b = π (EBIT)+c (corretag.V.Ls.)+z (adm.Vlotes)+p (prom.-campanhas/média)	L	0,130
11	Área total da gleba bruta, m ²					S _G	1.012.085,00		1.012.085,00
12	% de área perdida com ruas, praças, espaços livres					K	25%		
13	Área útil da gleba ou área loteável, m ²					S _U	AL = 85% ST		857.862,25
14	Preço unitário por m ² de venda da área útil					q	pLo		14,95
15	Preço unitário do custo das obras públicas,					p			
16	Taxa de juros dos capitais investidos, % a.m.		0,75%			r _J	J	J	0,7515%
17	Taxa de juros dos capitais realizados, % a.m.;					r _Z			0,0380
18	Prazo total, em meses, do investimento,					L meses	z	L	36
19	prazo previsto de venda dos lotes (do fim da urbanização ao fim da vendas), em meses					n	n		12
20	Prazo necessário à urbanização e loteamento					l - n	m = z - n		13
21	Imposto Territorial Urbano, %					it	IL		0,0530%
22	Taxa de desconto do imposto territorial pelo beneficiamento da gleba					m	IG		0,0416%
23	Taxa de valorização anual média dos lotes, %	0,0360				méd.v.anu	0,02877%		0,0032577
24	Despesas com imposto de transmissão					c			
25	Despesas com administração					a			
26	"Montante" das anuidades de R\$ a juros compostos, sob a taxa r no fim do prazo n					A _r ⁿ	$\frac{r[(1+r)^n - 1]}{r(1+r)^n}$	$\frac{r[(1+r)^n - 1]}{r(1+r)^n}$	S _w ⁿ
27							66,37673266	63,25672394	
28	"Montante" das anuidades de R\$ a juros compostos, sob a taxa r no fim do prazo l - n					A _r ^{l-n}	$\frac{r[(1+r)^{l-n} - 1]}{r(1+r)^{l-n}}$	$\frac{r[(1+r)^{l-n} - 1]}{r(1+r)^{l-n}}$	
29							12,38344501		
30	Fator de VALOR ATUAL no início do prazo de (z-n) parcelas periódicas postecipadas à taxa w.					A _w ^{z-n}	$\frac{1+w^{z-n}-1}{w(1+w)^{z-n}}$	$\frac{r[(1+r)^{z-n}-1]}{r(1+r)^{z-n}}$	S _w ^{z-n}
31							13,95816379	13,5614622	
32	Prazo entre a aquisição da gleba e início urbanização					r	r		3
33	Taxa anual de inflação (IPCA) - \hat{p} % a.a. =		4,50%			w' =	0,003676	1 + w' =	1,003676
34						w =	0,003746	1 + w =	1,003746
35						d → Despesas de compra - Cias		1 + d	1,0036
36								1 + j	1,0030
37								1 + T	1,0033
38								1 + W	1,003746762
39		FÓRMULA:							
40		VG =							
40		VG =							6.510.808,33

21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Simulações

Simulação aplicada para uma Gleba Rural em Caraguatatuba, SP

- [INVOLUTIVO SABOYA - ATGCA para palestra..xls](#)





21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Forecast: VG/m² (Cell: H3)			
Percentiles		Forecast values	
	0%		-32,55
	10%		-0,63
	20%		1,33
	30%		3,08
	40%		4,80
	50%		6,50
	60%		8,27
	70%		10,14
	80%		12,19
	90%		14,41
	100%		38,74



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

- Este Involutivo ocorreu em 2007, numa conjuntura diferente da de hoje. Na ocasião a taxa Celic, por exemplo, era de 12,43%a.a.
- Os percentís para uma das simulações feitas apresentou o resultado ao lado.
- Mostrava a total inviabilidade para um empreendedor arrostar uma aquisição com vistas a proceder um loteamento salvo se fosse subsidiado para urbanizar. Se ‘recebesse’ R\$0,64/m² ainda assim assumiria o risco de 20% de fracasso. Nenhum empresário cômncio assume isto.

