

The background of the cover is a photograph showing a vintage typewriter on the left and a modern computer keyboard on the right. A person's hands are visible, with one hand resting on the computer monitor and the other on the keyboard. The overall color palette is muted, with a greenish-yellow tint.

**WEG**

# em revista

Ano I - Nº 1 - Nov / Dez 1999

Comunicação:  
evoluindo  
sempre

# Evolução sem limite



**Décio da Silva**  
Diretor-presidente executivo

**D**as primeiras batidas no tronco oco de uma árvore, há milhares de anos quando a humanidade alvorecia, às mensagens instantâneas ao redor do planeta, via Internet, a comunicação se caracteriza por um processo contínuo de evolução. E nada indica que este processo esteja chegando a algum tipo de limite. Notáveis avanços tecnológicos apontam para um desenvolvimento ainda mais acelerado dos meios de comunicação. Fibras óticas, chips extremamente miniaturizados, satélites, redes digitais e outros recursos tornam-se cada vez mais sofisticados, viabilizando o encurtamento de distâncias e o acesso a meios poderosíssimos para levar a comunicação mais longe, em menos tempo. Telefonia e informática, por exemplo, já são termos indissociáveis, e evoluem paralelamente.

Os veículos de comunicação também fazem parte do processo de evolução. Os avanços, neste caso, não são apenas técnicos, mas conceituais. Jornal, revista, rádio e televisão se adaptam, buscando socializar a comunicação e oferecer informação em linguagem moderna. O lançamento desta publicação, Weg em Revista, é um nítido exemplo de como a comunicação evolui. Trinta anos depois de chegar, pela primeira vez, às mãos de colaboradores, clientes e representantes de vendas, o jornal Notícias Weg muda de roupagem, adaptando-se às tendências modernas de comunicação, e se transforma em revista.

Os veículos de comunicação também fazem parte do processo de evolução. Os avanços, neste caso, não são apenas técnicos, mas conceituais. Jornal, revista, rádio e televisão se adaptam, buscando socializar a comunicação e oferecer informação em linguagem moderna. O lançamento desta publicação, Weg em Revista, é um nítido exemplo de como a comunicação evolui. Trinta anos depois de chegar, pela primeira vez, às mãos de colaboradores, clientes e representantes de vendas, o jornal Notícias Weg muda de roupagem, adaptando-se às tendências modernas de comunicação, e se transforma em revista.

Não há limite. O homem ainda tem muito a evoluir na técnica de se comunicar.



## expediente

Weg em Revista é uma publicação da Weg. Av. Prof. Waldemar Grubba, 3300, caixa postal 420, telefone (47) 372-4000, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul - SC. Home page: [www.weg.com.br](http://www.weg.com.br). Linha direta: [jaleconosco@weg.com.br](mailto:jaleconosco@weg.com.br). Conselho Editorial: Walter Janssen Neto (diretor), Paulo Donizeti (editor), Caio Mandolesi (jornalista responsável), Edson Ewald. Edição e produção: EDM Logos Comunicação. Tiragem: 10.000.

## índice

Notícias Weg faz 30 anos e evolui 4

Donini leva a Marisol ao Nordeste 7

Belgo Mineira aprimora a produção 8

Para proteger o inversor 11

Motor e inversor: mais rendimento 12

Conservar energia rende prêmio 16

Weg é notícia no New York Times 17

A importância do banco de horas 18



# Mais consistente e elegante, o Notícias Weg vira revista

*O jornal Notícias Weg chega aos 30 anos e brinda os leitores com a transformação para o formato revista. Depois de 216 edições e quase 2 mil páginas, a publicação ganha nova roupagem e abre espaço para notícias sobre economia e gestão, além de matérias técnicas, sobre produtos e inovações tecnológicas.*

**C**onsagrado entre os leitores, o Notícias Weg chega aos 30 anos com a experiência de quem tem muita história, mas com fôlego de garotão, graças à nova roupagem que ganha nesta edição.

Lançado em setembro de 1969, o jornal se consolidou como um elo entre a Weg e seus públicos. Inicialmente, a publicação tinha uma tiragem de mil exemplares e era distribuída para os 300 colaboradores e para os clientes. Passados 30 anos, a circulação chega a 8 mil exemplares e o público abrange clientes, representantes comerciais e assistentes técnicos da empresa. Os colaboradores ganharam em 1985 um veículo próprio: o Notícias Weg Colaborador, que também passa por uma transformação editorial e gráfica.

“Mesmo sabendo que o leitor do Notícias Weg está satisfeito, achamos que ele poderia ter mais. Por isso, estamos

investindo num novo formato, aumentando a qualidade gráfica e editorial, dando espaço para matérias mais abrangentes, que irão explorar melhor as informações que interessam ao nosso público”, comenta o diretor de Marketing, Walter Janssen Neto.

“Nossa meta é transformar a informação num fator capaz de agregar valor aos serviços oferecidos, possibilitando ao cliente interagir com o conhecimento gerado na empresa, compartilhando e trocando idéias”, complementa Walter.

Coquetel de lançamento do Notícias Weg, em 1969



Outubro 1972 - Sesquicentenário da independência



Outubro 1975 - Weg completa 14 anos, produção do milionésimo motor e inauguração da Arweg



Abril 1977 - inauguração do PFII



Junho 1977 - inauguração do Centro Tecnológico

## Pioneiro e atual

Comum entre as empresas nos dias atuais, os jornais, informativos, boletins e house organs, eram raridade no final da década de 60. O Notícias Weg é uma das mais antigas publicações empresariais em circulação no país.

O segredo está na aplicação da fórmula da informação na medida e na forma que o público necessita, como analisa Eggon João da Silva, presidente do Conselho de Administração da Weg: “Hoje é usual muitas empresas



Eggon João da Silva

terem o seu veículo de comunicação. Há até um excesso de revistas e jornais. Quem não tiver diferenciais, como um bom conteúdo, e não tiver um visual

atraente, acaba não sendo percebido. O jornal sempre registrou os fatos importantes da história da empresa, ajustado ao seu tempo. E os tempos atuais exigem que os veículos tenham um bom conteúdo, mas também um visual atraente. É isso o que estamos buscando com as mudanças”.

## Nos primeiros anos

Criado no mesmo ano em que o homem conquistou a Lua, o Notícias Weg marca com pioneirismo a interface da empresa com clientes e funcionários. “O jornal nasceu como uma ferramenta de marketing, embora não usássemos estes termos na época. Logo no primeiro número, noticiou o financiamento que a Weg acabara de conseguir do BNDES, algo muito relevante para uma empresa como a nossa, pequena na época”, recorda Eggon João da Silva.

A profissionalização do Notícias Weg ganhou impulso em 1972, com a contratação de um editor. Correspondente e colaborador de jornais da região Sul

e ex-combatente da 2ª Guerra, Ferdinando Piske assumiu o cargo e deu sua contribuição para o crescimento da publicação. “O jornal ajudou a divulgar os produtos e a marca Weg. Tinha matérias com funcionários, sobre coisas que aconteciam na empresa, na cidade e na região, além de fatos de importância, como a edição que mostrava o Eggon na capa da revistas Bannas, em 1972”, relembra Piske.

