

# Introdução à NRW (Água Não Facturada)

1. Introdução do Balanço Hídrico da (IWA),
2. Componentes da Água Não Facturada (NRW) e
3. Indicadores de Desempenho da Água Não Facturada
4. Resumo



**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

# **1. Balanço Hídrico da Associação Internacional da Água (IWA)**



**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

## O que é Água Não Facturada (NRW)?

É o volume de água fornecido à rede que não gera receita

Normalmente expressa em: Volume de água não Vendida / Volume de Água Produzida

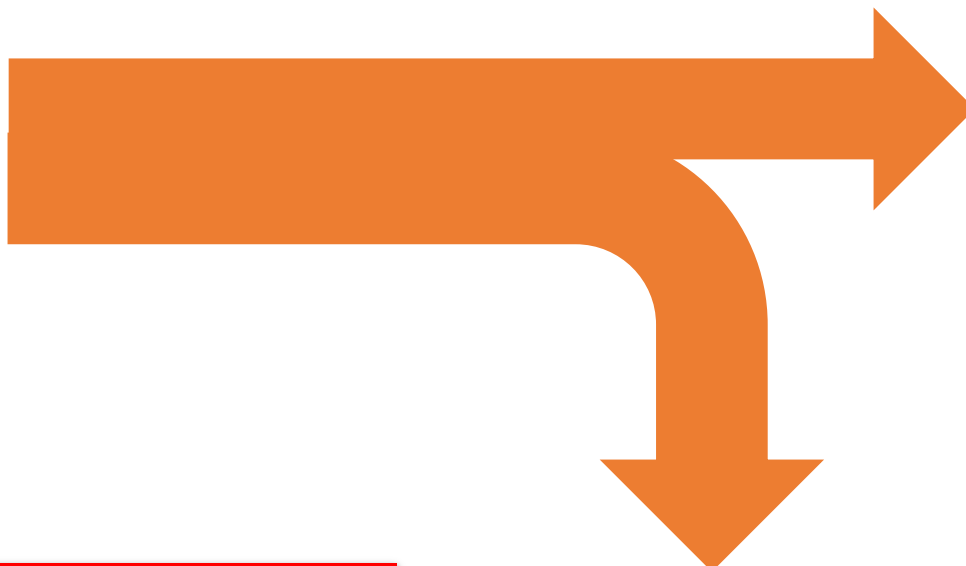
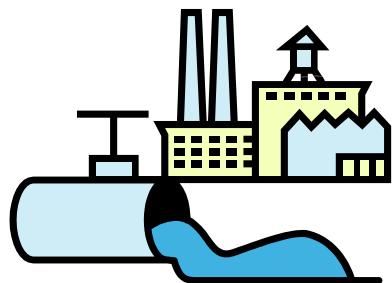
Normalmente expressa em:

➤ m<sup>3</sup>/dia; ou

➤ % de  $\frac{\text{Volume de água não vendida}}{\text{Volume de Água Produzida}}$



