

Editorial

O BRASIL PRECISA
DE PROTEÇÃO (pg. 2)

JATEAMENTO
PREPARAÇÃO SUPERFICIAL
PARA A METALIZAÇÃO (pg. 3)

METALIZAÇÃO
APLICAÇÃO EM
ANÉIS DE PISTÃO (pgs. 4 e 5)

UFES
PARCERIAS E PROJETOS (pg. 5)

O PRIMEIRO CURSO
DE METALIZAÇÃO NA ABM (pg. 6)

LEMBRANDO AINDA... (Pg. 6)

EM TEMPO (pg. 6)

Foto gentilmente cedida pela Revex Metalização Ltda.

EDITORIAL

O BRASIL PRECISA DE PROTEÇÃO!

Eng. Luiz Cláudio O. Couto*

Você sabia que os Processos de Aspersão Térmica, mais comumente conhecidos como Metalização já contam com mais de 100 anos de vida?

Você já utilizou alguma vez a Metalização para proteger uma estrutura metálica contra a corrosão em sua empresa? Ou então para proteger alguma parte ou peça de equipamento contra o desgaste em suas mais diversas variações como abrasão, erosão, cavitação, adesão ou fricção?

Você sabia que a corrosão é responsável por prejuízos equivalentes a 3,5% do PIB brasileiro (R\$ 3,14 trilhões em 2009), ou seja, algo equivalente a R\$ 110 bilhões?

Você sabia que o custo por desgaste nos EUA equivale de 6 a 7% de seu PIB (US\$ 14,3 trilhões em 2009), ou seja na média, cerca de US\$ 930 milhões, e se utilizarmos esta mesma proporção para o Brasil teremos algo em torno de R\$ 205 bilhões?

Um gasto bastante considerável. Portanto... um grande problema, merece um grande solução! A Aspersão Térmica ou Metalização, está no mercado para fazer parte desta solução.

Pois bem, para quem já conhece os processos de Aspersão Térmica ou Metalização e suas aplicações, pretendemos fornecer uma ampla gama de opções em materiais, processos, equipamentos e sempre que possível trazendo novidades da área.

Para aqueles que não conhecem, espero que consigamos provocar a sua curiosidade a ponto de levá-los a testar e experimentar os processos, avaliando as suas possibilidades. Com este objetivo nos lançamos na missão de fornecer consultorias técnicas, divulgando o processo, promovendo cursos, palestras e treinamentos voltados à otimização e a correta aplicação da Metalização.

Poderíamos estar aqui reclamando do atraso em relação à divulgação da metalização no Brasil e a distância que outros revestimentos tomaram à sua frente. Porém como uma espécie de desbravador e contando com parceiros que pensam de forma semelhante à nossa, preferimos lançar este que é o primeiro de muitos números do **InforMetalização** e transformá-lo numa espécie de farol iluminando novos caminhos para a Metalização no Brasil.

Espero sinceramente que, através deste primeiro número do **InforMetalização**, dos colaboradores que também assumiram este risco e de outros que sei, virão por aí, possamos eliminar este o atraso e o desconhecimento de muitos em relação ao processo. Esperamos que grande parte dos colegas ligados à engenharia, manutenção, projetos, desenvolvimento, novas aplicações, métodos e processos, produção, enfim todos aqueles que têm como responsabilidade a melhoria contínua de seus processos, o aumento de produtividade e conseqüente lucratividade de suas empresas, compreendam que os processos de Aspersão Térmica ou Metalização oferecem juntamente com seus equipamentos de aplicação e materiais disponíveis, toda uma gama de soluções voltadas à Engenharia de Superfície ainda pouco exploradas.

Agradecemos, portanto, nossos parceiros de empreitada. O Sr. Guilherme Meduna Diretor da Febratex Ind. e Com. Ltda., que através do artigo sobre jateamento, escrito pelo Eng. José Carlos Murakami esclarece algumas dúvidas sobre a importância da preparação superficial no processo de Metalização.

Agradecemos também o Eng. Claudinei José de Oliveira, Engenheiro de Processos da Mahle Componentes e Motores do Brasil Ltda., pela colaboração no envio do artigo sobre a aplicação do molibdênio em peças automobilísticas, demonstrando que a Metalização está mais presente no dia-a-dia das pessoas.