O relacionamento direto com os leitores se mostrou presente desde os primeiros anos. “Muitas cartas eram enviadas à Weg, elogiando ou fazendo comentários sobre as matérias publicadas e sobre a forma como a empresa tratava os colaboradores”, conta Piske.

Outro aspecto constante no NW era a pauta abrangente, que ia além da empresa e seus produtos. Essa postura permaneceu durante os anos, com a publicação de matérias sobre eventos, personalidades e fatos marcantes, e está mantida na nova publicação Weg em Revista.



Ferdinando Piske



Fevereiro 1980 - 15 anos de Conweg



Outubro 1984 - 15 anos do Notícias Weg



Fevereiro 1994 - NW ganha duas cores



Setembro 1996 - 35 anos de Weg



Capas do Notícias Weg nº 1 e do nº 217, último no formato jornal



## Opinião do leitor

“A Weg sempre esteve muito próxima dos funcionários e da comunidade, com a ânsia de se comunicar. Então vimos no Notícias Weg um instrumento para democratizar a informação, fazendo com que as notícias chegassem a todos simultaneamente.”

**Vicente Donini** foi diretor na Weg e presidiu o Conselho Deliberativo da empresa até setembro de 1991. Atualmente é o diretor-presidente da Marisol, também de Jaraguá do Sul.

“O Notícias Weg é um meio inteligente que a empresa utiliza para se comunicar com amigos e clientes. As matérias são temas de conversas com clientes, que elogiam o jornal e reclamam quando não o recebem. Eu sempre leio o jornal na íntegra e costumo reproduzir matérias para repassar para outras pessoas.”

**Iolando Pereira**, da Representações Jeane, representante Weg em Jaraguá do Sul.

“O Notícias Weg é interessante por estar sempre trazendo novas notícias sobre o que a empresa faz e como evolui. As matérias trazem informações importantes sobre produtos, projetos e investimentos da empresa. Como eu vivo Weg 24 horas por dia, preciso estar informado.”

**Hélio Buscarioli**, da Eletro Buscarioli, distribuidor e assistente técnico Weg em São Paulo.

“O jornal informa o que a Weg faz em termos de desenvolvimento tecnológico, processos, assistência técnica, recursos humanos. Estas informações permitem à Schneider interagir melhor com a Weg, e a parceria acaba crescendo e se tornando mais significativa.”

**Roberto Schneider**, diretor-presidente da Motobombas Schneider, de Joinville (SC).



Agosto 1997 - 100 milhões de cavalos



Novembro 1997 - conquista do Prêmio Nacional de Qualidade e Produtividade



Março 1998 - as cores chegam ao NW



Dezembro 1999 - surge a Weg em Revista

# Tem catarinense no Nordeste

*Marisol investe mais de R\$ 16 milhões na unidade de Pacatuba, próximo a Fortaleza, no Ceará, buscando uma nova fatia de mercado e mais proximidade com o Hemisfério Norte.*

*Vicente Donini explica porque a Marisol abriu uma nova fábrica no Ceará*

## **Que fatores levaram a Marisol a investir no Nordeste?**

**Vicente Donini** - O aspecto logístico, pois assim estamos mais próximos de um mercado que tem crescido 6% ao ano nos últimos cinco anos e responde por 12% do PIB, além de estarmos mais próximos do hemisfério Norte. O custo do transporte para os Estados Unidos, a partir do Ceará, é a metade do que se paga em Santa Catarina. Em 2000, a fábrica prevê exportar 25% da produção, tendo como mercado principal os EUA.

## **Qual o foco da nova empresa?**

**Donini** - A Marisol Nordeste fabrica produtos complementares aos da Marisol e da Maju. Tem linhas e coleções próprias, com foco dirigido para o público masculino adulto. Também produz para outras empresas, com desenho e marca da contratante. Não queremos entrar numa linha de commodities, com preços muito baixos. Agregar valor ao produto é questão de sobrevivência.

## **Como foi o processo de transferência de tecnologia?**

**Donini** - No Nordeste trabalham 13 pessoas transferidas da Marisol, em posições-chaves. Um ano antes foram contratadas 18 pessoas no Ceará que passaram por intenso treinamento, primeiro lá e depois em Jaraguá. Todo o equipamento da nova fábrica - fusíveis, relés, painéis de comando, transformadores, controladores e motores, entre outros - tem a marca Weg.

## **E o treinamento dos funcionários que trabalham na costura?**

**Donini** - A Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Ceará mantém um programa de treinamento, em parceria com a Marisol, que remunera, simbolicamente, pessoas que nunca trabalharam, enquanto a Marisol dá a estrutura. Depois do treinamento, que dura três meses, a pessoa pode ser contratada. Para treinar um profissional utilizam-se 42 kg de tecido, e tudo que é produzido durante o treinamento é doado.

## **Como uma empresa do setor de vestuário se orienta para criar novos produtos e não correr riscos?**

**Donini** - No setor do vestuário, a novidade é o que interessa. O cliente chega na loja e quer ver "o que tem de novo". A compra é muito subjetiva.

No mercado, o jargão é "bateu o olho e gostou". Não há tempo para pesquisa, o que torna o setor nervoso e muito competitivo. É por isso que a cada coleção a empresa procura aumentar o índice de "acertividade": o produto certo, no momento certo, com condições vantajosas.

## **Perspectivas para o ano 2000?**

**Donini** - Tenho uma crença muito forte no país. Sou um otimista responsável e acredito que nós, que ocupamos função de liderança, não temos o direito de semear a desesperança. Não há país no mundo que ofereça tantas oportunidades. Só precisa diminuir a desigualdade. Não fossem nossas potencialidades, não estariam vindo tantos investidores estrangeiros, capazes de gerar postos de trabalho e as divisas necessárias para atender as carências sociais.



*Vicente Donini foi o primeiro office boy da Weg e chegou a diretor superintendente. Hoje é diretor-presidente da Marisol, de Jaraguá do Sul, e da Maju, de Blumenau*

*"O treinamento do pessoal resultou em 700 mil peças de roupa, que foram doadas."*



# Alta tecnologia na pro

*Usinas investem em modernização, na expectativa de aumento do consumo de aço*

**A**s usinas siderúrgicas brasileiras não estão poupando esforços no aperfeiçoamento tecnológico, acreditando num aumento do consumo de aço de alta resistência. Os prognósticos do setor apontam para um crescimento de até 400% no consumo nos próximos dois anos, exigindo um investimento em torno de US\$ 2 bilhões pelas usinas (dados da publicação especializada Metalurgia & Materiais).

Top de mercado na fabricação de aço, principalmente de produtos longos, como fio-máquina, barras e arames, a Belgo Mineira tem investido na melhoria contínua de processos e métodos.

