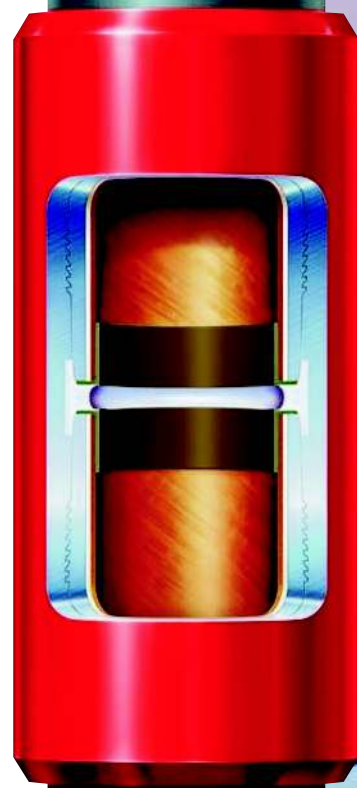




INTERNAL PIPE PROTECTION

DUOLINE[®]
TECHNOLOGIES

INTERNAL PIPE PROTECTION



Fiberware/Duoline Technologies

Sua solução de baixo custo para resolver os problemas altamente caros causados pela corrosão. O Sistema Duoline da Fiberware de Revestimento Interno de Tubos interrompe o avanço da corrosão, onde outros sistemas já falharam!

Resultado: Ganhos consideráveis, pela redução no número de intervenções no poço.

Quando a corrosão começar nos tubings dentro do poço, a coluna falhará. O resultado disso é perda de tempo e aumento de custos, devido a workovers e retiradas de coluna. O Sistema Duoline da Fiberware interrompe a corrosão, mesmo em colunas onde já tenham ocorrido falhas devido a outros sistemas de revestimento.

Este processo, que é exclusivo, de inserir uma camisa de plástico rígido dentro do tubing, elimina os potencialmente perigosos “espaços vazios – holidays” potencialmente criados por sistemas de revestimento tipo coating. Uma firme camada de argamassa especial é colocada no espaço anular, utilizando um processo de pressão controlada, e matematicamente calculado para cada caso. O Sistema Duoline da Fiberware não depende da colagem ou aderência da camisa na parede interna do tubo de aço. Esse benefício, combinado com a alta resistência a esforços das camisas de fibra de vidro, permite que se consiga um sistema de revestimento interno altamente resistente a altas pressões de gás ou de água com altos conteúdos de CO₂ ou de H₂S.

Mesmo que o trabalho requeira o uso de tubings novos com roscas Premium ou de roscas especiais para altas pressões de gás (Gas Tight Connections), ou a utilização de tubings usados com roscas padrão API, o Sistema Duoline da Fiberware pode ser utilizado para atender a uma grande gama de aplicações e necessidades dos operadores. Nosso sistema tem a reputação de ser a “Solução Final” para campos de injeção de CO₂ ou para a reinjeção de água produzida.

Outra aplicação bastante comum tem sido o uso do Sistema Duoline da Fiberware em poços profundos de produção de gás e em poços de gás-lift.

O Sistema Duoline da Fiberware tem provado, durante décadas, ser o sistema mais eficaz na prevenção de corrosão em colunas de dentro de poço. Já foram instalados no mundo mais de 25 milhões de metros de tubos revestidos com esse tipo de revestimento, com absoluto sucesso e comprovada confiabilidade. Nenhum outro sistema apresenta tal desempenho. Podemos oferecer o sistema adequado para cada caso, independentemente das condições de poço ou de ambiente onde o material será utilizado. O mesmo se aplica a linhas de superfície, sejam elas enroscadas ou soldadas. A colocação de nosso sistema garantirá a não ocorrência de danos ambientais causados por vazamentos de fluidos tóxicos devido à corrosão dos tubos metálicos, que estarão protegidos. A confiabilidade que isso dá aos operadores é extraordinária, pois estará praticamente eliminada a possibilidade de vazamentos e de possíveis penalidades causadas por falhas nas tubulações.

Um dos fatores mais importantes a ser considerado quando da escolha do tipo de revestimento a ser utilizado nas tubulações é a área de conexão, que é o ponto forte do Sistema Duoline da Fiberware. Afinal, qual seria o benefício de um sistema que utilize revestimentos de tubos com conexões Premium e que permita corrosão na área da conexão? O Sistema Duoline da Fiberware utiliza anéis especialmente projetados em elastômeros que são comprimidos entre os revestimentos e que atuam como barreiras contra a corrosão no processo de enroscamento dos tubos. Esses anéis são mantidos no lugar pelos próprios revestimentos, e evitam a passagem de fluidos que possam vir a danificar a área da conexão, causando a falha da coluna. Disponibilizamos tanto anéis especiais para conexões API como para a maioria das conexões Premium existentes no mercado.

