

Matéria-prima

Estudo analisa o uso de aços estruturais resistentes à corrosão atmosférica

Os aços patináveis, também conhecidos como aços Cor-ten, foram introduzidos no mercado no início da década de 1930, nos Estados Unidos, sendo utilizados na fabricação de vagões de carga. Dadas as suas características e qualidades, que combinam alta resistência mecânica e à corrosão atmosférica, eles podem apresentar uma resistência oito vezes maior que a dos aços-carbono. Esses aços são amplamente utilizados na arquitetura e construção civil, por características estéticas e tecnológicas. Quando expostos à atmosfera, desenvolvem em sua superfície uma camada de óxidos compacta e aderente denominada “pátina”, que funciona como barreira de proteção contra a corrosão e possibilita sua utilização sem qualquer tipo de revestimento.

A. S. Dutra, U. Boff, A. S. Marques e L. Schaeffer

Segundo a ABM (Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração), existem em torno de 3.500 diferentes tipos de aços, sendo que 75% deles foram desenvolvidos nos últimos 20 anos⁽¹⁾. Na indústria de petróleo e gás, segmento que demanda e investe em tecnologia, um dos maiores desafios é o desenvolvimento de aços de alta resistência à corrosão atmosférica severa.



Fig. 1 – Vagão do tipo GDU, um dos modelos atualmente fabricados pela Usiminas Mecânica⁽¹²⁾

Alexandre dos Santos Dutra é mestrando do programa de pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais (PPGE3M) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e engenheiro mecânico da empresa Digicon (Gravatá, RS). Uilian Boff é doutorando do mesmo da UFRGS. Angela Selau Marques é mestranda do mesmo programa de pós-graduação da UFRGS. Lírio Schaeffer é coordenador do Laboratório de Transformação Mecânica (LdTM) da UFRGS. Publicação autorizada pelos autores.

Tab. 1 – Propriedades mecânicas de alguns aços patináveis⁽³⁾

Especificação				Propriedades mecânicas			
Norma	Grau	Limite de escoamento (MPa)	Limite de resistência (MPa)	Espessuras (mm)	Base medida (mm)	Valor mínimo (%)	Dobramento 180°
ASTM A-242 (2.000)	Tipo 1	345 (mín.)	480 (mín.)	e≤16.00 e≤16.00 16.00<e≤40.00	50 200 50	21(1) 18(1) 24 24	–
COS-AR-COR	400	250 (máx.)	380/520	40.00<e≤50.80 e≤16.00 16.00<e≤40.00 40.00<e≤50.80	200	26 18 20 22	2,0 e
COS-AR-COR	300	300 (máx.)	400 (mín.)	e≤16.00 16.00<e≤40.00 40.00<e≤50.80 e≤16.00 16.00<e≤40.00 40.00<e≤50.80	50 200	22 24 26 18 20 22	2,0 e
COS-AR-COR	350	355 (mín.)(2)	490/630	e≤16.00 16.00<e≤40.00 40.00<e≤50.80 e≤16.00 16.00<e≤40.00 40.00<e≤50.80	50 200	22 24 26 18 20 22	3,0 e
CSN-COR	COR 420	300 (mín.)	420 (mín.)	2.0≤e≤5.0 5.0<e≤12.7	50 200	20 18	1,5 e
CSN-COR	COR 500	380 (mín.)	500 (mín.)	3.0≤e≤5.0 5.0<e≤12.7	50 200	18 16	1,5 e
USI-SAC	SAC 300(3)	300 (mín.)	400-550	6.0-16.0 16.0-70.0 70.0-75.0	200 50	≥ 20	1,5 e
USI-SAC	SAC 350(4)	350 (mín.)	500-650	6.0-16.0 16.0-70.0 70.0-75.0	200 50	≥ 16	1,5 e

No início da década de 1930, uma companhia norte-americana chamada United States Steel

Corporation desenvolveu um aço cujo nome comercial era Cor-ten, como abreviação de resistência

à corrosão (*corrosion resistance*) e resistência à tração (*tensile strength*), semelhante aos aços do tipo Puddelstahl, elaborados na Alemanha. Esse aço foi desenvolvido originalmente para a indústria ferroviária, e sua grande virtude aparente era permitir a construção de vagões mais leves, sendo que a propriedade de resistir à corrosão foi alcançada por casualidade⁽²⁾.