*O projeto foi inédito para a Weg, pela sua amplitude*

Mesmo sendo o fio-máquina o carro-chefe da empresa, as barras para construção civil, de 6 a 32 milímetros de diâmetro (redondas ou nervuradas), vêm ganhando destaque no mercado. O processo de fabricação é simples, mas exige uma estrutura de porte e alta tecnologia. Começa com a matéria-prima (barras quadradas com comprimento de 10 metros e 1.100 quilos) sendo aquecida no forno, passando a seguir para o laminador, onde é gerado o produto final.

Grande parte da produção das barras é centralizada na unidade de Piracicaba, interior de São Paulo, onde está sendo instalado também um novo laminador em parceria com a Morgan-

USA, em fase de aceite, e cujo projeto de automação foi desenvolvido pela Weg. O equipamento é alimentado por um forno de reaquecimento de billets, para até 1.400° C, com vigas caminhantes, aquecimento com gás ou óleo e capacidade para 80 toneladas/hora e 500 mil toneladas/ano.

Instalado em julho deste ano, o forno foi desenvolvido em parceria entre a Weg e a Interfor, empresa de tecnologia na área de temperatura, especializada na fabricação de fornos industriais para a área siderúrgica, contratada direta da Belgo Mineira para o projeto. “No início existia até uma preocupação com os resultados, por se tratar do nosso primeiro trabalho com a Weg em termos de automação. Mas isso foi mudando já na primeira etapa, durante a avaliação do software, que foi muito positiva. Começamos então a nos tranquilizar ao perceber que a Weg, assim como nós, trabalha considerando o cliente em primeiro lugar”, comenta Lourenzo Amato, diretor da Interfor.

## Dedicação total

Na parceria, a Weg ficou responsável pela parte elétrica e de automação, que inclui projeto e materiais, enquanto a Interfor respondia pelo desenvolvimento global da engenharia do forno e pela fabricação do equipamento.



“Foram seis meses de trabalho para o desenvolvimento do projeto e instalação dos equipamentos, exigindo uma dedicação extrema dos profissionais da

# Produção de aço



Weg, que praticamente se mudaram para Piracicaba durante a instalação do forno”, comenta Valter Luiz Knihs, gerente do departamento de Projetos de En-

genharia e Automação. O projeto, segundo ele, foi inédito para Weg, em função das características e proporções. “Mas a adequação do projeto à nossa

cultura de automação foi relativamente fácil, pois, apesar de alguns detalhes específicos, já dominávamos a técnica”, salienta Knihs.

Simultaneamente ao fornecimento do forno e laminador, que intensificou o relacionamento comercial entre as duas empresas, estão sendo comercializados, com a Belgo, motores e inversores Weg para três pontes-rolantes, inversores e soft starters para a aciaria e transformadores para a subestação do laminador.

## Pacote completo

No escopo fornecido para o forno estão motores de baixa tensão, centros de comando de motores (CCM), inversores de frequência (CFW-06), soft starter (SSW-03), CLPs, sistema supervisão em plataforma PC e sistema interligado em três níveis de rede de comunicação: Profibus - DP, Profibus - FMS e Ethernet - TCP/IP.

## América Latina na mira

Com sede em São Paulo, a Interfor atua no mercado nacional desde 1997, tendo como meta para os próximos anos a penetração no mercado latino-americano. Dispondo de uma equipe de profissionais com experiência consolidada no setor, a Interfor vem conquistando espaço no mercado por oferecer agilidade nas respostas ao cliente, aliada ao custo reduzido.



# Nível de qualidade define diferencial

*A cada ano, mais 50 mil empresas alcançam a certificação ISO 9000. Estas, por sua vez, exigem o certificado dos fornecedores, aumentando ainda mais o número de empresas certificadas.*

**A**s certificações pela série ISO deverão aumentar nos próximos anos. Isso porque as empresas que já obtiveram a ISO 9000 estão exigindo o mesmo dos fornecedores. Essa é a constatação do canadense Pierre F. Callibot, um dos altos executivos da International Organization for Standardization (ISO). Em visita ao Brasil, Callibot esteve na Weg no início de dezembro, para, entre outras atividades, proferir palestra sobre “Normas no Novo Milênio” e conhecer mais de perto a empresa.

Até o momento, 320 mil companhias detêm a ISO 9000, número que, segundo Callibot, aumenta em 50 mil a cada ano. No Brasil, das 4,5 milhões de empresas formais, 5 mil já têm o certificado, movimentando, com isso, US\$ 1 bilhão por ano. Crescimento como o previsto para detenções da ISO 9000 também está sendo esperado para a ISO 14000, embora o certificado ambiental exista há seis anos, contra 12 anos da norma 9000. Mas como a certificação

ambiental está em processo de reavaliação, tudo vai depender de as normas não ficarem muito rígidas, fato que poderia desestimular novos candidatos.

## Qualidade é dinâmica

O interesse crescente pela certificação, de acordo com Callibot, está relacionado ao panorama mundial caracterizado por mudanças comerciais globalizadas, onde a competitividade das empresas está diretamente ligada à qualidade. Para ele, a satisfação do cliente é que vai definir o diferencial entre uma e outra, tendo a pró-atividade e a flexibilidade como indicadores. “A qualidade é dinâmica, e as empresas pró-ativas serão as mais bem sucedidas, porque vão ao encontro das necessidades do cliente. As empresas terão que se conhecer, estar bem focadas e preparadas para mudanças rápidas”, diz o executivo canadense.

Isso significa que, para crescer, as empresas precisam estar estrategicamente preparadas para o futuro. Realidade esta que, segundo Callibot, é vista na Weg. “É difícil visitar a Weg e não sair impressionado”, garante, ressaltando aspectos como limpeza, funcionamento da empresa e visão dos diretores. “Uma das forças da empresa são as pessoas. Percebi que falam de forma semelhante, indicando comprometimento e conscientização.”

Apesar de conhecer poucas empresas no Brasil, Callibot tem uma visão positiva do futuro da qualidade no país. “Se algumas empresas conseguem isso, acredito que outras também podem conseguir”, diz, referindo-se ao caso da Weg. “As pessoas é que têm que ser fortes numa organização, não a organização mais forte do que as pessoas. E, nesse caso, o trabalho desenvolvido na Weg é de classe mundial”, ressalta.

Callibot: mudanças rápidas



# Para proteger o inversor de frequência

*A instalação de inversores de frequência é simples. Mas alguns cuidados especiais são recomendados.*

**P**ara proteger o inversor de frequência, os técnicos recomendam alguns cuidados especiais na instalação. “Não que estas recomendações sejam obrigatórias; mas, quanto maior a potência da instalação, mais se fazem necessários alguns cui-

dados especiais”, comenta Gerson Oliveira, chefe do departamento de Assistência Técnica da Automação na Weg. Uma das regras básicas, que muitas vezes não é seguida, é ler atentamente o manual antes de instalar o equipamento.

O inversor pode ser ligado diretamente à rede elétrica, mas são recomendados os seguintes dispositivos de segurança: fusíveis retardados ou disjuntores para proteger a instalação. Fusíveis ultra-rápidos também podem ser utilizados para proteger o inversor.

A chave seccionadora é importante para a desenergização do inversor em caso de manutenção. O contator deve ser utilizado para desenergização em casos de emergências.

