



SOLUÇÕES EM PEAD NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Carlos A. C. Bratfisch – bratfisch@uol.com.br

Eduardo Amaro - eduardo@ecopipe.com.br



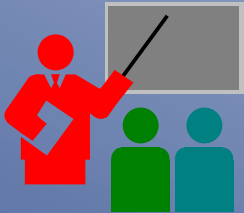
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- **Bratfisch – Engenharia em gás (2009 - Atual)**

- Consultoria e treinamento para a maioria das distribuidoras de gás
- Responsável técnico e consultoria em diversas empresas de equipamentos e materiais.
- Coordena as comissões da ABNT de projetos de sistemas de transmissão e distribuição e de Mangueiras e Tubos para Condução de Gases Combustíveis.
- Coordena a comissão de materiais e equipamentos da ABEGAS.
- Diretor de energia na área de infra-estrutura da Federação de indústrias de São Paulo (FIESP), participando de desenvolvimento de diversos estudos.

- **Companhia de Gás de São Paulo (1989-2009)**

- Projeto Básico; Projeto Executivo, Padrões Técnicos e Suporte Técnico.
- Representante na ABNT, na comissão de estudo de instalações internas industriais, comerciais e residenciais e na comissão de estudo de projeto de redes de transmissão e distribuição de gás combustível.
- Autoridade técnica: instalações internas, estações de redução de pressão, projeto em aço e polietileno (definições, materiais e equipamentos).

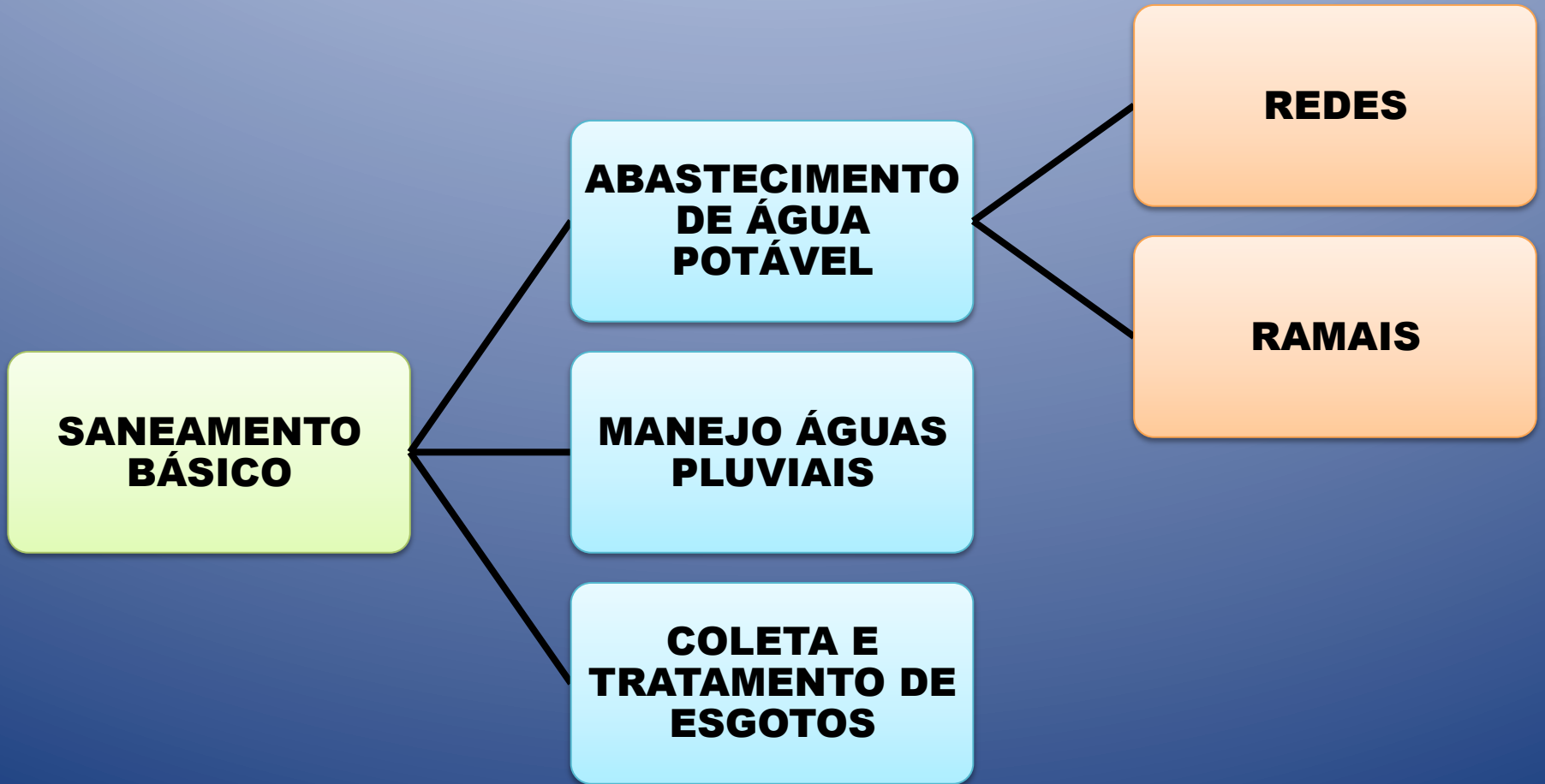


EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL NO PE

- PE – Normas Brasileiras - Participação
- PE – Senai – Perfil do trabalhador – Soldador de PE
- PE – 1º projeto PE 100 – 7 bar - Comgas
- ABEGAS – Workshop de polímeros em 2011
- McElroy – Suporte técnico em equipamentos de solda
- Ecopipe – Instrutor treinamentos soldador



NOSSO FOCO



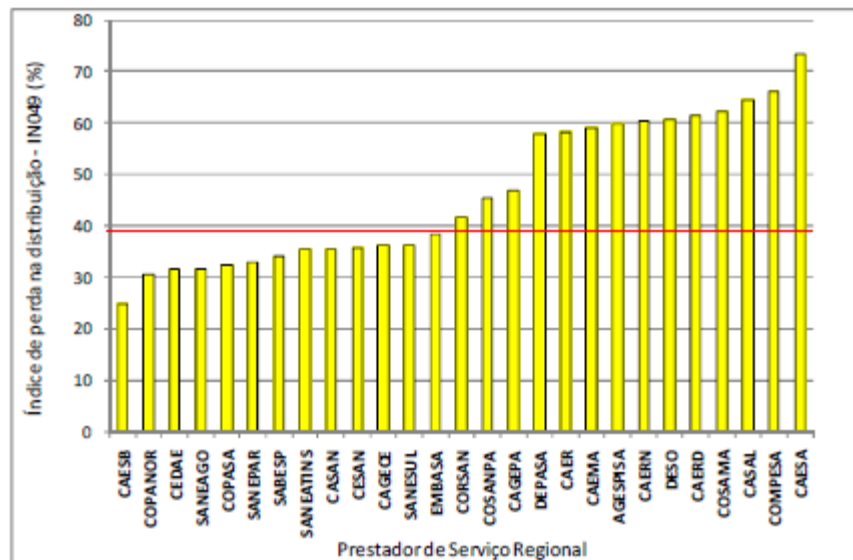
POR QUE MUDAR?

Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (Snis) – Ministério das Cidades

DADO MAIS RECENTE 2011
MÉDIA DE PERDAS = 40%

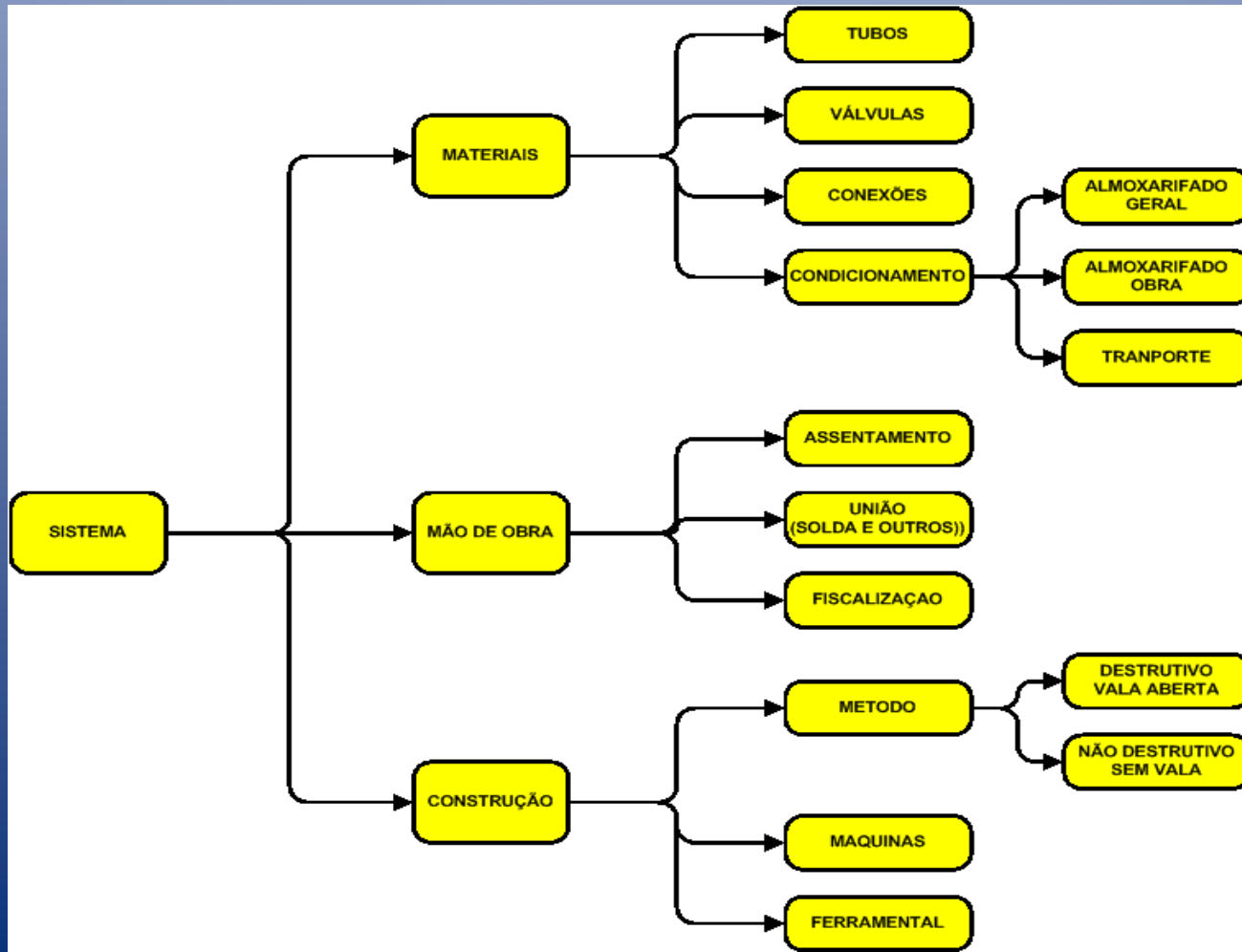


GRÁFICO 7
Índice de perdas na distribuição (indicador IN₀₄₉) dos prestadores de serviços de abrangência regional participantes do SNIS em 2011, segundo prestador de serviços



ALINHANDO CRITÉRIO

ESCOLHER O MATERIAL OU ESCOLHER O SISTEMA?



METODOLOGIA ESCOLHA DO SISTEMA

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO (5W E 1H)

- **WHAT (O QUE) ?**
 - **WHERE (ONDE) ?**
 - **WHO (QUEM) ?**
 - **WHEN (QUANDO) ?**
 - **WHY (POR QUE) ?**
 - **HOW (COMO) ?**
- **O que empresas de infra estrutura estão utilizando com sucesso?**
 - **Onde esta ocorrendo uma historia de sucesso em saneamento básico?**
 - **Quem esta utilizando?**
 - **Desde quando?**
 - **Por que este sistema? Quais as vantagens (técnicas e econômicas)?**
 - **Como o sucesso foi obtido?**

PROPONDO UM SISTEMA HISTÓRICO

DMAE – PORTO ALEGRE



Dmae promove Workshop de Soluções em Polietileno

11/07/2013 11:22:00

Nesta quarta-feira, 10, o Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (Dmae) promoveu um Workshop de Soluções em Polietileno. O evento foi organizado pela Universidade Corporativa do Dmae (Unidmae) e objetivou apresentar soluções e modernizações nos equipamentos que são utilizados para manutenção de redes em polietileno PEAD.

O workshop foi ministrado pelo integrante da empresa Ecopipe, Eduardo Golage Badaro, que enfatizou o objetivo da empresa em levar até os servidores o melhor conhecimento sobre o polietileno. "O objetivo é tornar o polietileno algo mais simples. Hoje nós temos dificuldades em várias situações, como na parte de manutenção, que acredito ser um dos grandes problemas, para a instalação, fornecimento de materiais, estoque e outros. O que fazemos em nossos workshops é trazer isso para situações plausíveis, mais perto dos servidores. Queremos diminuir essa distância, entre empresa e cliente", diz Eduardo.

Polietileno, 20 anos, uma história de sucesso

Autores: Valdir Flores e Resso Shubert Pierozam

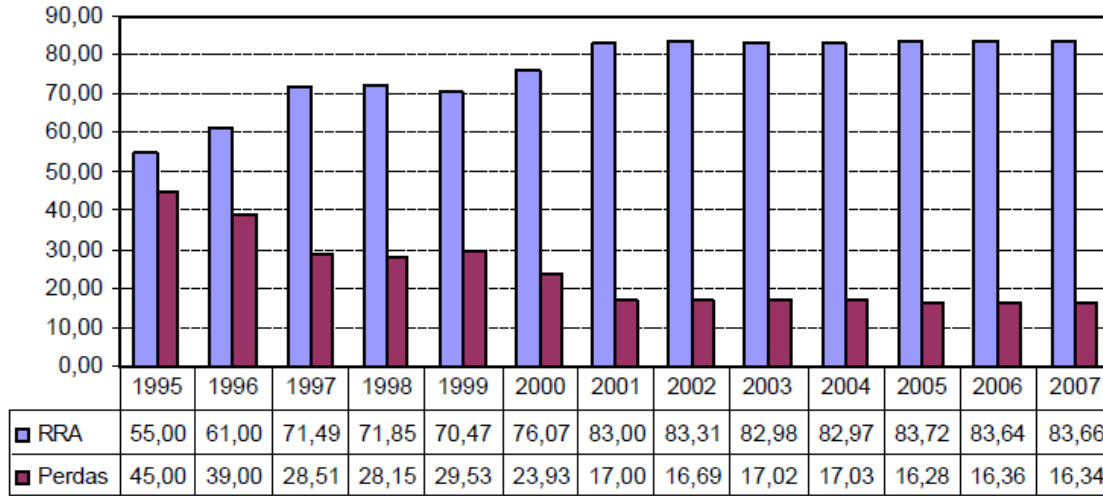
Fonte: Revista ECOS Edição Nº 29

abastecimento de água e coleta de esgotos. No já distante ano de 1986, a empresa decidiu fazer a primeira experiência com uso de polietileno em redes de distribuição. Hoje são 1.700 km de redes de distribuição e adução de água que suportam pressões nominais de 100 Kpa até 1.500 Kpa e 100 km de redes coletoras de esgoto sanitário.