Os aços patináveis contêm pequenas quantidades de Cu, Ni, Cr e P, apresentando uma maior resistência à corrosão atmosférica do que aços-carbono após um longo período de exposição a intempéries, especialmente em locais em que a concentração de cloretos transportados pelo ar é baixa. Além disso, os aços patináveis não possuem nenhum tipo de revestimento (tinta), o que permite

GARANTIA DE 2 ANOS*



FINANCIAMENTO PRÓPRIO ATLASMAQ
A partir de **0,94%**

Linha de Corte e Dobra com as melhores condições do mercado

"Estamos satisfeitos com a linha de corte e dobra da Atlasmaq, pois, com ela conseguimos aprimorar a qualidade de nossos produtos e serviços. Trabalhamos com fabricação de equipamentos e peças em aço inox para frigoríficos de aves, suínos, bovinos e peixes e prestação de serviços de cortes e dobras de chapas, sempre visando o melhor atendimento aos nossos clientes escolhemos a Atlasmaq."
CLAUDEMIR DE PAULA - Diretor da Empresa Technomega

FÁBRICA E SHOWROOM-SP
Rua Piratininga, 557/607 - Brás
São Paulo - Tel.: (11) 3511 3030
www.atlasmaq.com.br

ATLASMAQ
Atender bem para atender sempre

* Consulte a ATLASMAQ sobre valores e taxas de financiamento (sujeita a alteração) bem como seu termo de garantia, e condições de assistência técnica. Imagens meramente ilustrativas.

Levantamento Magnético de Chapas Sem patolas — Sem cintas ou cabos Excelente nível de segurança

Desde 1957

Chapas longas



Peças ou chapas
grossas



Chapas finas

- Modelos com ímãs permanentes ou eletropermanentes, que não soltam a carga com falta de energia
- Alto coeficiente de segurança
- Equipamento fabricado no Brasil



Metalmag Produtos
Magnéticos Ltda.
Vendas: (11) 5523-8400
vendas@metalmag.com.br
www.metalmag.com.br

Matéria-prima



Fig. 2 – Módulo central de parquímetro produzido pela empresa Digicon em aço patinável

a corrosão em uma taxa não controlada, mas suficientemente baixa, de modo que a resistência do material não exceda as tolerâncias definidas na fase de projeto⁽¹⁰⁾.

Um último aspecto a ser considerado é o acabamento da superfície, que pode contribuir para o comportamento da liga frente à corrosão.

Aços patináveis

Aços patináveis são aços de baixo carbono para uso estrutural em geral, sendo seu limite de escoamento

Tab. 2 – Resistência ao escoamento e à tração de aços patináveis (ASTM A242 e A588)⁽⁴⁾

Aço (ASTM)	Bitola (mm)	Resistência ao escoamento (MPa)	Resistência à tração (MPa)
A 242	Até 19	340	480
	19 - 25	320	460
	38 - 100	290	430
A 588	Até 100	340	480
	100 - 130	320	460
	130 - 200	290	430

mento mínimo de 300 MPa. Eles são muito utilizados em aplicações na construção civil ou em casos que exigem um determinado grau de resistência à corrosão, pois apresentam boa tenacidade, soldabilidade e alta resistência mecânica. A figura 2 ilustra a utilização de aços patináveis na construção de parquímetro.