Se a distância entre motor e inversor for maior do que 50 m, pode gerar capacitância elevada, o que recomenda uso de reatância de saída.

Para atender as normas de compatibilidade eletromagnética é necessário a instalação de filtros EMC.

Para evitar a interferência do campo magnético dos cabos de potência com os sinais de comando do inversor, recomenda-se que os cabos de potência e os cabos de sinais (cabos de comando do inversor) fiquem separados.

Sempre que os cabos estiverem em dutos, estes devem ser aterrados, evitando que o campo magnético interfira em outros equipamentos.

Na instalação inicial, megar os cabos do motor, antes de serem ligados ao inversor. Isso verifica se há alguma fuga de corrente.

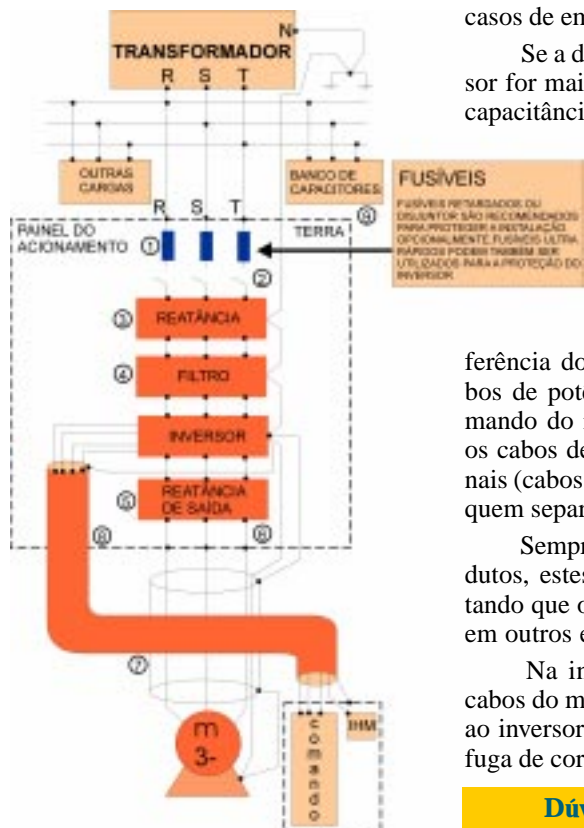


Instalação de inversor exige cuidados

## Toque pessoal

Na hora em que vai instalar um inversor no cliente, Ademir Ramiro Koch, do departamento de Assistência Técnica da Automação, toma cuidados especiais. “Antes de ligar o equipamento, verifico se a instalação está seguindo as recomendações do manual. Depois reaperto todas as conexões e verifico se não há corpos estranhos dentro do inversor. Antes de liberar para o funcionamento, ainda verifico a programação do equipamento.”

Breno Teixeira de Melo, diretor técnico da Breno Log Automação e Sistemas (assistente técnico autorizado), de Belo Horizonte (MG), recomenda a instalação de supressores RC em contatores que estejam no mesmo painel do inversor, o que evita a interferência de ruído. “A maior incidência de problemas em instalação ocorre em inversores de menor capacidade. Muitos poderiam ser evitados, com a instalação da reatância de rede, que evita a queima precoce do inversor”, explica Breno.



Dúvidas - ligue Weg: 0800 47 5767 (atendimento diário, 24 horas)



# Motores de indução alimentados por inversores de frequência

*Este trabalho apresenta resultados de ensaios realizados com motores de indução trifásicos alimentados por inversores de frequência.*

Hugo G. G. Mello  
Weg

## 1 - Introdução

As aplicações de motores de indução alimentados por inversores de frequência (acionamento com velocidade variável) têm apresentado um crescimento significativo nos últimos anos. A evolução tecnológica da eletrônica com o desenvolvimento de semicondutores (transistores, tiristores etc) cada vez mais rápidos, aliada a controles e interfaces (usuário/máquina) sofisticados e principalmente de custos menores têm tornado este tipo de aplicação uma realidade irreversível. Com isso, as exigências aos motores de indução tornaram-se maiores, provocando melhorias contínuas em seus projetos e pesquisas profundas de novos materiais e métodos de ensaios. No entanto, além das inovações tecnológicas incorporadas aos motores como melhores sistemas de isolamento, fios especiais, rolagens isoladas, muitas indagações são realizadas pelos clientes aos fabricantes de motores com relação ao desem-

penho dos motores quando alimentados por inversores de frequência. Os principais questionamentos são quanto ao rendimento, ruído, vibração, fator de potência, tensão no eixo e elevação de temperatura.

Com o objetivo de responder às indagações dos clientes e também de obter dados que permitam criar melhores critérios de especificação dos motores WEG para aplicações com inversores de frequência, uma grande quantidade de ensaios foi realizada. Condições distintas de funcionamento foram aplicadas aos motores onde variou-se a frequência de operação dos motores e também a frequência de chaveamento dos inversores. Para esses ensaios foram utilizados motores e inversores WEG de distintas potências e linhas. De um modo geral, este trabalho apresenta os resultados obtidos nas experiências.

## 2 - Aspectos normativos

As aplicações de motores de indução com inversores de frequência é um assunto relativamente novo. Conseqüentemente, muitas discussões e polêmicas surgem com relação a este tema, principalmente, no que diz respeito às normas técnicas. Em nível nacional existem normas para dispositivos semicondutores e para acionamento eletrônico de máquina CC, mas não existe nenhuma norma que oriente quanto aos inversores eletrônicos para acionamento de máquinas CA [1]. No entanto, percebe-se, com o avanço nesta área, a necessidade da elaboração ou adoção de uma norma que padronize os procedimentos de avaliação dos motores para estas aplicações.

Por outro lado, em nível internacional, existem algumas normas que abordam o assunto, como:

**Nema MG1-1993-Revisão 1 (Estados Unidos)**  
**IEC 34-17-Primeira Edição-1992 (Internacional)**  
**CSA C22.2 N° 100-95 Item 12 (Canadá)**  
**JEM-TR 148 - 1986 (Japão)**

Existem outras normas relativas ao assunto, porém direcionadas a motores de tração e motores síncronos.

## 3 - Motores e inversores utilizados nos ensaios

### MOTORES

Os ensaios foram realizados com motores 4 pólos, pois estes representam mais de 90% das aplicações dos motores WEG com inversores.

### Linhas:

Linha Standard (ABNT/IEC);  
Linha Alto Rendimento (ABNT/IEC);  
Linha Premium Efficiency Design B (NEMA).

### Potências-tensões-carcaças:

#### IEC

1cv-380V-80 até  
100cv-380V-250S/M

#### NEMA

1cv-460V-143T até  
100cv-460V-405T

### INVERSORES

Dois tipos de inversores foram utilizados nas experiências, com controle escalar e com controle vetorial. Ambos são do tipo tensão imposta e utilizam a técnica PWM (Pulse Width Modulation ou Modulação por Largura de Pulso) para comando dos transistores (IGBT's).