Agradecemos ainda o artigo escrito a quatro mãos pelos Drs. Flávio José da Silva e Temístocles de Souza Luz, ambos do Dep. Engenharia Mecânica da UFES - Universidade Federal do Espírito Santo, que nos informam que sobre seu laboratório o LASO e que em conjunto com a UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina estão desenvolvendo equipamentos de Metalização nacionais.

Não deixem de ler ainda sobre o espírito empreendedor do Eng. Bruno Luiz Sigolo Gerente de Educação Continuada e Marketing da ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração, que responsável pelos cursos da associação resolveu acreditar no Curso de Metalização já em 2.009, e agora rumo à segunda edição do curso nos dias 10 e 11 de junho de 2.010 na sede da ABM.

E nas colunas LEMBRANDO AINDA... e EM TEMPO tem gente procurando vaga e Simpósio da TSS/NACE em São Paulo.

Boa Leitura!

JATEAMENTO - PREPARAÇÃO SUPERFICIAL PARA A METALIZAÇÃO

Eng. José Carlos Murakami*

INTRODUÇÃO:

Um dos principais fatores de sucesso ou fracasso nos processos de Metalização é a preparação superficial do substrato que deve ser extremamente cuidadosa e tecnicamente bem dimensionada. A especificação correta para que a Metalização alcance pleno sucesso deve levar em conta a uniformidade na preparação do metal-base cujo objetivo é atingir 100% de aderência da camada a ser depositada.

O PROCESSO DE JATEAMENTO ABRASIVO:

A FEBRATEC Indústria e Comércio Ltda., tradicional fabricante de Máquinas, Equipamentos e Insumos para Jateamento, também atua fortemente junto às empresas do segmento de Metalização ou que utilizam a Metalização como processo complementar em seus produtos.

Por exemplo, estamos atualmente na fase de montagem e instalação de umas das maiores plantas de Metalização do Brasil. Trata-se de uma linha semi-continuada para Metalização de componentes pesados de alta tecnologia utilizados em acionamento das pás das torres de geração de energia eólica. Nossos equipamentos foram desenvolvidos, projetados e fabricados dentro de padrões especificados para esta aplicação. As cabines de Jateamento, Metalização e Pintura dispõe de carros motorizados com movimentos de translação e rotação com capacidades que vão de 12 t a 30 t. O processo de Jateamento gera forte abrasão e limpeza na superfície do metal-base, simultaneamente à rugosidade superficial, que deve ser uniforme, do tipo vales e picos e dentro dos valores-padrão.

DADOS, NECESSIDADES E CUIDADOS:

Assim como a Metalização, a Preparação Superficial também requer processos, equipamentos e abrasivos cuidadosa e corretamente especificados.

1. Ambiente

- . Climatizado: evita excessiva umidade relativa (corrosão) e variação de temperatura.
- . Isolado acusticamente: reduz os altos níveis de ruído dos equipamentos de metalização (alguns alcançando até 140 dB).

2. Abrasivo

- . Tipo, Granulometria, perfil geométrico, dureza e maleabilidade devem ser corretamente especificados. Entre os abrasivos disponíveis no mercado citamos: granelha de aço carbono, aço inoxidável, óxido de alumínio, microesfera de vidro e cerâmica, os três primeiros (no formato angular) são os mais utilizados e dentre eles, principalmente, o óxido de alumínio.
- . Não deve ser ou possuir contaminantes.

3. Máquina/Equipamento de Jateamento

- . Máquina de Jateamento específica (ar comprimido ou turbina) com pressão de trabalho (ar comprimido) e volume de ar sob controle.
- . Ar comprimido limpo e seco.
- . Velocidade da turbina (via inversor de frequência), partícula sob controle.
- . Vazão da granelha (via válvula magnética - Magna Valve) sob controle.

4. Manipulação

- . Evitar contato direto das mãos com a peça jateada (se necessário, utilizar luvas).
- . Obedecer aos períodos especificados entre a preparação e a metalização, conforme o material aplicado, evitando a oxidação do substrato.
- . Cuidado com a movimentação e acomodação da peça entre os processos.
- . Manter os operadores bem treinados e devidamente orientados.

