

Iº CONGRESSO BRASILEIRO DE PLÁSTICOS

PLASTICOS E SANEAMENTO: A EXPERIÊNCIA DO DMAE

Eng. Valdir Flores

2014

COMO TUDO COMEÇOU...HÁ 27 ANOS

- Materiais de uso corrente no saneamento: Vantagens x Desvantagens
 - . Cerâmicos
 - . Ferro (FºGº, FºFº e FD)
 - . Aço (Aço Carbono, Aço Inox)
 - . Plásticos (PVC, PP, PE)
- A evolução do uso dos plásticos no saneamento
 - . PVC (Junta tipo Rosca-Mecanica, Solda-Rija, Bolsa-Elastica)
 - . PP (Junta tipo Rosca-Mecanica, Bolsa-Elastica e Solda Termo-Eletrofusão)
 - . PE ou PEAD (Junta tipo Solda Termo-Eletrofusão, Flange)
- Oportunidades e Riscos
 - . Oportunidades: Leveza/transporte, corrosão/vida útil, atrito interno/energia, tempo de execução/custo, solda/perda fisica de água
 - . Riscos: Impacto/rompimentos, ovalização/cargas externas, gatos/roubo de água

OS MAIORES BENEFICIADOS COM O SURGIMENTO DOS PLASTICOS FORAM OS ELEFANTES...

