

## tecnologia plasma no pré sal

E mais:

CastoLab Services

SmartMig

Aspersão Térmica

Aplicações Industriais



**M**ais uma edição da Revista Inovação e neste exemplar mostramos as novas tecnologias de revestimento – PTA - Plasma Transfer Arc - utilizadas em Perfuração & Extração no pré-sal. O pré-sal é um conjunto de campos petrolíferos situado a profundidades que variam de 1.000 a 2.000m de lâmina d'água e entre 4.000 e 6.000m de profundidade no subsolo. A profundidade total, ou seja, a distância entre a superfície do mar e os reservatórios de petróleo abaixo da camada de sal, pode chegar a 8.000 metros. O pré-sal ocupa uma faixa de aproximadamente 800 quilômetros de comprimento, ao longo do litoral brasileiro e estima-se que lá estejam guardados cerca de 80 bilhões de barris de petróleo e gás, o que deixaria o Brasil na

privilegiada posição de sexto maior detentor de reservas no mundo - atrás de Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Emirados Árabes. A Eutectic Castolin possui uma equipe dedicada a desenvolver Processos & Tecnologia para suportar os projetos do pré-sal. Aproveitamos para convidar nossos clientes e fornecedores a visitarem nossos stands nas Feiras Fenasucro 2013 (Açúcar & Etanol) de 27 a 30 de Agosto 2013 em Sertãozinho e a Expositram 2013 (Mineração) de 23 a 26 de setembro 2013 em Belo Horizonte. Venha conhecer os novos lançamentos e tecnologias da Eutectic Castolin.

*Manuel Pires Monteiro*  
Gerente Geral Eutectic Castolin



# gerando uma proposta de valor

**E**m um mercado no qual as empresas estão cada dia mais especializadas e capacitadas é preciso mais do que simples palavras para provar a alta qualidade, eficiência e o valor dos nossos consumíveis e equipamentos.

Para isso, os Especialistas em Aplicação da Eutectic Castolin têm acesso a uma página pessoal online, do programa chamado TecnoSolution. Nele é possível criar documentos e relatórios capazes de gerar resultados numéricos e gráficos, a fim de ilustrar ao nosso cliente todas as vantagens que podemos oferecer:

- Para saber onde estão os pontos da sua empresa em que as peças de desgaste podem ter a vida útil aumentada, solicite ao seu Especialista o **Relatório de Análise de Pontos Críticos**;
- Para saber se a sua peça pode durar mais, pagando menos, solicite o Relatório **EcoTest**;
- Para saber se o seu processo de solda com eletrodo revestido pode se tornar mais eficiente, consulte o **TeroTub - Comparativo Eletrodo x Arame**;
- Para encontrar o seu equipamento ideal, que tenha baixo consumo de energia, solicite o Relatório **TeroEnergy**;



- Para saber se é possível trocar de arame para reduzir seus gastos com gases, solicite o Relatório **TeroGas**.

Com todos esses relatórios em mãos, a Eutectic Castolin irá gerar uma Proposta de Valor, para garantir de forma numérica e visual as diversas vantagens que serão obtidas ao adquirir os nossos produtos & processos e serviços.

## O que a Eutectic Castolin gera de valor:

### Eutectic Services

**Conhecimento Industrial**  
Experiência industrial e de aplicação com atendimento dos Especialistas em nossos clientes.

- Açúcar & Etanol
- Mineração
- Siderurgia
- Cimento
- Celulose & Papel
- Automobilística
- Exploração & Extração de Petróleo

**Tecnologia**  
Possuímos a mais ampla gama de soluções para união, reparo e manutenção.

- Redução de Custos de Manutenção
- Aumento da Vida Útil
- Redução dos Sobressalentes



### Services

Equipe especializada em soldagem de manutenção e reparo e revestimento antidesgaste.

- Gestão dos Ativos
- Engenharia de Aplicação
- Compromisso com o resultado

### Projeto & Fabricação

Com as placas CastoDur Diamond Plate seus equipamentos vão durar mais.

- Peças revestidas sob medida
- Engenharia de desgaste
- Aumento da vida útil

### Produtividade

Equipamentos de última geração em solda e corte.