CONCLUSÃO

Percebemos que o correto processo de preparação de superfícies para a Metalização impõe cuidados que vão desde materiais, máquinas e controles até o mais importante: pessoas bem treinadas, conscientes e dispostas a atingir o sucesso.

O Jateamento abrasivo é o melhor processo para Preparação de Superfícies para a Metalização, tanto de materiais ferrosos como não-ferrosos. O fato é que, embora nem sempre recebendo a devida importância, o Jateamento, quando bem especificado e executado, resulta em superfícies de características fantásticas, fato nem sempre percebido pelos técnicos de diversas áreas industriais.

Ao afirmarmos que na fabricação de muitos dos eletroeletrônicos, eletrodomésticos da linha branca peças de aviação e transmissões de nossos automóveis é utilizada a aplicação de revestimentos pelo o processo de Metalização aliado ao processo de preparação superficial através de Jateamento, certamente muitos perguntariam, será?



O Eng. José Carlos Murakami é formado em Engenharia Mecânica e Pós Graduado *Latu Sensu* em Processo de Produção pela Universidade Braz Cubas Professor universitário e palestrante com foco na introdução e desenvolvimento de novas tecnologias para o setor de tratamento de superfícies em

geral.

Trabalha e atua nas áreas de: dimensionamento, projeto, construção e comercialização de equipamentos para os setores de: siderurgia, metalurgia, naval, automobilística, química, mineração e Hidrojateamento e atuando há mais de 30 anos no setor de jateamento.

É atual Representante Técnico-Comercial da FEBRATEC Indústria e Comércio Ltda.

E-mail: murakami@tecjato.com.br / www.tecjato.com.br

METALIZAÇÃO

APLICAÇÃO EM ANÉIS DE PISTÃO

Claudinei Jose de Oliveira *

Evolução dos anéis de pistão

Do começo da indústria automobilística até a 2ª Grande Guerra Mundial utilizavam-se anéis de ferro fundido sem revestimento (elevado desgaste abrasivo em veículos utilizados nos desertos da África). Porém, estes anéis apresentavam pouca resistência ao desgaste abrasivo, então começaram a ser utilizados anéis revestidos com cromo duro.

Com o aumento da quantidade de vias pavimentadas no meio do século, os veículos rodaram mais quilômetros durante a sua vida e o transporte rodoviário passa a ser usado mais intensamente. O cromo duro apresenta desgaste adesivo (scuffing), então os revestimentos de cromo são substituídos por revestimentos de molibdênio.

O molibdênio tem maior resistência ao desgaste adesivo que o cromo duro, porém, tem menor resistência ao desgaste abrasivo. Então, nos anos 70, aparecem camadas feitas de ligas misturadas que agrupam boas características de resistência à abrasão e à adesão e tem apresentado até os dias de uma boa performance em contato com as paredes do cilindro.

Aplicação de Molibdênio em anéis de pistão para primeiro canaleta (compressão):

A cada ano as leis sobre níveis de emissões de poluentes de motores ficam mais severas, os motores atuais têm mais potência, giram mais rápido e o turbo compressor é um equipamento cada vez mais comum.

Por isso, os anéis de pistão são cada vez mais exigidos, eles devem ter boa vedação de gases, lubrificação mínima para minimizar o consumo de óleo e devem resistir à vida inteira de um motor.

Para cumprir estas exigências, várias empresas automobilísticas utilizam anéis com cobertura a base de molibdênio ou suas ligas.

Finalidade da aplicação de revestimentos em anéis de pistão (peça automotiva):

A aplicação de revestimentos em anéis de pistão tem por principal finalidade evitar o desgaste prematuro dos mesmos.

Na atualidade o desgaste é um fenômeno estudado pela tribologia. A tribologia é o estudo do atrito, desgaste e lubrificação.

Quando duas superfícies estão em contato e em movimento relativo, neste caso anel de pistão e camisa do pistão, estuda-se qual o coeficiente de atrito entre eles e qual o desgaste que ocorre no par, pois de nada adianta desenvolver um elemento altamente resistente ao desgaste em sacrifício do outro.

O coeficiente de atrito e desgaste depende de muitos fatores e dentre eles:

- Perfil das superfícies em contato,
- Da atmosfera do local do funcionamento,
- Da solitação térmica,
- Da existência ou não de um terceiro agente (óleo) entre as superfícies e sua natureza, etc.

