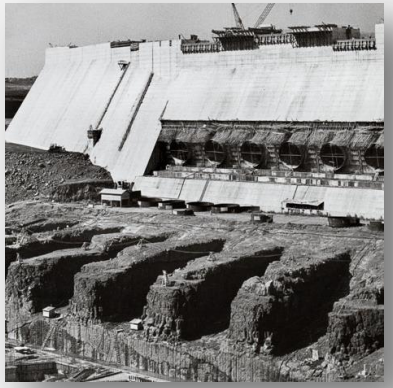
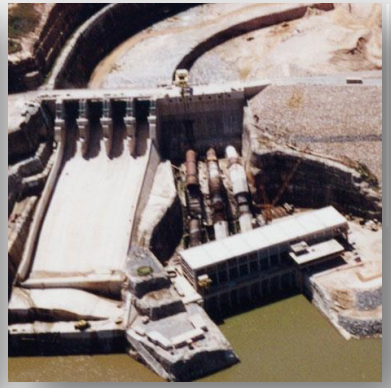
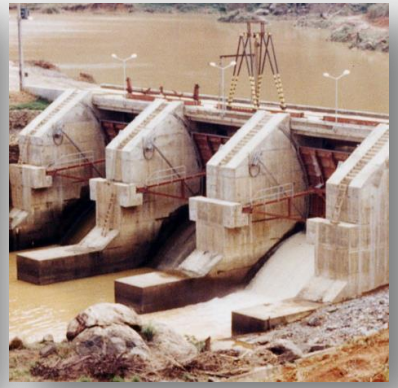
METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO E REVISÃO TARIFÁRIA PARA USINAS GERADORAS SOB O REGIME DE COTAS

ASPECTOS DE ENGENHARIA

São Paulo, 08 de Abril de 2015

Foco do Projeto

INVESTIMENTOS REALIZADOS

PASSADO

Indenização dos investimentos realizados e não amortizados e/ou rentabilizados

NOVOS INVESTIMENTOS
MELHORIA DA QUALIDADE

FUTURO

Atração de capital para modernização, com garantia da devida amortização e remuneração
(Sobreposição com o projeto de regulação)

Foco do Projeto

Questões fundamentais:

Reavaliação do investimentos realizado
- Contábil
- Corrigido
- Revisado
- Reposto

Avaliação do investimento não amortizado
- Depreciação legal
- Amortização real
- Remuneração adequada

Fundamentos

Métodos de Valoração

- Valor de entrada: valor obtido no mercado de aquisição dos ativos
  - Custo histórico (M1)
  - Custo histórico corrigido (M2)
  - Custo corrente de reposição (M3)
  - Custo corrente de reposição corrigido (M4)
  - Custo futuro de reposição descontado (M5)

- Valor de saída: valor que o mercado pagaria pelo ativo
  - Valor líquido realizável (M6)
  - Valor de liquidação (M7)
  - Equivalente de caixa corrente (M8)
  - Valor presente do fluxo de benefícios futuros
    - Fluxo de caixa descontado (M9)
    - Avaliação relativa (múltiplos) (M10)
    - Avaliação de direitos contingentes (opções) (M11)