**Inversores com controle escalar utilizados nos ensaios:**

**CFW-07.16A/380V-480V**

(Freq. Chaveamento: 2,5kHz e 5kHz);

**CFW-05.18A.35A.52A/380V-480V**

(Freq. Chaveamento: 1,8kHz; 3,6kHz ; 7,2kHz e 14,4kHz).

**Inversores com controle vetorial utilizados nos ensaios:**

**CFW-06.67A.158A/380V-480V**

(Freq. Chaveamento: 2,5kHz e 5kHz).

**4 - Ensaio de ruído**

As máquinas elétricas girantes têm, basicamente, três fontes de ruído [3]:

- O sistema de ventilação;
- Os rolamentos;
- Origem magnética.

Para motores com alimentação senoidal (rede) a principal fonte de ruído é o sistema de ventilação, particularmente para motores 2 e 4 pólos. Em motores de 6 ou mais pólos, geralmente a principal fonte de ruído é o circuito eletromagnético. **Em acionamentos de velocidade variável**, devido ao conteúdo harmônico da tensão, **o ruído magnético pode ser a maior fonte de ruído** para motores de quaisquer polaridades [3]. A norma Nema parte 30, citada anteriormente, mostra que para inversores do tipo PWM, o acréscimo no ruído, situa-se entre 5 dB(A) e 15 dB(A).

O nível de pressão sonora (ruído) dos motores foram medidos em vazio, conforme a norma ISO 1680/1-86 para 4 pontos. Com os 4 pontos medidos para cada frequência de operação e respectiva frequência de chaveamento, calculou-se o nível de pressão sonora médio em [dB(A)].

Tab.1 - Ruído para motores standard alimentados com inversor CFW-05.52/380-480 (escalar) .

Motores Standard	Nível de pressão sonora médio [dB(A)] (frequência de operação 60Hz)				Anexo (60Hz)	Norma IEC 34-9
	2,5	5,0	7,2	14,4		
3ev 90A	67,0	70,7	70,0	72,7	77	79
3ev 30A	70,0	73,7	73,0	75,7	77,4	84
7,2ev 112A	68,7	70,0	67,0	70,7	70,7	64
12,5ev 112A	72,7	72,7	65,7	67,0	67,7	65
20ev 168A	73,7	74,0	68,0	69,7	69,7	73



Fig.1- Ruído em função da potência dos motores e da frequência de chaveam. do inversor CFW-05.

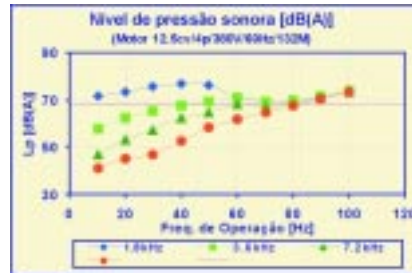


Fig. 2 - Ruído em função da freq. de operação do motor e da freq. de chaveam. do inversor CFW-05.

**CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ENSAIOS DE RUÍDO:**

Referente aos resultados de ensaios mostrados anteriormente, pode-se concluir que os motores de indução trifásicos da **linha Standard alimentados por inversores de frequência WEG CFW-05 (escalar)** apresentam os seguintes acréscimos no nível de ruído:

Para frequência de chaveamento do inversor **menor ou igual a 7,2kHz:**  
Aumento do ruído: **de 2 a 11 [dB(A)]**

Para frequência de chaveamento do inversor **igual a 14,4kHz:**  
Aumento do ruído: **< 2 [dB(A)]**

Os motores de indução trifásicos da **linha Standard alimentados por inversores de frequência WEG CFW-06 (vetorial)** apresentaram um acréscimo no nível de ruído **< 5 [dB(A)]**. Este resultado confirmou-se para as duas frequências de chaveamento disponíveis 2,5kHz e 5kHz.

Percebeu-se, durante os ensaios, que o ruído diminuía à medida que a frequência de chaveamento aumentava, conforme pode ser observado nas figu-

ras 1 e 2. Porém, em algumas frequências de operação, inclusive em 60Hz, ocorreram ressonâncias que amplificaram o ruído.

Acima da frequência base (nominal), o ruído predominante é do ventilador.

**5 - Ensaio de vibração**

As medições da severidade de vibração para os motores alimentados por inversores de frequência foram efetuadas, conforme norma IEC 34-14, em três direções perpendiculares, sobre os pontos mais próximos dos mancais (na proximidade do eixo) e com o motor funcionando em vazio apoiado sobre uma base elástica devidamente dimensionada. Foram ensaiados diversos motores com distintos inversores, conforme exposto no item 3. As condições de ensaio podem ser vistas no exemplo da tabela a seguir.

Tab. 2 - Resultados de vibração para um dos motores ensaiados.

Motor	FREQÜÊNCIA [Hz]					Norma IEC 34-14
	Freq. Oper. [Hz]	Freq. Chave. [kHz]	Pontos de Medição			
			1	2	3	
20	2,5	0,50	0,21	0,13	0,10	0,10
	5,0	0,60	0,23	0,13	0,09	0,11
30	2,5	1,00	1,10	0,60	0,90	0,90
	5,0	1,20	0,91	0,51	0,60	0,91
50	2,5	0,91	1,21	0,51	0,41	0,60
	5,0	0,51	1,20	0,40	0,40	0,60
60	2,5	0,91	1,10	0,70	0,40	0,60
	5,0	0,91	1,11	0,50	0,41	0,40
80	Rede	0,80	1,10	0,40	0,10	0,11
	2,5	1,00	1,10	0,40	0,10	0,11
100	5,0	1,00	1,20	0,40	0,11	0,11
	2,5	1,20	1,20	0,21	0,09	0,21
180	5,0	1,20	1,20	0,21	0,09	0,21
	2,5	1,20	1,20	0,21	0,09	0,21

**CONSIDERAÇÕES:**

Os ensaios confirmaram que a vibração dos motores de indução aumenta quando estes são acionados por inversores de frequência.

De um modo geral, para todos os motores ensaiados, o acréscimo de velocidade de vibração foi menor para a maior frequência de chaveamento (5kHz) do inversor, mas em algumas condições ocorreu o contrário. Estes resultados reforçam o que já foi mostrado nos ensaios de ruído. Portanto, em termos de vibração e ruído, quanto maior a frequência de chaveamento, melhor para o motor.



## 6 - Ensaio de rendimento

O rendimento do motor de indução alimentado por inversor de frequência diminui devido ao aumento nas perdas causado pelas harmônicas. As correntes harmônicas são introduzidas porque a tensão de alimentação (PWM) do inversor possui componentes que não correspondem apenas à frequência fundamental.

Atualmente, não existe nenhuma norma que mostre como deve ser medido o desempenho do conjunto inversor mais motor. Além disso, quando o motor é alimentado por um inversor de frequência, a instrumentação utilizada deve ser especial, devido às componentes harmônicas produzidas pelo inversor.

Utilizou-se a seguinte configuração para medição do rendimento do conjunto inversor mais motor:

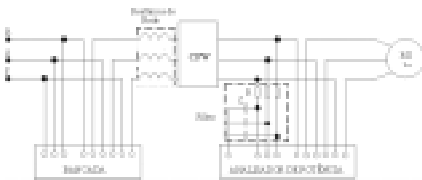


Fig. 3 - Circuito montado para medição do rendimento do motor alimentado por inversor.

