



# Ações de Redução de Perdas Totais em Sistemas de Abastecimento De Água

Workshop FIESP – Junho, 2015

**ODEBRECHT**  
Ambiental

Giancarlo Ronconi

# Segmentos de Atuação

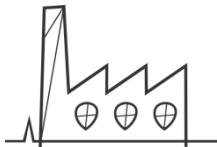
**ODEBRECHT**  
Ambiental



## água e esgoto

### CONCESSÕES PÚBLICAS

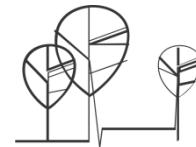
Cliente: Poder  
Concedente e Usuários  
dos Serviços



## utilities

### TERCEIRIZAÇÃO DE CENTRAIS DE UTILIDADE

Cliente: Indústria do Petróleo,  
Petroquímica, Siderurgia e  
Papel & Celulose



## resíduos

### SERVIÇOS DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E DE REMEDIADA DE ÁREAS CONTAMINADAS

Cliente: Indústrias do Petróleo  
e Petroquímica

# Portfolio de Ativos



**ODEBRECHT**  
Ambiental



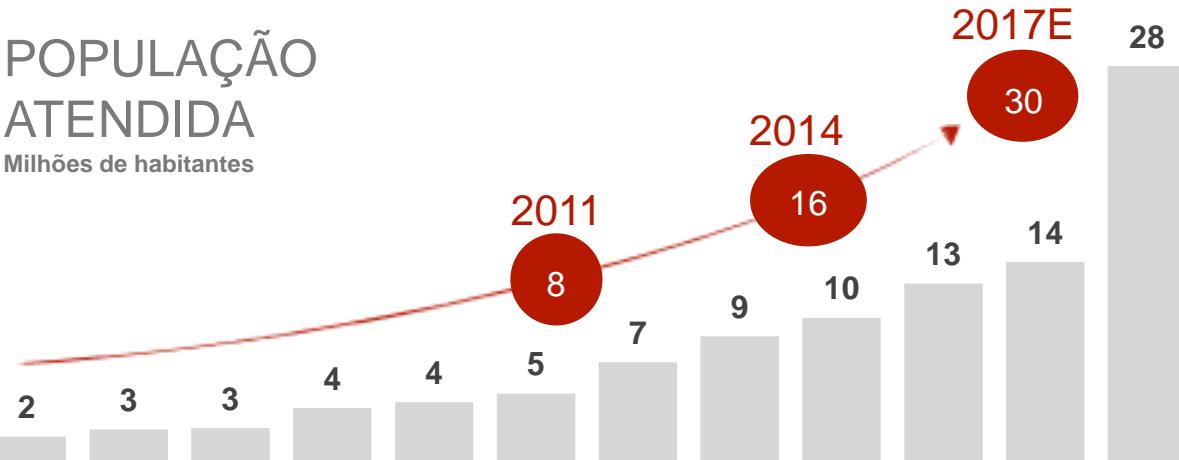
● Água e Esgoto  
● Esgoto

● Água

**21 Ativos em diferentes  
modelos contratuais**

## POPULAÇÃO ATENDIDA

Milhões de habitantes



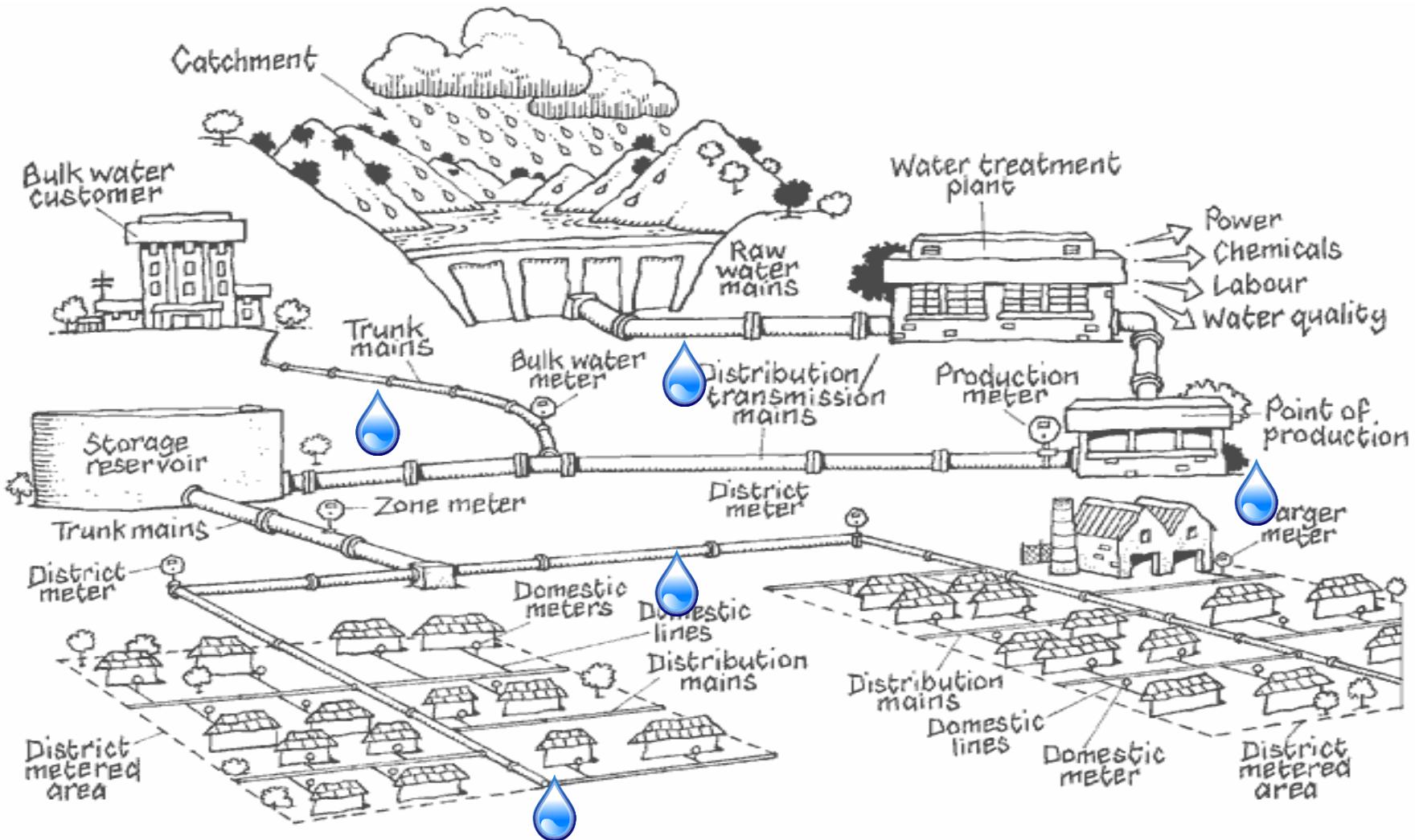
Fontes: Companhias

## Presença Geográfica



# Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento

*A perda é inevitável...porém controlável (?)*



# Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento

ODEBRECHT

Ambiental

*Sem medição , não há controle...*

Volume que Entra no Sistema	Consumos Autorizados	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados (incluindo água exportada)	Águas Faturadas
		Consumos não-medidos faturados (estimados)		