Tais características são fornecidas pela adição de elementos de liga (Cu, Cr, Si e P), que desenvolvem uma pátina (por isso são denominados de aço patinável), uma camada de óxido altamente

SERVIÇOS DE CORTE E DOBRA

CURVAMOS TUBOS METÁLICOS
Diâmetro até 600mm - 23,62"

- Caldeiraria
- Curvas e Calandras

Rambo (49) 3322.4266
www.rambo.ind.br
vendas@rambo.ind.br
estruturas metálicas
Chapecó - SC

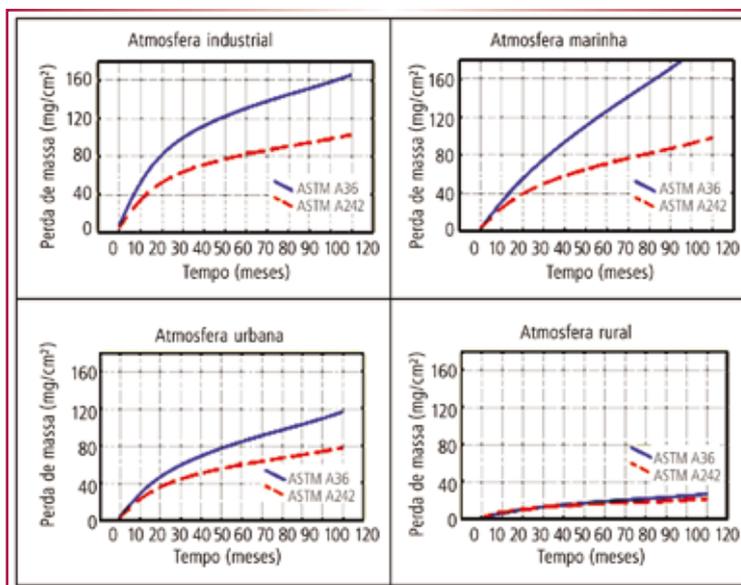


Fig. 3 – Resistência à corrosão de um aço patinável (ASTM A242) e de um aço-carbono comum (ASTM A36) expostos às atmosferas industrial, marinha, urbana e rural. A medida é feita em termos da perda de massa metálica em função do tempo de exposição em meses⁽⁵⁾

Tab. 3 – Composição química de alguns aços patináveis⁽³⁾

Especificação		Composição química (%)								
Norma	Grau	C (máx)	Mn (máx)	Si	P	S	Cu	Cr	Nb+V+Ti (máx)	Al
COS-AR-COR	400	0,16	1,20	0,50 (máx)	0,030 (máx)	0,020	0,20/0,50	0,40/0,70	0,15	0,20 (máx)
COS-AR-COR	300	0,16	1,20	0,50 (máx)	0,030 (máx)	0,020	0,20/0,50	0,40/0,70	0,15	0,020 (máx)
COS-AR-COR	350	0,18	1,50	0,50 (máx)	0,030 (máx)	0,020	0,20/0,50	0,40/0,70	0,15	0,020 (máx)
ASTM A-242 (2.000)	Tipo 1	0,15	1,00	-	-	0,050	0,20 (mín)	-	-	-
CSN-COR	420	0,17	1,00	0,35 (máx)	0,025 (máx)	0,025	0,20/0,50	0,55-0,80	-	0,015-0,070
CSN-COR	500	0,17	1,20	0,35 (máx)	0,025 (máx)	0,025	0,20/0,50	0,55-0,80	-	0,015-0,070
USI-SAC	300 (3)	0,20	1,50	0,50-1,50	0,010-0,060	0,020	0,05-0,40	0,60 (máx)	-	-
USI-SAC	350 (4)	0,25	1,50	0,50-1,50	0,010-0,060	0,020	0,05-0,40	0,60 (máx)	-	-

protetora formada pelo contato com o meio ambiente e que lhe confere uma ótima resistência à corrosão atmosférica.

Esse tipo de aço possui resistência à corrosão pelo menos quatro vezes superior se comparado aos aços estruturais convencionais e seu uso apresenta como principais vantagens o aumento da vida útil dos componentes, melhor rigidez, resistência mecânica dos conjuntos montados e uma ótima relação custo/benefício.

No Brasil, esses aços são produzidos e fornecidos pelas seguintes usinas siderúrgicas: Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) (COR), pela Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa) (COS AR COR) e pela Usiminas (USI SAC). Ainda existem outros aços com comportamentos semelhantes que integram a família dos aços conhecidos como patináveis de acordo com diversas normas, dentre elas as ASTM A242, ASTM A588, ASTM A606 e ASTM A709.