- Aumento da produtividade
- Redução dos custos de energia
- Redução dos custos de soldagem



# tecnologia plasma no pré sal



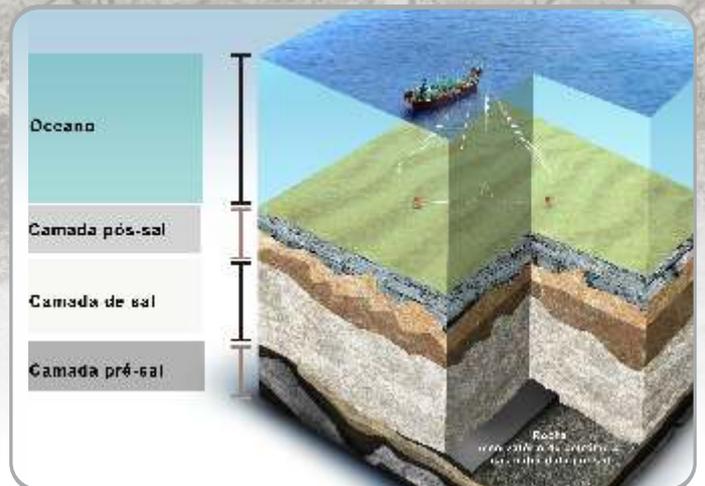
**A**s ferramentas de perfuração e extração de poços de petróleo sofrem alto desgaste devido ao meio extremamente agressivo que enfrentam para chegar até a sua meta que é a reserva de petróleo.

Normalmente devem ser revestidas com ligas de alta dureza contendo Carbonetos de Tungstênio, Cromo, Titânio, entre outros e através de diversos processos de Soldagem e Aspersão Térmica.

A camada Pré-Sal trouxe novos e desconhecidos desafios para a área de revestimentos de peças.

As soluções convencionais utilizando ligas de alta resistência ao desgaste mostraram-se em alguns casos ineficientes quando atravessam esta camada de sal, devido ao alto nível de corrosão que desgasta prematuramente as ferramentas.

A tecnologia Plasma, através do processo PTA (Plasma de Arco Transferido) é a melhor solução para estes casos, pois utiliza-se de ligas a base de Níquel, extremamente resistentes a corrosão, o que quando



mesclado com Carbonetos de Tungstênio alta dureza, apresentam excelente resultado tanto para corrosão quanto para o desgaste por abrasão, tornando-se o único processo de sucesso para estes casos.

## Aplicação pelo Processo PTA - Plasma de Arco Transferido

Peças de Exploração & Produção de Petróleo Revestidas





alta produtividade para o revestimento de peças por

# aspersão térmica



## Características do Eutronic Arc Spray 4

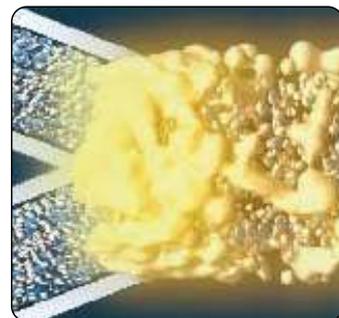
- Aplicações com alta taxa de deposição e velocidade;
- Exclusivo sistema "Push-Pull" Synchrodrive que mantém constante a alimentação do arame;
- Tocha leve e compacta;
- Ampla gama de ligas para revestimento antidesgaste;
- Aplicações em todos os segmentos industriais;
- Reveste todos os tipos de metais base;
- Alta aderência e densidade do depósito.

É atualmente utilizada em grande escala na recuperação e revestimento de peças como eixos, cilindros, mancais, roscas, válvulas, tubos de caldeiras, estruturas metálicas, entre outros.

**O Eutronic Arc Spray 4** é o processo de Aspersão Térmica de maior produtividade existente no mercado, chegando a depositar até 36 kg por hora, atingindo velocidades superiores a 100m/s.

É indicado para recuperação dimensional e revestimento anti-desgaste de peças metálicas aplicando arames de níquel, inox, aço carbono, alumínio, zinco, bronze e metal patente, além de arames especiais de alta dureza com Carbonetos de Cromo, Boro, entre outros.

Pode ser aplicado em diversos tipos de peças para todos os segmentos industriais, podendo ser aplicado em qualquer espessura de peça sem aquecê-la ou deformá-la.



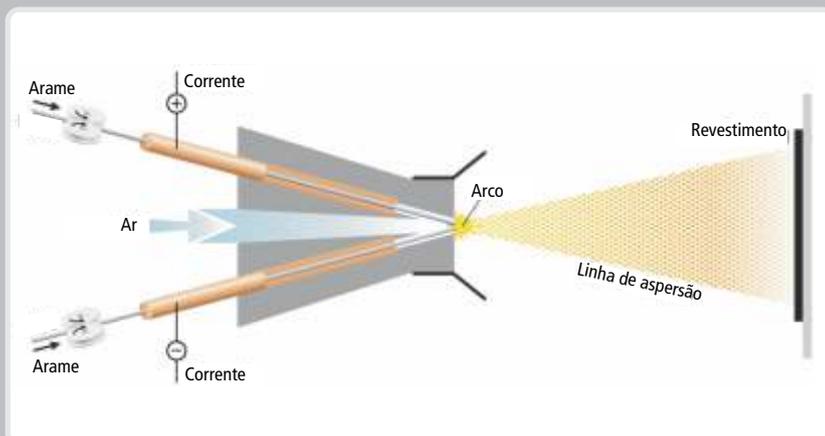
## Como funciona o Arc Spray?