Perdas de Água	Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não-faturados (usos próprios, caminhão-pipa etc.)	Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, favelas etc.)	Águas Não-Faturadas
		Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, favelas etc.)		
Perdas Aparentes	Perdas Reais	Consumos não-autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	Imprecisão dos medidores (macro e micromedicação)	Águas Não-Faturadas
		Vazamentos nas adutoras de água bruta e nas estações de tratamento de água (se aplicável)		
Perdas Reais	Perdas Reais	Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição	Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro	Águas Não-Faturadas
		Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro		
		Vazamentos e extravasamentos nos aquedutos e reservatórios de distribuição		

Fonte :IWA

# Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento

*Sem dor, sem ganho...*

- Boas práticas começam com :
  - Planejamento
  - Tecnologia
  - \$ como indutor



- UK Water Sector
  - Criação da OFWAT
  - Target : 19 % em 4 anos
  - Altas multas
  - Capex – 0,5 B £ a 1,5 B £ (89 a 92)

Company	Total leakage (Ml/d)		Total leakage (l/property/day)		Total leakage (m³/km/d)	
	1994-95	1999-2000	1994-95	1999-2000	1994-95	1999-2000
Anglian	236	190	136	103	7	5
Dwr Cymru	390	288	315	223	16	11
North West	874	487	290	157	22	12
Northumbrian	187	168	171	149	12	10
Severn Trent	665	340	213	106	16	8
South West	145	84	215	118	10	6
Southern	133	93	139	94	10	7
Thames	1,078	662	324	193	35	21
Wessex	140	88	283	171	13	8
Yorkshire	546	317	271	152	19	10