# O que é Água Não Facturada (NRW)?



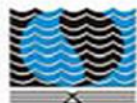
Receitas

Água Não Facturada



# Perdas de Receitas

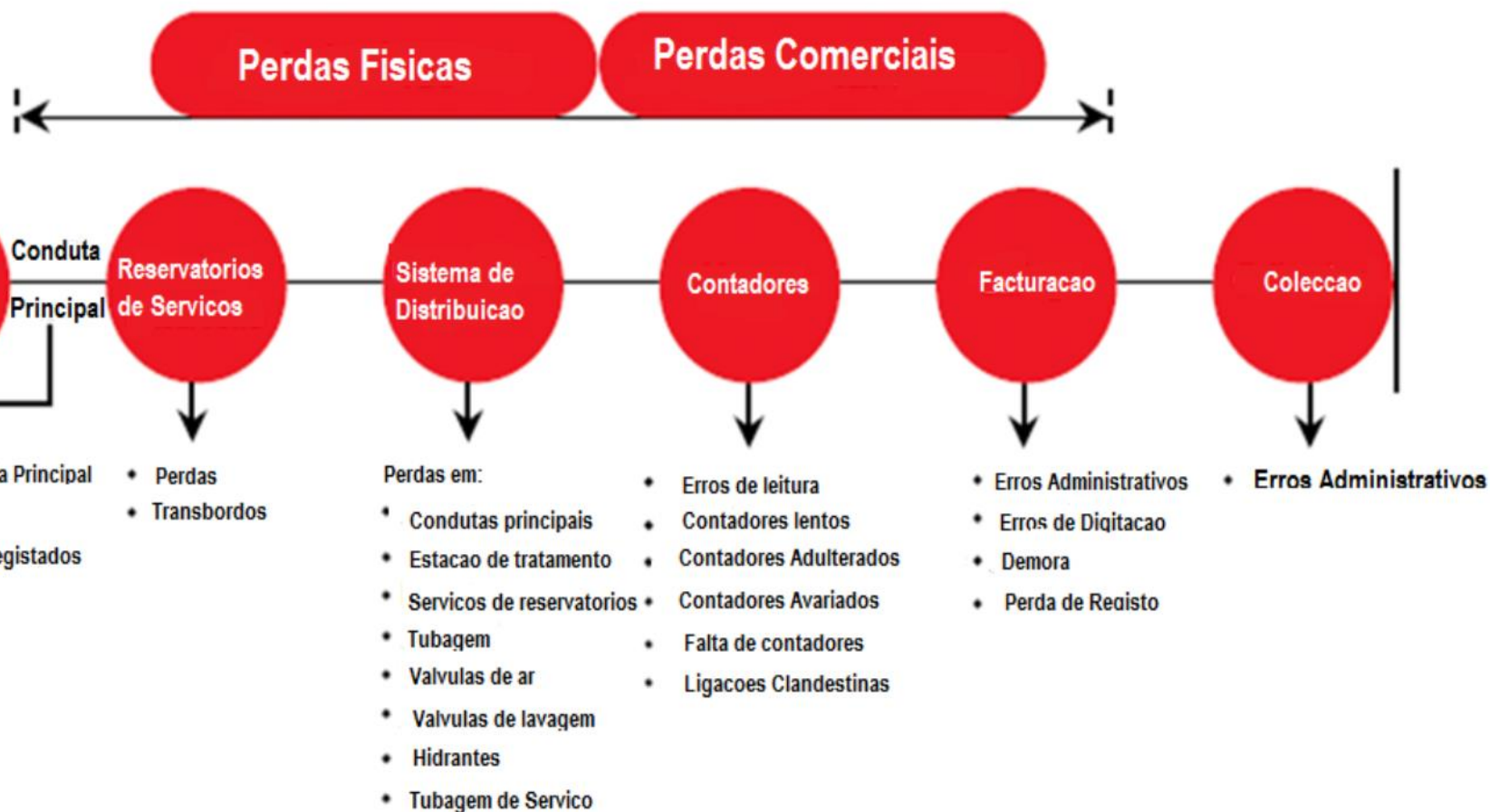


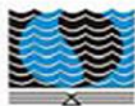


**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

## Perdas Típicas dum Sistema de Abastecimento de Água





**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

# ACTIVIDADE



## Balanço Hídrico da Associação Internacional da Água (IWA)

Volume Total de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado		Água Facturada
		Consumo Autorizado Não Facturado		Água Não Facturada
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)		
		Perdas Reais (Perdas Físicas)		



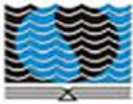
## Balanço Hídrico da Associação Internacional da Água (IWA)

Volume Total de Entrada no <u>Sistema</u>	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado	Consumo Contabilizado Facturado	Água Facturada
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Não Contabilizado Facturado	
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Contabilizado Não Facturado	Água Não Facturada
			Consumo Não Contabilizado Não Facturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)	Consumo Não Autorizado	
			Erros dos Contadores	
		Perdas Reais (Perdas Físicas)	Fugas nas Redes de Transmissão e Distribuição	
			Perdas nos tanques e Reservatórios	
			Fugas nas ligações ate aos contadores dos consumidores	