O desgaste em anéis com cobertura podem ocorrer de duas formas, sendo desgaste Abrasivo ou adesivo, ou seja:

Desgaste abrasivo:

Desgaste devido a partículas ou protuberâncias duras forçadas contra e movendo-se ao longo de uma superfície sólida.

Desgaste adesivo:

Desgaste por alta pressão localizada, ocasionando a deformação plástica e consequentemente a adesão dos materiais.

O Processo de Aspersão Térmica Por Plasma (Plasma Spray) em Anéis de Pistão

O material a ser depositado está na forma de um pó, as partículas são aceleradas devido à expansão volumétrica dos gases, as mesmas se fundem e são lançadas sobre os anéis em alta velocidade o que produz uma boa aderência da camada, conforme representado na Fig.1. Os anéis ficam relativamente frios, se comparados com a temperatura do jato de plasma. Devido à baixa temperatura dos anéis durante o processo, os mesmos não sofrem deformações significativas.

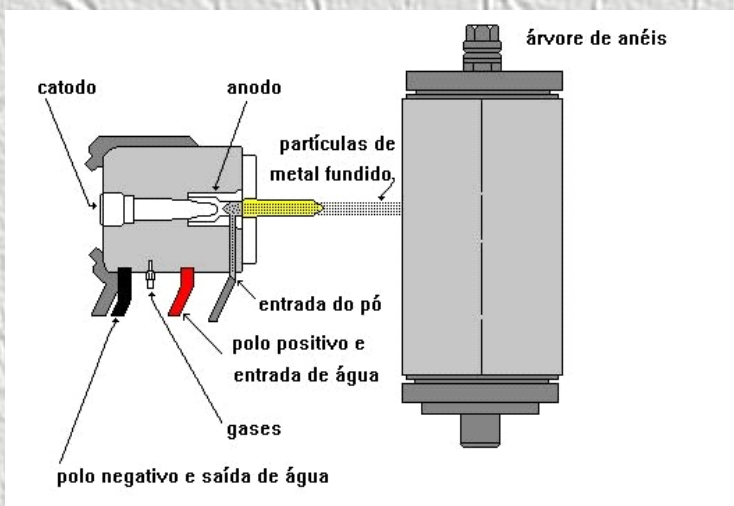


Fig. 1: Esquema da metalização por plasma em anéis de pistão.

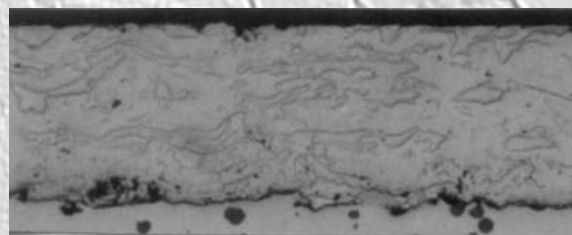


Fig.2: Microestrutura da Camada Metalizada à base de Molibdênio

Composição Básica	Proporção (%)
Molibdênio	75 – 80
Fase Dura	20 – 25

Fig.3: Característica do Material

REFERÊNCIA

Relatórios, procedimentos e anotações efetuadas por membros da Engenharia de Métodos e Processos Químicos e Metalúrgicos da MAHLE Componentes de Motores do Brasil Ltda.



Claudinei Jose de Oliveira é formado em Tecnologia de Fabricação Mecânica pela FEPI - Faculdade de Ensino e Pesquisa de Itajubá. Especialista em Aspersão Térmica (em equipamentos e Processos Flame Spray, Plasma e HVOF), tratamentos termoquímicos (fornos e

processo de nitretação gasosa) e tratamento térmico em (fornos e processos de alívio de tensões).

É Analista de Engenharia em Desenvolvimento de Processos e Produtos na MAHLE Componentes de Motores do Brasil Ltda. onde trabalha há 17 anos.

E-mail: claudinei.oliveira@br.mahle.com / www.mahle.com.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - PARCERIAS E PROJETOS NO DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS EM ASPERSÃO TÉRMICA – MATERIAIS RESISTENTES AO DESGASTE E À CORROSÃO.

Dr. Flávio José da Silva *

Dr. Temístocles de Sousa Luz **

Aspersão térmica, muitas vezes chamada de metalização, é um termo geral que engloba diversos processos de recobrimento de superfícies. O objetivo desta técnica é fabricar peças novas ou recuperar peças desgastadas aumentando a resistência ao desgaste e a resistência à corrosão das superfícies.