Com objetivo de oferecer uma experiência de pleno êxito em vinte anos de uso às demais empresas de saneamento básico do país, cujos resultados se refletem em redução do índice de perdas de 46% para 26% e na economia de recursos da ordem de 30% dos investimentos anuais, o Dmae decidiu coletar amostras de

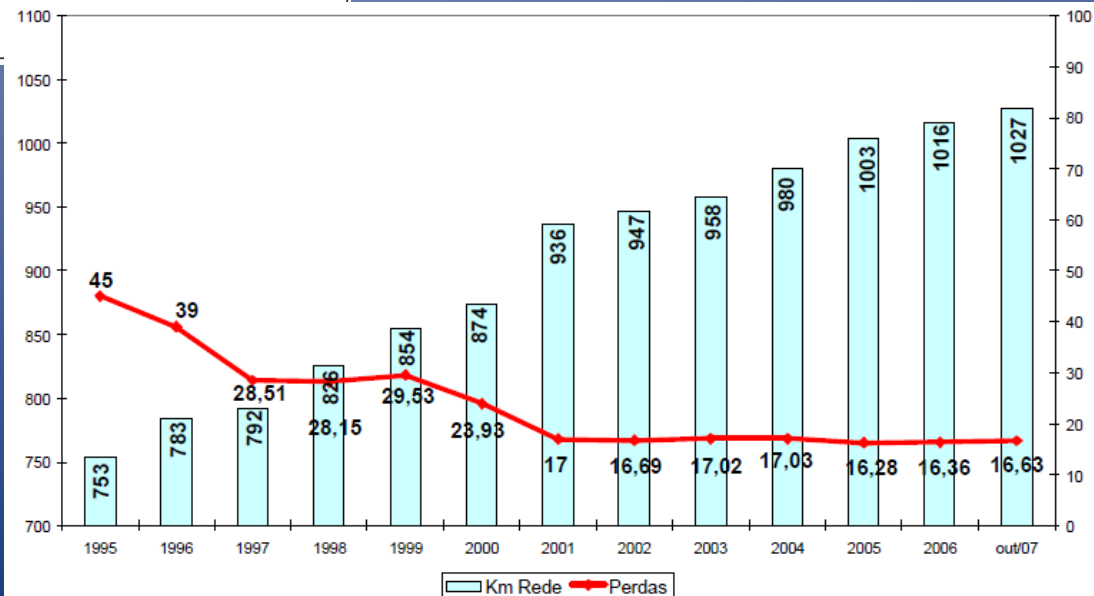
PROPONDO UM SISTEMA HISTÓRICO

Rendimento de Rede de Água - RRA

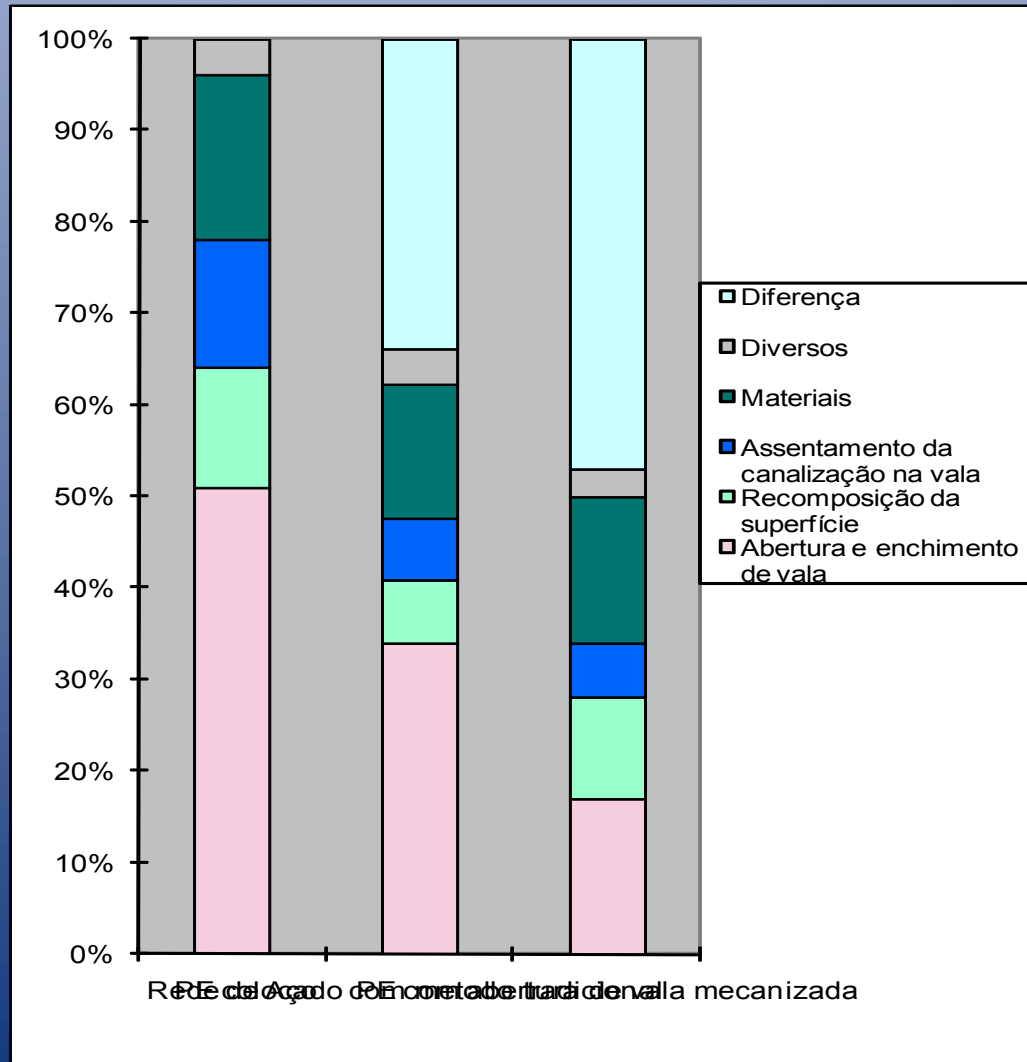


■ RRA ■ Perdas

ÁGUAS DE LIMEIRA



COMPARAÇÃO DE PREÇOS AÇO X PE



VANTAGEM



TRANSPORTE

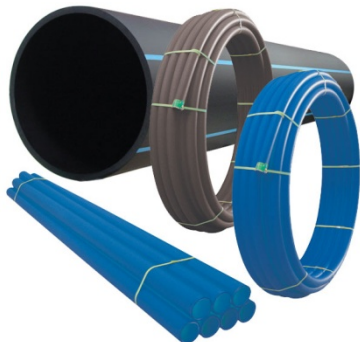
FLEXIBILIDADE



PE X AÇO

Vantagens

- Mais leve
- Instalação fácil
- Resistente ao solo
- Ambiente - Energia(kg óleo equiv/kg)
 - PE - 1,5
 - Aço - 4,5
 - Cobre - 11
 - Alumínio - 15
- Reciclagem
- Menor número juntas
- Eliminação proteção catódica