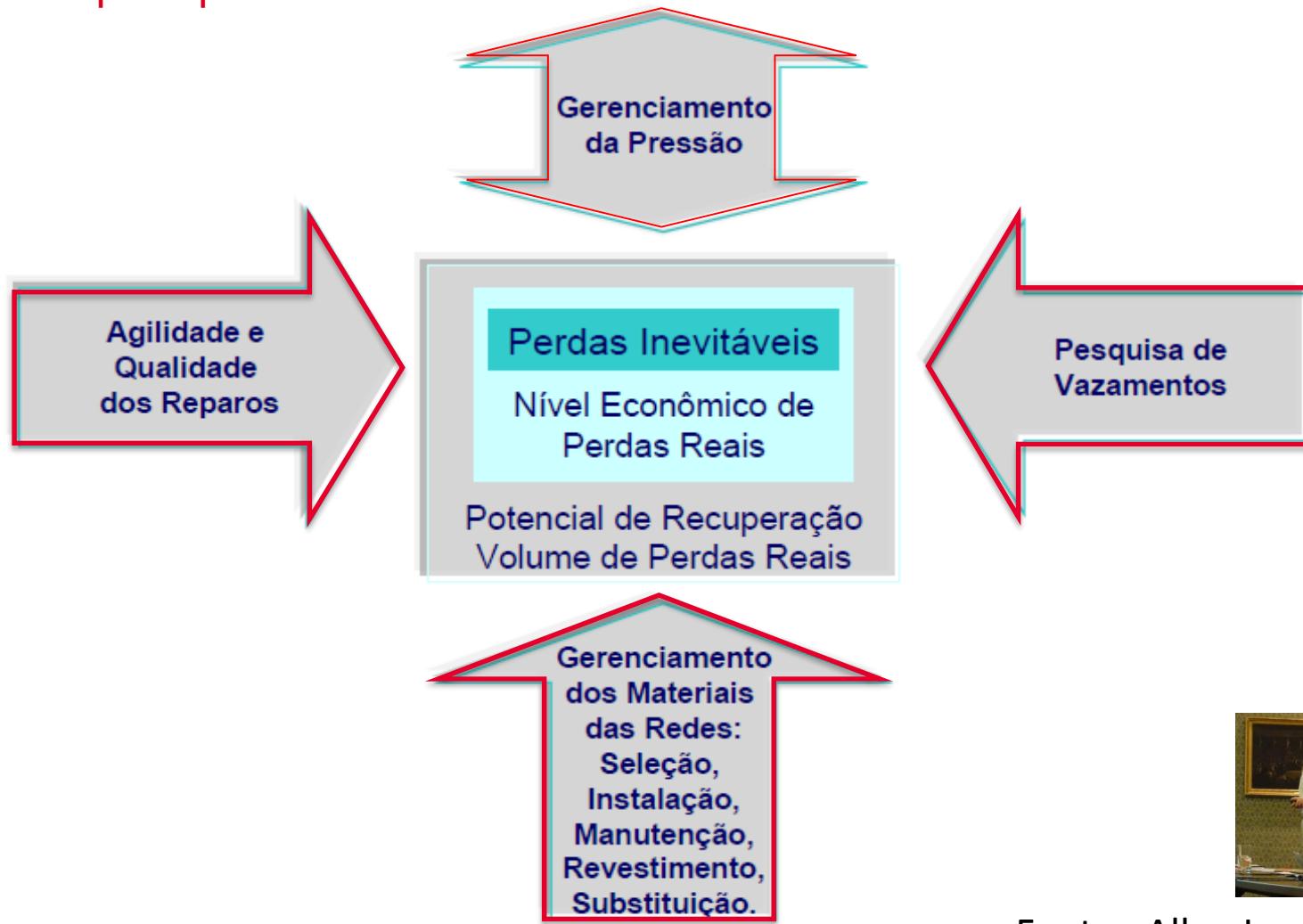
Fonte : OFWAT



# Boas Práticas

## Como Combater as Perdas Reais (Físicas)?

4 drivers principais



Fonte : Allan Lambert/IWA

# Boas Práticas

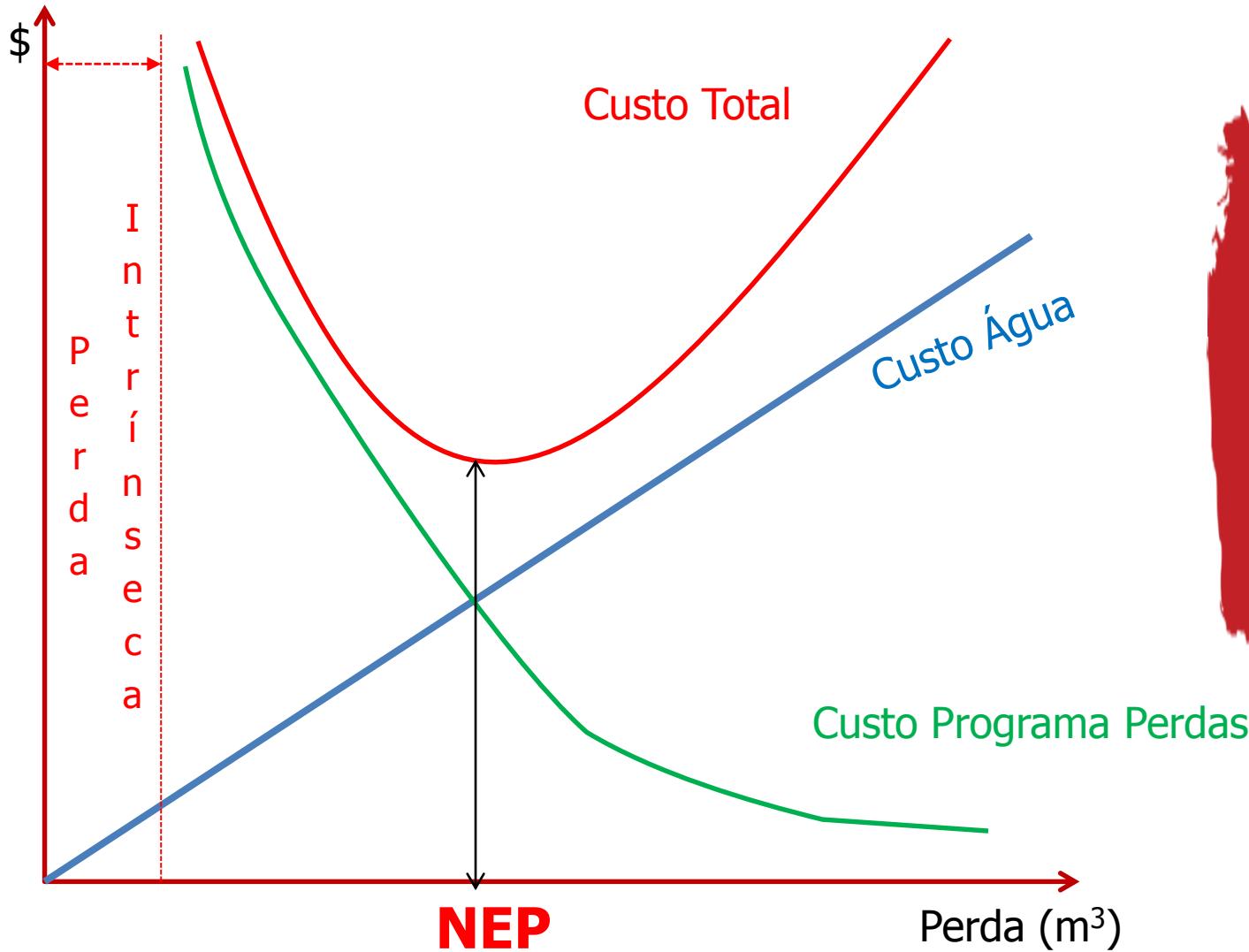