Revestimento contra corrosão

Devido às características dos aços patináveis, sua utilização não exige revestimento contra corrosão, sendo que essa pátina leva em média de 2 a 3 anos para se formar no material, dependendo do ambiente e da exposição do aço.

Estudos mostram que esses aços apresentam bom desempenho em atmosferas industriais normais. Em atmosferas industriais altamente

EM CONFORMIDADE COM:
NBR 13930/2008, NT 16 e NR 12

BLAUTH
DO BRASIL

PRENSAS EXCÊNTRICAS DE QUALIDADE

www.blauthdobrasil.com.br - comercial@blauthdobrasil.com.br

Fone: 48 3461 4800 - Fax: 48 3461 4848
Rod. Luiz Rosso, km 03 - Bairro 1a. Linha
88803-470 - Criciúma - SC



FURA, REBITA, DOBRA E ESTAMPA.



Rebitex

REBITADEIRAS E TORNOS

REBITEX IND.COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA

Rua Tomás Antônio Vilani, 93 CEP 02562-000 - São Paulo - SP

Tel.: 11 3965-2288 • 3966-1611

vendas@rebitex.com.br www.rebitex.com.br

Matéria-prima

corrosivas, seu desempenho é bem inferior, porém consideravelmente superior ao do aço-carbono comum. Já em atmosferas marinhas é recomendada a utilização de revestimento, pois as perdas por corrosão são bem mais significativas. Para diminuir o processo de corrosão do aço sob a água ou atmosfera marítima, utiliza-se uma porcentagem de 0,1 a 0,2% de cobre na liga.

Os aços patináveis podem ser classificados em dois grupos:

- aços patináveis com baixos teores de fósforo, com múltiplas adições de elementos de liga para endurecimento por solução sólida e aumento da resistência à corrosão;
- aços patináveis especiais (patentados por marcas registradas), que possuem altos teores de fósforo (0,05 a 0,15%) para endurecimento e melhoria de resistência à corrosão, juntamente com múltiplas adições de elementos de liga, semelhantes às dos aços patináveis com baixos teores de fósforo. A microestrutura desses materiais geralmente contém ferrita e perlita.

Os aços patináveis com baixos teores de fósforo apresentam uma resistência à corrosão atmosférica de duas a seis vezes maior que a de aços-carbono estruturais, enquanto os aços patináveis especiais possuem uma resistência ainda mais elevada à corrosão. Um dos aços mais antigos dessa família foi desenvolvido por volta do ano de 1933, o chamado Cor-ten A, e apresenta resistência à corrosão atmosférica de cinco a oito vezes maior que a dos aços-carbono comuns, dependendo do tipo de ambiente empregado.

A adição de vanádio ou nióbio melhora a resistência ao escoamento dos aços patináveis; esse último ainda tem a vantagem de aumentar a tenacidade do material. Com o tratamento térmico de normalização o refino de grão é melhorado, o que aumenta a tenacidade e a resistência ao escoamento⁽⁴⁾.

A formação da pátina

A pátina é formada devido a três fatores. O primeiro está ligado à composição química do próprio aço. Os principais elementos que contribuem para aumentar sua resistência frente à corrosão atmosférica, favorecendo a própria formação da pátina, são o cobre e o fósforo. O cromo, o níquel e o silício também exercem efeitos secundários. No caso do fósforo, ele deve ser mantido em baixos teores (menores que 0,1%), sob pena de prejudicar certas propriedades mecânicas do aço e sua soldabilidade⁽⁶⁾.

O segundo é o fator ambiental, como a presença de dióxido de enxofre e de cloreto de sódio na atmosfera, a temperatura, a força (direção, velocidade e frequência) dos ventos, umidade etc. O dióxido de enxofre favorece o desenvolvimento da pátina, enquanto o cloreto de sódio em suspensão na atmosfera marítima prejudica suas propriedades protetoras. Não é recomendada a utilização de aços patináveis sem proteção em ambientes nos quais a concentração de dióxido de enxofre atmosférico esteja acima de 250mg/m³ e em atmosfera marítima com taxas de deposição de cloretos superiores a 300 mg/m²/dia⁽⁷⁾.