Sabendo que o crescimento tecnológico deve caminhar juntamente com o crescimento da indústria brasileira, o Estado do Espírito Santo, busca aprimorar-se, em termos tecnológicos, através de estudo, desenvolvimento de processos e de metodologias que abranjam as áreas de fabricação e manutenção.

Dentre essas técnicas, o Laboratório de Soldagem (LASO) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), estabeleceu uma infraestrutura em soldagem e revestimento através de aspersão térmica com a aquisição de equipamentos dedicados a tal prática.

Hoje o LASO conta com uma parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para o desenvolvimento de equipamentos para aspersão térmica (um deles já instalado e em funcionamento – Plasma-pó), que permitirão o desenvolvimento de trabalhos para otimização do processo, parâmetros, bem como a avaliação de diversos tipos de matérias aplicados principalmente na indústria do petróleo e gás.

O laboratório ainda detém diversos outros equipamentos de cunho de inspeção, dentre estes, salienta-se o ultrassom com múltiplos canais (Sistema Automatizado para Inspeção por Ultrassom – USIP 40 - GE Inspection Technologies) além de um equipamento baseado em correntes parasitas para análise de camadas e revestimentos metálicos e não metálicos (Fischer Fischerscope Multi-Measurement System – MMS

- Coating Thickness Test Instrument). Aliado ao laboratório de soldagem um grupo de pesquisadores em Tribologia e corrosão conduzem trabalhos de caracterização mecânica-microestrutural e estudos de ruína de materiais (mecânica da fratura) e de sistemas mecânicos sujeitos à degradação tribológica e/ou corrosão. O Laboratório de Tribologia, Corrosão e Materiais (TRICORRMAT) e o Laboratório de Caracterização de Superfícies dos Materiais (LCSM) contam com vários equipamentos para estudo de desgaste abrasivo, desgaste erosivo, erosão cavitação e desgaste por deslizamento e corrosão, além de uma completa caracterização dos revestimentos e substratos quanto à dureza, espessura, composição química, microestrutura e propriedades mecânicas.



* O Dr. Flávio José da Silva é Engenheiro Mecânico pela Universidade de Pernambuco, com Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia. Professor da Universidade Federal do Espírito Santo.

Experiência em materiais e processos de fabricação, atuando principalmente em usinagem, desgaste e mecanismos de desgastes em ferramentas de corte, tratamento criogênico em aço rápido, tratamentos superficiais, nitretação a plasma, revestimentos PVD, tribologia (erosão, abrasão e cavitação).



** O Dr. Temístocles de Sousa Luz é Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal do Ceará com Mestrado em Engenharia e Ciência de Materiais pela Universidade Federal do Ceará e Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia. Professor Adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo.

Experiência na área de engenharia de materiais e metalúrgica e soldagem, com ênfase em metalurgia de transformação, atuando principalmente em aços inoxidáveis e soldagem.

Sites dos Laboratórios

<http://www.ufes.br/ppgem/Labs/Tricorrm.html>

<http://www.ufes.br/ppgem/Labs/LCSM.htm>

O PRIMEIRO CURSO DE METALIZAÇÃO NA ABM Eng. Bruno Luiz Sigolo*

A ABM conta de uma Divisão Técnica de Tratamento Térmico e Engenharia de Superfície. A proposta trazida pelo Eng. Luiz Cláudio de Oliveira Couto em 2.009, interessou a ABM devido ao seu conteúdo, compatível com os objetivos da associação. A ABM é conhecida como uma associação que desde os anos 40 procura trazer informação de interesse a seus associados e simpatizantes, colaborando principalmente com a divulgação de tecnologias que sejam consideradas úteis em seu dia-a-dia e ao mesmo tempo, que possam ser utilizadas no desenvolvimento de novas soluções.

A ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração promoveu então nos dias 3 e 4 de Dezembro de 2.009, o primeiro Curso sobre Metalização denominado: "Metalização - Deposição de Materiais na Fabricação e na Manutenção de Componentes Mecânicos e Estruturas Metálicas para Proteção contra Desgaste, Corrosão e Recuperação Dimensional".