## Como Combater as Perdas Aparentes (Comerciais)?

4 drivers principais



Fonte : Allan Lambert/IWA

# Nível Econômico de Perdas



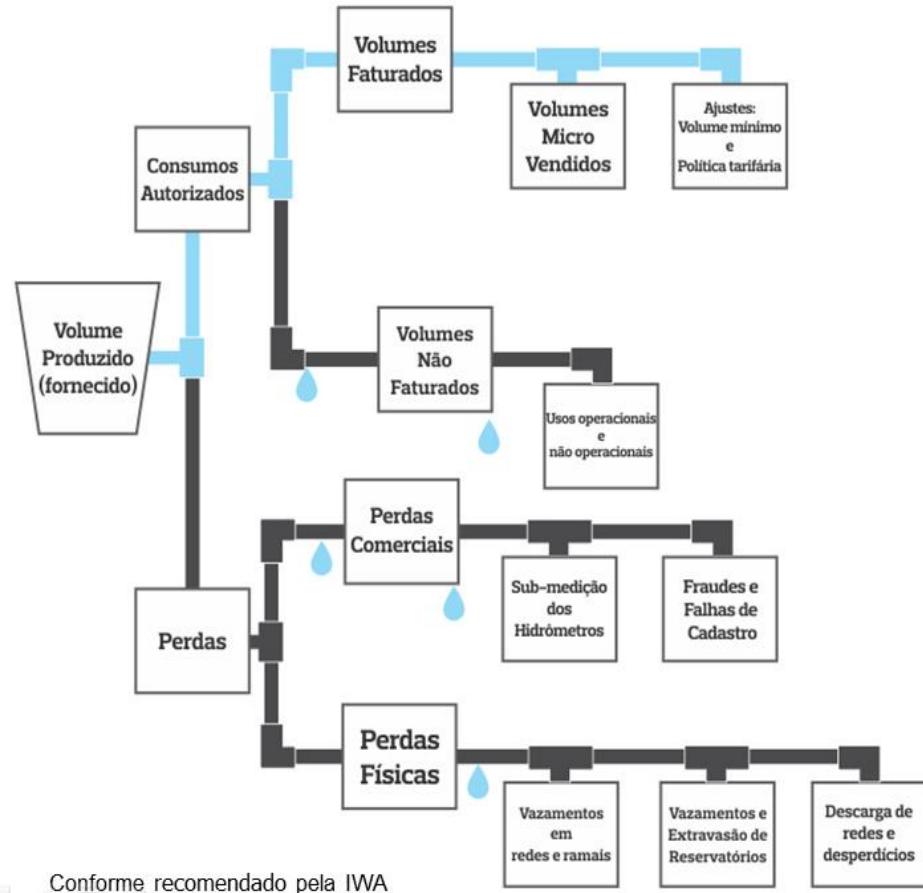
NEP = Ponto de  
equalização do custo  
de redução de perdas  
com o custo da água  
perdida