O último fator está ligado à geometria da peça, na qual diferentes estruturas do mesmo material dispostas lado a lado podem ser ata-

MENEGOTTO
Indústria de Prensas Hidráulicas



PRENSA HIDRÁULICA DUPL.O 'C'



PRENSA HIDRÁULICA SIMPLES 'S'



Desenvolvemos prensas especiais nos moldes H, 4 colunas e 4 montantes, com mesa até 4000x2500mm e força de 10 a 2000 toneladas, com simples efeito, duplo e triplo.

PRENSA HIDRÁULICA TIPO 'H'

Prensas hidráulicas com segurança conforme norma vigente no Brasil, NR10 e NR12.

Fone: (54) 3535-5800
menegotto@menegotto.com.br
www.menegotto.com.br

cadadas de maneira distinta. Esse fenômeno é atribuído à influência de seções abertas/fechadas, drenagem correta das águas de chuva e outros fatores que atuam diretamente sobre os ciclos de umedecimento e secagem⁽¹¹⁾.

Em regiões particulares, tais como juntas de expansão, articulações e regiões superpostas, esses aços têm comportamento crítico quanto à corrosão, assim como ocorre com os aços-carbono tradicionais. Os elementos de ligação (chapas, parafusos, porcas, arruelas, rebites, cordões de solda etc.) devem apresentar não apenas resistência mecânica compatível com a de aços patináveis, mas também compatibilidade de composição química, para evitar o desenvolvimento da corrosão galvânica⁽¹¹⁾.

Aplicações dos aços patináveis

Esses materiais são usados em diversas aplicações por conta de suas propriedades mecânicas e



Fig. 4 – Parquímetros produzidos pela empresa Digicon

de resistência à corrosão, e devido a fatores estéticos associados à formação da pátina avermelhada protetora que inibe o avanço da corrosão. A figura 4 ilustra um exemplo de aplicação dos aços patináveis utilizados pela empresa Digicon (Gravataí, RS) na fabricação de parquímetros. O uso desse tipo de aço nos parquímetros ocorreu por conta de estes estarem expostos aos mais adversos ambientes, sob diversas condições climáticas.

O aço também é muito usado na construção civil, em esculturas

expostas ao ar livre e na fachada externa de edifícios, devido à sua aparência rústica, o que lhe atribui um aspecto envelhecido. Ele ainda é utilizado como componente estrutural para pontes e viadutos, peças de veículos, vagões de trens, peças para agroindústria, parquímetros, sistemas de exaustão, na fabricação de *guard-rails*, de tanques, carrocerias de caminhões, entre outros⁽⁴⁾.

A pintura dos aços patináveis

Uma grande vantagem que os aços patináveis têm sobre os aços convencionais é o fato de isolar os pontos de oxidação, não deixando que se propaguem como acontece nos aços comuns desde que o ambiente promova a formação da pátina. Uma eventual falha no revestimento levará à formação de pontos de corrosão bem menos prejudiciais do que aqueles formados sobre os aços convencionais, o que diminui

PRECISÃO, PRODUTIVIDADE E SEGURANÇA

DESDE 1959 COM PADRÃO DE QUALIDADE

PRENSA EXCÊNTRICA TIPO H 300T



PRENSA HIDRÁULICA TIPO H 200T



PRENSA DE EIXO FRONTAL 45T



CONDIÇÕES ESPECIAIS DO BNDES (FINAME), OU TAMBÉM PELO CARTÃO BNDES



PRENSAS EXCÊNTRICAS E HIDRÁULICAS TIPO "C" E "H".

