

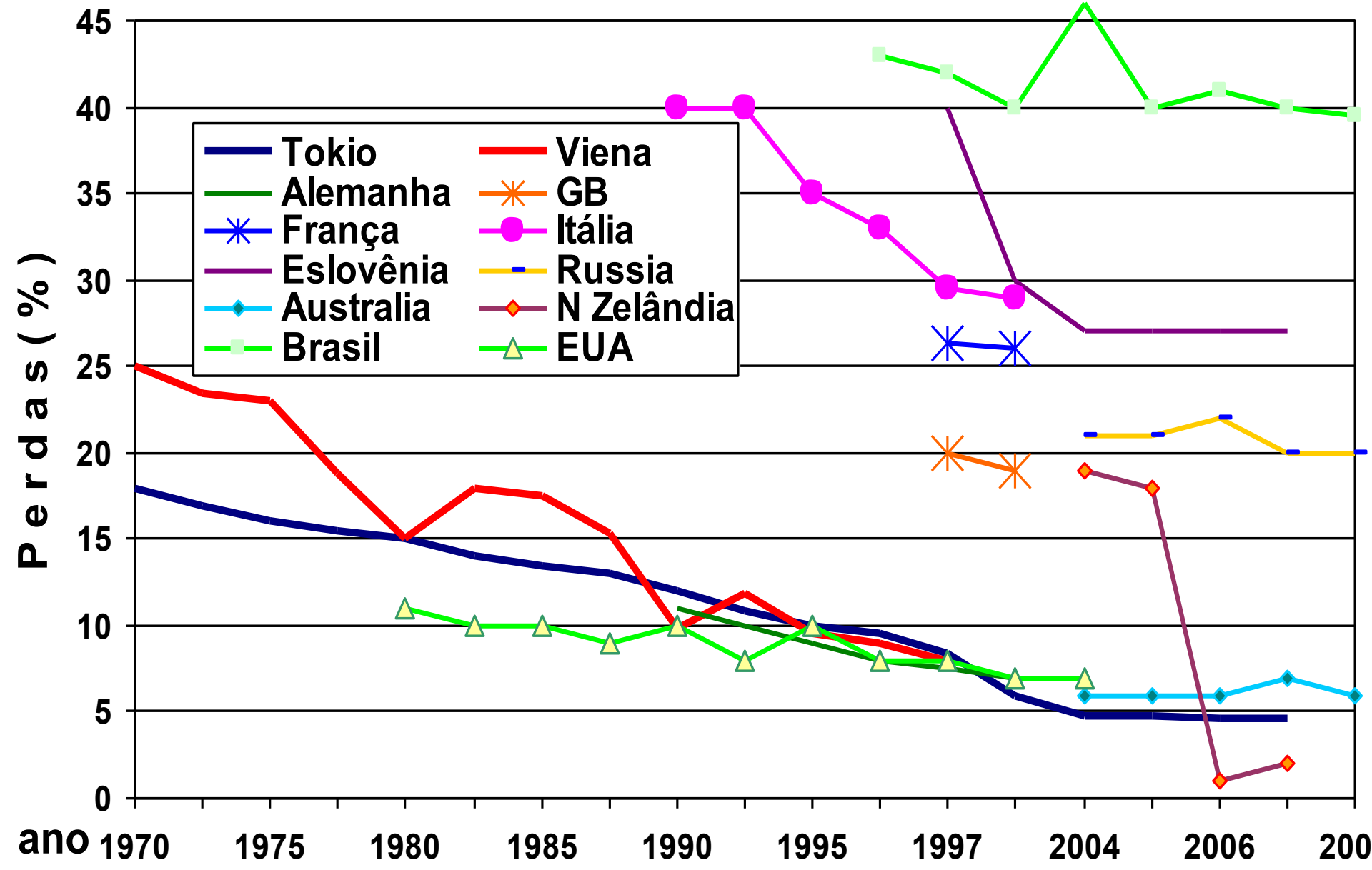
# **A evolução na gestão de perdas**

## **Novas ferramentas e metodologias**

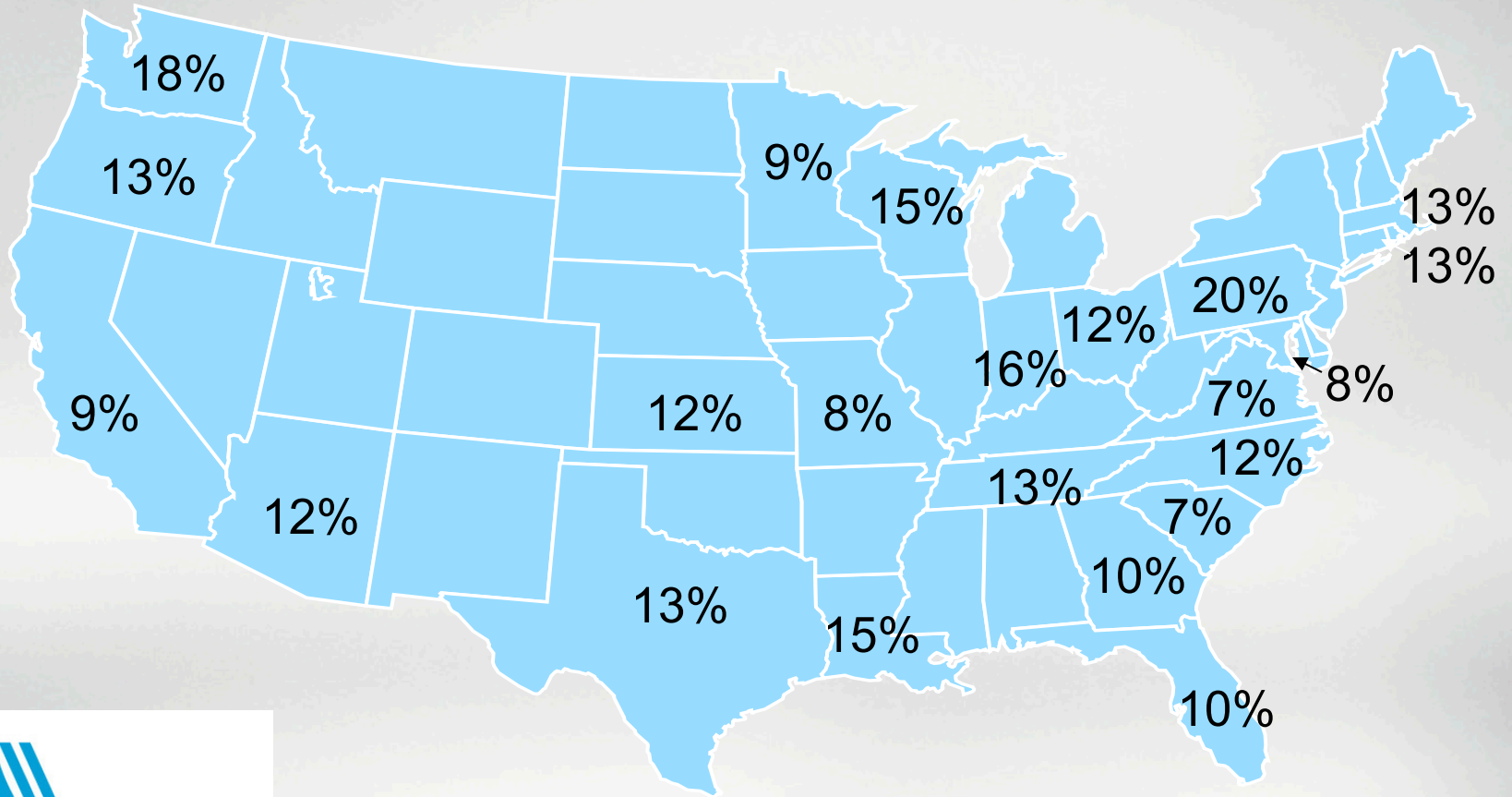


**Agosto de 2013**

# PERDAS MUNDO



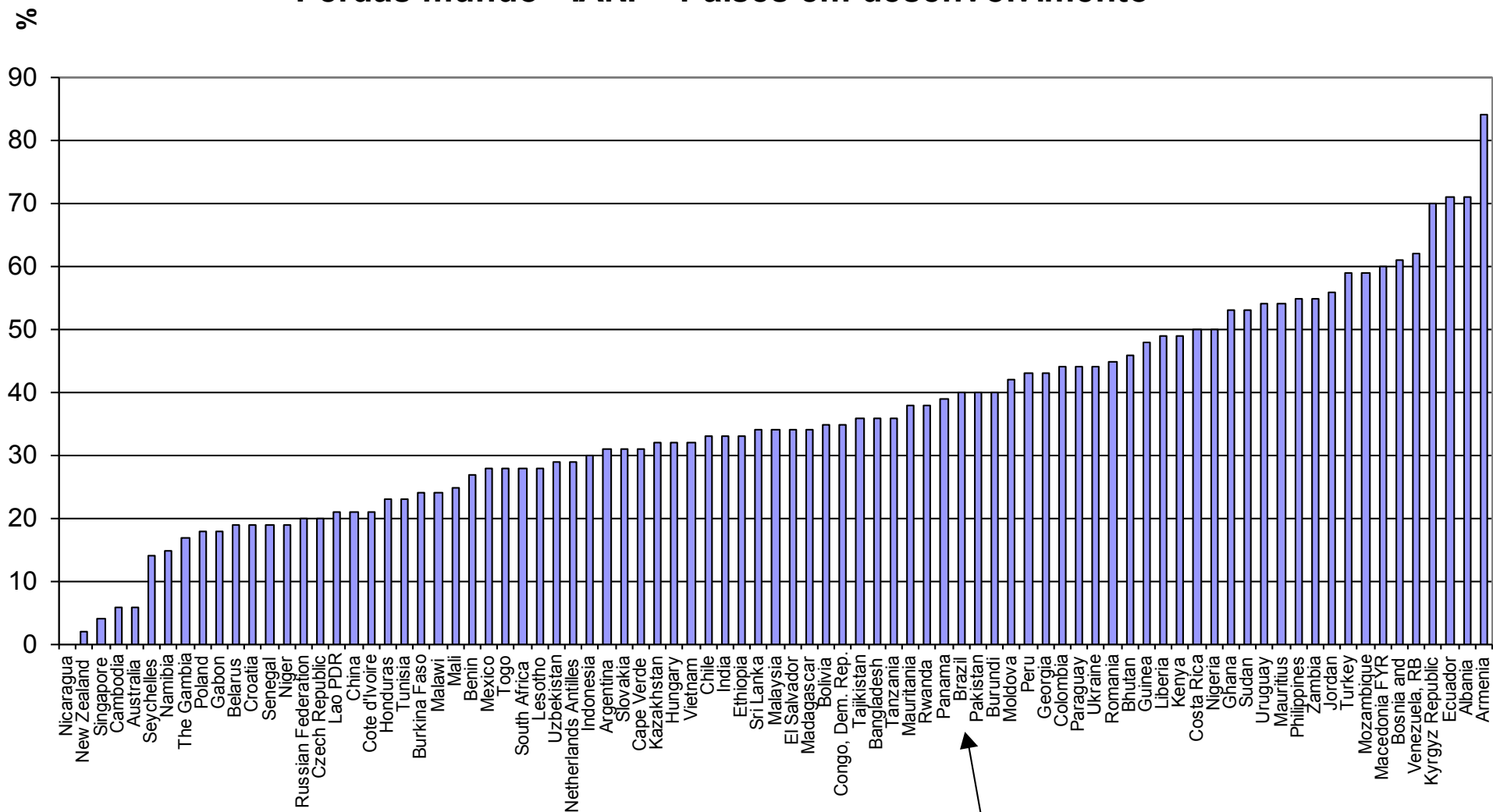
# Perdas EUA 1995



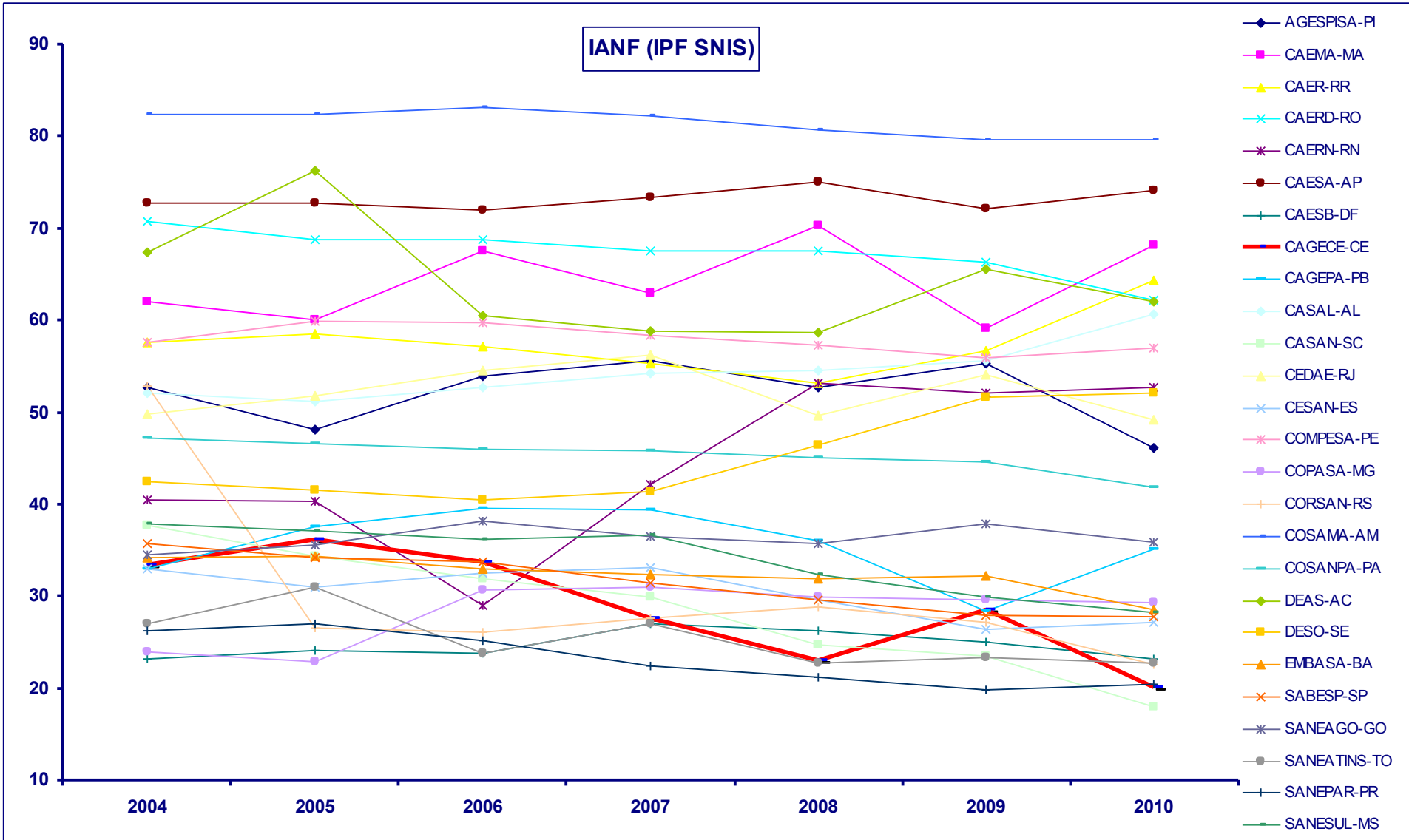
American Water Works  
Association

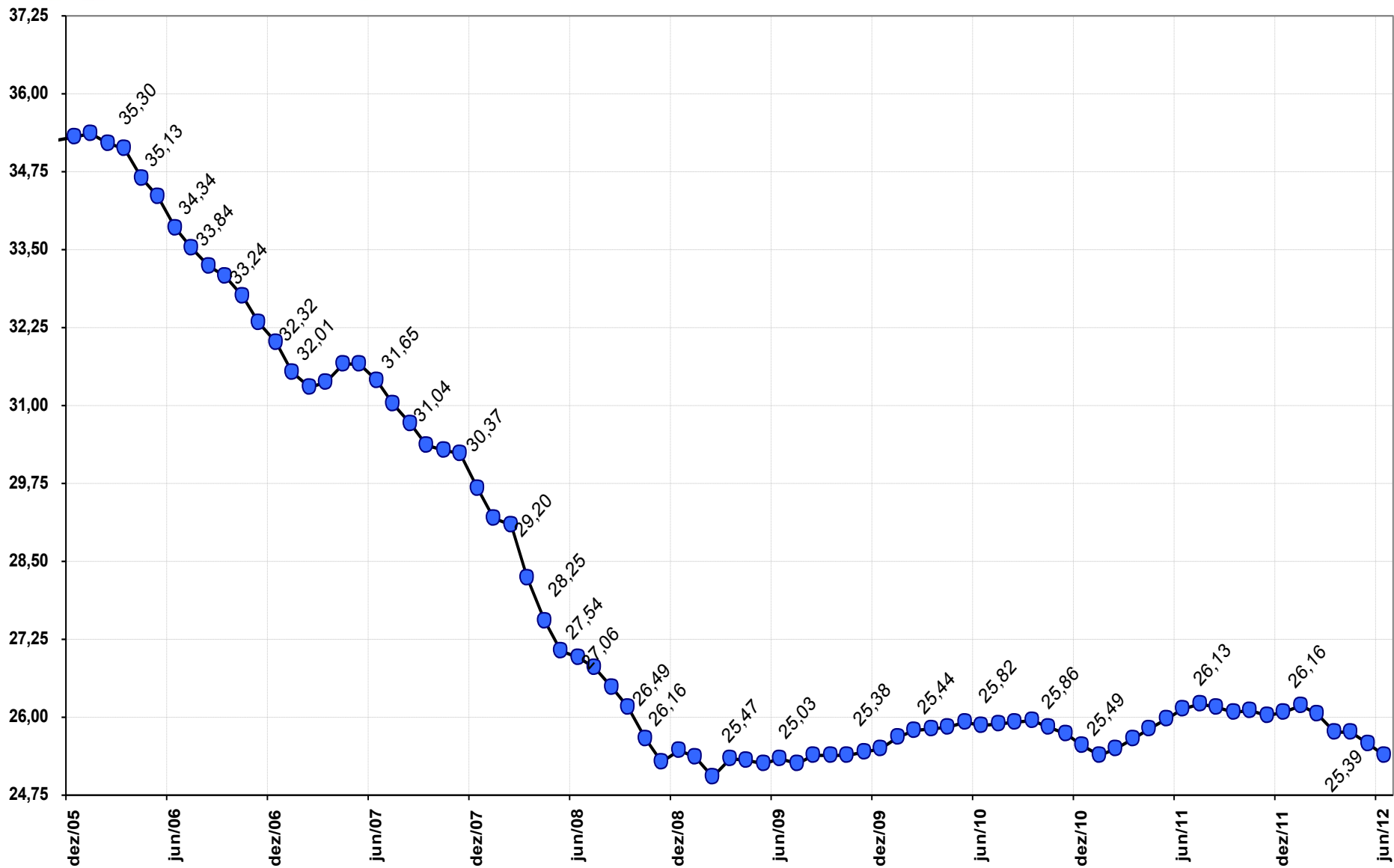


## Perdas mundo - IANF - Países em desenvolvimento



# PERDAS COMPANHIAS ESTADUAIS - SNIS





## A Ferramenta 5W2H:

- **What – O quê?**
- **Who – Quem?**
- **Where – Onde?**
- **When – Quando?**
- **Why – Porquê?**
- **How – Como?**
- **How much – Quanto custa?**

## **Teoria de Pareto (princípio 80-20):**

**Afirma que para a grande maioria dos fenômenos, 80% das consequências advém de 20% das causas.**



	A	B	C	D	E	F	G
	CAUSA	AÇÃO	INÍCIO	TÉRMINO	RESP.	OBSERVAÇÃO	RECURSOS
2	<b>VILA BRASIL</b>						