Percentile	Value
0%	-4,31
10%	-2,10
20%	-0,64
30%	0,75
40%	2,32
50%	3,78
60%	5,52
70%	7,13
80%	8,89
90%	10,98
100%	14,55



21 a 25 de setembro de 2009
 Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Crystal Ball Report - Full			
Simulation started on 9/20/2009 at 17:08:01			
Simulation stopped on 9/20/2009 at 17:08:06			
Run preferences:			
Number of trial	100.000		
Extreme speed			
Monte Carlo			
Random seed			
Precision control on			
Confidence level	99,00%		
Run statistics:			
Total running time	4,65		
Trials/second (average)	21.495		
Random number	236.444		
Crystal Ball data:			
Assumptions	11		
Correlations	0		
Correlated groups	0		
Decision variables	0		
Forecasts	1		



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

		Forecasts			
PLANILHA E CÁLCULO NO MÉTODO INVOLUTIVO - CARAGUA DSBF MC					
Forecast: VG/m ²				Cell: H3	
Summary:					
Certainty level is 62,097%					
Certainty range is from 4,36 to 25,00					
Entire range is from -297,59 to 786,54					
Base case is 6,38					
After 100.000 trials, the std. error of the mean is 0,02					
Statistics:			Forecast values		
Trials			100.000		
Mean			6,75		
Median			6,56		
Mode			---		
Standard Deviation			6,86		
Variance			47,07		
Skewness			14,26		
Kurtosis			1.763,80		
Coeff. of Variability			1,02		
Minimum			-297,59		
Maximum			786,54		
Range Width			1.084,13		
Mean Std. Error			0,02		



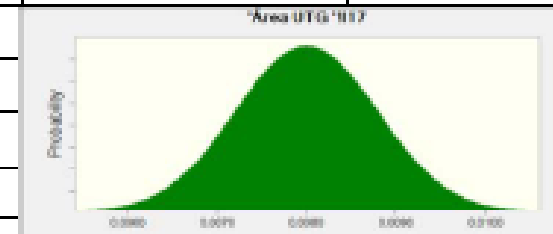
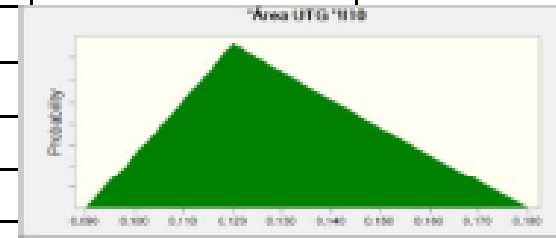
21 a 25 de setembro de 2009
 Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Assumptions			
PLANILHA E CÁLCULO NO MÉTODO INVOLUTIVO - CARAGUA DSBF MC			
Assumption: E16			Cell: E16
Normal distribution with parameters:			
Mean		8,75%	
Std. Dev.		1,25%	
Assumption: E23			Cell: E23
Normal distribution with parameters:			
Mean		0,0398	
Std. Dev.		0,0040	
Assumption: E33			Cell: E33
Normal distribution with parameters:			
Mean		4,50%	
Std. Dev.		1,00%	



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Assumption: I10									Cell: I10
Triangular distribution with parameters:									
	Minimum								
	Likeliest								
	Maximum								
Assumption: I17									Cell: I17
Normal distribution with parameters:									
	Mean								
	Std Dev								
Assumption: I18									Cell: I18
Uniform distribution with parameters:									
	Minimum								
	Maximum								





21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Assumption: I19						Cell: I19
Triangular distribution with parameters:						
Minimum			65			
Likeliest			72			
Maximum			79			
Assumption: R\$						Cell: P18
Triangular distribution with parameters:						
Minimum			14,35			
Likeliest			15,35			
Maximum			16,76			
Assumption: AT						Cell: B45
Triangular distribution with parameters:						
Minimum			330,00			
Likeliest			363,00			
Maximum			400,00			
Assumption: VALOR =						Cell: E45
Lognormal distribution with parameters:						
Location			0,00			
Mean			5.425,71			
Std. Dev.			814,00			



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

MÉTODO INVOLUTIVO – Vertical

Apresento agora à guisa de exercício e ilustração uma Simulação aplicada à Planilha 1 do livro recém editado – Imóveis Urbanos, Avaliação de Terrenos – de autoria da Arqt^a. Mônica D’Amato e Eng^o. Nelson Pereira Alonso, Editora PINI, com as considerações feitas pelos autores para os “CENÁRIOS”, **PROVÁVEL**, **OTIMISTA** e **PESSIMISTA** (pág. 191 e seguintes), ora transcrito.