# Decomposição do Balanço Hídrico

<b>Volume de Entrada no Sistema</b>  Se estes dados não são confiáveis	<b>Consumo Autorizado</b>	<b>Consumo Autorizado Faturado</b>	<b>Consumo Medido Faturado</b>	<b>Água Faturada</b>
			<b>Consumo Não Medido Faturado</b>	
		<b>Consumo Autorizado Não Faturado</b>	<b>Consumo Medido Não Faturado</b>	<b>Água Não Faturada</b>
			<b>Consumo Não Medido Não Faturado</b>	
	<b>Perdas de Água</b>	<b>Perdas Aparentes</b>	<b>Consumo Não Autorizado</b>	
			<b>Imprecisão de Medidores</b>	
		<b>Perdas Reais</b>	<b>Vazamentos nas Redes de Transmissão e Distribuição</b>	
			<b>Vazamentos e Extravazamentos em Reservatórios</b>	
			<b>Vazamentos nas Ligações até o Ponto do Medidor</b>	



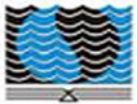
**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

# A Metáfora da Água Não Facturada

Uma referência de um Gestor da área.

*“A água Não Facturada é como uma doença. Há toneladas de medicamentos conhecidos (formas de redução NRW ) para a nossa doença chamada NRW e estamos a tentar aplicar um remédio. No entanto, parece que o medicamento que adminstramos não cura a nossa doença. As tentativas de usar o medicamento estão a custar nos muito esforço, dinheiro e esperança. Para isso, antes de tentar aplicar um outro (novo) medicamento é preciso primeiro, analisar a nossa doença de modo a podermos saber quais são os medicamentos que precisamos para curar nossa doença, antes que as nossas empresas morram da NRW ”.*



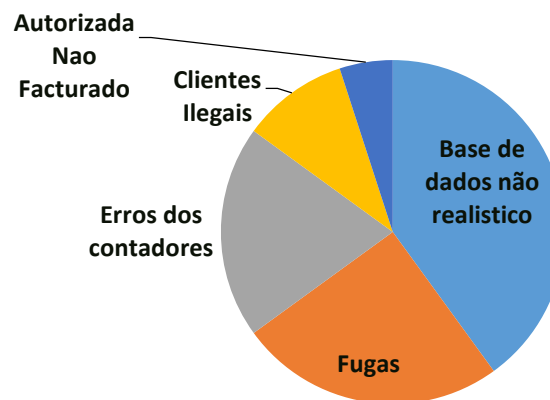
**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

## **2. Componentes da Água Não Facturada**

# COMO REDUZIR ÁGUA NÃO FACTURADA?

- Criar ZMCs ( Zonas de Medição e Controle)
- Precisamos calcular componentes do balanço hídrico da ZMC
- Isso nos permite priorizar nossos esforços para reduzir NRW
- Usando medições e experiência no local, vamos calcular / estimar as:
  - Perdas, e Componentes das PERDAS COMERCIAIS



## Componentes da NRW em cada ZMC

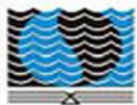
O que pode acontecer se as perdas comerciais reduzirem?

- A redução das Perdas Comerciais gera receita para a empresa de águas

O que pode acontecer se as Perdas Reais reduzirem?

- Redução de perdas físicas (Físicas):
  - Reduz o custo de produção de água (menos de água será necessária)
  - Melhora o serviço ao cliente (mais pressão e menos contaminação)

Volume Total de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado	Consumo Contabilizado Facturado	Água Facturada
			Consumo Não Contabilizado Facturado	
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Contabilizado Não Facturado	Água Não Facturada
			Consumo Não Contabilizado Não Facturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)	Consumo Não Autorizado	
			Erros dos Contadores	
		Perdas Reais (Perdas Físicas)	Fugas nas Redes de Transmissão e Distribuição	
			Perdas nos tanques e Reservatórios	
			Fugas nas ligações até aos contadores dos consumidores	



# Consumo Autorizado Não Facturado

Volume Total de Entrada no <u>Sistema</u>	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado	Consumo Contabilizado Facturado	Água Facturada
		Consumo Autorizado Facturado	Consumo Não Contabilizado Facturado	
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Contabilizado Não Facturado	Água Não Facturada
			Consumo Não Contabilizado Não Facturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)	Consumo Não Autorizado	
			Erros dos Contadores	
		Perdas Reais (Perdas Físicas)	Fugas nas Redes de Transmissão e Distribuição	
			Perdas nos tanques e Reservatórios	
			Fugas nas ligações até aos contadores dos consumidores	