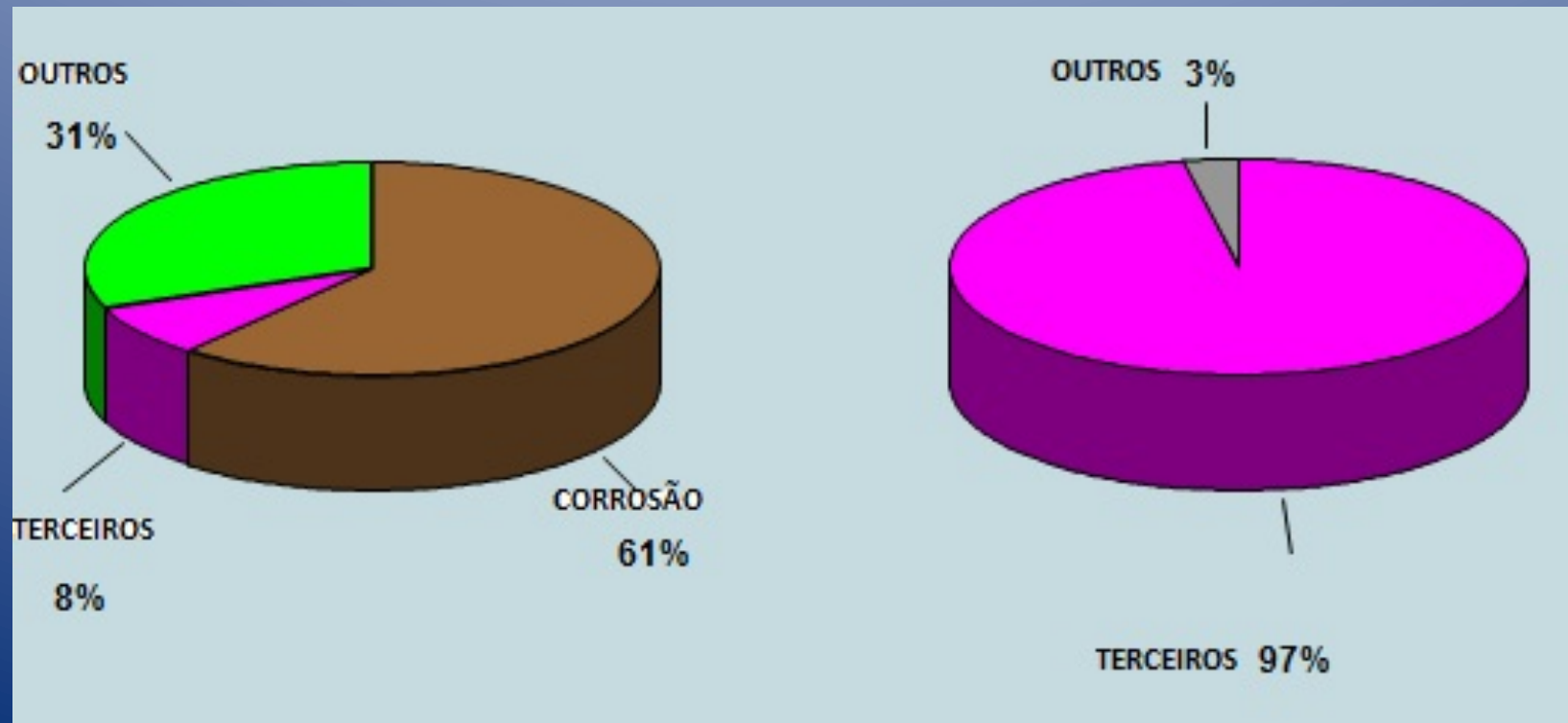


Desvantagem

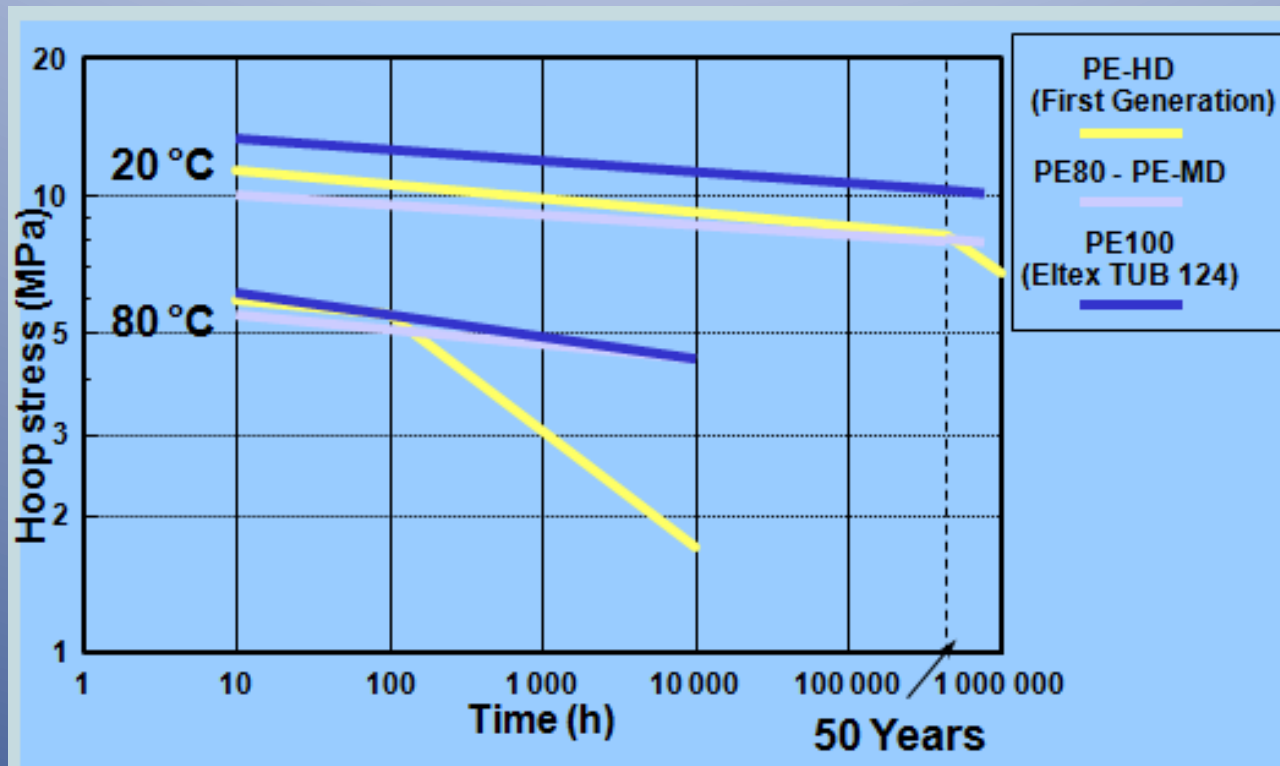
- Varia com a temperatura
 - PE - 0,20 mm/m.K
 - AÇO - 0,012 mm/m.K
- Luz solar afeta a vida útil (ataque UV)
- Solventes
- Pressão