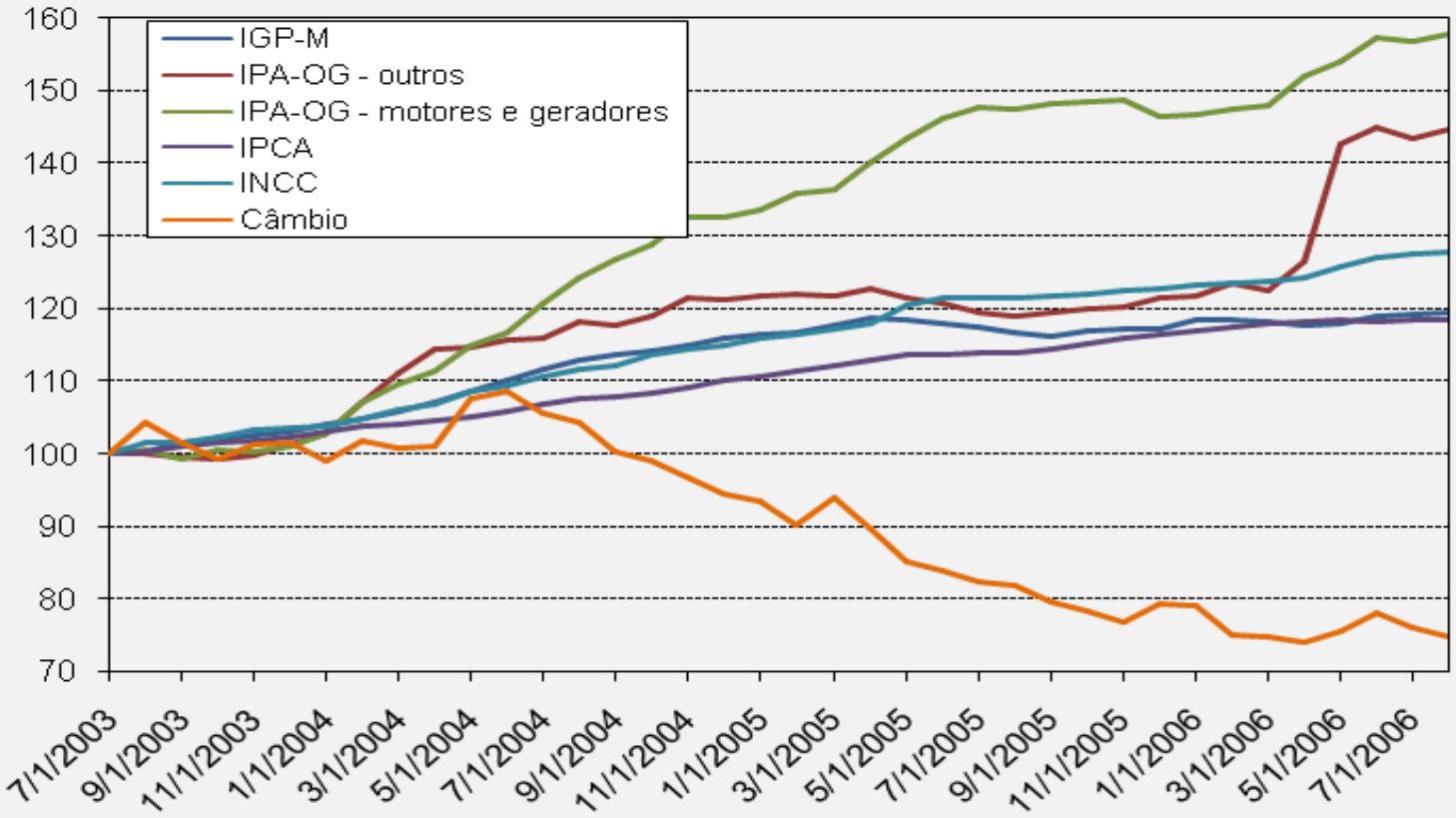
Fundamentos

Conceitos de VNR

- O VNR representa a reposição/reconstrução de um ativo empregando a melhor técnica atual com preços de mercado
- Ele é adequado para estabelecer preços em mercados competitivos, pois permite calcular o custo de produção do concorrente mais moderno
- É um conceito marginalista que não se aplica às concessões, pois estas têm a garantia do equilíbrio econômico-financeiro (EEF)
- Nestes casos, a precificação por custo marginal só se dá quando este é superior ao custo médio
- O custo médio considera o custo realizado (fixo) que deve ser remunerado e amortizado

Fundamentos

Índices de correção monetária



Fundamentos

Índices de correção dos insumos

Paramétrica 1 Commodities LME	Porcentagem da Base	Índice Acumulado
IGP-M	17%	17,1%
INCC	35%	25,4%
Alumínio	19%	86,0%
Aço	14%	46,0%
Cobre	11%	280,0%
Petróleo	4%	139,0%
TOTAL	100%	

$$P_A = \mathrm{P_R}\left[0{,}17 \times \frac{\mathrm{IGPM_A}}{\mathrm{IGPM_R}} + 0{,}35 \times \frac{\mathrm{INCC_A}}{\mathrm{INCC_R}} + 0{,}19 \times \frac{\mathrm{ALU_A}}{\mathrm{ALU_R}} + 0{,}14 \times \frac{\mathrm{AÇO_A}}{\mathrm{AÇO_R}} + 0{,}11 \times \frac{\mathrm{COP_A}}{\mathrm{COP_R}} + 0{,}04 \times \frac{\mathrm{OIL_A}}{\mathrm{OIL_R}}\right]$$