Dois arames sólidos ou tubulares, energizados por uma fonte retificadora, são alimentados simultaneamente através de conduítes, até uma tocha de aspersão.

Na extremidade da tocha os arames se encontram, gerando entre si um arco elétrico.

Estes arames são projetados por ar comprimido a velocidades a partir de 100m/s sobre a superfície de uma peça, revestindo-a contra o desgaste ou recuperando o seu dimensional.

É um processo à frio, permitindo que a peça não sobreaqueça, conservando suas características metalúrgicas e evitando distorções.





vencendo desafios com mais

# produtividade e redução de custos

**N**a indústria brasileira o setor de Prestação de Serviços & Montagem Industrial desponta com grande crescimento, e desde a crise de 2008 avançou 11,6% enquanto que a indústria se expandiu 2% para um PIB total de 9,3% (dados extraídos da ABIMAQ, fev/2013). Um dos motivos deste sucesso do setor de Prestação de Serviço está ligado a terceirização.



Nestes segmentos se utiliza os diferentes processos de soldagem e para tanto se torna necessário a utilização de equipamentos inversores de soldagem Multi Processo.

Esta tecnologia permite em um mesmo equipamento obter-se: Soldagem MIG/MAG, Arame Tubular, Eletrodo Revestido, TIG DC LiftArc e ainda Goivagem por Eletrodo de Grafite.

Com esta classe de equipamentos a indústria ainda tem os seguintes benefícios:

- Maior produtividade;
- Grande redução de consumo de energia;
- Redução de custos com a logística pela portabilidade dos equipamentos;
- Redução de tempo de operação;
- Melhor ergonomia;
- Redução de custo com acessórios e instalações elétricas.

O investimento neste tipo de tecnologia já se apresenta muito acessível. Na sua maioria são equipamentos de fácil manuseio e de regulagem dos parâmetros de soldagem.



A Eutectic do Brasil lança a linha **SmartMig** que apresenta a maior qualidade e robustez em tecnologia inversora para fontes Multi Processo.

## Linha SmartMig

### Características:

- Ajuste de indutância eletrônica para ótima performance em MAG CO<sub>2</sub>;
- Ótima soldabilidade com eletrodos de todas as classes incluindo os básicos e celulósicos;
- Soldagem de Arames Tubulares de até 2,8mm;
- Equipamento compacto, leve e robusto;
- Baixo consumo de energia;
- Idealizada para trabalho em chão de fábrica ou no campo;
- Tecnologia Túnel.

Se que quiser conhecer mais alternativas para inovar na soldagem procurem um Especialista em Aplicações ou em Equipamentos da Eutectic Castolin mais próximo de você ou acesse nosso site [www.eutectic.com.br](http://www.eutectic.com.br).



reparo de trincas em

# fornos rotativos e moinhos



**E**xistem duas maneiras distintas de se proceder a soldagem de reparo das trincas: o uso de uma liga ferrítica similar ao material de base ou o uso de uma liga dissimilar, não ferrítica. O uso de uma liga ferrítica, por exemplo, o eletrodo de baixo hidrogênio é considerada atrativa devido a semelhança da composição química destes eletrodos com o aço da peça original, entretanto, devido aos problemas originados no resfriamento ao ar do material adicionado, usualmente são grandes volumes de solda, a temperatura necessária de pré-aquecimento é alta causando problemas de ordem prática na operação e exigindo que se faça um tratamento térmico pós soldagem para alívio de tensões. O maior problema destes tratamentos, pré-aquecimento e tratamento térmico pós solda está nas seções a serem tratadas, a concentração de calor na massa a ser tratada e a perda de calor por condução térmica. Estes tratamentos localizados provocam um "amaciamento" na superfície endurecida por trabalho na região da solda, o que resulta em uma variação de dureza superficial em relação às áreas adjacentes, o que pode aumentar a suscetibilidade à trincas futuras destas regiões.

A segunda opção, o uso de liga não ferrítica, é geralmente aceita como a mais confiável pelos fabricantes destes equipamentos –



OEMs bem como pelas Indústrias de Cimento. Neste caso, o procedimento desenvolvido pela Eutectic Castolin, baseado no uso de liga a base de Níquel designada **Xuper NucleoTec 2222 - XNT 2222**, é o mais conhecido e usado em cimenteiras de todo o mundo.