Av. Vitorino Arigone, 303 | Jd. Santa Bárbara
Limeira | SP | CEP 13480.309

Fone/Fax: (19) 2114.5600 | www.metalurgicasouza.com.br



• Células Robotizadas de Solda

• Dispositivos de Solda

Panasonic

(54) 3022 5050 | Caxias do Sul - RS
www.powermig.com.br

Matéria-prima

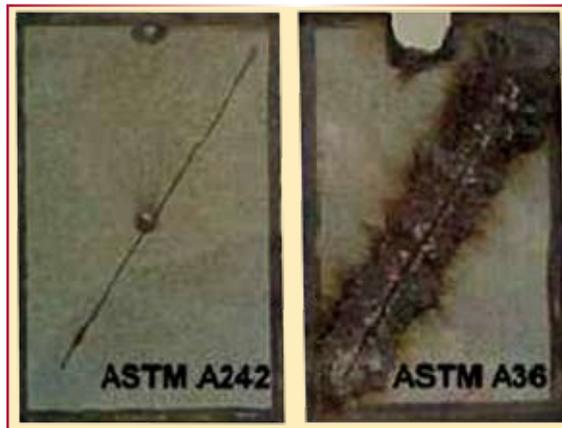


Fig. 5 – Ensaio de pintura em um aço patinável comparado com um aço comum⁽²⁾

o problema do destacamento da película de pintura, aumentando a durabilidade do revestimento e a vida útil do aço.

A figura 5 mostra dois tipos de aço laminado a quente, sob as normas ASTM A36 e ASTM A242, expostos por 48 meses em atmosfera industrial. Esses aços foram jateados com granalha de aço (padrão As 3) e pintados com duas camadas de tinta epóxi Mastic, da Anchortec (com 300 μm de espessura); após a secagem, foi feito o entalhe na tinta e subsequente exposição atmosférica.

Observa-se que o aço carbono comum teve uma grande área afetada pela corrosão, a qual danificou a pintura e comprometeu a peça. Já o aço patinável, no mesmo período, apresentou uma área menor afetada pela corrosão, sendo que a tinta se manteve preservada e continuou a oferecer proteção para o material⁽²⁾.

Conclusões

Com a evolução dos aços patináveis, o desempenho contra a corrosão vem aumentando gradativamente ao longo dos anos,

conforme são desenvolvidos novos aços deste tipo. Esse desempenho contra a corrosão possibilita eliminar a proteção por pintura na maioria das situações em que ela seria necessária para aços comuns tradicionais. Com isso, são eliminados não só os custos diretos decorrentes de pintura inicial e de sua manutenção, como os indiretos provenientes de eventuais paradas operacionais. A maior resistência mecânica permite reduzir a espessura de peças e, em consequência, o peso final de estruturas.

Essas características fazem com que os aços patináveis sejam indicados para aplicações em estruturas expostas a altas taxas de deposição por corrosão atmosférica, tais como pontes junto à orla marítima ou sobre o mar, torres eólicas e componentes internos de navios e plataformas, entre outros.

Com o recente e impressionante crescimento da indústria naval brasileira, assim como o das companhias de geração de energia eólica, petróleo e gás, e mais recentemente com o pacote de investimentos do Governo Federal retomando o setor ferroviário, que desde a década de 1960



TABANO Prestando Serviços para Curvamentos em Tubos

Através da alta tecnologia CNC em máquinas curvadoras de tubos, a TABANO & TABANO oferece seus serviços para curvamento em tubos, com diâmetro até 76,2mm em diversos materiais, com raio fixo e variável na mesma peça.

O curvamento de tubos em máquinas CNC resulta em ótima precisão para projetos de todos os seguimentos industriais.

As máquinas curvadoras de tubos CNC de última geração, proporcionam grande flexibilidade de produção.

Usando o mesmo set up de ferramental é possível produzir peças variadas com formatos diferentes, ajudando quem necessita fazer várias peças, porém com volume pequeno.

Nossas máquinas possuem o que existe de mais moderno no mercado.

Assista ao vídeo em nosso site e veja nossas máquinas em funcionamento
www.curvasemtubos.com.br
Tel: 11 2345-5887

Rua Maria Dalfré - 800/818 - Vila Prudente - SP

estava estagnado, se faz ainda mais necessário o investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos materiais, assim como o aperfeiçoamento dos já existentes indicando que o futuro da família Cor-ten ainda vai se estender por muitas gerações.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Transformação Mecânica (LdTM), à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, às instituições de apoio financeiro CAPES e CNPq e à empresa Digicon.