CARACTERÍSTICA FALHA

AÇO X POLIETILENO



TIPOS



C	Material	SDR 17	SDR 11
Water	PE 63	6	10
	PE 80	8	12.5
	PE 100	10	16
1.25			

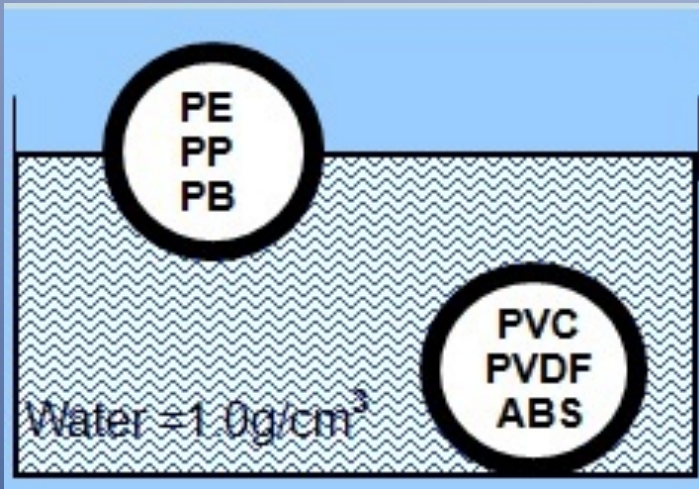
PRESSÃO X TEMPERATURA X VIDA ÚTIL

Flow through medium:
water, Safety Factor 1.25

Max. permissible pressure (bar)
PE 80 PE 100

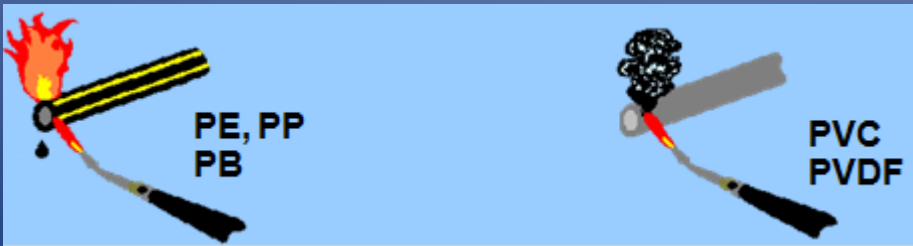
Temperature	Years of op.	SDR 7.4	SDR 11	SDR 17	SDR 11	SDR 17
10°C	5	25.3	15.8	10.1	20.2	12.6
	10	24.8	15.5	9.9	19.8	12.4
	25	24.2	15.1	9.7	19.3	12.1
	50	23.8	14.8	9.5	19	11.9
	100	23.3	14.6	9.3	18.7	11.6
20°C	5	21.2	13.2	8.5	16.9	10.6
	10	20.8	13	8.3	16.6	10.4
	25	20.3	12.7	8.1	16.2	10.1
	50	20	12.5	8	16	10
	100	19.6	12.2	7.8	15.7	9.8
30°C	5	18	11.2	7.2	14.4	9
	10	17.7	11	7	14.1	8.8
	25	17.3	10.8	6.9	13.8	8.6
	50	16.9	10.6	6.7	13.5	8.4
..... 50°C	15	11.4	7.1	4.5	9.5	5.9

PROPRIEDADES

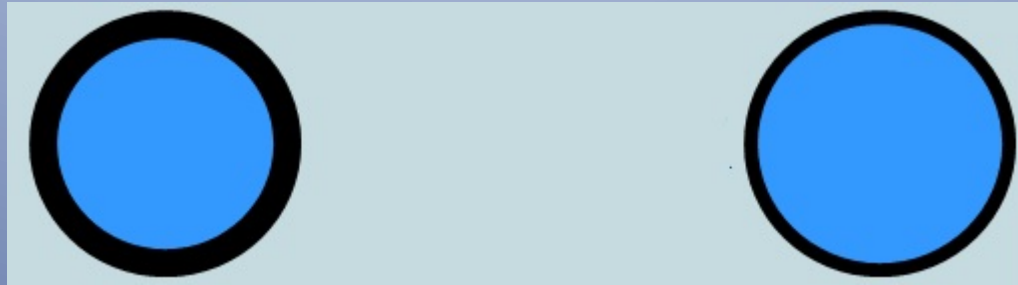


PP = 0.91 g/cm³
PB = 0.93 g/cm³
PE = 0.93 g/cm³

ABS = 1.03 g/cm³
PVC = 1.38 g/cm³
PVDF = 1.78 g/cm³



COMPARATIVO PE 100 X PE 80



DN	225 mm		
PE	PE 80		PE 100
SDR	11		17,6
ESPESSURA PAREDE	20,5 mm		13,4 mm
PN	12,5		10
PESO	13,112 kg/m		8,904 kg/m
DIÂMETRO	184 mm		198,2 mm

NORMAS

BRASIL

ABNT

- Algumas – ramal, esgoto, etc
- CB – Comitê brasileiro do plástico

ABPE

- Normas (recomendações)
- Manual de boas praticas

Empresas

- Normas materiais
- Procedimentos

ISO	ASTM
(metric)	(inch)
Europe	USA
North Africa	Canada
South Amerika	Mexico
South East	
Asia	
Australia	