O curso foi voltado principalmente para engenheiros, técnicos e outros que atuam nas áreas de manutenção, engenharia, projetos, suprimentos e vendas das indústrias siderúrgicas, metalúrgicas (automotiva, autopeças e componentes agrícolas) e mineração.

Apresentou o conjunto de processos de Metalização como ferramentas eficientes na otimização de fabricação e recuperação de peças que sofrem desgaste, prevendo aumento de sua vida útil sem que ocorra deformação dimensional.

LEMBRANDO AINDA...

Eng. Luiz Cláudio O. Couto*

O Brasil está passando por uma fase das mais complexas em relação ao desemprego. Enquanto o governo comemora minúsculas porcentagens de "aumento" no número de novos empregos, a quantidade de desempregados chega aos milhares.

Temos recebido alguns currículos durante o ano de 2.010 e resolvemos aproveitar a oportunidade, através do **Informetalização**, para colaborar, ainda que de maneira tímida mas decisiva, com a redução deste número.

Em caso de interesse por parte das empresas que receberam esta edição, em contratar alguma das pessoas citadas, favor entrar em contato o mais breve possível através do e-mail: **metalizacao@metalizacao.eng.br** que encaminharemos as devidas informações. Se a sua empresa dispõe de alguma vaga ligada à área de metalização, entre em contato conosco pelo mesmo e-mail.

- Supervisor de produção, com experiência em empresa de metalização, procura oportunidade em área técnica ou produtiva.

- Recém formado em Engenharia de Produção, cursando MBA em Logística com experiência

A sua proposta foi tornar o participante apto a reconhecer como a Metalização pode ser utilizada com sucesso nas situações de corrosão e desgaste, muitas vezes com resultados superiores àqueles obtidos na fabricação de peças novas.

O curso teve a participação de empresas através de diretores, gerentes, supervisores e profissionais especializados voltados para P & D, engenharia, projetos, manutenção, assistência técnica e gestão, contando também com a presença de representantes do ensino universitário com professores doutores pesquisadores e alunos.

Os participantes avaliaram o curso através de três itens: o módulo, considerado entre 48% bom e 50% ótimo, o docente como 36% bom e 64% ótimo e a organização como 35% boa e 65% ótima, resultados otimistas que nos levaram a programar o curso novamente para os nossos associados e não-associados nos dias 10 e 11 de junho de 2.010 nas instalações da ABM.

*O Eng. Bruno Luiz Sigolo é Gerente de Educação Continuada e Marketing da ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
E-mail: cursos@abmbrasil.com.br
Site: www.abmbrasil.com.br

ANOTE: "Metalização - Deposição de Materiais na Fabricação e na Manutenção de Componentes Mecânicos e Estruturas Metálicas para Proteção contra Desgaste, Corrosão e Recuperação Dimensional" na ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração nos dias 10 e 11 de junho de 2.010. Para inscrição e/ou maiores informações acesse: **http://www.abmbrasil.com.br/cursos/cursos_detalhes.asp?cursos_Cod_Curso=1607**

em manutenção mecânica e controle de qualidade, procura oportunidade.

- Metalizador e jateador, com experiência em empresa de prestação de serviço, procura oportunidade.

EM TEMPO: Practical Solutions for Wear & Corrosion Problems-TSS/NACE - 8 e 9/novembro em São Paulo
<http://asmcommunity.asminternational.org/content/Events/corrosionwear/index.jsp>

OBRIGADO E ATÉ A PRÓXIMA EDIÇÃO!



* O Eng. Luiz Cláudio O. Couto é responsável pela publicação do **Informetalização**. Engenheiro Metalurgista formado pela FEI - Faculdade de Engenharia Industrial e Publicitário formado pela ESPM - Escola Superior de Propaganda e Marketing.

Atua a quase 20 anos na área de Metalização, tendo trabalhado em algumas prestadoras de serviço do segmento, nas áreas de vendas, supervisão de vendas, apoio técnico a vendas, departamento técnico, supervisão técnica, engenharia de desenvolvimento, qualidade, marketing e publicidade industrial. É atualmente consultor em Metalização, Vendas, Propaganda & Marketing e responsável pelos sites: **www.metalizacao.eng.br** e **www.maisqueunonio.com.br**.
E-mail: metalizacao@metalizacao.eng.br