# Consumo Autorizado Não Facturado

## O que é Consumo Autorizado não Faturado?

- Água legitimamente consumida e não facturada
- Não pode ser reduzida a menos que haja uma mudança na política
- Ainda deve ser contabilizado como parte do balanço hídrico
- Pode ser:
  - Das fontes públicas de água
  - Tubos de esgoto e de lavagem
  - Rega de parques e jardins
  - Bebedouros públicos
  - Combate a incêndios - por exemplo, hidrantes

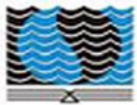


# Perdas Comerciais

Volume Total de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado	Consumo Contabilizado Facturado	Água Facturada
			Consumo Não Contabilizado Facturado	
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Contabilizado Não Facturado	Água Não Facturada
			Consumo Não Contabilizado Não Facturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)	Consumo Não Autorizado	
			Erros dos Contadores	
		Perdas Reais (Perdas Físicas)	Fugas nas Redes de Transmissao e Distribuição	
			Perdas nos tanques e Reservatórios	
			Fugas nas ligações até aos contadores dos consumidores	

# Componentes Chave das Perdas Comerciais

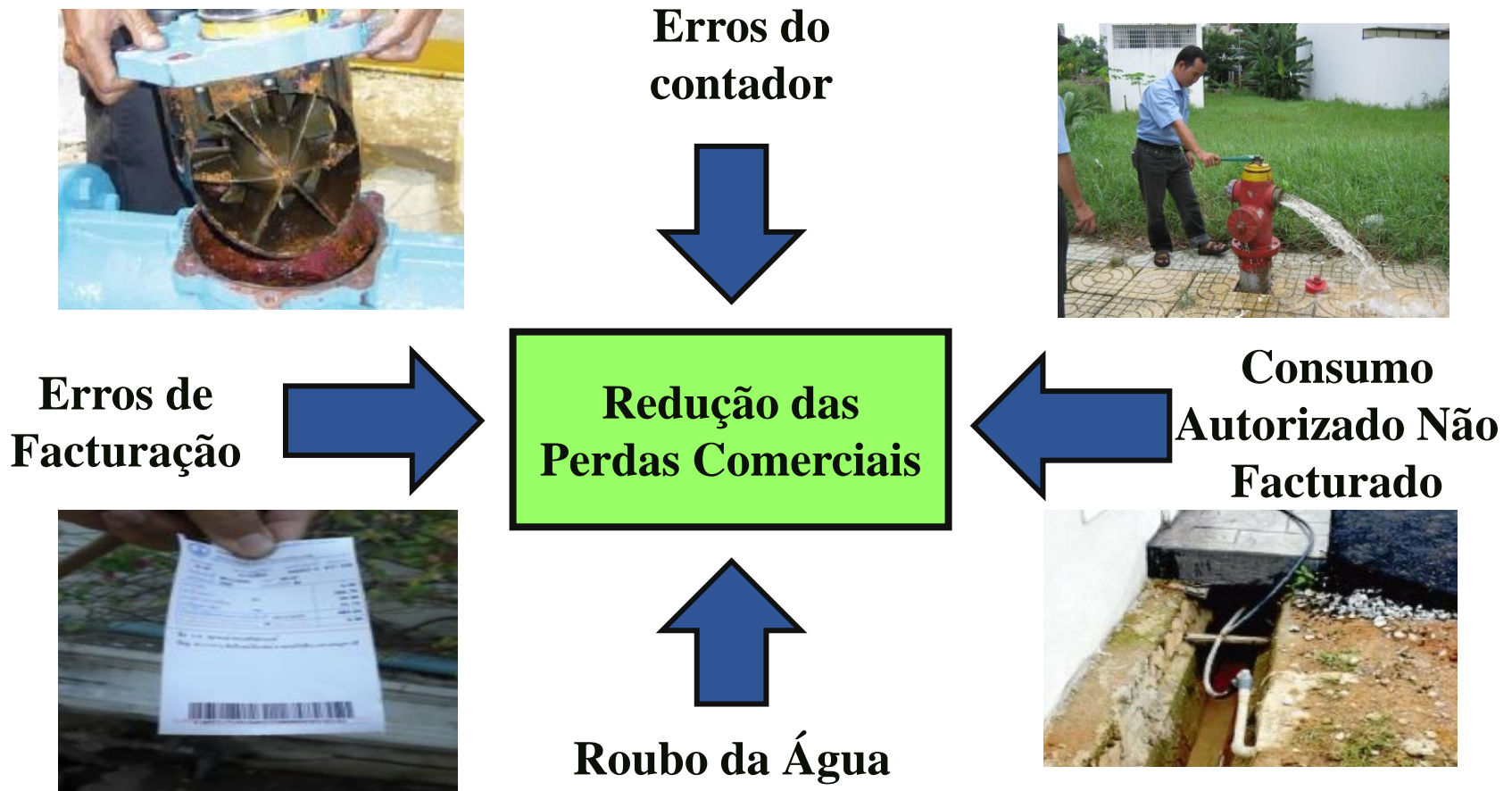
Componentes	
<b>Consumo não autorizado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por exemplo, erros de facturação numa conexão legítima onde a equipe de facturação não está informada, ou nenhuma acção é tomada (intencional e acidentalmente)</li><li>• Desvio de contadores permanente ou temporária</li><li>• ligações clandestinas</li></ul>
<b><u>Imprecisões dos contadores e Erros de Maneio dos dados</u></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Volume sub-registado das facturas do contador devido à sua condição</li><li>• Facturação através contadores acelerados</li><li>• Contadores adulterados (roubo de água)</li><li>• Leitura de contador defeituosa em conluio com o cliente (roubo de água)</li><li>• Leituras 'fictícios' (roubo de água)</li><li>• Erros de manipulação de dados</li></ul>