Recomendamos a presença de um técnico da Fiberware sempre que uma coluna revestida com materiais do Sistema Duoline da Fiberware seja instalada ou reparada no campo.

Temos uma equipe treinada disponível para atender às necessidades dos operadores sempre que isso seja necessário.



Fiberware[®]
Uma empresa de Fibra

www.fiberware.com.br

SISTEMAS DE REVESTIMENTOS FEITOS COM CAMISAS DE FIBRA DE VIDRO - GRE

É o sistema mais utilizado pelas empresas. Tem sido aplicado nas condições mais corrosivas e agressivas existentes na atividade de exploração de petróleo. O Sistema Duoline da Fiberware tem uma extensa e variada lista de aplicações em um grande número de situações as mais variadas possíveis, as quais incluem injeção de água produzida, injeção de CO₂, produção de gás, produção de óleo através de gás-lift, e em poços de deposição de produtos químicos, tanto em terra como no mar.

O Sistema Duoline da Fiberware tem demonstrado ao longo dos anos um desempenho extraordinário em ambientes com a presença de CO₂ e de H₂S. Foi utilizado com absoluto sucesso para prevenir a corrosão de colunas em poços produtores de gás com temperatura de fundo superior a 144° C (292° F), e é comumente utilizado em poços para injeção de água ou para produção de gás com temperaturas de serviço de 121° C (250° F). (Dispomos também da linha Tuboline® HTHP, que inclui a utilização de materiais para utilização em colunas sob alta pressão, e temperaturas de até 250°C, ou 482° F, fabricadas com materiais com tecnologia de última geração).

As camisas de fibra de vidro são fabricadas com resina epóxi reforçadas com fibra de vidro, entremeadas de forma a dar-lhes resistência e plasticidade, e curadas em alta temperatura.

Os tubos em aço-liga de 13%Cr, como o L-80 e o Super (13%Cr, 5%Ni, 2%Mo), não são indicados para ambiente de água salgada devido a susceptibilidade à corrosão por pite e por fresta.

Os tubos de aço carbono têm grande resistência mecânica (tração, compressão, colapso, pressão interna, choque mecânico, etc) e facilidades de manuseio, de transporte e de suprimento.

Os tubos de aço carbono revestidos internamente com camisas de fibra de vidro resultam ser a melhor solução, por serem imunes à corrosão por soluções salinas contendo substâncias corrosivas aos aços carbono e de baixa liga de cromo, como as águas produzidas de reservatórios.

Os tubos revestidos com liner de fibra de vidro associam as propriedades mecânicas e a facilidade operacional de conexão/desconexão dos tubos de aço com a resistência à corrosão dos tubos de fibra de vidro. Devem ser instaladas para operarem sempre à tração, nunca sob compressão ou sem tensão.

O produto resultante, tubo revestido com liner de fibra de vidro, apresenta desempenho excepcional em colunas de injeção de águas salgadas de quaisquer corrosividades.

O Sistema Duoline da Fiberware tem comprovado ser o sistema mais resistente à abrasão em testes com ferramentas a cabo, mesmo em poços com grande grau de inclinação. É compatível com ácidos, tem alta resistência a impactos, é resistente a falhas na presença de gás (diferentemente de outros tipos de revestimentos, que tendem a falhar nessas condições), é compatível com a grande maioria das conexões existente no mercado, tem alta resistência química, e tolera bem tanto esforços de tensionamento como de curvamento dos tubos.

Em outras palavras, o Sistema Duoline da Fiberware tem características que nenhum outro sistema de proteção contra corrosão sequer pretende alcançar.