# 10 Passos

## Como Combater as Perdas ?

### 1. Começar com um bom balanço hídrico

- Para onde vai a água?
- Qual a composição das “Perdas”?
  - Perdas físicas ?
  - Fraude?
  - Hidrometria inadequada?
- Fundamental para dirigir os investimentos



Conforme recomendado pela IWA

# 10 Passos

## Como Combater as Perdas ?

### 2. Desenvolver um Programa Abrangente

- Estratégia a partir do Balanço Hídrico
- Modelagem Hidráulica
- Planos de ataque em base GIS
- Recursos Humanos permanentes



# 10 Passos

## Como Combater as Perdas ?

### 3. Gestão com Indicadores de Performance adequados

- Indicador de Perdas em % ?

- Fatores intervenientes:  
Pressão, Continuidade

$$\text{IPD}(\%) = \frac{\text{Vol. Perdido}}{\text{Vol. Produzido}} \times 100$$

- Mais representativos e comparáveis?
  - Perdas por ligação.dia ( $\text{m}^3/\text{lig.dia}$ )
  - Perdas por extensão : ( $\text{l/km.dia}$ )
  - ILI : Infraestructure Leakage Index (Perdas reais/Nível Econômico de Perdas)

# 10 Passos

## Como Combater as Perdas ?

### 4. Gastar para reduzir

- Não sub-estimar CAPEX!
  - O retorno é de longo termo mas requer investimento
  - Regra de ouro : US\$ 300 a 500 por  $m^3$ /dia recuperado (perda física)
- Não sub-estimar OPEX!
  - Programa de perdas requer manutenção
  - Capacitação de pessoal: o programa de perdas deve ser sustentável

Orçamento Express

- Produção :  $50 m^3/s$
- Perda física (%) : 20%
- Volume de Perdas :  $10 m^3/s$
- Quero reduzir em 50 % minhas perdas!!
- Volume recuperado :  $5 m^3/s$
- Programa de perdas : R\$ 500 M !!

# 10 Passos

## Como Combater as Perdas ?

**ODEBRECHT**  
Ambiental

### 5. Usar a Tecnologia disponível

- Detecção de Vazamentos Invisíveis

Correlacionador de Ruídos



Geofone Eletrônico



- Micromedição Inteligente
  - Atenção aos Grandes Consumidores: Leitura remota
  - Classes de Hidrometro
  - Planejamento na substituição