3	Ramais, ligações e religações clandestinas e demais tipos de fraude, onde estima-se uma perda de aproximadamente 10%.	Intensificar fiscalizações em ligações cortadas, suprimidas, factíveis e com baixo consumo.	jan/07	dez/07	Suely	Propõem o aumento da equipe em mais 4 fiscais, passando de 4860 visitas para 9870 visitas/mês.	R\$ 50.400/ano
4	Os vazamentos de ligação são responsáveis por 9% de perda no setor. Constatou-se que 29% dos vazamentos da UNMTO estão localizados no setor Vila Brasil.	Intensificar fiscalização na execução de ligações prediais, a fim de garantir a qualidade dos serviços.	jan/07	dez/07	Bebeto		-
5		Implantar procedimento de identificação de falhas de materiais para ligação	mar/07	dez/07	Girão		-
6	Desequilíbrio hidráulico do sistema ocasionando falta d'água em zonas altas e vazamentos e áreas baixas.	Elaborar projetos e Implantar 2 boosters em áreas com cota elevada	mar/07	dez/07	Bebeto	Com isso será possível reduzir as pressões do setor, diminuindo vazamentos	R\$ 11.700,00
7		Implantar melhorias hidráulicas no setor conforme previsto do PDDA	jul/07	jun/08	André	Está previsto a divisão do setor em 4 DMC	R\$ 1.600.000,00