Referências

- 1) ABM – Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração. *Tendências e Inovações em Aços – Panorama do Setor Siderúrgico*, 2008.
- 2) GERDAU. *História, comportamento e usos dos aços patináveis na engenharia estrutural brasileira*. Disponível em <www.gerdau.com.br/arquivos-tecnicos>. Acessado em 05 set. 2012.
- 3) GUIA METAL. *Aços de qualidade estrutural resistentes a corrosão atmosférica*. Disponível em <www.guiametall.com.br>. Acessado em 08 set. 2012.
- 4) INFOMET. *Aços patináveis (CORTEN)*. Disponível em <www.infomet.com.br>. Acessado em 10 set. 2012.
- 5) PANNONI, F. D. E.; et al. Investigação da corrosão de um aço-carbono e de um aço patinável submetidos a diferentes condições ambientais. In: *Anais do 48º Congresso Anual da ABM*, p.135-154, 1993.
- 6) PANNONI, F. D. E.; MARCONDES, L. Efeito da composição química da liga sobre o comportamento frente à corrosão atmosférica de aços determinado pela análise estatística dos dados publicados. In: *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Corrosão da ABRACO*, p.67-83, 1991.
- 7) CORUS Construction Centre. *Weathering Steel Bridges*. Publicação Corus (2001).
- 8) PANNONI, F. D. E.; MARCONDES, L. Cos-AR-COR – Aços de alta resistência mecânica resistentes à corrosão atmosférica. Relatório interno de número RT/17 da coordenadoria de pesquisa tecnológica da COSIPA, 1987.
- 9) PANNONI, F. D. E.; WOLYNEC, S. A ferrugem que protege. *Ciência Hoje (Revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC)*, vol.10, nº 57, p.54-59, 1989.
- 10) CHIAVARI, C.; BERNARDI, E.; MARTINI, C.; PASSARINI, F.; MOTORI, A.; BIGNOZZI, M. C. Atmospheric of Cor-Ten steel with different surface finish: Accelerated ageing and metal release. *Materials Chemistry and Physics* 136, p. 477-486, 2012.
- 11) PANNONI, F. D. Princípios da proteção de estruturas metálicas em situação de corrosão e incêndio. Coletânea do uso do aço, 4ª edição, 2007. Disponível em <www.gerdau.com.br/gerdaucominas/br/producos/pdfs/manual_corrosao.pdf>. Acessado em 16 nov. 2012.
- 12) Usiminas. Usiminas Mecânica terá nova fábrica de vagões em Congonhas-MG. Disponível em: <http://www.usiminas.com/irj/portal?standAlone=true&idNoticia=20d41a24-d419-2f10-2d9a-d188df63644d.xml&windowId=WID1353414381773>. Acessado em 20 nov. 2012.

CD CorDob
Máquinas Hidráulicas e Excêntricas
www.cordobmaq.com.br

VIRADEIRA HIDRÁULICA COM TOP TRASEIRO MOTORIZADO

Tela touch screen de 7"

Cortina de luz

GUILHOTINA HIDRÁULICA COM TOP TRASEIRO MOTORIZADO OU MECÂNICO

Ajuste rápido de faca

Equipamento em conformidade com os requisitos exigidos pela norma **NR-12**

www.cordobmaq.com.br

Av. Jacob Jorge Abi Rached, 291 - III Distrito Industrial Araraquara - SP Fone/fax: (16) 3324.3326 | 3324.2908

Prestação de Serviços

- Perfilação
 - Slitter (CORTE LONGITUDINAL)
 - Blanks (CORTE TRANSVERSAL)
- Corte e Dobra (GUILHOTINAS /DOBRADEIRAS)
- Usinagem
- Soldagem
- Calderaria Leve
- Estamparia
- Confecção FERRAMENTAIS
- Eletoerosão à FIO e PENETRAÇÃO

Consulte

(11) 2487-5500

HOME electric TECNOLOGIA MARVITEC

Cumbica - Guarulhos - SP
vendas@homeline.com.br
www.homeline.com.br