Fundamentos

Tratamento Estatístico

- Amostragem limitada, enviesada e com pontos não observados

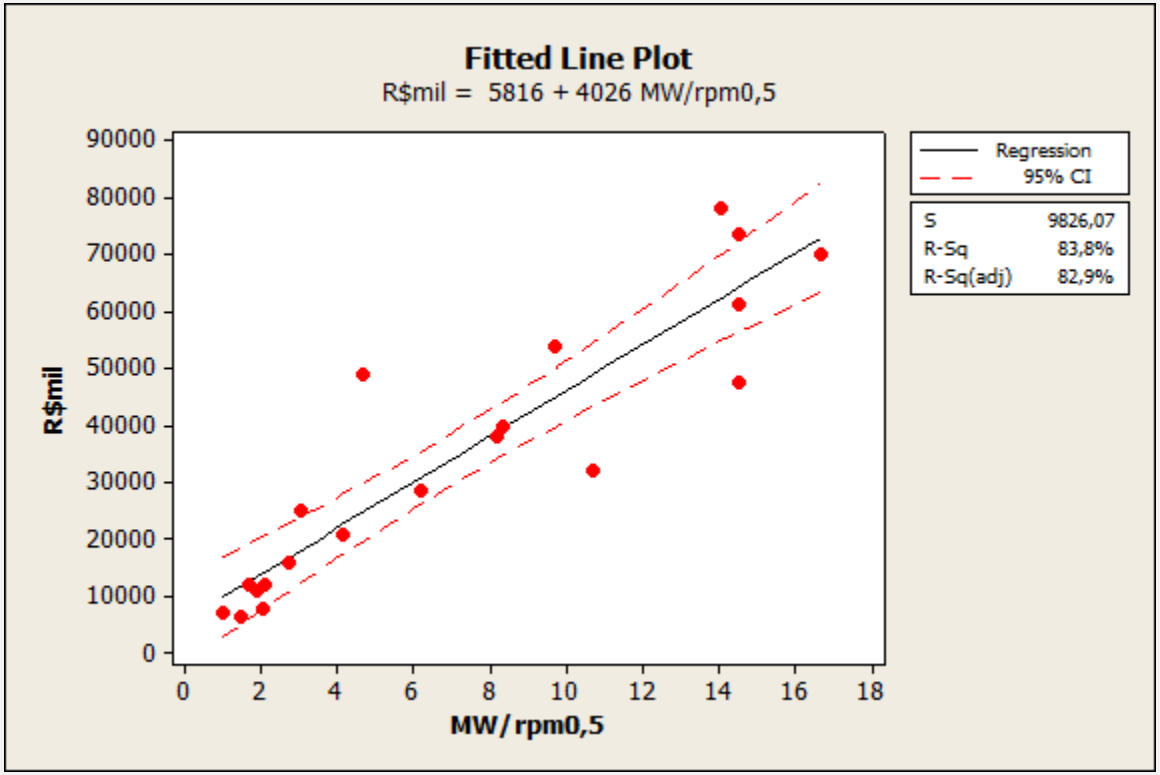
UHE	
São Roque	Salto Pilão
Itaguaçu	Simplício Queda Única
Salto do Rio Verdinho	Mauá
Salto	Água Limpa
Ribeiro Gonçalves	Foz do Chapecó
Dardanelos	Campos Novos
Garibaldi	Teles Pires
Telêmaco Borba	Belo Monte

Relação de usinas consideradas (turbina do tipo Francis) no cálculo do VNR (EPE-DEE-RE-092/2012-r1)