8		Medir os pontos de interligação entre os setores	abr/07	dez/07	Girão	Adquirir 2 macromedidores	R\$ 35.000,00
9		Implantar equipe de controle de perdas, sendo composta por 1 Encanador II, 1Aux. Serv. Gerais, 1 técnico e 1 engenheiro.	mai/07	dez/07	André	Pessoal / ano Devem adquiridos materias de controle de pressão.	R\$ 61.350,12 R\$ 185.000,00
11	<b>PICI</b>						
12	Ramais, ligações e religações clandestinas e demais tipos de fraude, onde estima-se uma perda de aproximadamente 12%.	Intensificar fiscalizações em ligações cortadas, suprimidas, factíveis e com baixo consumo.	jan/07	dez/07	Suely		
13	Hidrômetros parados, danificados e com mais de 10 anos, onde estima-se uma perda de 3%.	Implantar Projeto de Mutirão para Substituição de Hidrômetros com idade > 10 anos, chinês e parado	abr/07	dez/07	Meire	2 equipes de motos com baú	R\$ 18.400,00
14	<b>CONJUNTO CEARÁ</b>						
15	Ramais, ligações e religações clandestinas e demais tipos de fraude, onde estima-se uma perda de aproximadamente 18,5%.	Intensificar fiscalizações em ligações cortadas, suprimidas, factíveis e com baixo consumo.	jan/07	dez/07	Suely		
16		Regularizar as ligações em terrenos particulares invadidos, inclusive o da estrada da Urucutuba com 900 ligações.	jan/07	dez/07	Bebeto		
17		Implantar plano de monitoramento das EPs 169, 170, 175	mar/07	dez/07	Girão		-
18	Desequilíbrio hidráulico do sistema ocasionando falta d'água em zonas altas e vazamentos e áreas baixas.	Implantar equipe de controle de perdas, sendo composta por 1 Encanador II, 1 Encanador I, 1 técnico e 1 engenheiro.	mai/07	dez/07	André	Devem adquiridos materias de controle de pressão.	R\$ 0,00
19		Re-estudar as pressões da saída do Conjunto Ceará na VRP Siqueira.	abr/07	dez/07	André	Está prevista a divisão do setor em 2 sub-setores e a implantação de 1 VRP	R\$ 1.050.000,00
20	Vazamentos de ligação, com aproximadamente 11% de perda. Constatou-se que 45% dos vazamentos da	Intensificar fiscalização na execução de ligações prediais, a fim de garantir a qualidade dos serviços.	jan/07	dez/07	Bebeto	Com isso será possível reduzir as	