# 10 Passos

## Como Combater as Perdas Comerciais?

**ODEBRECHT**  
Ambiental

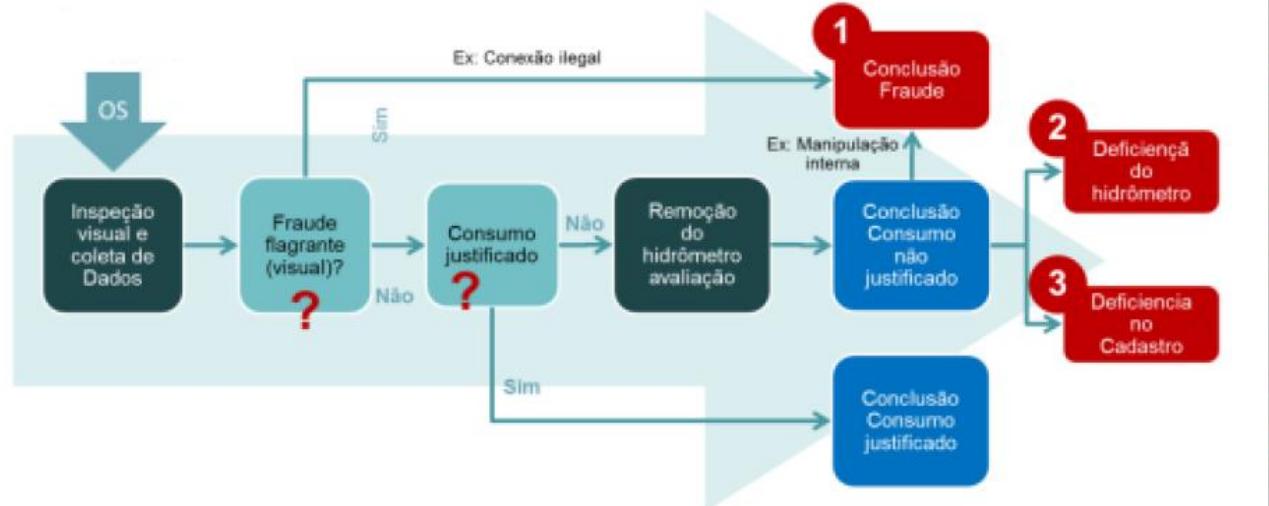
### 6. Combate às irregularidades

- Planejamento
- Coerência
- Continuidade

Inversão de Hidrômetro



Mudança de Ligação sem Autorização



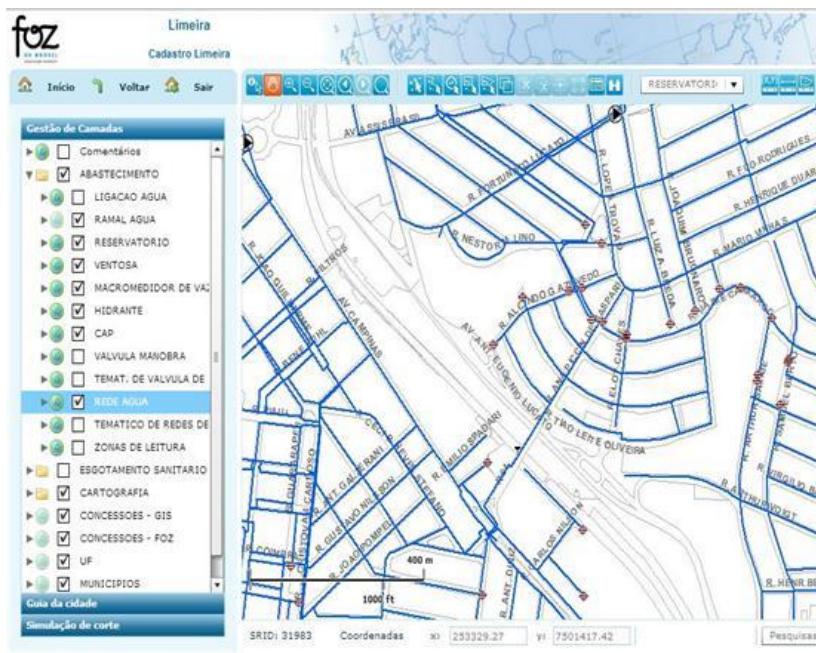
# 10 Passos

## Como Combater as Perdas Físicas?

**ODEBRECHT**  
Ambiental

### 7. Setorização Piezométrica

- Discretização da Rede : DMA
- Isolamento de setores
- Correlação com Setores Comerciais



### 8. Gerenciamento de Pressões

- Modelagem e Pitometria
- Válvulas controladoras inteligentes
- Tecnologia de Comunicação avançada



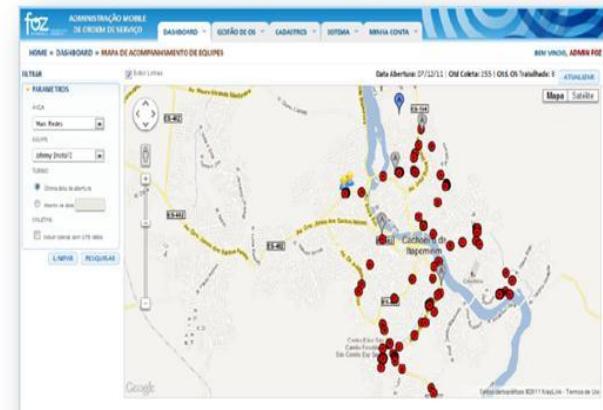
# 10 Passos

## Como Combater as Perdas Totais?

**ODEBRECHT**  
Ambiental

### 9. Plano de Troca de Infraestrutura

- Mapeamento de “Aging” e Ocorrências (GIS)
- Novos Materiais
- Seletividade



### 10. Mudar Mindset da Operadora

- Um Programa de Perdas é um “full time job”!
- Perder produto é inaceitável!



## Exemplos de Sucesso



### Cingapura:

- 1989 – 1995: Programa de eficiência reduziu seus índices de água não faturada de 10,6% para 6,2%
- Atualmente: 5%, tornando-se um dos estados "estanques" no mundo.



### Dinamarca:

- Iniciou o programa 1989 e reduziu índices de água não faturada para menos de 10% na maioria das cidades. Copenhague tem 6,5%;
- Algumas localidades (como exemplo, Lynge Overdrev) praticamente eliminaram a água não faturada (1%)



### Manilla (Área Leste) - Filipinas:

- Reduziu seus índices de água não faturada de 63% em 1997 para 11% em 2011.
- Investimento de US\$ 700 M