**CFPAS**  
Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

# Quatro Métodos para a Redução de Perdas Comerciais

## Priorize o seu Método nas Perdas Comerciais



# Perdas Físicas (Fugas)

Volume Total de Entrada no Sistema	Consumo Autorizado	Consumo Autorizado Facturado	Consumo Contabilizado Facturado	Água Facturada
			Consumo Não Contabilizado Facturado	
		Consumo Autorizado Não Facturado	Consumo Contabilizado Não Facturado	Água Não Facturada
			Consumo Não Contabilizado Não Facturado	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes (Perdas Comerciais)	Consumo Não Autorizado	
			Erros dos Contadores	
		Perdas Reais (Perdas Físicas)	Fugas nas Redes de Transmissão e Distribuição	
			Perdas nos tanques e Reservatórios	
			Fugas nas ligações até aos contadores dos consumidores	

# Perdas Físicas (Fugas)

**Fuga é a água que sai da rede de distribuição antes de chegar ao cliente**

Este é geralmente sob a forma de fugas provenientes da:

- Tubos de transferência e distribuição;
- Juntas e acessórios, incluindo válvulas de ar, bocas etc;
- Pisos de serviço e paredes dos reservatórios;
- Transbordos nos Reservatórios; e
- Serviço de ligações até ao cliente ou contador



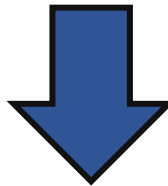


# Quatro Métodos de Redução de Fugas

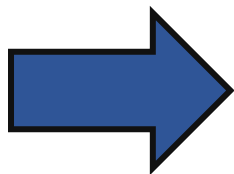
## Priorizar os métodos de Redução das Fugas



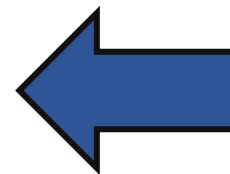
Gestão da  
Pressão



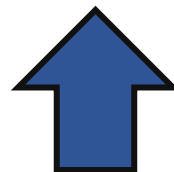
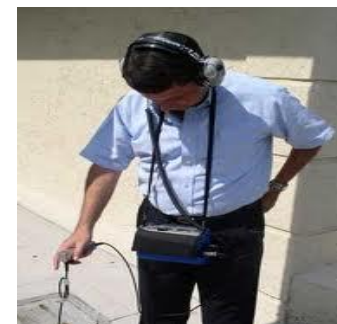
Rapidez e  
Qualidade nas  
Reparações