# BALANÇO HÍDRICO

VPC A 132.649.704 100.0%	VDIs AA 132.649.704 100.0%	Volume de Água Consumo Autorizado B 92.400.057 69.66%	Volume de Água de Consumo Autorizado Faturado D 90.044.399 67.88%	Volume de Água Faturado Medido H 89.609.307 67.55%	Volume de Água Faturado Não Consumido R 9.841.304 7.42%	Volume de Água Faturada S 99.885.703 75.3%				
			Volume de Água Faturado Não Medido I 435.092 0.33%	Consumo de Ligações Hidrometradas 89.609.307 67.55%	Venda de Água em Carro-Pipa 0 0.0%					
			Volume de Água Não Faturado Medido J 1.758.818 1.33%	Volume Recuperado de Fraude 351.198 0.26%	Ligações Não Hidrometradas 83.894 0.06%					
			Volume de Água Não Faturado Não Medido L 596.840 0.45%	Imóveis Isentos de Faturamento 529.598 0.4%	Volume Dispensado 800.431 0.6%					
		Volume de Perdas de Água C 40.249.647 30.34% (IPD)	Volume de Água de Consumo Autorizado Não Faturado E 2.355.658 1.78%	Volume de Água Não Autorizado M 21.255.251 16.02%	Volume de Perdas por Inexistência ou Erros de Medição N 6.581.431 4.96%		Volume de Perdas Reais G 12.412.954 9,36%	Consumo das Unidades Próprias da Cagece 428.789 0.32%	Volume de Água Não Faturada T 42.605.305 24.7% (IANF)	
								Retirada de Água dos Hidrantes Pelo Corpo de Bombeiros 13.181 0.01%		Consumo Operacional
								Descargas de Limpeza de Redes de Água 13.265 0.01%		Esvaziamento de Redes para Serviços de Manutenção 265.299 0.2%
								Limpeza de reservatórios no sistema distribuidor 305.094 0.23%		Fraudes em Ligações Factíveis / Potenciais 2.760.401 2.08%
			Volume de Perdas Aparentes F 27.836.683 20.99%	Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras O 5.911.324 4.46%	Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro P 6.236.341 4.7%		Volume de Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios Q 265.299 0.2%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%		Fraudes em Ligações Inativas 4.398.606 3.32%
										Fraudes em Ligações Ativas nos Hidrômetros 4.304.928 3.25%
By-Pass em Ligações Ativas 4.308.722 3.25%	Ramal Clandestino em Ligações Ativas 5.482.594 4.13%									
Submedição Fabricação dos Hidrômetros 716.874 0.54%	Desgaste Vida Útil dos Hidrômetros 5.217.475 3.93%									
Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras O 5.911.324 4.46%	Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro P 6.236.341 4.7%		Volume de Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios Q 265.299 0.2%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Superdimensionamento dos Hidrômetros 627.265 0.47%				
						Subestimação Ligações Não Hidrometradas 19.817 0.01%	Vazamentos Visíveis em Adutoras e Redes 3.726.672 2.81%			
		Vazamentos Não Visíveis em Adutoras				Vazamentos Detectáveis 1.972.944 1.49%				
		Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes) 211.707 0.16%				Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes) 211.707 0.16%				
Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras O 5.911.324 4.46%	Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro P 6.236.341 4.7%	Volume de Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios Q 265.299 0.2%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Vazamentos Visíveis em Ramais 3.154.115 2.38%					
					Vazamentos não Visíveis em Ramais	Vazamentos Detectáveis 1.791.226 1.35%				
					Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes) 1.291.001 0.97%	Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes) 1.291.001 0.97%				
					Extravasamentos em Reservatórios 132.650 0.1%	Vazamentos em Elementos da Estrutura 66.325 0.05%				
Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras O 5.911.324 4.46%	Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro P 6.236.341 4.7%	Volume de Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios Q 265.299 0.2%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Perdas no Sistema Distribuidor 0 0.0%	Vazamentos em Acessórios dos Reservatórios 66.325 0.05%					
					Extravasamentos em Reservatórios 132.650 0.1%	Vazamentos em Elementos da Estrutura 66.325 0.05%				
					Vazamentos em Acessórios dos Reservatórios 66.325 0.05%	Vazamentos em Elementos da Estrutura 66.325 0.05%				
					Extravasamentos em Reservatórios 132.650 0.1%	Vazamentos em Elementos da Estrutura 66.325 0.05%				

**Volume de Perdas Reais**  
**G**  
**12.412.954**  
**9,36%**

<b>Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras</b> <b>O</b> <b>5.911.324</b> <b>4,46%</b>	<b>Vazamentos Visíveis em Adutoras e Redes</b>		<b>3.726.672</b> <b>2,81%</b>
	<b>Vazamentos não Visíveis em Adutoras</b>	<b>Vazamentos Detectáveis</b>	<b>1.972.944</b> <b>1,49%</b>
		<b>Vazamentos Não Detectáveis (inerentes)</b>	<b>211.707</b> <b>0,16%</b>
<b>Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro</b> <b>P</b> <b>5.235.341</b> <b>4,7%</b>	<b>Vazamentos Visíveis em Ramais</b>		<b>3.154.115</b> <b>2,33%</b>
	<b>Vazamentos não Visíveis em Ramais</b>	<b>Vazamentos Detectáveis</b>	<b>1.791.226</b> <b>1,35%</b>
		<b>Vazamentos Não Detectáveis (inerentes)</b>	<b>1.291.001</b> <b>0,97%</b>
<b>Volume de Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios</b> <b>Q</b> <b>265.299</b> <b>0,2%</b>	<b>Extravazamentos em Reservatórios</b>		<b>132.650</b> <b>0,1%</b>
	<b>Vazamentos em Elementos da Estrutura</b>		<b>66.325</b> <b>0,05%</b>
	<b>Vazamentos em Acessórios dos Reservatórios</b>		<b>66.325</b> <b>0,05%</b>
<b>Perdas no Sistema Distribuidor</b>			<b>0</b> <b>0,0%</b>