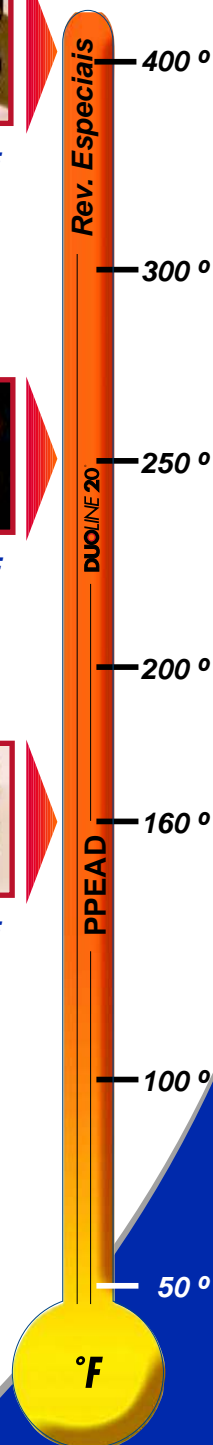
Até 400 °F



Até 250 °F



Até 160 °F



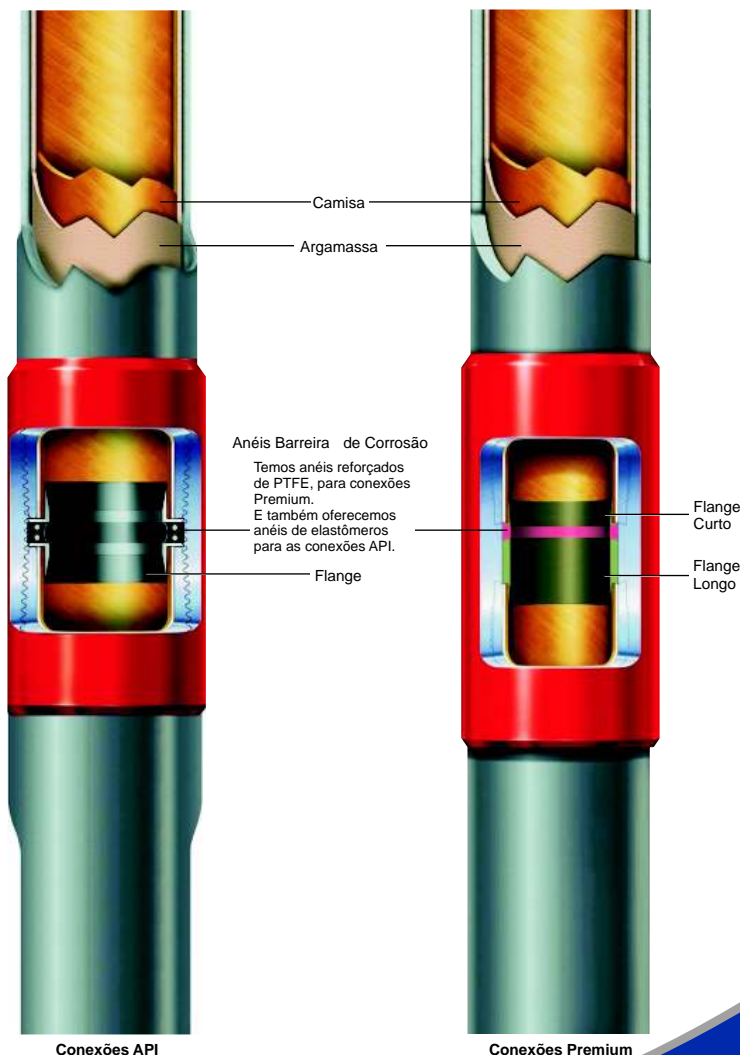
SISTEMAS DE REVESTIMENTO FEITOS COM CAMISAS DE PPEAD - POLIETILENO PETROLEIRO DE ALTA DENSIDADE

Esse sistema é também utilizado há várias décadas com absoluto sucesso em vários países. Foi concebido inicialmente para ser utilizado em poços injetores de água produzida. Existem instalações que estão em uso há vários anos sem que nenhuma corrosão tenha ocorrido na coluna revestida.

O Sistema da Fiberware utiliza uma camisa de PPEAD especialmente concebida para essa aplicação. O Sistema tem sido largamente utilizado em poços de bombeio mecânico, devido à alta resistência do PPEAD à abrasão das hastes de bombeio, em poços com bombas centrífugas, em poços injetores, e em poços produtores de petróleo de um modo geral. Não é recomendado para poços de injeção de gás, nem para a injeção de águas que contenham grande quantidade de CO₂ ou de H₂S, e pode ser usado em poços com limites de temperatura de -28° C até 71° C. Para esse tipo de poços, A Fiberware dispõe de revestimentos feitos com materiais especiais para esse tipo de aplicação.