Com a instrumentação da bancada, mediu-se a potência de entrada do sistema e a potência útil do motor. Com o analisador de potência mediu-se a potência de saída do inversor (entrada do motor). Com essas grandezas, calculou-se o rendimento do conjunto e de cada componente individualmente.

A reatância de rede do circuito da fig.3 funcionou como um filtro de corrente de entrada do inversor, tendo como objetivo proteger a entrada do inversor contra eventuais picos de corrente. O filtro RC junto ao analisador de potência teve o objetivo de filtrar as harmônicas.

Os ensaios foram realizados com 2 frequências de chaveamento (1,8kHz e 3,6kHz) e 3 frequências de operação (6Hz, 30Hz e 60Hz).



Fig. 4 - Comparativo do rendimento dos motores 10cv Standard e Alto Rend. alimentados por inversor e rede (60Hz).



Fig. 5 - Comparativo do rendimento dos motores 25cv Standard e Alto Rend. alimentados por inversor e rede (60Hz).

## CONSIDERAÇÕES:

A carga aplicada aos motores não correspondeu à nominal, esta foi reduzida através do fator de redução (Derating Factor) correspondente a cada frequência de operação. A redução tinha como objetivo manter o mesmo  $\Delta T$  do motor quando este era alimentado pela rede, já que ocorre queda da ventilação durante o funcionamento em baixas frequências e também geração de harmônicos devido ao inversor. Os valores de carga aplicada para cada frequência de operação foram:

$$\begin{aligned} 6\text{Hz: } C[\text{kgfm}] &= C_{\text{nominal}} * 0,60 \\ 30\text{Hz: } C[\text{kgfm}] &= C_{\text{nominal}} * 0,85 \\ 60\text{Hz: } C[\text{kgfm}] &= C_{\text{nominal}} * 0,95 \end{aligned}$$

Os fatores de redução aplicados foram retirados da curva de Derating existente para os motores WEG.

Comparando com os motores alimentados pela rede, o conjunto inversor mais motor apresentou uma queda de rendimento em média de **4,0% para os motores Standard** e **2,2% para os motores Alto Rendimento**. Estes resulta-

dos consideram as 2 frequências de chaveamento utilizadas e limitam-se aos motores ensaiados.

O aumento da frequência de chaveamento diminui o rendimento do inversor e aumenta o rendimento do motor. **O conjunto**, no entanto, mostra-se com um **rendimento melhor na frequência de chaveamento maior**.

Pelos resultados obtidos confirma-se que o motor Alto Rendimento WEG alimentado com inversor de frequência mantém-se com o rendimento acima do motor Standard WEG alimentado com inversor de frequência.

## 7 - Ensaio de tensão no eixo (corrente pelos mancais)

A componente de alta frequência da tensão de modo comum dos inversores de frequência (PWM) com transistores IGBT's causam um acoplamento capacitivo do motor para terra que tem como um dos caminhos de passagem para as correntes capacitivas, os mancais. Com base nesse comportamento pode-se montar um circuito equivalente das correntes capacitivas, conforme a fig.6 e fig.7:

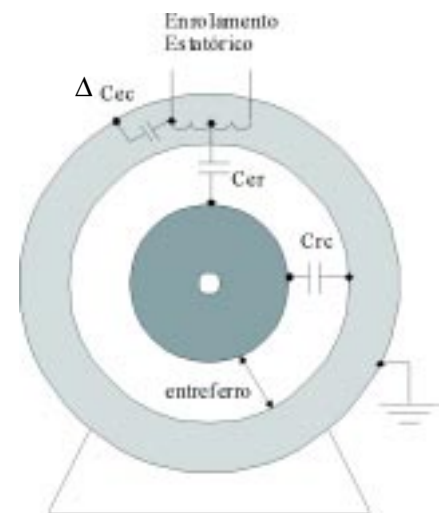


Fig.6 - Diagrama ilustrativo das capacitâncias do motor quando alimentado pelo inversor.

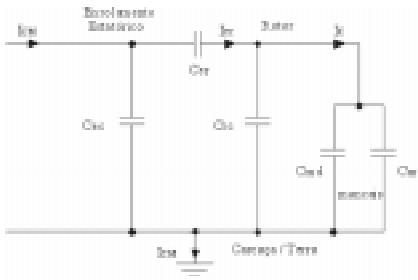


Fig.7 - Circuito equivalente para as correntes capacitivas.

- Cer:** capacitância entre o enrolamento estatórico e o rotor (núcleo de chapas);
- Cec:** capacitância entre o enrolamento estatórico e carcaça;
- Crc:** capacitância entre rotor e carcaça;
- Cmd:** capacitância do mancal dianteiro;
- Cmt:** capacitância do mancal traseiro;
- $I_{CM}$ :** corrente capacitiva do motor;
- $I_C$ :** corrente capacitiva pelos mancais.

As capacitâncias dos mancais são as mais elevadas, logo a reatância capacitiva é muito baixa. As pistas interna e externa dos rolamentos, durante o funcionamento normal do motor, não possuem contato elétrico, pois a graxa dos rolamentos forma uma película isolante. Com isso, cargas acumulam-se no rotor até que a capacidade dielétrica da graxa é rompida, resultando em correntes que circulam pelos mancais. Essas correntes danificam a superfície dos rolamentos, levando o motor à falha prematura.

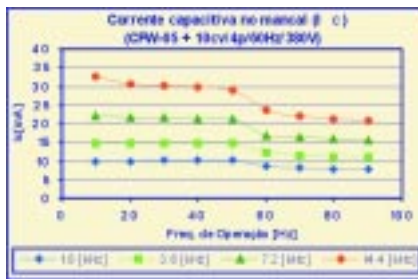


Fig.8 - Corrente capacitiva no mancal B (C) em função da freq. de operação e da freq. de chaveamento.

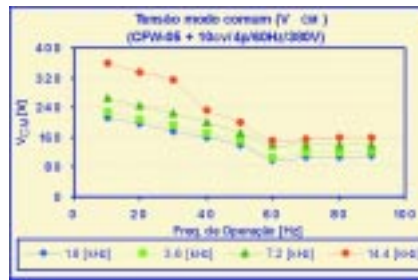


Fig.9 - Tensão modo comum em função da freq. de operação e da freq. de chaveamento.

A tensão de modo comum pode ser definida como um potencial relativo para o ponto comum de referência, usualmente o terra. Essa tensão surge devido ao somatório das tensões de fase na saída do inversor ser diferente de zero.

### CONSIDERAÇÕES:

O fenômeno de tensão/corrente induzida no eixo agravou-se com o advento dos inversores PWM, pois os motores passaram a ser alimentados por formas de ondas desequilibradas e com componentes de alta frequência. Portanto, às causas de tensão induzida no eixo devido aos inversores de frequência somam-se àquelas intrínsecas ao motor e que também provocam a circulação de corrente pelos mancais.