O QUE O **PE** REPRESENTOU NESTES 27 ANOS

- * 2050 KM DE REDES EM 25 ANOS
- * SETORES DE MEDIÇÃO PERDA ZERO

- *REDUÇÃO DE PERDAS: 46% PARA 26 %
- *ECONOMIA: 120 MILHÕES DE REAIS/ANO

- *1988: 192 MILHÕES M³ / 950 MIL HAB
- *2013: 195 MILHÕES M³ - 1,45 MILHÕES HAB

- *AUSENCIA DE INCRUSTAÇÕES
- *MELHOR QUALIDADE - ÁGUA DISTRIBUIDA

*O PE É O MATERIAL
QUE...*

- *REDUÇÃO DE 30 % DO CUSTO POR “M”
- *MENOR QUANTIDADE/PORTE DOS EQUIPAMENTOS

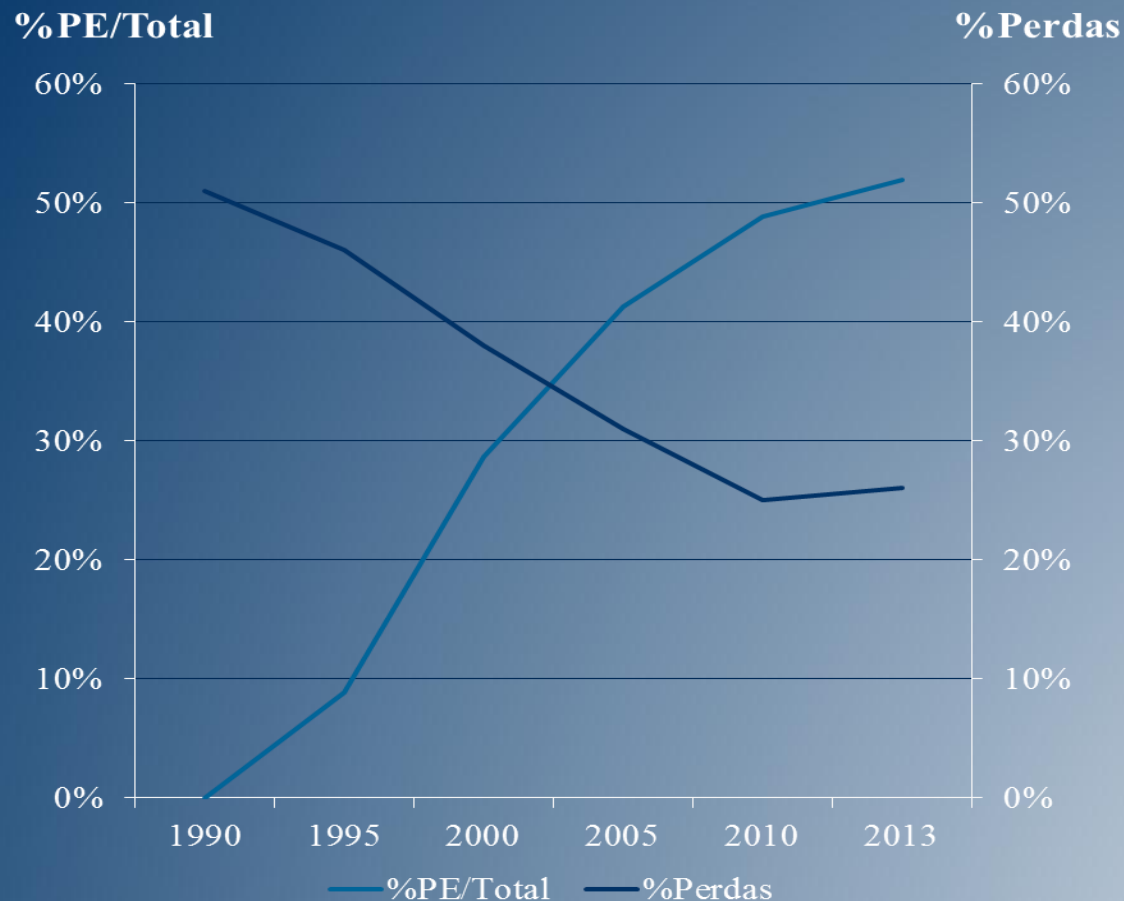
- *REDUÇÃO DE ESTOQUES DE MATERIAIS
- *REDUÇÃO DE MATERIAIS INSERVÍVEIS

- *REDUÇÃO DO NUMERO DE EQUIPES
- *REDUÇÃO ACIDENTES DE TRABALHO

- *HORIZONTE DE PROJETOS PARA 50 ANOS
- *MENOR CONSUMO DE ENERGIA

CADA DEZ OCORRENCIAS DE MANUTENÇÃO – PEAD SOLUÇÃO PARA 100%

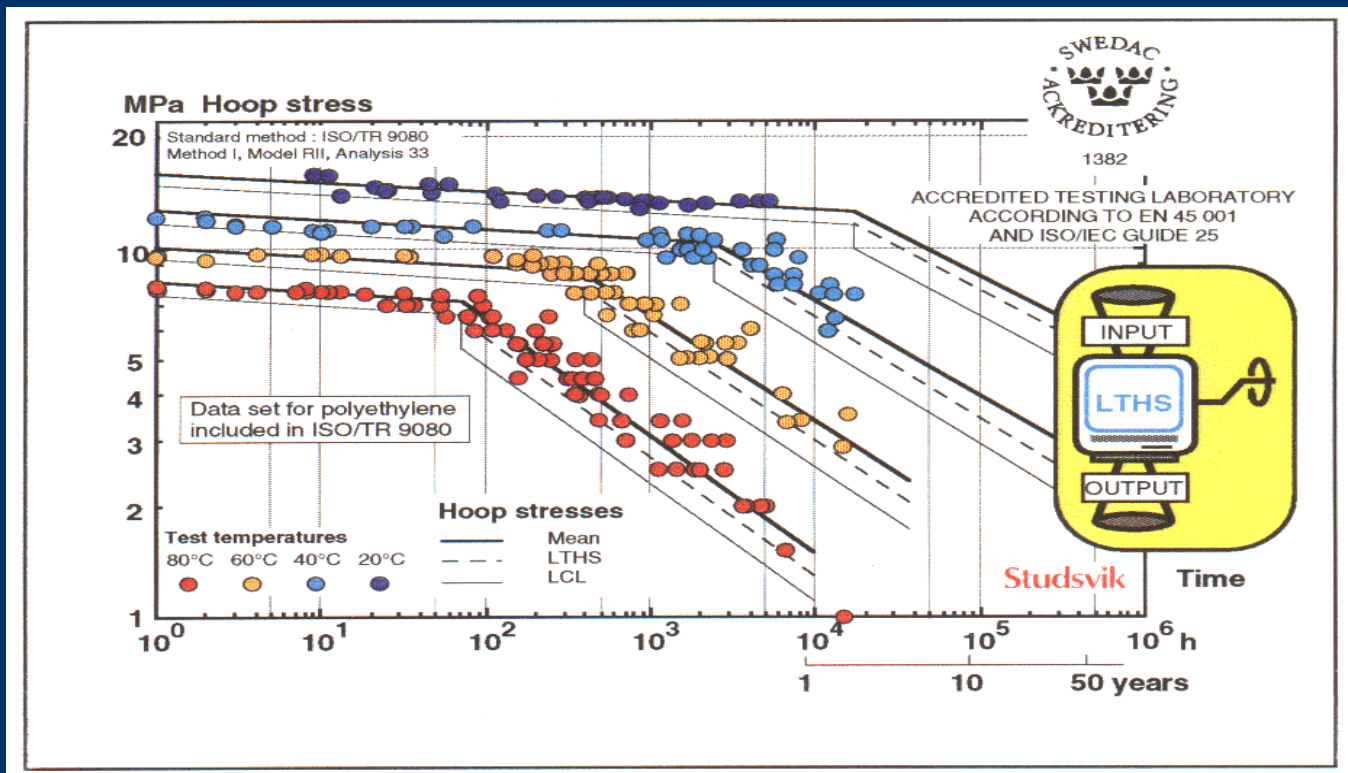
EVOLUÇÃO DO USO DO **PE** NO DMAE E DA REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA



Ano	%PE/Total	%Perdas
1990	0.001%	51%
1995	8.85%	46%
2000	28.65%	38%
2005	41.30%	31%
2010	48.80%	25%
2013	51.90%	26%

DE 195 MILHÕES DE M³ DE ÁGUA PRODUZIDO, 51 MILHÕES SÃO PERDIDOS. ISTO REPRESENTA 153 MILHÕES DE REAIS, QUE DUPLICARIAM OS INVESTIMENTOS.

Garantia de Qualidade - Curva de Regressão



$8,00 < MRS < 9,99 = PE 80$
 $10,0 < MRS < 12,5 = PE 100$

A CURVA DE REGRESSÃO É A CERTIDÃO DE NASCIMENTO DE UMA RESINA COM DNA,
QUE POSSIBILITA CONHECER SEU USO AO LONGO DE SUA VIDA ÚTIL.

PEAD - Resistência à Pressão

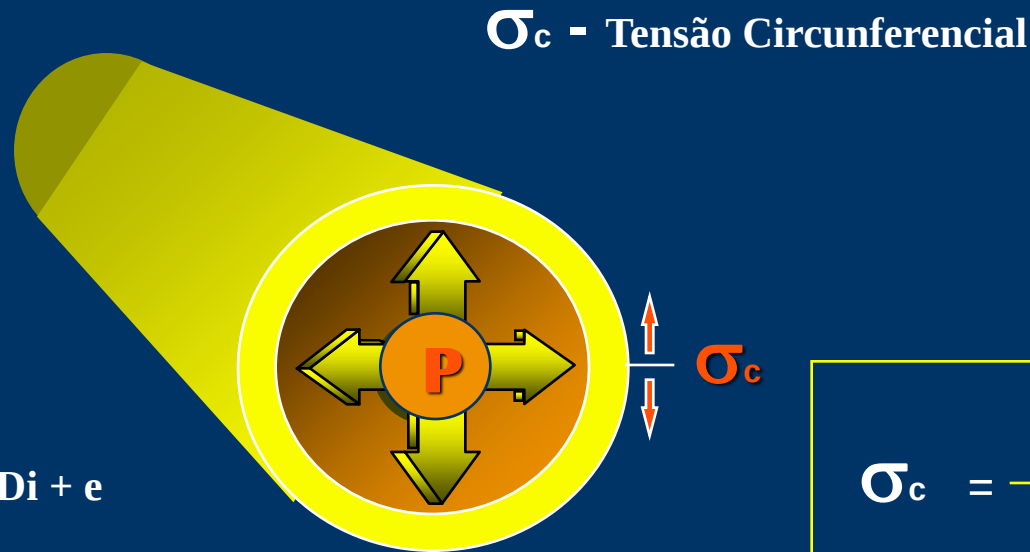
Esforço Contínuo a Longo Prazo

P = pressão interna

e = espessura

Dm = diâmetro médio = Di + e

Di = diâmetro interno



$$\sigma_c = \frac{P \cdot Dm}{2e}$$

AS PRESSÕES INTERNAS PERMITEM EXPLORAR TODO O POTENCIAL DO USO DO PE

Testes exigidos pelas normas

Além da exigência da utilização de **composto** PE80 ou PE100, **com curva de regressão**, as normas definem a realização de testes adicionais nos tubos:

- Fluidez
- Densidade
- OIT
- Teor de negro-de-fumo
- Dispersão de pigmentos
- Teste de resistência à pressão hidrostática

CONHECER AS CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL POSSIBILITA UM PROJETO COM ECONOMIA DE ATÉ 30% NOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO.

Os resultados com tubos em uso há 27 anos

- Instalação: 1988
- Retirada das amostras: 04/04/2008
- Local: Rua das Laranjeiras 246
- Tubo: Dutoflex DIN 8075 = PE 5-A == 50 x 5.1 - = PN 60 = -
- Norma: DIN 8075, atualmente em desuso.
 - foco era dimensional, não em qualidade de matéria-prima.
 - sem identificação do composto (PE 63)
 - realizados ensaios conforme NBR

	requisitos NBR	requisitos DIN	amostra 20 anos DMAE	unidade	norma
IF 190°C/5kg	< 1,3	nd	0,63	g/10 min	ASTM D1238
OIT	>20min	nd	16,6	min	ASTM D3895
Teor NF	2 a 3	nd	2	%	ASTM E1131
Dispersão		nd	insatisfatória		
PHI	>1000h	nd		h	

OS RESULTADOS APONTAM PARA A CERTEZA DA DECISÃO TOMADA E A GARANTIA DE SUCESSO FUTURO

Os resultados com tubos em uso há 17 anos

Instalação: 1998

Retirada das amostras: 04/2008

Local: Estrada Retiro da Ponta Grossa

Tubo: Brastubo PE80 GM5010T2 SANEAMENTO ISO CD4427 d63mm x 4,7mm PN10 SDR 13,6

Norma: ISO CD 4427.

	requisitos NBR	GM 5010 T2 padrão	amostra 10 anos DMAE	unidade	norma
IF 190°C/5kg	< 1,3	0,35 - 0,55	0,41	g/10 min	ASTM D1238
Densidade	> 0,938	0,955	0,9559	g/cm3	ASTM D1505
Tensão escoamento	> 15	22	23,1	MPa	ASTM D638
Alongamento ruptura	> 350	800	785	%	ASTM D638
OIT	>20min	>60 min	(externo) 102 min (central) 101 min (interno) 75 min	min min min	ASTM D3895 ASTM D3895 ASTM D3895
Teor NF	2 a 3	2 a 3	3	%	ASTM E1131
Pressão hidrostática				Horas	NBR 14683-1
Sigma 4,0 (80°C)	> 1.000	> 1.000	1.212(*)	H	
Sigma 4,6 (80°C)	> 165h	> 165h	3.235(*)	H	
Sigma 9,0 (20°C)	> 100	> 100	439(*)	H	

PELAS CARACTERÍSTICAS ATUAIS DO TUBO E BASEADO NO ESTUDO DA CURVA DE REGRESSÃO DE GM5010T2 QUE EXTRAPOLA SUA VIDA ÚTIL PARA 50 ANOS, PODEMOS ESPERAR EXPECTATIVA DE PELO MENOS MAIS 50 ANOS DE USO A PARTIR DE AGORA.