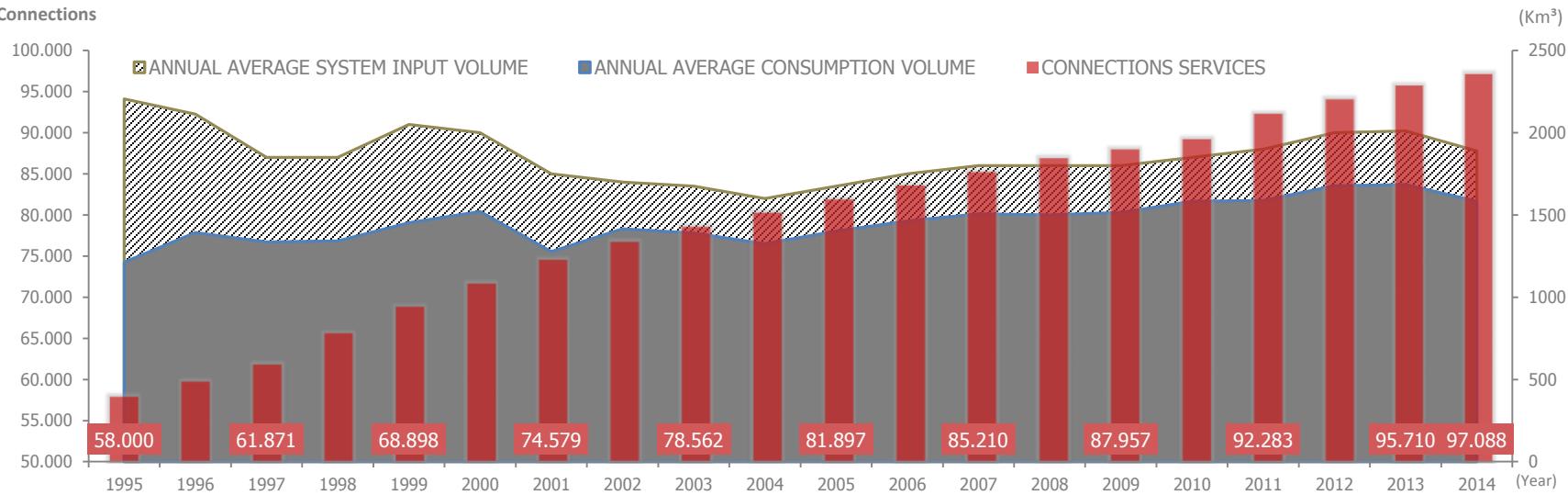


### Japão:

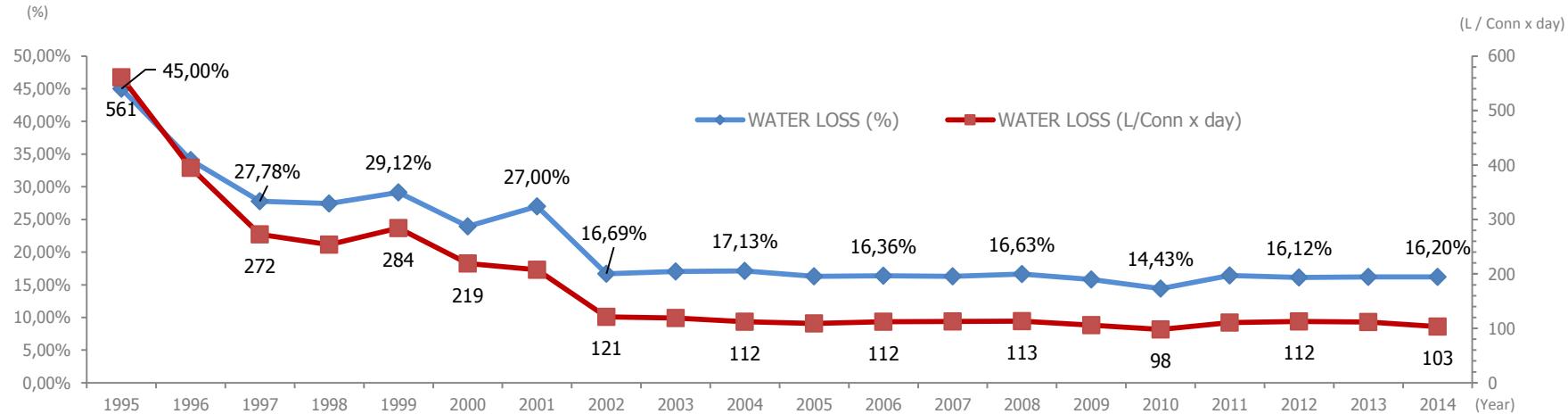
- Reduziu índices de água não faturada de 18% em 1978 para 7,3% atualmente
- A meta do governo: 2% para as grandes empresas de saneamento e 5% para pequenas.