# ESTAÇÕES PIEZOMÉTRICAS SMS

Início

Histórico de dados

Usuários

Alterar Senha

Logout

Sobre

Sair

Usuário: adm

Relatórios/Gráficos

Configuração de Alarmes

Configurações do Sistema

Leitura atual da EPZ

## Legenda de estados no mapa

Cor dos campos de texto

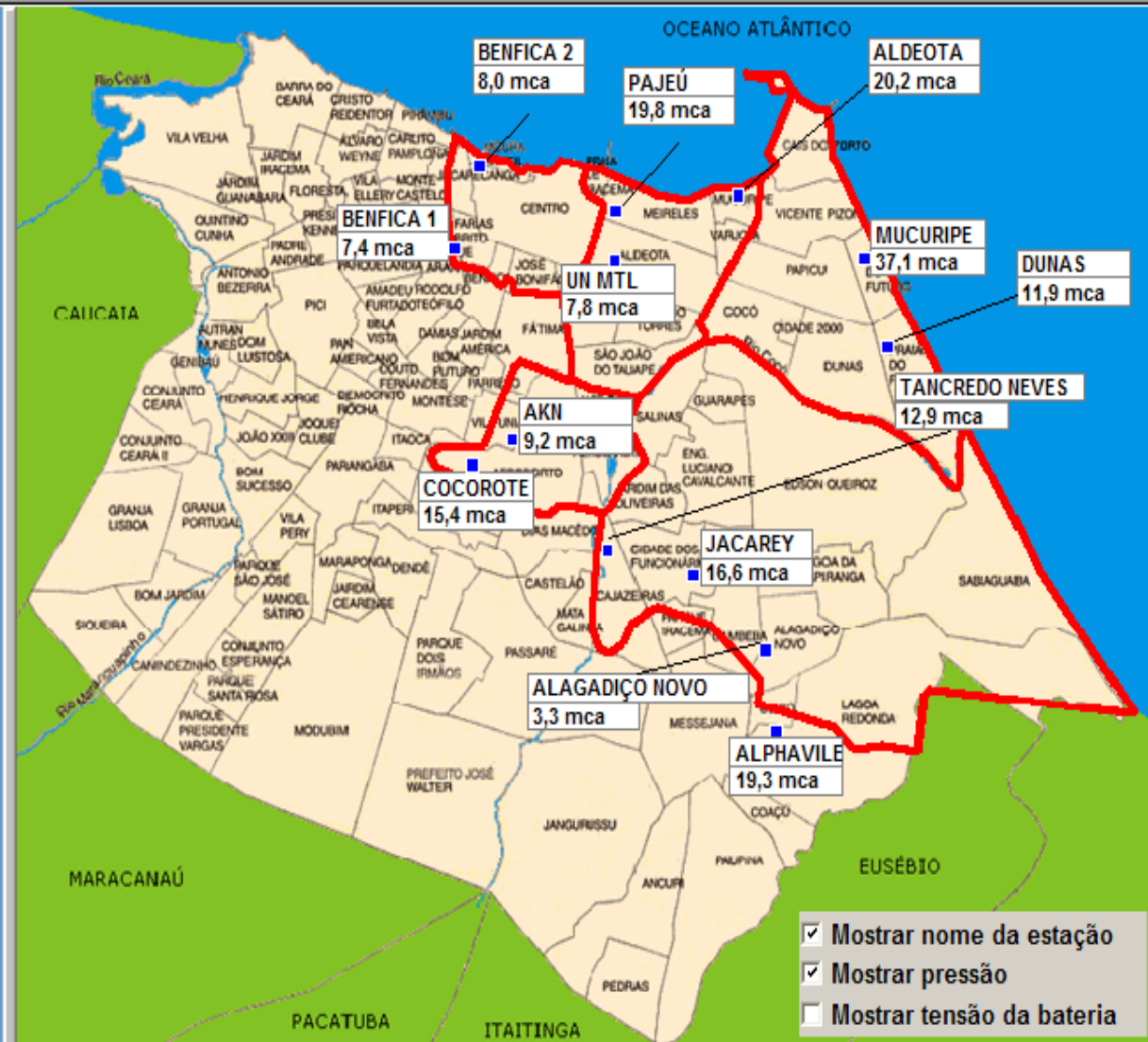
- Dados atualizados
- Dados desatualizados

Cor do texto nos campos

- Alarme ativo
- Alarme inativo

## Legenda de Alarmes

- Alarme ativo e esperando reconhecimento
- Alarme ativo e reconhecido
- Alarme inativo e esperando reconhecimento



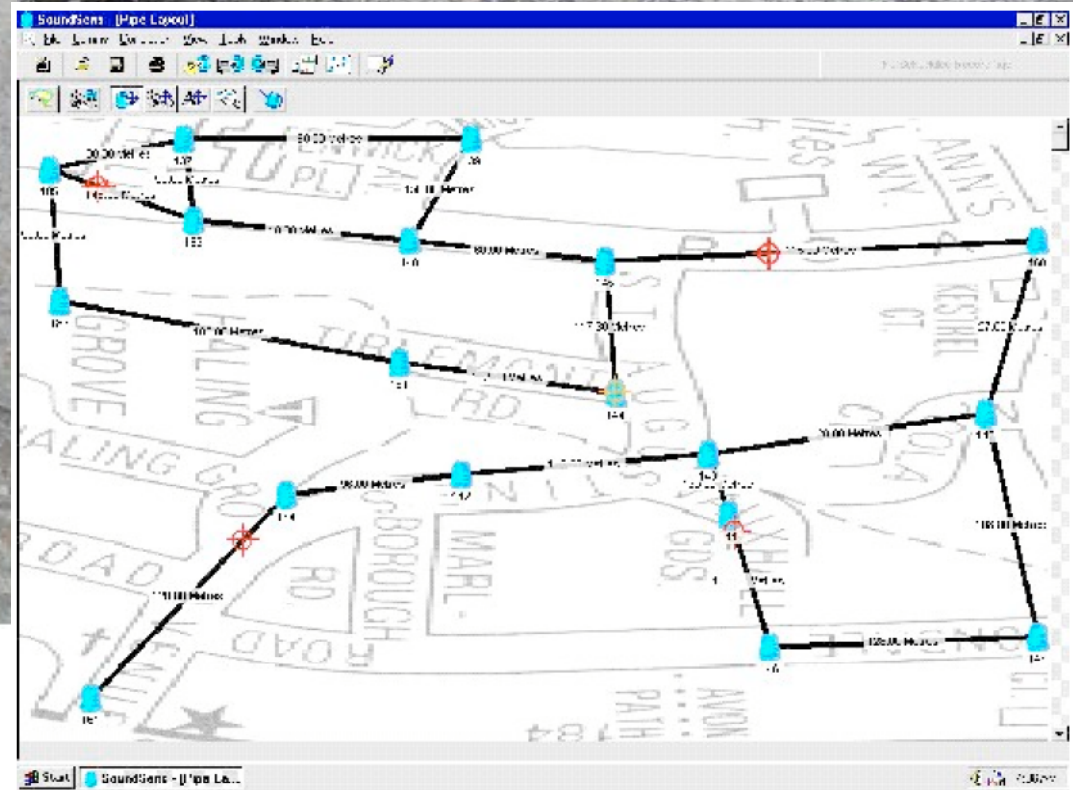
# ESTAÇÕES PIEZOMÉTRICAS SMS



# Logger de Ruídos



# Correlacionador





turning knowledge into practice

[العربية](#)
[中文](#)
[Bahasa Indonesia](#)
[Français](#)
[Español](#)

[Site Map](#)
[Contact Us](#)