O tamanho de fabricação pode ser um tubo 12m ou um tramo até 1000m

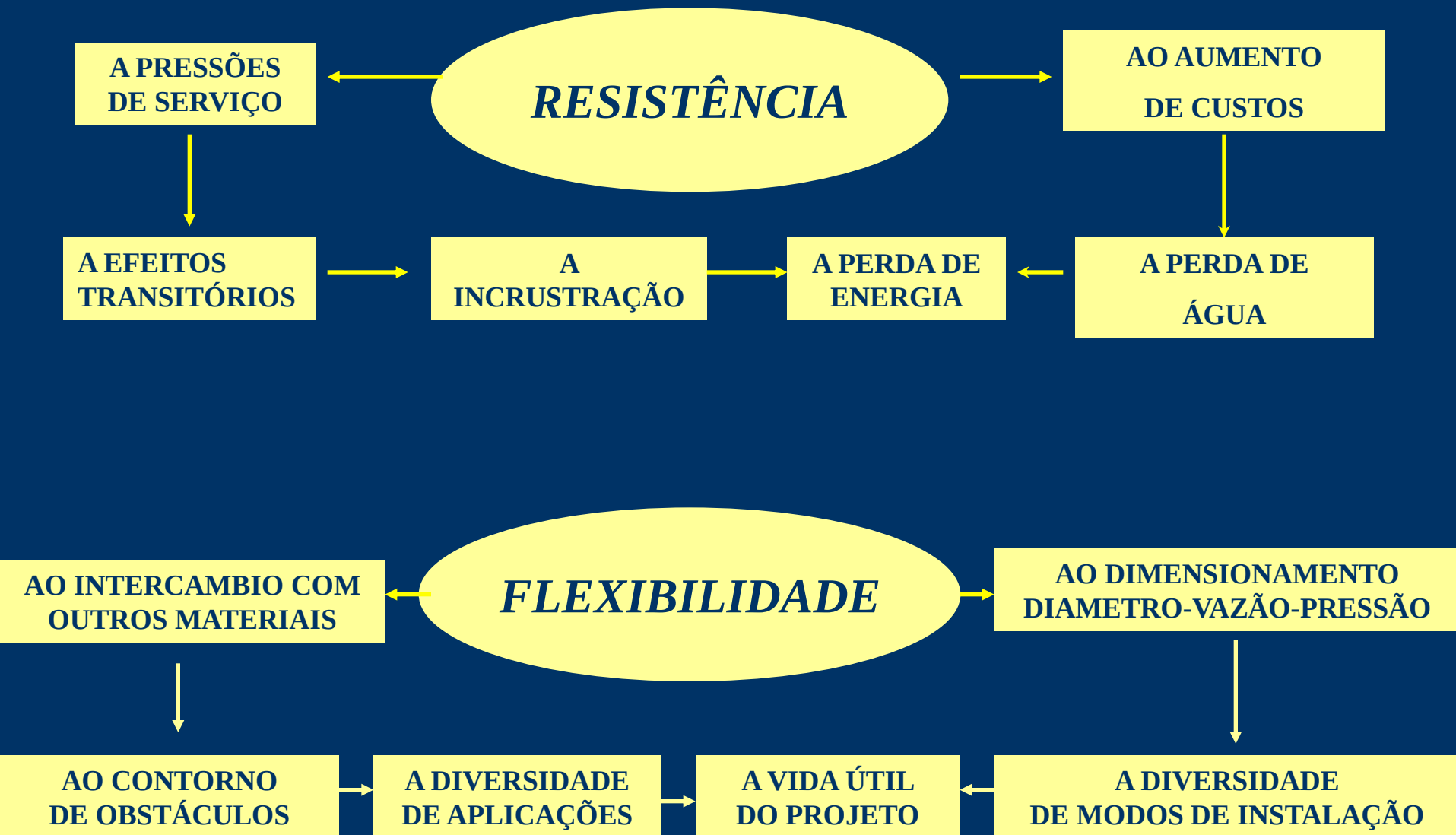


Emissário de esgoto
tramos 515 m

Fabrica de Tubos Brastubo
São Vicente - SP



PEAD, um olhar para o futuro...



Obrigado!

❖ Eng. Valdir Flores

@ valdirfl@dmae.prefpoa.com.br

@ fone 3289.9238