CONSTRUÇÃO ABERTURA DE VALA



CONSTRUÇÃO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

CUIDADOS

- Topografia
- Georadar
- Obstáculos
- Lama
- Conhecimento solo

Fusível



CONSTRUÇÃO - RAMAL



ACESSÓRIOS DE CONSTRUÇÃO



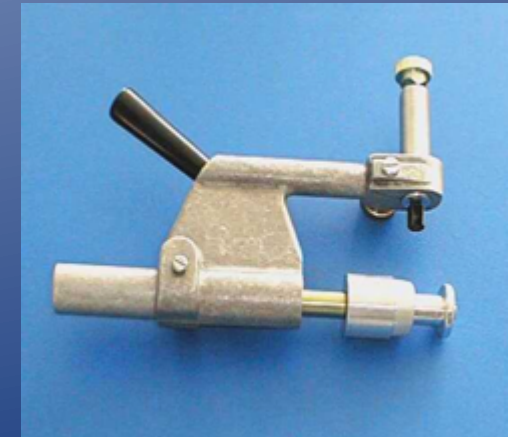
Swivel clamp: 63 - 180mm



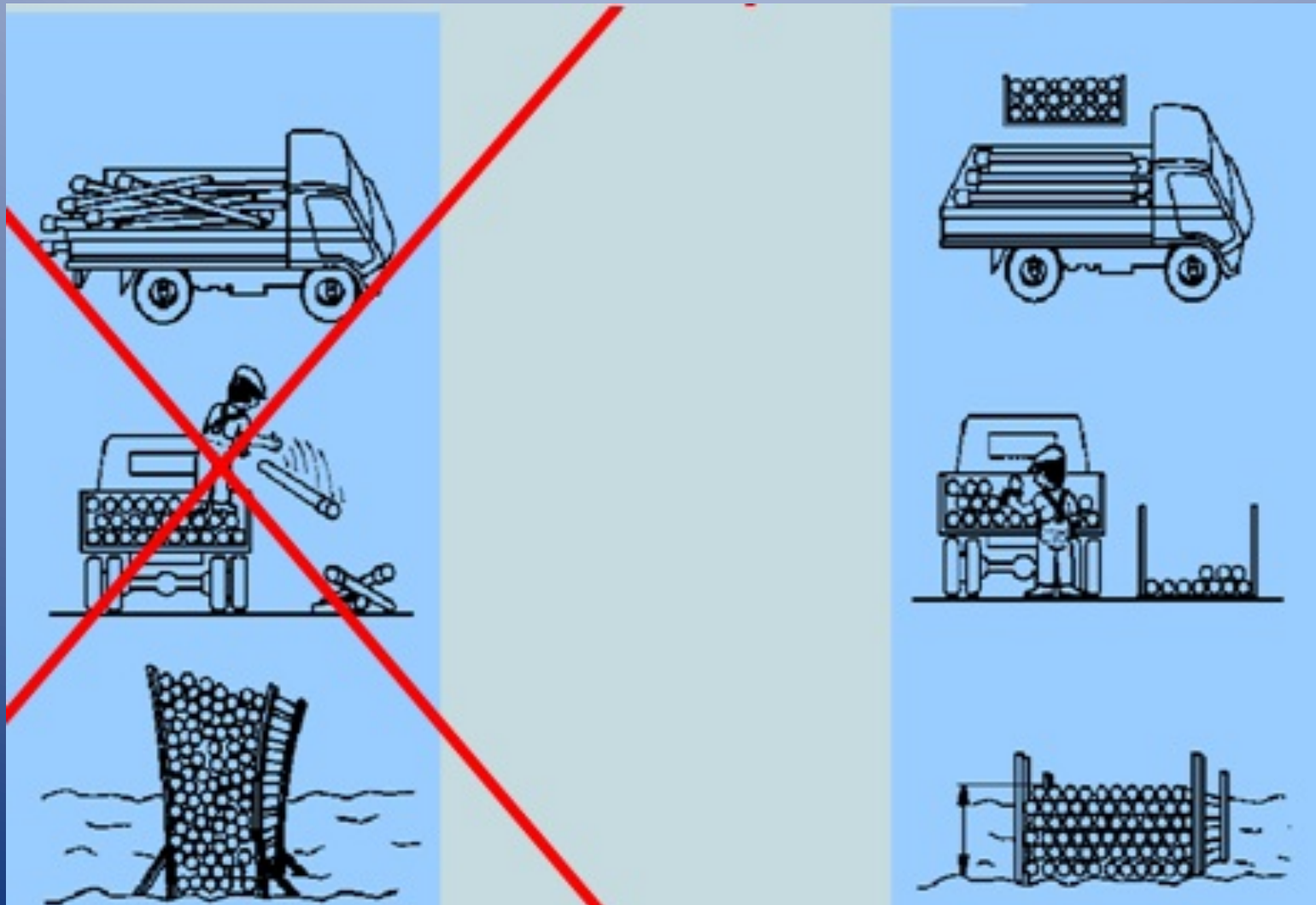
63 - 125mm, 110 - 225mm
225 - 400mm



20 - 63mm

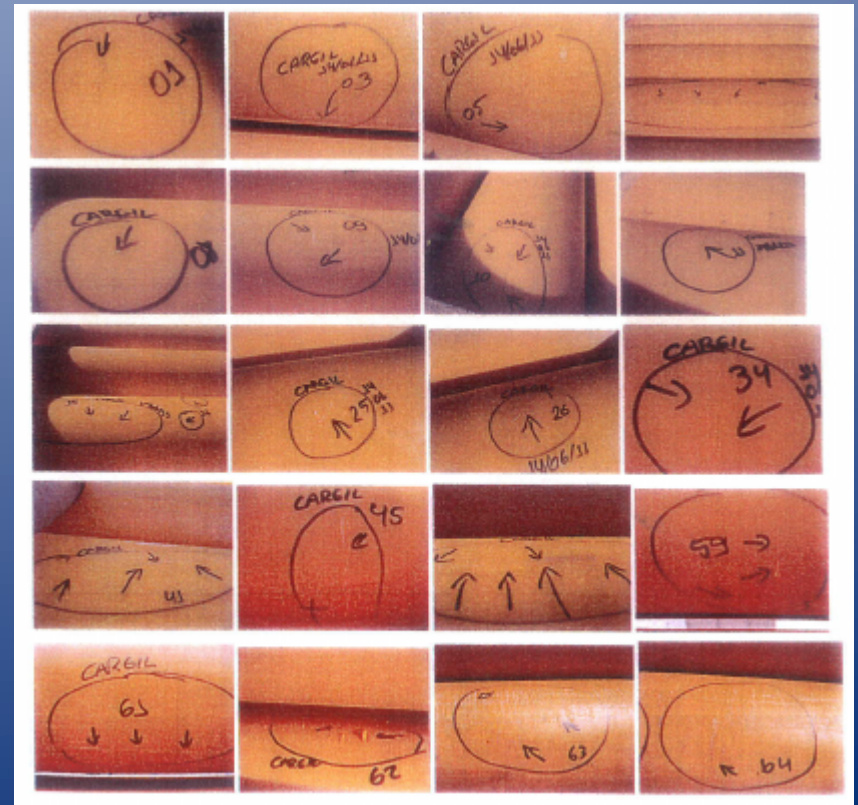
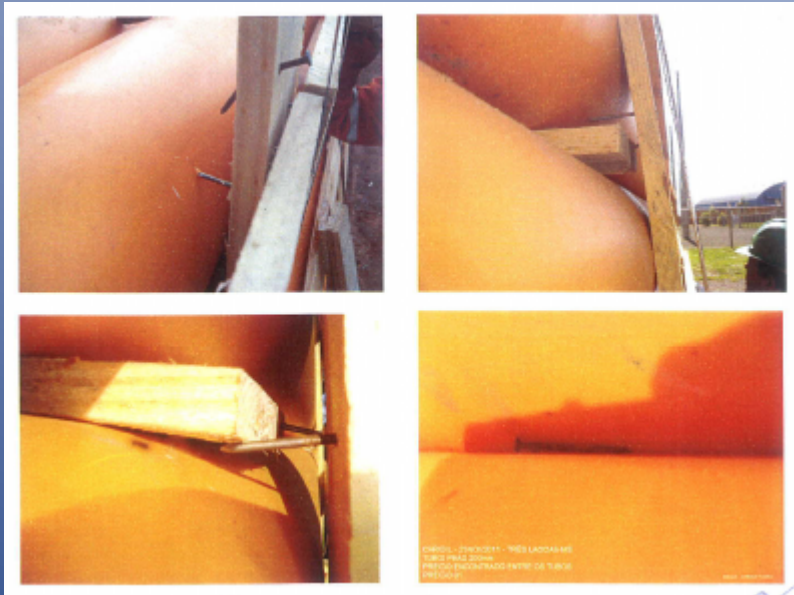


CUIDADOS “ESPECIAIS”



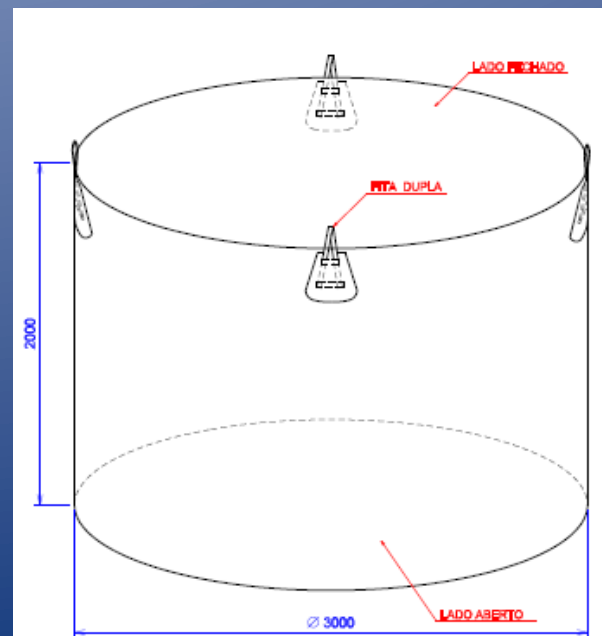
CUIDADOS “ESPECIAIS”

TRANSPORTE



CUIDADOS “ESPECIAIS”

ARMAZENAMENTO



FURACÃO EM CARGA

- Ramal - Te de serviço
- Rede - Equipamentos específicos
- Detalhes: Perda de carga, diâmetros e retorno da faca de corte