**Redução  
de Fugas**

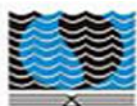


Controle  
Activo de  
Fugas

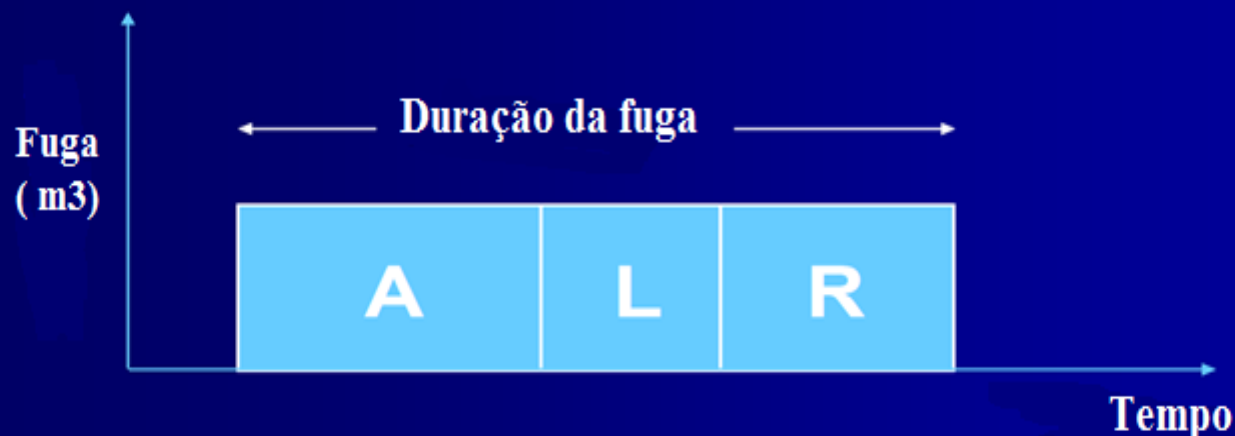


Tubagem  
materiais, instalação, substituição  
e manutenção



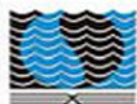


## Volume da fuga : Funcao de tempo e o caudal



$$\text{Volume da fuga} = \text{Tempo (A+L+R)} \times \text{Caudal}$$

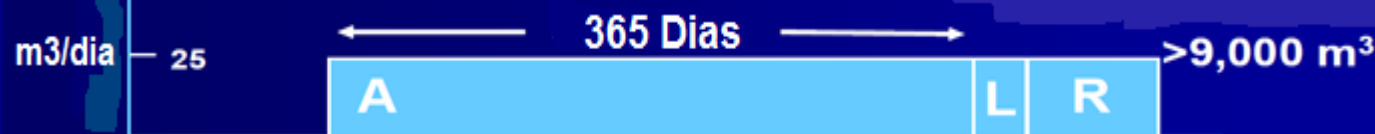
**A:**Conciencialização ; **L:** Localização ; **R:** Reparacao

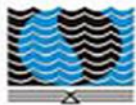


**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

## TEMPO FAZ A DIFERENÇA





**CFPAS**

Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

### **3. Indicadores Internacionais de Desempenho da NRW**

# Índice de fuga em Infra-estruturas( ILI )

- O Índice de Fugas em Infra-estruturas (ILI) é o rácio de:

$$\text{ILI} = \frac{\text{Fugas Actuais}}{\text{Perdas Reais Anuais Inevitaveis}}$$

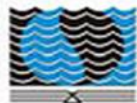
Refere-se a CAPL –  
Volume Anual  
Corrente das Perdas  
Físicas

- É o indicador internacional para eficiência da rede de água
- O ILI de 4 compara se a uma empresa de água eficiente
- Também pode se comparar as fugas numa ZMC.