Fundamentos

Tratamento Estatístico

- Erro da regressão e da variável explanatória

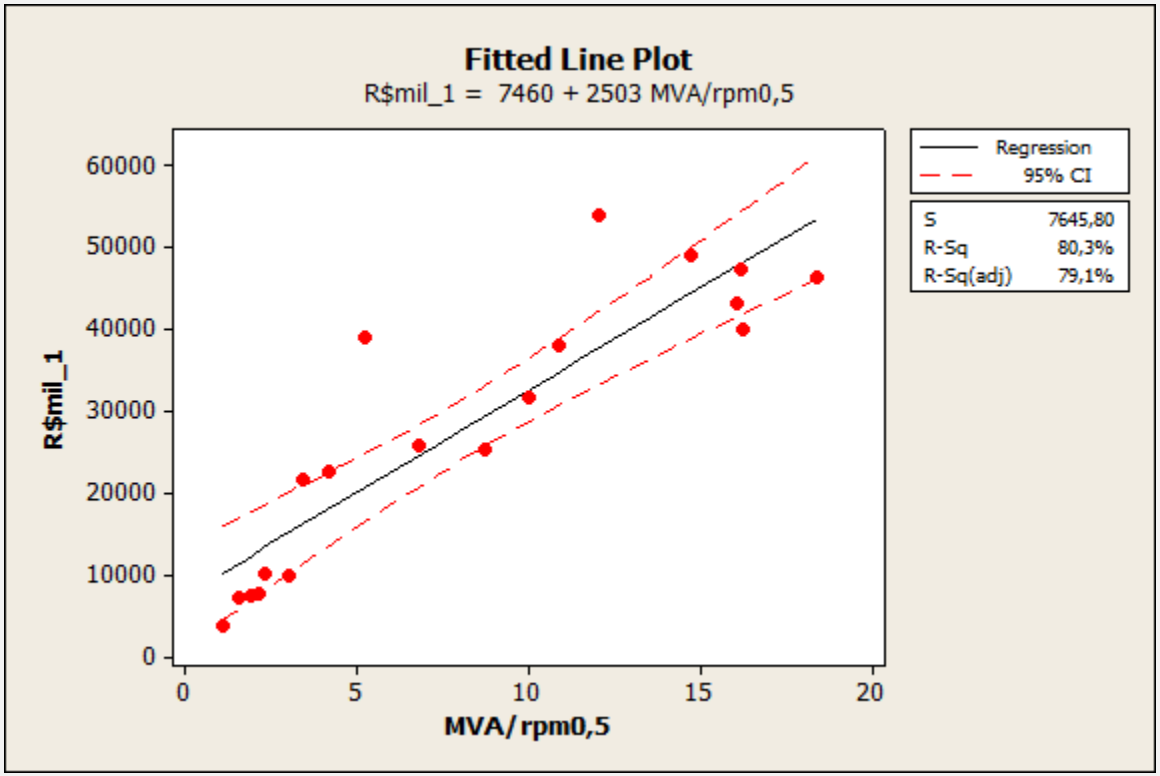


Custo (mil R$) de Turbina do tipo Kaplan

Fundamentos

Tratamento Estatístico

- Erro da regressão e da variável explanatória



Custo (mil R$) de Gerador associado à Turbina do tipo Kaplan

Avanços Tecnológicos

Manual de 1984

Escavação Comum

Eletrobrás

MANUAL DE INVENTÁRIO

ANEXO 9.03

ESTUDOS FINAIS

COMPOSIÇÃO BÁSICA DO CUSTO UNITÁRIO DE ESCAVAÇÃO COMUM

1. Componentes do Serviço

		Material e equipamento	Coeficiente de produção
a)	Escavação	Trator tipo CAT-D7	0,0060 h/m^3
b)	Carga	Carregadeira CAT-966	0,0060 h/m^3
c)	Transporte	Caminhão 22 t	
		- tempo fixo	0,0050 h/m^3
		- tempo variável	0,0060 h/m^3.km

2. BDI - aplicado sobre a soma dos custos dos componenes de serviço acima indicados:

Regiões sul, sudeste e nordeste	50 por cento
Regiões centro-oeste e norte	60 por cento

3. Custo de mobilização e desmobilização - considerado como um percentual da soma dos custos acima, segundo as taxas seguintes:

Regiões sul e sudeste	4 por cento
Regiões nordeste e centro-oeste	6 por cento
Região norte, ao sul do rio Amazonas	8 por cento
Região norte, ao norte do rio Amazonas	10 por cento

Avanços Tecnológicos

Manual de 1984

Exemplo de Cálculo de escavação comum

EXEMPLO DE CÁLCULO DO CUSTO UNITÁRIO DE ESCAVAÇÃO COMUM
REFERÊNCIA: ANEXO 9.03

Aproveitamento: XXXX

Localização: Região Norte do Brasil, ao norte do rio Amazonas

Volume total de escavação comum: 1 140 000 m^3

Condições de realização do serviço: entre média e difícil, devido a irregularidade do regime de precipitação pluvial; topografia ondulada.