TUBOS

BARRA OU BOBINA



DIÂMETROS
20 mm a 1600 mm

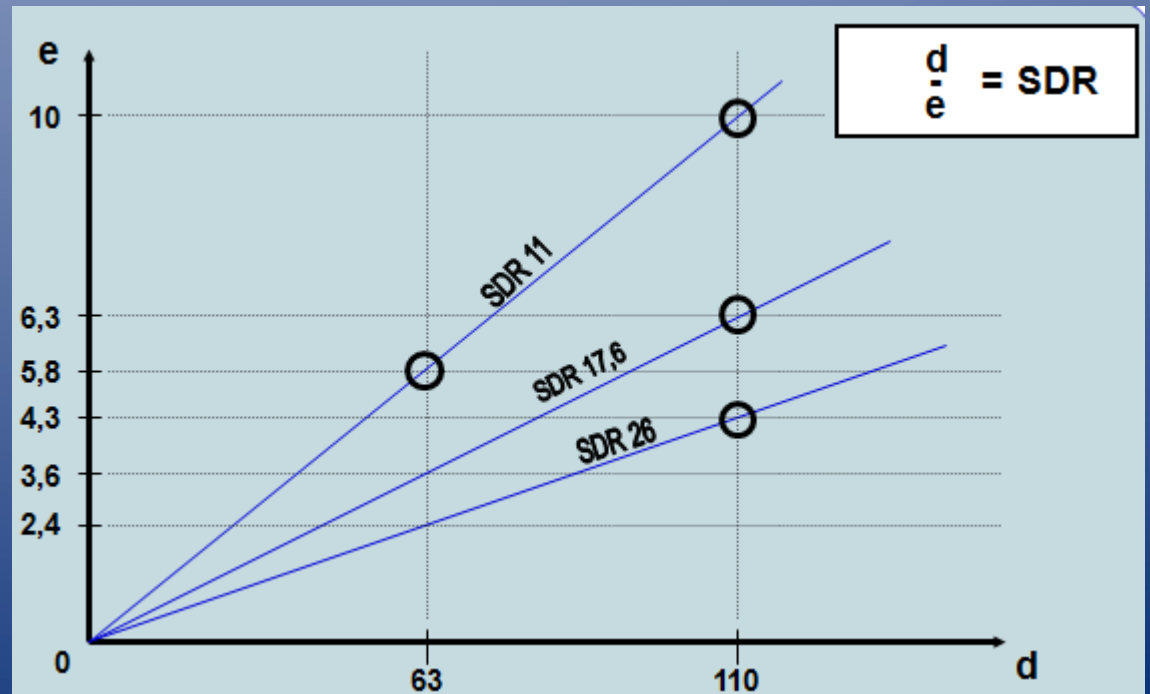


TUBOS



RESINA PE 100 OU PE 80
COR
FABRICANTE RESINA

ESPESSURA



COMO COMPRAR TUBOS BONS?

- PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO FORNECEDOR
- INSPEÇÃO 100% DA FABRICAÇÃO
- CONTROLE DA RESINA
- CONTROLE DIMENSIONAL
- TOLERÂNCIA ZERO



EMBALAGEM
TRANSPORTE

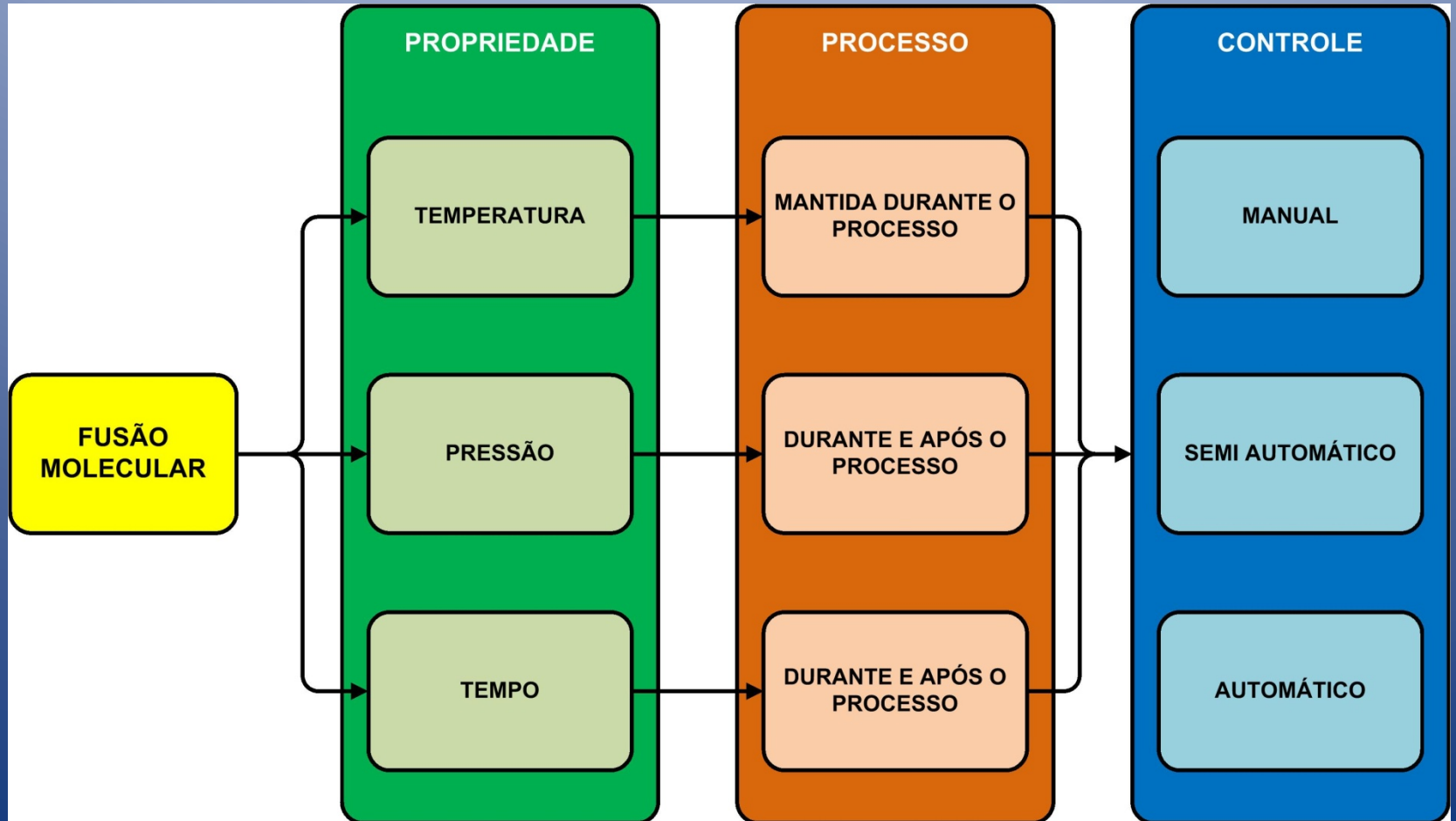
MÉTODO UNIÃO

- TÉRMICOS
 - TOPO
 - ELETROFUSÃO
- MECÂNICOS

PRÁTICA DE UTILIZAÇÃO

- TOPO
 - TODOS OS DIÂMETROS
- ELETROFUSÃO
 - DIÂMETRO PEQUENOS E MÉDIOS
- MECÂNICOS
 - DIÂMETROS PEQUENOS
 - REPAROS EMERGÊNCIA