Pelos resultados conclui-se que **quanto maior a frequência de chaveamento**, maiores são as correntes de

origem capacitiva e maiores são as tensões de modo comum.

Mais do que os valores numéricos encontrados, a análise qualitativa das correntes e tensões nos mancais foram muito importantes para a compreensão do comportamento destas grandezas em aplicações de motores de indução com inversores de frequência.

## 8 - Conclusão

Os ensaios realizados permitiram, de um modo geral, observar o comportamento dos motores de indução alimentados com inversores de frequência em diversas condições de operação.

Os resultados foram muito importantes, pois geraram argumentos concretos para responder aos questionamentos dos clientes. Da mesma forma, os projetistas e pesquisadores da WEG poderão utilizar-se dos dados registrados para análises futuras deste tipo de aplicação e proporcionar melhorias nos critérios de especificação dos motores.

Os resultados mostraram que as aplicações de motores de indução com inversores de frequência aumentam o ruído, a vibração, as correntes pelos mancais e diminuem o rendimento.

O aumento da frequência de chaveamento do inversor melhora o ruído, a vibração e o rendimento, mas prejudica os mancais, pois as correntes capacitivas aumentam.

## 9 - Referências

- [1] Sanguedo, A.S. e Stephan, R., "Aplicação de Conversores Eletrônicos em Áreas Clássificadas", Revista Eletricidade Moderna, Março 1997,pg.48.
- [2] WEG Motores Ltda., "Manual de Motores de Indução Alimentados por Inversores de Frequência", 1998, capítulo 4.
- [3] Nau, S.L., "Ruído Sonoro em Motores Elétricos de Indução: Causas e Soluções", WEG Motores Ltda.,1998.
- [4] Haute,S.V.; Malfait, and A.; Belmans, R, "Influence of Switching Frequency and Squirrel Cage Design on Audible Noise and Losses in Induction Motor Drives", EPE Journal, Vol.7 n° 1-2, August-October 1997.
- [5] Jouanne, A.V; Enjeti, P. and Gray, W.; "Application Issues for PWM Adjustable Speed AC Motor Drives", IEEE Industry Applications Magazine, Sep-Oct, 1996.
- [6] Mello, H.G.G. e Stringari, M., " Avaliação do Nível de Ruído de Motores de Indução Acionados por Conversor de Frequência", Relatório Técnico n°05/98, P&D do Produto - WEG Motores Ltda.
- [7] Mello, H.G.G., "Avaliação do Rendimento de Motores de Indução Trifásicos das Linhas Standard e Alto Rendimento Acionados por Conversor de Frequência", Trabalho de P&D PD-96003, 1996.
- [8] Contin, M. C. e Mello, H.G.G., "Relatório Técnico de Ensaio de Tensão no Eixo", Abril 1998.
- [9] Busse, D.; Erdman J; Russel, J.K.; Schlegel, D. and Skibinski, G., "Bearing Currents and Their Relationship to PWM Drives", IEEE Transactions on Power Electronics, Vol.12, n°2 March 1997.





Adilson Vahldick, aluno premiado no Senai de Blumenau



Reginaldo Inácio Bueno, da Escola Estadual Técnica Júlio de Mesquita

## Weg incentiva novos talentos

A segunda edição do Concurso Nacional de Conservação de Energia foi um sucesso e trouxe reconhecimento na área de pesquisa tecnológica para o Senai de Blumenau (SC). O trabalho de Adilson Vahldick, “Controle de demanda via CLP Weg com software supervisor”, foi um dos seis premiados entre os 90 inscritos de todo o Brasil.

A edição deste ano foi dirigida à conservação de energia com utilização de produtos Weg. Os prêmios foram: uma bancada didática para a escola, um computador para o aluno e uma agenda eletrônica ao professor orientador. Além disso, os dois ganham um curso na Weg.

“Premiamos, neste ano, três escolas de nível superior e três de nível técnico. Os bons trabalhos terão uma utilização prática. Além da possibilidade de uso industrial no grupo Weg, eles serão reproduzidos, impressos e colocados à disposição das escolas como material didático”, informa Luís Alberto Opermann, diretor da Weg em Blumenau.

### Visão de futuro

Para Antonio Demos, diretor do Senai de Blumenau, “a Weg mostra, com este concurso, que é uma empresa com visão de futuro, moderna, que contempla, nas suas ações, tecnologia e o elemento humano, e procura promover a criatividade”. Para Demos, a interação da Weg com as escolas de formação profissional “é um modelo, porque não nos sentimos sós. Idéias, visões e sonhos se tornam realidade”.

O mais satisfeito durante a premiação, como não poderia deixar de ser, era o aluno premiado, Adilson Vahldick. Para ele, o concurso foi uma oportunidade para investir em si mesmo, em tecnologia, em coisas novas. “O trabalho - explica Vahldick - é sobre controle de demanda de energia elétrica, para evitar que as empresas gastem mais do que os pacotes fechados adquiridos. Utilizamos para isso o CLP, um controlador programável da Weg, para equilibrar os gastos por equipamento”.

### NÍVEL SUPERIOR

**Análise técnico-econômica do reparo de motores de indução Weg visando a conservação de energia**

**Aluno:** André Luiz Pereira de Oliveira

**Orientador:** Jamil Haddad

**Entidade:** Escola Federal de Engenharia de Itajubá - EFEI

**Cidade:** Itajubá (MG)

**Estudos e aplicações de técnicas de conservação de energia para eficiência de um motor de indução com produtos Weg**

**Aluno:** Álvaro Ferreira Tupiassú

**Orientador:** José Augusto Lima Barreiros

**Entidade:** Universidade Federal do Pará - UFPA

**Cidade:** Belém (PA)

**Redução das perdas de energia elétrica em bomba de alimentação de caldeira**

**Aluna:** Úrsula do Carmo Resende

**Orientador:** Éderson Bustamante

**Entidade:** Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG

**Cidade:** Belo Horizonte (MG)

### NÍVEL TÉCNICO

**Como reduzir as perdas nas partidas de motores trifásicos assíncronos de anéis**

**Aluno:** Reginaldo Inácio Bueno

**Orientador:** Valmir Jacinto

**Entidade:** Escola Técnica Estadual Júlio de Mesquita

**Cidade:** Santo André (SP)

**Controle de demanda via CLP Weg com software supervisor**

**Aluno:** Adilson Vahldick

**Orientador:** Afonso C. Schmitz Júnior

**Entidade:** Senai - Centro de Educação e Tecnologia

**Cidade:** Blumenau (SC)

**Economia de energia com a utilização de inversor de frequência em sistemas de bombeamento líquido**

**Aluno:** Wagner de Silva Brignol

**Orientador:** Flávio Hadler Tröger

**Entidade:** Centro Federal de Educação e Tecnologia - Cefet/RS

**Cidade:** Pelotas (RS)

## Qualidade de vida em primeiro lugar

Para buscar mais eficiência no mercado, as empresas investem na qualidade total, que se relaciona a produtos, processos, relacionamento e vida. A valorização dos recursos humanos é uma das chaves do sucesso de muitas empresas, como a Weg, que em dezembro conquistou o Prêmio Nacional de Qualidade de Vida 1999 (PNQV), categoria "Custo - Benefício", promovido pela Associação Brasileira da Qualidade de Vida.