[Home](#)
[About RTI](#)
[Expertise](#)
[RTI Newsroom](#)
[Published Research](#)
[Careers](#)
[Working with RTI](#)

Health Research

Drug Discovery & Development

Education & Training Research

Survey Research & Services

Statistics Research

International Development

Economic & Social Research

Advanced Technology

Energy Research

Environmental Research Services

Laboratory & Chemistry Services



RTI(b)(s) RTI HEALTH SOLUTIONS\*



## Main Campus

Based in Research Triangle Park, NC, RTI is one of the world's leading research institutes, dedicated to improving the human condition by turning knowledge into practice

[LEARN MORE >](#)

Offering innovative research and technical services to governments and businesses worldwide

## News Headlines

[Cho Honored for Aerosol Research](#)

[Fran Neary Named RTI International's Vice President of Finance, Operations for Discovery & Analytical Sciences](#)

[RTI International Will Conduct Research to Strengthen Food Safety](#)

[More News](#)
[Subscribe](#)

## Published Research

[Including the group quarters population in the US synthesized population database — RTI Press](#)

[Young Adults in the Workplace: A Multisite Initiative of Substance Use Prevention Programs — RTI Press](#)

[Pay for Performance in Health Care: Methods and Approaches — RTI Press](#)

[More Publications](#)
[Subscribe](#)

## Features



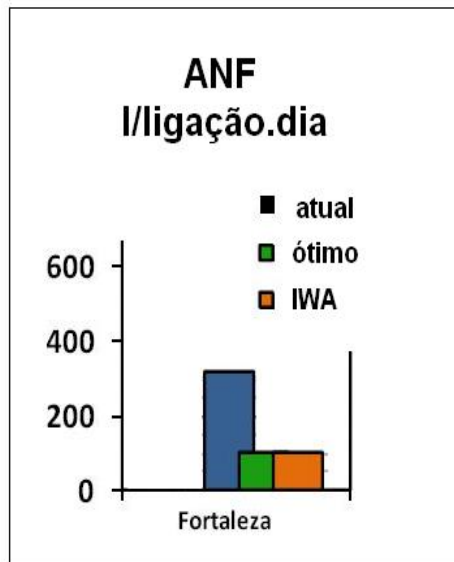
[Improving the quality of education in Senegal](#)



[Reducing indoor air pollution through biomass cookstove design](#)

[More Projects](#)





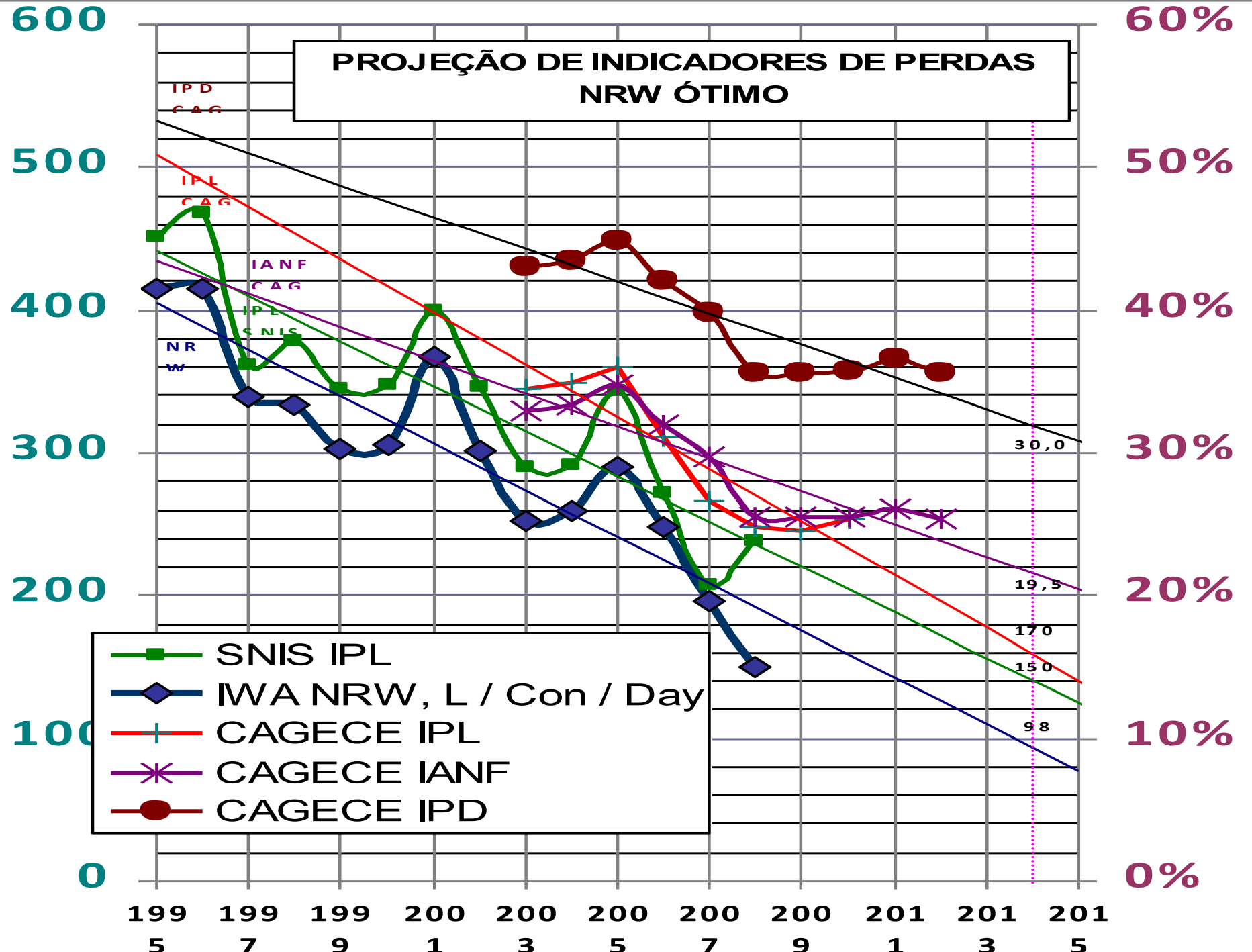
**MATRIZ INTERNACIONAL IWA PARA ANF**

Liemberger, Water Loss 2010

CATEGORIA DE PERFORMANCE TÉCNICA		ANF EM L/LIGAÇÃO.DIA DE ACORDO COM A PRESSÃO MÉDIA LOCAL				
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Low and Middle Countries	A1	< 55	<80	<105	<130	<155
	A2	55-110	80-160	105-210	130-260	155-310
	B	110-220	160-320	210-420	260-520	310-620
	C	220-400	320-600	420-800	520-	620-1200
	D	>400	>600	>800	>1000	>1200