TIPOS DE CONEXÕES

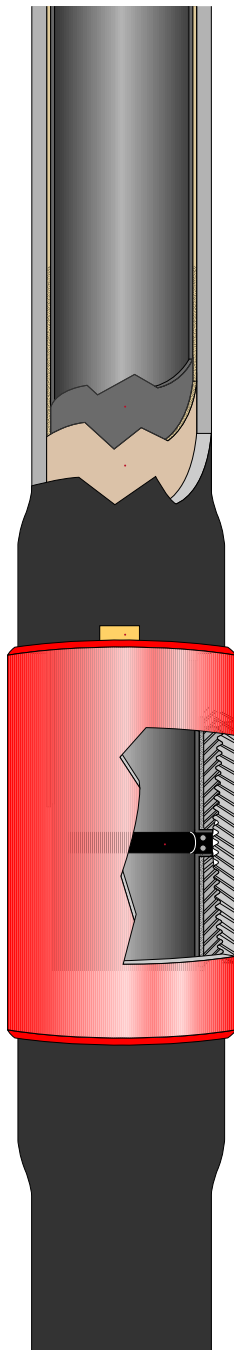


PPEAD

(Temperatura até 160 ° F (71° C))

O Sistema PPEAD da Fiberware é um sistema de revestimentos que utiliza camisas de parede espessa de polietileno petroleiro de alta densidade, e tem por objetivo ser usado em aplicações específicas para a redução da corrosão em tubings, em ambientes de baixa temperatura e de baixa pressão.

Conexão API



O Sistema PPEAD da Fiberware é indicado especialmente para tubings que sejam utilizados onde se esteja injetando água corrosiva, e pode ser usado em temperaturas desde -28° C até 71°C. Não é recomendado para uso em poços com forte presença de gás. Caso as faixas de temperatura excedam esses limites, a Fiberware pode oferecer revestimentos especiais para praticamente todo tipo de aplicação.



O PPEAD elimina o alto custo da corrosão

O Sistema PPEAD da Fiberware é parte de um processo exclusivo de inserir camisas de material compósito em tubos metálicos, preenchendo o espaço anular com uma argamassa especial aplicada sob pressão. As extremidades são flangeadas de forma a proteger as extremidades metálicas dos tubos. Dessa forma, a parte interna do tubo se tornará essencialmente inerte à maioria dos ácidos, sais e fluidos corrosivos.

O Sistema PPEAD da Fiberware permite uma proteção altamente confiável às tubulações. As camisas protetoras são posicionadas tanto no pino como na caixa de forma que a estrutura metálica do tubo é completamente protegida quando se utiliza os anéis barreira de corrosão.

O ponto alto do sistema é o fato de que a ausência de rugosidade interna no tubo permite que o "Fator C" (Haizen Williams) de escoamento permaneça próximo do ideal ao longo do tempo de uso.

Onde utilizar tubos revestidos com PPEAD

Mechanical pumping - poços de bombeio mecânico

Positive cavity pumping - PCP

Disposal wells - poços de descarte

Water injection wells - poços para injeção de água produzida

Flow line service - linhas de superfície - linepipe

DUOLINE 10-PE Pesos e Dimensões das Camisas

Diâmetro do tubo, peso/pé	Diâmetro interno nominal da camisa,	Espessura nominal da parede, Polegadas	Diâmetro recomendado do gabarito, polegadas	Peso nominal das camisas, lbs/pé
2-7/8" 6.5 ppf	2.080"	0.135"	1.875"	0.50
3-1/2" 9.3 ppf	2.600"	0.150"	2.375"	0.80
4-1/2" 12.75 ppf	3.425"	.200"	3.175"	1.50