MÉTODO DE UNIÃO - TÉRMICO



MÉTODO UNIÃO - TOPO



MÉTODO UNIÃO - TOPO



MÉTODO UNIÃO - TOPO



Limpeza, Instalação, Ajuste

Faceamento



MÉTODO UNIÃO - TOPO



Alinhamento

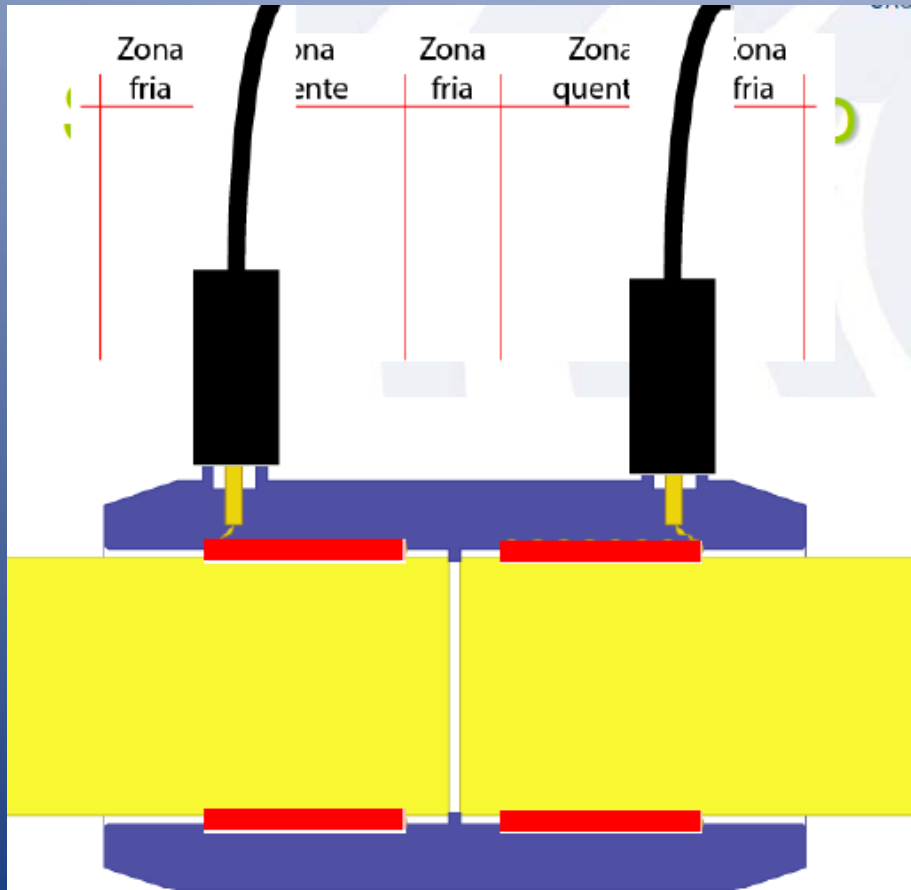
Fusão



CONEXÕES TOPO



MÉTODO UNIÃO - ELETROFUSÃO



CONEXÕES ELETROFUSÃO



CONEXÕES MECÂNICAS



CONEXÕES DE EMERGÊNCIA



EMERGÊNCIAS OCORREM SEMPRE
PARA TODOS OS DIÂMETROS
MECÂNICAS – NÃO SÃO PERMANENTES
TÉRMICAS – PODEM SER PERMANENTES

PINÇAMENTO



VÁLVULAS



MAQUINAS DE SOLDAR - TOPO



1LC



PitBull 26



DynaMc EP



Rolling



TracStar

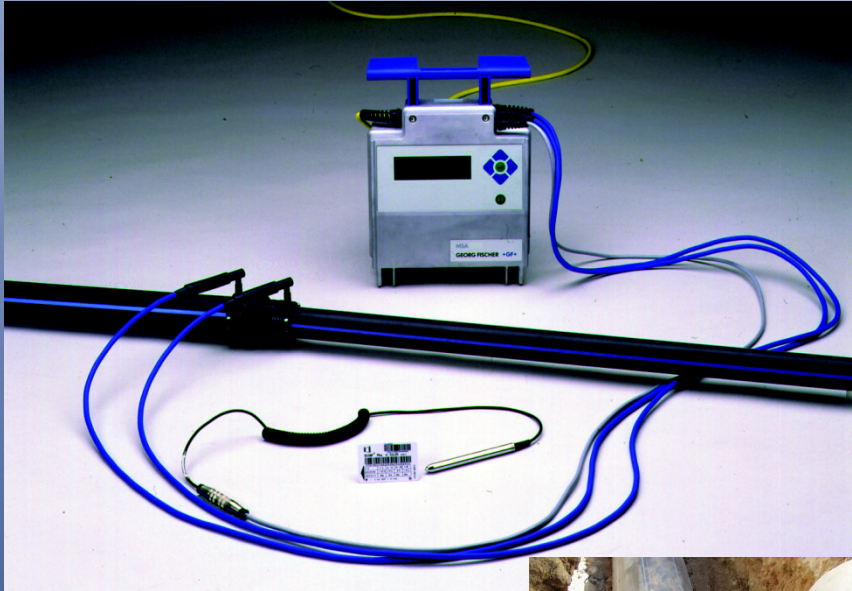


DynaMc Auto

PONTOS PRINCIPAIS

- PROCEDÊNCIA
- PARÂMETROS SOLDAGEM
- CALIBRAÇÃO PERIÓDICA
- FORÇA DE PUXAMENTO
- ADEQUADA AO DIÂMETRO
- ENERGIA
- DESLOCAMENTO
- PRODUTIVIDADE

MAQUINAS DE SOLDAR - ELETROFUSÃO



PONTOS PRINCIPAIS

- PROCEDÊNCIA
- PARÂMETROS SOLDAGEM
- CALIBRAÇÃO PERIÓDICA
- ENTRADA DOS DADOS
- ENERGIA
- COMPRIMENTO CABO
- TERMINAIS
- REGISTRO DE SOLDA

MÃO DE OBRA

NORMAS PE

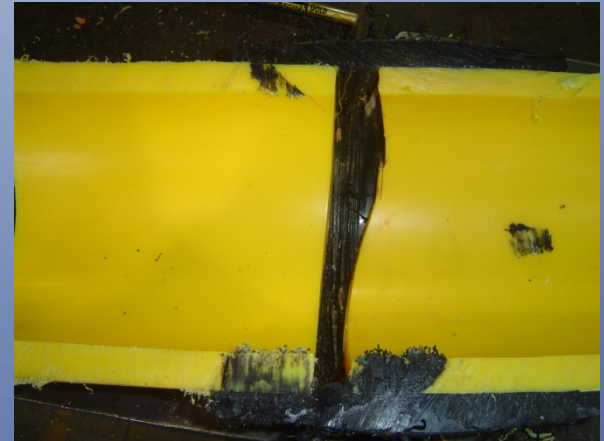
- Produto
- Construção
- Qualificação soldador de PE

SITUAÇÃO ATUAL

- Exigência por parte do contratante que a mão de obra seja certificada
- Certificação com prazo de validade
- Reciclagem

RECOMENDAÇÃO

- Trabalhar só com mão de obra treinada
- Avaliação constante da mão de obra
- O polietileno é fácil de trabalhar, então....



MÃO DE OBRA QUALIFICADA



MÃO DE OBRA QUALIFICADA COMO? TREINAMENTO

- SOLDADOR
- MONTADOR
- INSPETOR
- PROJETISTA



OBRIGADO!!

Carlos A. C. Bratfisch – bratfisch@uol.com.br

Eduardo Amaro - eduardo@ecopipe.com.br