“O conhecido "Método da Renda", preconizado no item 8 da Norma Brasileira para Avaliação de Bens - Empreendimentos (NBR 14653-4:2002), procura identificar o valor econômico do bem com base na expectativa de resultados futuros, partindo-se de elaboração de cenários possíveis. Dessa maneira, o valor do empreendimento corresponderá ao valor presente do fluxo de caixa projetado, descontadas as taxas que reflitam adequadamente remuneração do capital e riscos do empreendimento.”



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

- É comum o enfoque abordando vários cenários, sendo que, de maneira geral, são definidos três deles, quais sejam: otimista, provável e pessimista, em função de variações de valores unitários, taxas, vacância e outras despesas. Neste trabalho adotam-se os três cenários, suficientes para entendimento do assunto desenvolvido.
- Assim, no cenário **Otimista** serão considerados: o valor de mercado médio obtido para a unidade admitida (R\$250.000,00/apartamento); taxa de vacância nula; taxa de atratividade de 12% a,a.
- No cenário **Provável** serão considerados: o valor de mercado médio obtido para a unidade admitida (R\$225.000,00/apartamento); taxa de vacância de 5%; taxa de atratividade de 12% a.a.
- Assim, no cenário **Pessimista** serão considerados: o valor de mercado médio obtido para a unidade admitida (R\$220.500,00/apartamento); taxa de vacância de 10%; taxa de atratividade de 12% a.a.



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

CONSIDERAÇÕES À REFLEXÃO E INDICAÇÕES NORMATIVAS



21 a 25 de setembro de 2009
Hotel Maksoud Plaza – São Paulo

Esta exposição sugere algumas considerações:

Avaliações indiretas – Métodos Involutivos ‘Convencionais’, com séries em gradiente – e as que definem um VPL via Fluxo de Caixa Descontado, realizadas com o suporte da Análise de Investimentos, e por profissional capacitado, cômico e circunscrito à melhor conduta leva a resultados próximos, mas é presunção denominar o resultado como “**valor de mercado**”.

- O “valor encontrado” por esses métodos deve ser objeto de análise associada aos riscos: a probabilidade de sucesso ou o risco de fracasso devem estar correlacionados e expostos ao objeto em avaliação e ao seu propósito e pudicamente ser denominado de “**Valor Presumido de Mercado**”.
- Contrapõe-se a esse entendimento a natureza do ato da transação. Numa desapropriação deve ser discutido o que leva os atores à operação e prevalece aqui a probabilidade de sucesso e o risco do fracasso? Parece que não. Numa desapropriação poderá ser discutido o valor justo pela ótica do dono atingido ou da Sociedade, aqui pela ótica da utilidade pública. Em tal caso o VPL parece ser o recomendado por qualquer dos métodos indiretos, **desde que não haja mercado**.
- E no caso de uma indenização de culturas ou de processos produtivos interrompidos? Não se deveria mitigar o risco do produtor, concedendo ou garantindo-lhe um sucesso de 80 ou 90%? São colocações que desde já proponho para as novas revisões normativas.

MÉTODO INVOLUTIVO

$$X + D_T + L = V_L \text{ implica em: } X = V_L - L - D_T$$

sendo:

X é o custo da gleba bruta

D_T são as despesas gerais totais

L é o lucro do empreendimento

V_L o valor da venda da área loteável

$$V_L = pLo \times 0,65 \times SG$$

onde: **pLo** é o preço do lote no mercado (paradigma - "benchmark")

SG é a Área bruta da Gleba

0,65 é o "máximo" permitido pela Lei 6766/79* de aproveitamento comercializável. Daí para menos dependendo das leis locais.

$$X = puGL \times SG$$

onde: **puGL** é o preço unitário da Gleba

$$L = m V_L = m \times pLo \times 0,65 \times SG$$

onde: **m** é a margem do lucro intentado pelo empreendedor [usual: m=0,10]

$$D_T = k \times V_L = k \times pLo \times 0,65 \times SG$$

onde: **k** é a razão admitida para ser despendida com a urbanização e depende dos rigores da legislação local e do padrão pretendido para o empreendimento

Deduz-se então que:

$$PuGL = pLo \times 0,65 - m \times pLo \times 0,65 - k \times pLo \times 0,65$$

Colocando em evidência o preço do Lote no mercado

$$PuGL = pLo (0,65 - 0,65 \times m - 0,65 \times k)$$

$$PuGL/pLo = 0,65 \times (1 - m - k)$$

* Lei 6766/79 após alterações impostas pela Lei 9785/99