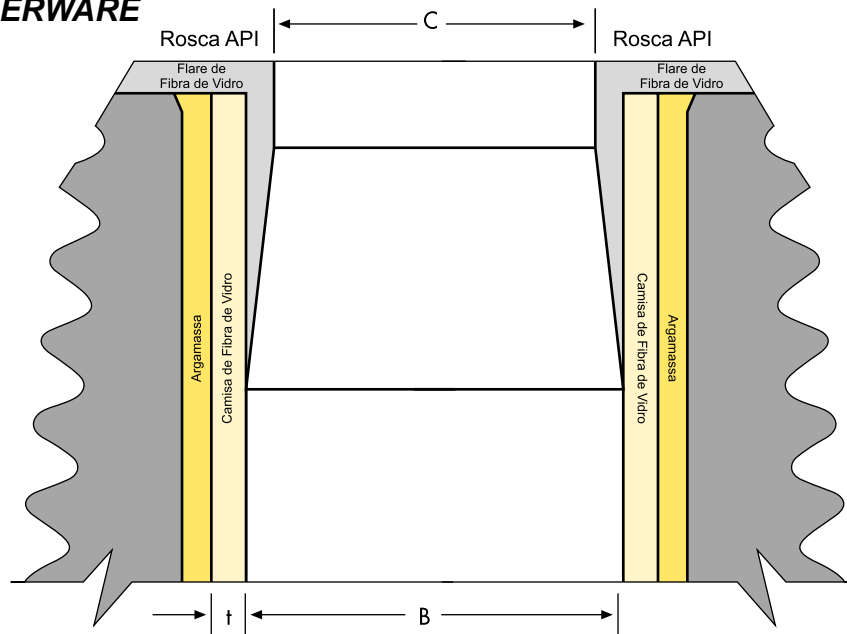
Fiberware[®]
Uma empresa de Fibra

www.fiberware.com.br

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS TUBOS REVESTIDOS

Os tubos revestidos internamente com liners de resina epoxi reforçados com fibra de vidro, denominados tubos revestidos com fibra de vidro, são fornecidos com as dimensões constantes na tabela abaixo:

PESOS E DIMENSÕES PARA CONEXÕES API COM DUOLINE DA FIBERWARE



Diâmetros mais comuns de tubos com Duoline (outros diâmetros também disponíveis).

TUBO		B	C	t	Incremento de peso em tubo revestido com liner (lb/pé)
Diâmetro (Pol)	Peso (lb/pé)	Diâmetro interno do liner (Pol)	Diâmetro interno do flare (Pol)	Espessura da parede do liner (Pol)	
2 7/8	6.25	2.251	2.195	0.040	0.50
3 1/2	9.3	2.750	2.670	0.045	0.80
4 1/2	12.6	3.691	3.600	0.060	1.50
5	15	4.141	4.032	0.065	1.65
5	18	4.010	3.900	0.065	1.65
5 1/2	15.5	4.675	4.550	0.075	1.80
5 1/2	17	4.520	4.400	0.075	1.80
5 1/2	23	4.395	4.275	0.075	1.80
6 5/8	24	5.56	5.44	0.090	2.20
7	23	6.091	5.976	0.095	2.50
7	26	5.900	5.785	0.095	2.50
7	29/32	5.800	5.685	0.095	2.50

Diâmetro Máximo do Gabarito: Para conexões API com CBR da Duoline: 1/4" menos que o diâmetro do flare. As dimensões mencionadas acima fazem parte do API Standard Specification for Casing and Tubing 5CT.
Para outras informações sobre conexões API ou PREMIUM, contate a FIBERWARE.

VALOR NOMINAL DA RUGOSIDADE

Os tubos revestidos ficam com diâmetros internos um pouco menores. Apesar disso, para um mesmo tamanho nominal, as vazões obtidas com tubos novos de aço ou com revestidos com liner de fibra de vidro são maiores, nas mesmas condições (temperatura e potência hidráulica).

Isto se deve à maior rugosidade interna do tubo de aço carbono enquanto que o liner de fibra tem a superfície interna polida, resultado do processo de fabricação que é moldado sobre mandril polido. Com o decorrer do tempo de injeção, haverá o aumento da rugosidade e conseqüentemente, de maior perda de carga nos tubos de aço com o inconveniente da geração de sólidos que são removidos com a velocidade do fluido e injetados na formação.

A fórmula mais usual da equação de Hazen-Williams (*) para calcular a perda de carga em tubo, obtida empiricamente é:

$$H = L (2,26 \times Q / C \times D^{2,63})^{1,852}$$

Onde:

- H = Perda de Carga (psi)
- L = Comprimento da coluna (feet)
- Q = Vazão (gpm)
- C = Coeficiente de Hazen-Williams
- D = Diâmetro Interno do Tubo (inches)

Na tabela (*) abaixo estão os valores nominais das rugosidades obtidas das médias ponderadas das medidas dos diversos tubos novos tomados aleatoriamente e os coeficientes de Hazen-Williams correspondentes:

TUBO	RUGOSIDADE		COEFICIENTE HAZEN-WILLIAMS
	microns	polegadas	
Revestido c/ liner	4	1.57×10^{-4}	150
Aço Carbono	35	1.38×10^{-3}	100
Aço Carbono Polido	5	1.97×10^{-4}	150





INTERNAL PIPE PROTECTION

Uma Empresa do Grupo



LUPATECH S/A

DUOLINE[®]
TECHNOLOGIES

INTERNAL PIPE PROTECTION



ISO 9001:2000

Fale conosco!

www.fiberware.com.br

fiberware@fiberware.com.br