‘As melhores fugas minimas ’ calculam se :

$$\text{MAAPL (litros/dia)} = (18 \times L_m + 0.8 \times N_c + 25 \times L_p) \times P$$

Onde  $L_m$  = comprimento do tubo principal (km);  $N_c$  = número das ligações;  $L_p$  = comprimento total da tubagem privada, (km); and  $P$  = pressão média (m). limite da propriedade do contador do cliente

**CFPAS**Centro de Formação  
Profissional de Águas e Saneamento

# Índice de fugas em Infra-estruturas (ILI)

Dados necessários para o cálculo de Fugas Mínimas Alcançáveis:

Dados da ZMC	Unidades	Fonte
Cumprimento Total do Tubo (Lm)	Km	Medido através de GIS e mapas
Número das ligações(Nc)	Número	Dados de Facturação
Cumprimento Total dos Serviços de ligações(Lp)	Km	Estimado
Pressão Media no DMA	Metro	Dado introduzidos
Volume das Perdas Reais Minimas Anuais Inevitáveis (MAAPL)	m <sup>3</sup> / dia	Cálculo

$$\text{MAAPL (litros/dia)} = (18 \times \text{Lm} + 0.8 \times \text{Nc} + 25 \times \text{Lp}) \times \text{P}$$

Onde Lm = Comprimento do Tudo Principal (km); Nc = Numero das ligacoes; Lp = Comprimento total da tubagem privada, limite da propriedade do contador do cliente (km); and P = Pressão Media (m).

# Índice de fuga em Infra-estruturas (ILI)

Exemplo de cálculo de Fugas Mínimas Alcançáveis numa ZMC:

Dados da ZMC	Valor	Unidades
Cumprimento Total do Tubo (Lm)	4.81	Km
Número das ligações(Nc)	1,196	Número
Cumprimento Total dos Serviços de ligações (Lp)	3.6 (a cada 3m)	Km
Pressão Média no DMA	11.7	Metro
Volume das Perdas Mínimas Reais Anuais Inevitaveis	13.20	m <sup>3</sup> / dia

**Min de Fugas = ((18x 4.81 x11.7) + (0.8 x 1,196 x 11.7) + (25 x 3.6 x 11.7))/1000**

**Fugas Minimais Alcançáveis numa ZMC: = 13.20 m<sup>3</sup>/dia**

**MAAPL (litros/dia) = (18 x Lm + 0.8 x Nc + 25 x Lp) x P**

Onde Lm = Comprimento do Tudo Principal (km); Nc = Número das ligações; Lp = Comprimento total da tubagem privada, limite da propriedade do contador do cliente (km); and P = Pressão Média (m).

# Índice de fuga em Infra-estruturas (ILI)

## Avaliação do Índice de Fugas em Infra-estruturas

$$\text{Índice de Fugas em Infra-estruturas} = \frac{\text{Fugas Actuais}}{\text{Perdas Reais Anuais Inevitáveis}}$$

Ambito do ILI	Band	Redução de Fugas
< 4	A	Maior redução pode não ser económica
4 to < 8	B	Prioridade Baixa
8 to < 16	C	Prioridade Média
≥ 16	D	Prioridade Alta



# Índice de fuga em Infra-estrutura (ILI)

## Avaliação do Índice de Fugas em Infra-estruturas

	ZMA 1	ZMC 2	ZMC 3	ZMC 4	ZMC 5	ZMC 6
Fugas Actuais	776	180	51	92	400	210
Fugas Mínimas Possíveis	13.2	14.9	17.1	16.4	11.4	14.6
ILI	59	12	3	6	35	14
Categoria	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>C</b>

Ambito do ILI	Categoria	Redução de Fugas
< 4	<b>A</b>	Maior redução pode não ser económica
4 to < 8	<b>B</b>	Prioridade Baixa
8 to < 16	<b>C</b>	Prioridade Média
≥ 16	<b>D</b>	Prioridade Alta

## 4. Resumo

- NRW é desperdício de dinheiro
- Redução das Perdas Comerciais gera receita
- Redução de perdas físicas reduz os custos de produção da água
- NRW é um enigma: analisar e priorizar a abordagem
- O Índice de Fugas em Infrastructure (ILI) e Volume de fuga por serviço de ligações por dia são indicadores de internacionais de desempenho de NRW