A grande vantagem deste procedimento está no pré-aquecimento a temperaturas bem mais baixas e na não necessidade de tratamento térmico pós solda. As características mecânicas da liga **XNT 2222**, particularmente seu alongamento, excedem em muito às do material de base, o aço fundido, ver tabela 3. Estas características mecânicas somadas à integridade do depósito de solda e à perfeita ligação (interface) com o metal de base, proporcionam o mais confiável procedimento para o reparo de trincas em equipamentos que operam em temperaturas elevadas e sofrem com ciclagem térmicas.

## Características da liga recomendada

A soldagem da Aliança e/ou Carcaça de fornos ou moinhos com liga dissimilar requer um eletrodo com uma ótima combinação de resistência e ductibilidade, capaz de suportar as grandes tensões existentes na operação do forno. A correta escolha dos consumíveis é crítica para uma recuperação que permaneça sem defeitos. Observando a tabela, vemos que há uma grande similaridade da resistência mecânica e do limite de elasticidade entre o metal de base e o **XNT 2222**. A grande vantagem está na diferença significativa entre o alongamento destes dois tipos de liga, a do aço carbono fundido (ou depositado por solda) e o da liga de Níquel como o **XNT 2222**. Esta diferença faz com que o depósito da liga recomendada tenha uma ductibilidade e tenacidade bem superiores, tornando-o mais resistente à futuras trincas.

Propriedades Mecânicas	Aço Fundido SAE 1030	Liga XNT 2222
Resistência Mecânica (MPa)	620 – 770	650 – 690
Limite de Escoamento (MPa)	370	390
Alongamento (%)	13	45
Dureza (HB)	179 - 220	200
Impacto (J)	25 @ 20° C	130 @ 20° C

Tabela 3

Como exposto neste artigo, o **XNT 2222** é, por vários motivos, a liga adequada para ser usada na recuperação de trincas em peças e/ou equipamentos que trabalham ou sofrem influência da temperatura durante a operação, como as Alianças e Carcaças dos fornos de cimento e, junto com o Procedimento Especial de Aplicação desenvolvido pela Eutectic Castolin, resulta numa operação com **Margem de Segurança Máxima - MSM** - contra o início de novas trincas.



## presença no projeto da Vale

# S 11 D



**A** Vale está concentrando seus investimentos no projeto S 11 D localizado no Pará, uma nova mina de ferro que já nascerá do tamanho de Carajás e com grande inovação no modelo de operação.

A Eutectic Castolin está presente neste arrojado projeto, fornecendo materiais e partes & peças antidesgaste, para as principais empresas de engenharia que estão fabricando os equipamentos para a Vale, com especial destaque para os chutes fornecidos pela Metso onde a Eutectic Castolin especificou e forneceu os materiais de revestimentos e também fabricou 52 chutes.

Os revestimentos aplicados foram definidos em função do mecanismo de desgaste de cada área do chute e foram utilizados o CDP 4923 para áreas submetidas a abrasão com choques e o CDP 4601 para regiões que sofreram abrasão com impactos de baixos a moderados. Estes materiais foram especificados para que o equipamento tenha uma vida útil superior a 10.000 horas.

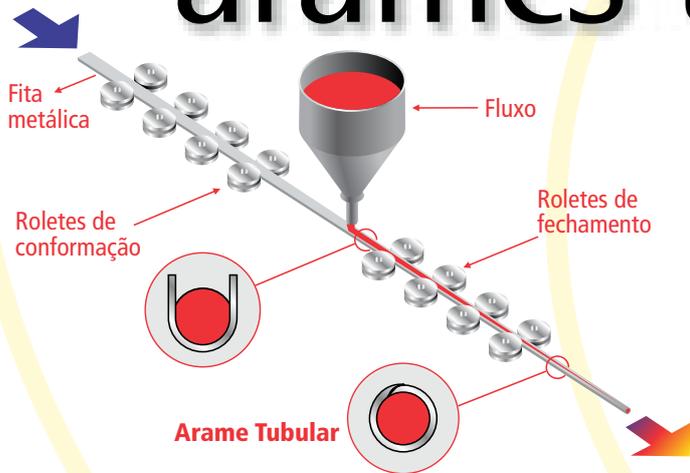
Outro diferencial deste projeto é a geometria do revestimento interno do chute que é feito em forma de aletas, tendo como objetivo reduzir o impacto do minério com a estrutura e aumentando o nível de proteção. A construção dos chutes é feita de forma modular o que facilitará muito a manutenção dos mesmos, pois quando uma região do chute sofrer desgaste, poderá ser trocada sem maiores dificuldades, voltando assim o equipamento a operar rapidamente. Estes 52 chutes foram fabricados com rigoroso procedimento de montagem, soldagem e acabamento e dentro do prazo acordado.





tendência na indústria:

# arames tubulares



O arame tubular é um processo de extrema importância para a Eutectic Castolin, pois nesses consumíveis é que são desenvolvidos as ligas com características excepcionais.