O prêmio foi conquistado graças ao desempenho do programa de qualidade de vida "Saber Viver", implantado na Unidade de Guarulhos em 1996. Em três anos, o programa obteve resultados surpreendentes, já que a previsão é para longo prazo (cinco anos ou mais), em função das mudanças culturais e comportamentais necessárias.

Gerenciado com criatividade e custos reduzidos, o programa alcançou, em três anos, redução de 96% nos casos de LER, 72% no absentismo e 36% nos acidentes de trabalho.

### As atividades envolvem:

- Programa anual de palestras educativas, sobre temas sugeridos pelos próprios funcionários.

- Programa de gerenciamento de peso, com avaliação médica e nutricional periódica.

- Campanhas de saúde: higiene bucal (para funcionários e dependentes), prevenção de gripe e de câncer de mama, útero e próstata.

- Atividade física: campeonatos internos, participação em eventos externos e ginástica laboral.

- Passeios em cidades com atrativos naturais.

Além da Weg, conquistaram o PNQV: Abril, Alcoa, Asea Brow Boveri, Bank Boston, CPTM, Prefeitura de Curitiba, Siemens e Tribunal Regional Federal 3ª Região / São Paulo.



## Campeã de preferência

Ser a preferida em todas as categorias pesquisadas. Este foi o resultado final, para a Weg, na promoção Top Five da revista NEI - Noticiário de Equipamentos Industriais. A pesquisa traz a relação dos cinco fornecedores industriais preferidos pelos leitores da revista, em 346 categorias de produtos. A Weg foi primeira colocada em seis categorias: Acionamentos, Geradores, Inversores de Frequência, Transformadores, Servomotores e Motores Elétricos. Ou seja: em todos os grupos de produtos que a Weg atua, os consumidores preferem a marca Weg.

## Maior gerador do Brasil para a Colombo

O maior gerador já utilizado em usinas de açúcar e álcool no Brasil começou a ser fabricado em dezembro, pela Weg. Com 18.750 kVA de potência, 13.800 V de tensão e rotação de 1.800 rpm, o gerador foi comprado pela Usina Colombo, de Ararinhá (SP), uma das grandes empresas brasileiras do setor.

O equipamento será utilizado na geração térmica a partir de biomassa, gerada pelo vapor do bagaço de cana, viabilizando a produção de energia renovável, que será utilizada pela própria usina e comercializada para a concessionária de energia local.

Além do gerador, a Weg está fornecendo à Colombo os painéis de proteção e controle do sistema.

## Exclusiva Springer para a América Latina

A Weg conquistou a certificação Q-Plus em motores, contatores, relés e capacitores e passou a ser fornecedora exclusiva para a Springer Carrier para a América Latina.

O certificado Q-Plus é similar ao QS 9000, baseado na norma ISO 9000, com a inclusão de alguns requisitos, e foi adotada pela Springer para aplicação nos principais fornecedores de componentes críticos.

... look ... of the world's ninth-largest economy. WEG, a company based in the southern Brazilian state of Santa Catarina, is a product of this new environment. Founded nearly 40 years ago in an enclave of descendants of German immigrants — Weg is German for road — the company, a producer of electric motors, embarked on a dizzying expansion spree in the 1980's. WEG is now the fifth-largest producer of electric motors, selling in markets from New Zealand to Mexico.

## Deu no N. Y. Times

Weg, Embraer e Gerdau foram as três empresas brasileiras citadas numa reportagem sobre comércio internacional no New York Times, no início de dezembro. As três empresas foram citadas como exemplos de multinacionais brasileiras em ascensão no mercado globalizado.

# Flexibilidade garantida

*O Banco de Horas é uma excelente ferramenta de gerenciamento de recursos humanos, na busca da competitividade e da manutenção do emprego.*



**Walter Janssen Neto**  
Diretor de Marketing da Weg

**N**ão se navega mais cinco minutos na Internet sem se deparar com algum site especializado em leilões on line.

Intermediários entre quem quer comprar e quem quer vender são a nova onda do comércio eletrônico, que há muito deixou de se limitar à entrega de CDs e livros em casa. Estima-se que os leilões virtuais irão movimentar, no mundo todo, 52 bilhões de dólares em 2002.

No mínimo, pode-se dizer que os sites de leilão são os novos concorrentes de sebos e brechós, com duas vantagens básicas: mais oferta e menos custo. Esse é sempre o mote de qualquer revolução de mercado, quando conceitos preestabelecidos por anos viram pó diante da dura realidade e da lógica do consumidor.

Mas a questão tecnológica é relativamente fácil de ser resolvida. Hoje em dia a informação está em toda parte, basta investir para se atualizar. Mas só as máquinas não garantem a produtividade, nem a qualidade e muito menos as constantes reduções de custos que o mercado exige. Para ganhar mercados em escala mundial é preciso encontrar ferramentas de gerenciamento de recursos humanos que garantam a competitividade.

A maneira mais simples de flexibilizar a produção de acordo com os humores do mercado, o Banco de Horas, foi adotado na Weg há quase dois anos, por um acordo feito com o sindicato e votado pelos nossos quase oito mil colaboradores.

Com o Banco de Horas, os colaboradores trabalham horas a mais quando o mercado está aquecido e tiram folgas nos períodos de baixa. Mesmo para

a Weg, que sempre valorizou os colaboradores, evitando demissões em massa, mesmo nas piores crises, e preferindo investir em treinamento sempre que havia capacidade ociosa, faltava uma garantia a mais de manutenção de empregos.

Com o Banco de Horas o trabalhador não precisa mais perder o sono toda vez que uma crise é anunciada pelos jornais. Emprego e salário integral ficam garantidos. As horas trabalhadas a mais (nunca em domingos ou feriados e sempre avisadas com 10 dias de antecedência) ou a menos vão para uma espécie de conta corrente individual. Ao final de um ano, empresa e trabalhador acertam as contas. Se houver horas a mais, elas são pagas; se o

saldo for negativo, a conta é zerada, em benefício do colaborador. O resultado é tão positivo que o acordo entre a Weg e seus colaboradores já foi renovado depois do primeiro ano de funciona-

mento, em votação direta com mais de 80% de aprovação.

Estamos caminhando para a definitiva flexibilização do trabalho, para a adequação de jornadas em relação ao mercado e de horários em relação às pessoas. O banco de horas é apenas o primeiro passo. A partir de janeiro de 2000 os colaboradores mensalistas da Weg - o pessoal de escritório - só passam pelo cartão de ponto para marcar as horas que trabalharem a mais.

Em pouco tempo, navegar pela Internet sem esbarrar em empresas que adotam a flexibilização da jornada de trabalho de alguma forma vai ser tão difícil quanto escapar de receber e-mails de propaganda ou de correntes da sorte. Mas com certeza vai ser muito mais útil.

*Bom gerenciamento de recursos humanos é fundamental para competir em escala mundial.*