Parâmetros	Fortaleza	
	Atual	Ótima
ANF (l/ligação/dia)	318	101
ANF (l/usuário/dia)	253	80
Taxa: Atual/Ótima	3,1	
Matriz IWA (topo da banda A1)(l/lig/dia)		105

# PROJEÇÃO DE INDICADORES DE PERDAS NRW ÓTIMO



- SNIS IPL
- ◆ IWA NRW, L / Con / Day
- + CAGECE IPL
- \* CAGECE IANF
- CAGECE IPD

Tipo de Perda	Volume de Perdas em 02/2011 (anual) (m3)	% de Perdas em 02/2011 (anual) (IPD)	Perdas BH	Volume perdido/ano (m3)	% de Perdas em 02/2011 (anual) (IPD)	Causa	Volume perdido/ano (m3)	% de Perdas em 02/2011 (anual)	Valor das Perdas (R\$)	Meta 2015 (IPD)	Valor Recuperado 2011 (R\$)
Perdas Aparentes	72.221.535	21,33	Volume de Água Não Autorizado	56.962.131	16,82	Fraudes em Ligações Factíveis / Potenciais	6.518.688,00	1,93	10.755.835,20	17,33	4.469.405,82
						Fraudes em Ligações Inativas	14.134.309,00	4,17	23.321.609,85		
						Fraudes em Ligações Ativas nos Hidrômetros	11.079.353,00	3,27	18.280.932,45		
						By-Pass em Ligações Ativas	11.121.134,00	3,28	18.349.871,10		
						Ramal Clandestino em Ligações Ativas	14.108.648,00	4,17	23.279.269,20		
			Volume de Perdas por Inexistência ou Erros de Medição	15.259.404	4,51	Submedição Fabricação dos Hidrômetros	1.663.791,00	0,49	2.745.255,15		
						Desgaste Vida Útil dos Hidrômetros	11.908.433,00	3,52	19.648.914,45		
						Superdimensionamento dos Hidrômetros	1.455.817,00	0,43	2.402.098,05		
						Subestimação Ligações Não Hidrométricas	231.362,00	0,07	381.747,30		
Perdas Reais	48.739.219	14,39	Volume de Vazamentos em Redes e Adutoras	20.819.302	6,15	Vazamentos Visíveis em Adutoras e Redes	12.972.608,00	3,83	21.404.803,20	11,39	3.353.149,88
						Vazamentos Detectáveis em Adutoras e Redes	6.809.101,00	2,01	11.235.016,65		
						Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes)	1.037.593,00	0,31	1.712.028,45		
			Volume de Vazamentos nos Ramais Prediais até o Hidrômetro	22.653.647	6,69	Vazamentos Visíveis em Ramais	10.818.439,00	3,19	17.850.424,35		
						Vazamentos Detectáveis em Ramais	6.141.226,00	1,81	10.133.022,90		
						Vazamentos Não Detectáveis (Inerentes) Ramais	5.693.982,00	1,68	9.395.070,30		
			Volumes de Vazamentos e Extravazamentos em Reservat.	677.221	0,2	Extravazamentos em Reservatórios	338.611,00	0,10	558.708,15		
						Vazamentos em Elementos da Estrutura	169.305,00	0,05	279.353,25		
						Vazamentos em Acessórios dos Reservatórios	169.305,00	0,05	279.353,25		
			Perdas no Sistema Distribuidor				4.589.050,00	1,36	7.571.932,50		
<b>TOTAL</b>		<b>35,72</b>						<b>199.585.245,75</b>	<b>28,72</b>	<b>7.822.555,71</b>	

No. Projeto	Projeto	Prazo de execução	Valor (R\$)	Pay back simples
1	Aquisição de Medidores Eletromagnéticos a bateria 	6 meses	350.000,00	-
2	Plano Decenal Para a Política de Medição da Cagece	10 anos	273.245.953,00	5 anos
3	Estruturação do Setor de Micro, Macromedição e Pitometria, Capital e Interior	1 ano	250.000,00	-
4	Ampliação das Equipes de Combate a Fraudes 	5 anos	6.500.000,00	5 anos
5	Criação dos DMCs da região metropolitana (Sistema Integrado Gavião)	12 meses	98.335.144,23	3 anos
6	Criação dos DMCs da região metropolitana (Sistemas Isolados)	13 meses	4.000.000,00	3 anos
7	Manutenção e Otimização do Sistema de Controle de Perdas - Siscope	18 meses	810.000,00	10 meses
8	Criação dos DMCs (PILOTO) da região metropolitana	18 meses	2.500.000,00	25 meses
9	Criação de equipes de combate a perdas	60 meses	7.654.000,00	geração de R\$2.200.000,00/ANO
10	Implantação do sistema georeferenciado de perdas 	6 meses	120.000,00	12 meses

No. Projeto	Projeto	Prazo de execução	Valor (R\$)	Pay back simples
11	Substituição das redes comprometidas. (Capital) <b>R</b>	18 meses	3.500.000,00	-
12	Manutenção estações telemétricas piezométricas	6 meses	110.000,00	-
13	Ampliação rede de estações telemétricas piezométricas	6 meses	436.800,00	3 meses
14	Estruturação da telemetria e controle a distância; Capital e Interior	1 ano	700.000,00	-
15	Aquisição de kits de Detecção de Vazamentos Ocultos	6 meses	800.000,00	1 ano
16	Substituição das redes comprometidas. (Interior)	18 meses	4.000.000,00	-
17	Redução de perdas do setor Pedras	06 meses	980.000,00	19 meses (DEX 2009)
18	Eficientização energética e redução de perdas do SAA de Bela Cruz	06 meses	110.000,00	48 meses
19	Substituição de hidrômetros de alta capacidade	06 meses	800.000,00	12 meses
	<b>TOTAL</b>		<b>405.201.897,23</b>	

# OBRIGADO !

Luiz Celso Braga Pinto

luizp@cagece.com.br

85 3101-1943