# Um exemplo caseiro: Limeira

Connections

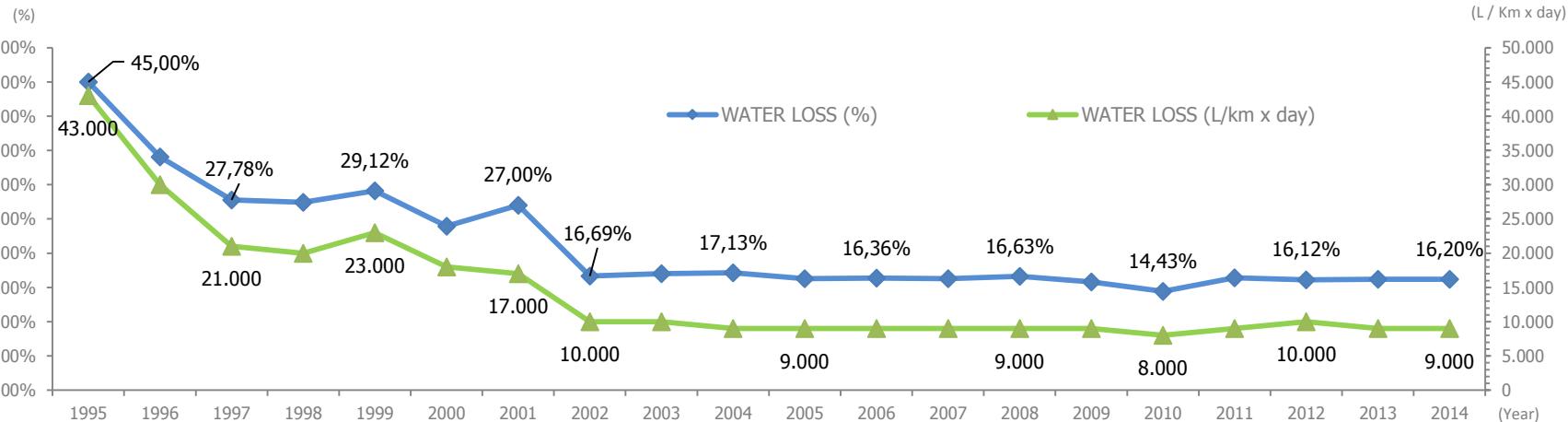
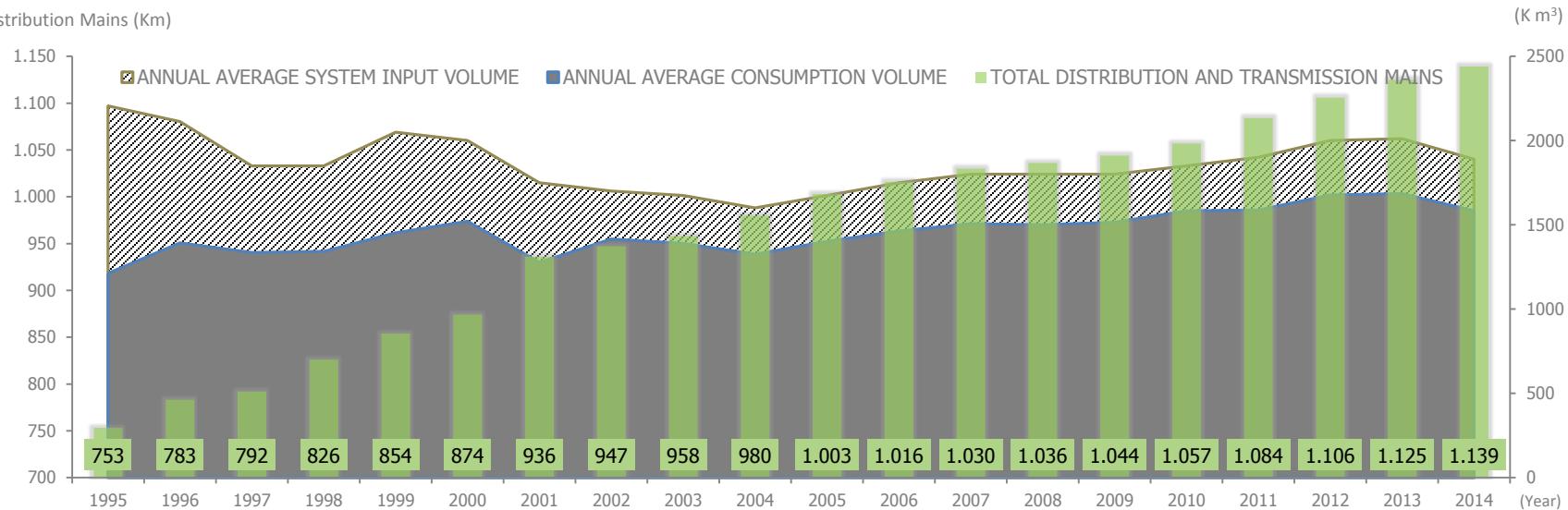


(%)



# Um exemplo caseiro: Limeira

Distribution Mains (Km)



**ODEBRECHT**

Ambiental

**Obrigado!**

**Giancarlo Ronconi**

**[gronconi@odebrecht.com](mailto:gronconi@odebrecht.com)**