Distância média de transporte: 1 500 m

Cálculo do custo:

1)	Escavação (trator)	0,0060 h/m^3 x 14.600 Cr$/h	=	87,60	
2)	Carga (carregadeira)	0,0060 h/m^3 x 10.000 Cr$/h	=	60,00	
3)	Transporte (caminhão)	(0,0050 + 0,0060 x 1,5)h/m^3 x 12.300 Cr$/h	=	172,20	
		SUBTOTAL		319,80	
		BDI (60%)		191,88	
		TOTAL	Cr$	511,68 /	m^3
4)	Mobilização e desmobilização (10 por cento)			51,17	
		CUSTO UNITÁRIO FINAL	Cr$	562,85 /	m^3

CUSTO TOTAL: 1 140 000 x 562,85 = Cr$ 641.649.000,00

Valores monetários referentes a janeiro de 1982

Avanços Tecnológicos

Manual de 1997	**DISCRIMINAÇÃO**				**Especificação da Unidade de Consumo**	**Quantidade Prevista**	**Custo Unitário R$/unidade**	**Custo Total R$**
SERVIÇO:							Custos Referidos a:	**JANEIRO/98**
Escavação e Carga mecânica em Caminhão Basculante, de terra com utilização de Trator tipo D8 e Pá carregadeira tipo Cat 950 inclusive tempo de espera e de carga do veículo transportador.								
				Unidade para Medição dos trabalhos executados: metro cúbico (corte)				
EQUIPAMENTOS								
Pá Carregadeira de Pneus tipo CAT 950 170 HP 3,06m3					hora	0.007692	71.84	0.55
Trator de Esteira tipo Cat D 8R 305 HP			130	m3/h	hora	0.003846	159.45	0.61
Caminhão Basculante MB L1718/48 184 HP			8m3v/viagem 3min+3min		hora	0.015000	36.97	0.55
		TOTAL - EQUIPAMENTOS						1.71
MÃO DE OBRA								
Encarregado de Serviços					hora	0.003846	7.33	0.03
Servente					hora	0.015385	2.14	0.03
		TOTAL - MÃO DE OBRA						0.06
DIVERSOS								
	Recursos para Mobilização e Desmobilização (Pessoal + Equipamentos)						5.00%	0.09
		TOTAL - DIVERSOS						0.09
					TOTAL, exclusive BDI			1.86
						Taxa de BDI	**35.00%**	0.65
				Preço Unitário em R$ /metro cúbico (corte) =				2.51

Avanços Tecnológicos

Comparação dos tratores utilizados:

- No manual de 1984, recomenda o uso do trator tipo **CAT D7;**
- No manual de 1997, recomenda o uso do trator tipo **CAT D8R**

Modelo do Trator	Potência (hp)	Capacidade de operação (ton)	Capacidade (m^3)	Tamanho da Pá (m)
CAT D7G - 1974	200	20,2	-	3,7
CAT D8R	305	33,5	8,7	3,9

