



O caminho

O processo de transformação da cana-de-açúcar ensina importantes lições sobre aproveitamento total de recursos

da cana

ÍNDICE

A transformação da cana	4
Sistemas completos para usinas	12
Entrevista: o futuro da bioeletricidade	15
Soluções em redes de comunicação	16
Peritagem em usinas	18
Crônica do Mário Persona	19

Enquanto a cana segue seu destino por dentro da usina – para se transformar em álcool, açúcar e energia elétrica – a WEG em Revista vai atrás, acompanhando todo esse processo de perto. Descubra, nessa edição, todas as etapas da transformação da cana e a participação da WEG em cada uma delas. Boa leitura!

MENSAGENS

Antes de tudo, quero manifestar meu orgulho de termos em nosso país uma empresa como a WEG. É motivo de júbilo para todos nós brasileiros. Santa Catarina é realmente um fenômeno empresarial. A reportagem “Preservação e lucros”, abordando o assunto das Pequenas Centrais Elétricas, nos dá conta do potencial energético do nosso Brasil, onde temos um sistema fluvial de planalto com consistente volume de água e grandes desníveis.

Eraldo de Oliveira Carvalho, Curitiba/PR

A água tem uma mensagem importante para nós. A água nos está dizendo para olhar mais profundamente para nós mesmos. Quando nos vemos através do espelho da água, a mensagem se torna surpreendentemente clara. Sabemos que a vida humana está conectada diretamente com a qualidade da nossa água, tanto dentro quanto ao redor de nós.

Antoninho Gandin, Pomerode/SC

Sensacional. É isso que posso dizer sobre a **WEG em Revista 52**. A preocupação realmente deve ser grande com esta questão. E de maneira bastante consciente e apropriada vocês abordaram este tema. Parabéns.

Wiverson Matos, São José dos Pinhais/PR



Gostaríamos de parabenizar a WEG pelo prêmio de Melhor Empresa na categoria Bens de Capital, concedido pela revista Exame. Temos bastante admiração pelo trabalho desenvolvido pela empresa e principalmente por seu respeito aos pequenos acionistas. Não é a toa que fazemos parte deste grupo há um longo tempo e acreditamos cada vez mais em um futuro promissor da companhia. Aproveito para informar que, motivado pela minha admiração pela empresa, meu irmão, Felipe, de apenas 8 anos, também é acionista. Através dos informativos da WEG e da CBLC, ele está aprendendo como a empresa está se desenvolvendo, como funciona o investimento no mercado de capitais e, principalmente, o papel de um acionista. Uma situação curiosa aconteceu quando, acompanhado de nossa mãe, ele viu em um poste um transformador da WEG e, surpreendentemente, disse a ela que era um dos donos da empresa que fazia aquele transformador. Isso nos deixou surpresos e felizes. O investimento na WEG tem nos ajudado a formar um pequeno investidor que, ao lado da WEG, acreditamos contribuirá para um futuro excepcional para o nosso país. Parabéns pelo belo trabalho!

Renan Lima (24 anos) e **Felipe Lima** (8 anos), Vila Velha/ES

As matérias da [WEG em Revista 52](#) estão sendo usadas com muito proveito na empresa em que trabalho. Elas são divulgadas para

conscientização no uso racional da água para nossos colaboradores, uma vez que a água é parte fundamental em nossa empresa, e já se notam resultados.

Wagner J. Pereira, Betim/MG

Gostaria de parabenizar pela matéria da capa da edição [WEG em Revista 52](#), “Aprecie com moderação”. Temos que ter consciência e usar a água da melhor forma possível, cortando os desperdícios, trabalhando na conscientização das pessoas e pensando em residências ecologicamente corretas.

Evanício Paulo Pitz, Blumenau/SC

Parabéns à WEG pela iniciativa de fazer sua revista 52 totalmente direcionada a chamar nossa atenção para a utilização da água com racionalidade. São atitudes assim que necessitamos para um presente com saúde e um futuro melhor.

Marcelo Moreno, São Paulo/SP

Contribua com a [WEG em Revista](#) e ganhe uma exclusiva caneta da WEG. Escreva para revista@weg.net com comentários sobre os assuntos abordados e não esqueça de incluir seu endereço completo. Ganham canetas os leitores que tiverem suas mensagens publicadas neste espaço.



Correção:

- Na matéria “Resfriamento a água ou a ar?” (edição 52), está incorreto o comentário de que a planta de petróleo e gás citada está no deserto do Saara. A planta está localizada no deserto da Arábia.



WEG em Revista é uma publicação da WEG. Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3300, (47) 3276-4000, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul, SC. www.weg.net, revista@weg.net. Conselho Editorial: Jaime Richter (diretor de Marketing e RH), Paulo Donizeti (gerente de Marketing), Edson Ewald (chefe de Marketing), Cristina Teresa Santos (jornalista responsável) e Caio Mandolesi (analista de Marketing). Produção: EDM Logos Comunicação (47) 3433-0666. Textos: Deise Roza (matéria de capa), Maria Cristina Dias e Henrique Puccini. Edição: Deise Roza. As matérias da WEG em Revista podem ser reproduzidas à vontade, citando a fonte e o autor. Filial à Aberje. **Tiragem desta edição: XXXXXXXX exemplares.**

Da cana tudo se faz

Os processos de transformação e aproveitamento de uma planta que é pura energia e versatilidade e ainda movimentam uma indústria cada vez mais tecnológica

Quem já mordiscou uma lasca de cana sabe o prazer doce que ela proporciona.