O arame é constituído de uma fita metálica conformada em tubo, que contém em seu interior diversos elementos metálicos e não metálicos, que tem a função de proteger e de fazer parte da composição metalúrgica do cordão de solda. Esse processo oferece maior produtividade e melhores características de soldagem.

A Eutectic Castolin conta com duas linhas de arames tubulares: os **EnD0tec** e os **TeroMatec**.

O **EnD0tec** são arames de diâmetro 1,2 e 1,6 mm e são utilizados

com gás de proteção e desenvolvemos ligas para uniões, reconstruções e revestimento antidesgaste. Oferece um baixo aporte de calor na peça, reduzindo as possibilidades de distorções.

O **TeroMatec** é auto-protetido, ou seja, não necessita de gás de proteção. No revestimento utilizam-se ligas metálicas e fluxantes que geram ligas de alta dureza e composições para cada tipo de desgaste, desde ligas do tipo aço ferramenta, ligas do tipo FeCr ou até de carbonetos complexos na adição de elementos de liga tais como Nb, V, Mo, W que resultam em composições impossíveis de serem obtidas com os arames sólidos.

Um dos últimos desenvolvimentos da Eutectic Castolin foi o arame tubular **EnD0tec - 12 OTW**, utilizado em tubos de perfuração de petróleo (Hardbanding).

Esse arame é recomendado para essa aplicação específica, por ser isento de trincas, ter uma alta resistência ao desgaste e além de permitir sua reaplicação sem a remoção da liga anterior.



Diversos trabalhos estão sendo feitos, com empresas como a Petrobras, Statoil entre outras para a aplicação desse produto no reparo de tubos e também na fabricação de tubos novos.



## TeroTub - comparativo entre eletrodo revestido x arame tubular



Na coluna "Aplicativos de Android" deste trimestre, a Eutectic Castolin apresenta o **TeroTub** um programa desenvolvido para aqueles que buscam mudar de processo de solda de eletrodo revestido para outro processo que ofereça maior rendimento, produtividade e economia, o processo Arame Tubular.

Esse programa é a versão de bolso do "Comparativo Eletrodo x Arame Tubular", relatório feito pelos Especialistas em Aplicação que possuem acesso ao TecnoSolution. Para entender melhor, basta ler o artigo "TecnoSolution – Gerando uma Proposta de Valor".

Com este aplicativo, é possível descobrir quantos quilos de Arame Tubular são necessários para fazer um mesmo serviço que normalmente são feitos com eletrodo revestido.

Dessa forma, sabendo o preço destes dois consumíveis, o custo da mão-de-obra e o rendimento de cada processo, ele fornece o quanto de economia é possível gerar no período de um ano de serviço.

Custo Comparativo Eletrodo x Arame T...		Custo Comparativo Eletrodo x Arame T...		Custo Comparativo Eletrodo x Arame T...	
Preço do Consumível (R\$/kg)	50	80	15000,00	16000,00	
Rendimento (%)	60	90			
Fator de Trabalho (%)	90	90			
Taxa de Deposição (kg/h)	4	10			
CUSTO DA MÃO-DE-OBRA		CUSTO DA MÃO-DE-OBRA		CUSTO DA MÃO-DE-OBRA	
Quantidade de Material Depositado (l)	160,00	180,00	4,00	18,00	
Custo da Mão-de-Obra (R\$)	25,00	25,00	1875,00	500,00	
Fator de Trabalho (%)	90,00	90,00			
Taxa de Deposição (kg/h)	4,00	10,00			
Total (R\$)	1875,00	500,00			
COMPARATIVO DE CUSTOS		COMPARATIVO DE CUSTOS		COMPARATIVO DE CUSTOS	
Custo Total Mensal (R\$)	16875,00	16000,00			
Custo Total Anual (R\$)	202500,00	192000,00			
ECONOMIA ANUAL DE		ECONOMIA ANUAL DE		ECONOMIA ANUAL DE	
	4500,00				

Para adquiri-lo gratuitamente, basta fazer o download no site da Eutectic do Brasil, ou pela página Google Play, procurando por Eutectic Castolin.