Fundamentos

Comparação metodológica

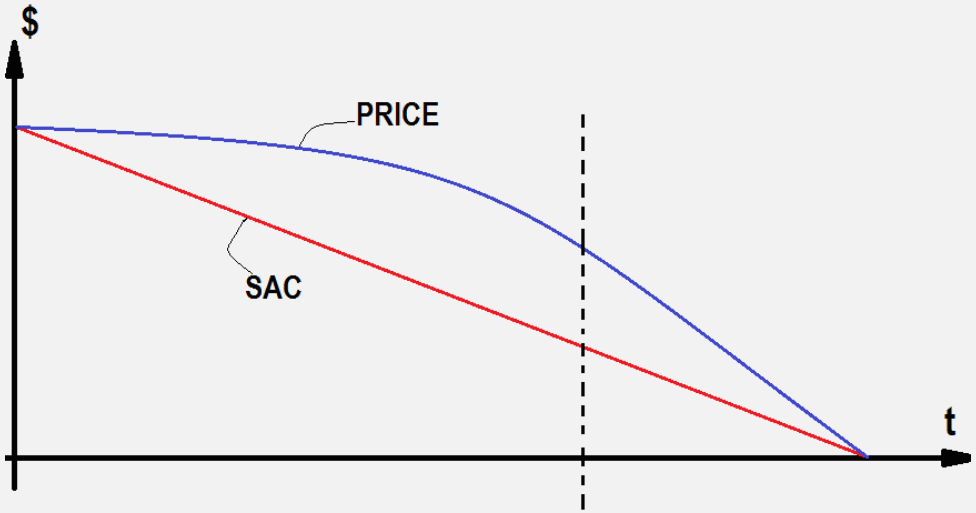
		OPE Original Cr$ (mil)	OPE Atualizado R$ (mil)
.10.	**TERRENOS E SERVIDÕES**	**215.227**	**35.119**
.11.	**ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS**	**992.144**	**177.575**
.12.	**RESERVATÓRIO, BARRAGENS E ADUTORAS**	**6.364.909**	**1.028.234**
.12.15	Reservatório	21.037	3.433
.12.16	Desvio do rio	1.432.828	231.644
.12.17	Barragens e diques	871.521	145.961
.12.18	Vertedouros	1.945.765	302.115
.12.19	Tomada de água e adutoras	1.515.130	251.606
.13.	**TURBINAS E GERADORES**	**2.832.475**	**621.907**
.13.13.00.23.28	Turbinas	1.303.450	285.575
.13.13.00.23.16	Comportas	10.069	1.784
.13.13.00.23.20	Guindaste	8.641	1.531
.13.13.00.23.29	Geradores	1.252.817	276.478
.14.	**EQUIPAMENTO ELÉTRICO ACESSÓRIO**	**309.398**	**54.830**
.15.	**DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA**	**170.084**	**30.141**
.16.	**ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES**	**175.716**	**40.221**
.10 até .16	**CUSTO DIRETO TOTAL**	**11.059.952**	**1.988.026**
.17.	**CUSTOS INDIRETOS**	**3.362.458**	**631.151**
.10 até .17	**CUSTO TOTAL SEM JUROS**	**14.422.410**	**2.619.177**
.18.	**JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO**	**3.775.787**	**685.701**
.10 até .18	**CUSTO TOTAL COM JDC**	**18.198.197**	**3.304.877**
	OPE atualizado pelo IPCA	**-**	**2.881.900**

Fundamentos

Amortização x Depreciação

Amortização → Investimentos

Depreciação
- Aspectos Físicos
- Aspectos Fiscais



Metodologia do Trabalho
Depreciação / Amortização

- Avaliação dos processos de correção monetária
- Análise da amortização dos investimentos com base na informação das concessionárias
- Aplicação da nova metodologia de depreciação desde o início de operação
- Comparação entre os métodos

Inflação x Correção Monetária

			inflação	correção	base inic	base final	dep
1978		1	41%	36%	100,0	96,8	2,95
1979		3	77%	47%	96,8	80,3	2,66
1980		3	110%	51%	80,3	57,6	2,07
1981		3	95%	96%	57,6	57,7	1,73
1982		4	100%	98%	57,7	57,2	1,72
1983		5	211%	157%	57,2	47,2	1,56
1984		6	224%	215%	47,2	45,9	1,40
1985		7	235%	219%	45,9	43,8	1,35
1986		8	65%	51%	43,8	40,0	1,26
1987		9	416%	392%	40,0	38,1	1,17
1988		10	1038%	816%	38,1	30,7	1,03
1989		11	1783%	819%	30,7	15,0	0,68
1990		12	1338%	1139%	15,0	12,9	0,42
1991		13	525%	575%	12,9	13,9	0,40
1992	*	14	1180%	1330%	13,9	15,6	0,44
1993	*	15	2709%	3197%	15,6	18,3	0,51
1994	*	16	1094%	1632%	18,3	26,5	0,67

			inflação	correção	base inic	base final	dep
1995		17	15%	25%	26,5	28,9	0,83
1996		18	9%	0%	28,9	26,4	0,83
1997		19	7%	0%	26,4	24,6	0,77
1998		20	2%	0%	24,6	24,2	0,73
1999		21	20%	0%	24,2	20,2	0,67
2000		22	10%	0%	20,2	18,4	0,58
2001		23	10%	0%	18,4	16,6	0,52
2002		24	26%	0%	16,6	13,2	0,45
2003		25	8%	0%	13,2	12,2	0,38
2004		26	12%	0%	12,2	10,9	0,35
2005		27	1%	0%	10,9	10,8	0,32
2006		28	4%	0%	10,8	10,4	0,32
2007		29	8%	0%	10,4	9,6	0,30
2008		30	9%	0%	9,6	8,8	0,28
2009		31	-1%	0%	8,8	8,9	0,27
2010		32	11%	0%	8,9	8,0	0,25
2011		33	5%	0%	8,0	7,6	0,24
							30,10