Caldo de cana e rapadura, então, são uma delícia. Mas quem diria que essa planta e seu sumo pudessem ser tão valiosos e capazes de gerar tantas formas diferentes de energia: glicose para o corpo humano, etanol para os carros, eletricidade para a própria usina, casas e indústrias.

Subvertendo um ditado da sabedoria popular, cana-de-açúcar é quem nem boi: aproveita-se até o berro (a reprise da novela Pantanal está aí para lembrar a todos da importância do berrante). Na usina, praticamente nada se perde. Até os resíduos da produção têm uso: adubo para a cana. O que começou como engenho movido pelo

boi hoje é uma indústria moderna, que tem passado por transformações tecnológicas constantes nos últimos 15 a 20 anos. A evolução já começa pela colheita, que tem sido mecanizada em ritmo acelerado. Atualmente, 50% da safra são colhidos por máquinas, e a fila para a compra de colheitadeiras chega a dois anos.

A inovação engata a segunda marcha assim que a cana deixa o canavial: há estudos para o desenvolvimento de motores de caminhão que, em vez de diesel, utilizem um sistema híbrido, de álcool e energia elétrica. A própria WEG tem desenvolvido estudos para o motor híbrido, voltado especificamente para frotas de caminhões e ônibus.



Moagem: tirar da cana a doçura do mel

Quando chega à usina, a cana passa pela limpeza que, nas indústrias mais modernas, já deixou de usar água. Para não levar consigo uma só gota da sacarose da cana (a perda na água é de até 1,5%), a limpeza é feita a seco, com ventiladores que usam motores WEG de alta potência. A cana limpa passa por três processos de preparação: nivelador, picador e desfibrador (para abrir as células).

É então hora de entrar na moenda e passar pelos ternos, para a “separação” do caldo da fibra, como se fala na usina. Cada terno é um conjunto de quatro rolos de pressão que esmagam a planta para extrair o máximo de sumo. As usinas atuais têm de quatro a até seis ternos.

Foi justamente nessa etapa da produção que aconteceu um dos principais saltos evolutivos das usinas há cerca de cinco anos: a eletrificação da moenda, com cogeração de energia. Essa tecnologia começou a ser difundida no Brasil em 2003 e hoje é comum em novas usinas, além de já ter sido implantada em boa parte das antigas.

Eletrificação da moenda

Pelo sistema tradicional, as moendas eram acionadas por turbinas a vapor de baixa eficiência. O vapor era produzido por caldeiras de baixa pressão, que utilizavam o bagaço como combustível. As perdas de calor e vapor eram incalculáveis, assim como os gastos com manutenção. Com a eletrificação, as moendas passam a ser acionadas por motores elétricos, e o vapor que era utilizado para acionar as turbinas da moenda agora é direcionado para turbinas mais eficientes da central de geração. Com a mesma quantidade de vapor, gera-se energia para os motores da moenda e do preparo e ainda sobra para a venda, com a qual o investimento pode se pagar em menos de duas safras. Os motores elétricos funcionam associados a inversores de frequência, permitindo controlar a variação de velocidade e a manutenção do torque constante. Isso traz aumento de produtividade, que resulta em mais sobra de energia para ser vendida. A WEG é líder nacional no fornecimento do sistema completo para cogeração, a eletrificação das moendas e a subestação para a venda de energia.



Motor linha HGF, utilizado na eletrificação de moendas



Usina da Zilor em São José

Zilor: eficiência energética

Um exemplo de quem promoveu a eletrificação da moenda é a Zilor, com sede em Lençóis Paulista/SP, que comercializa energia elétrica desde 2000 e está ampliando a produção de energia com os produtos da WEG. Na safra 2007/2008, a empresa produziu 579 mil toneladas de açúcar, 442 milhões de litros de etanol e mais de 419 mil MWh de energia elétrica renovável a partir do bagaço da cana. A empresa investiu em 2007 em quatro geradores de 37,5 MVA (com seus respectivos painéis), transformadores, motores e inversores. Os novos equipamentos serão utilizados em processos de eletrificação das moendas, bombas de água, exaustores e ventiladores das caldeiras, além do sistema de geração de energia elétrica e nas subestações. “Estamos buscando uma melhor eficiência energética e operacional nas unidades industriais de São José e Quatá, ambas em São Paulo”, destaca Rogério Perdoná, Especialista em Projetos de Tecnologia Industrial da Zilor. Alguns equipamentos já estão em operação nesta safra e os demais entrarão em operação na safra de 2009/2010.

Clarificação e decantação

De dentro da moenda saem caldo de um lado e bagaço de outro. O bagaço vai para a caldeira, virar combustível de biomassa (saiba mais no box abaixo). Já o caldo inicia uma jornada de transformações. Na clarificação, ele recebe cal e enxofre - para ficar mais claro e facilitar a retirada de impurezas - e é aquecido a 105° C. A próxima etapa de tratamento do caldo é a decantação. Dentro dos decantadores, as impurezas são removidas por pás, formando o

lodo, que é bombeado para fora do decantador e filtrado. A parte mais líquida ainda volta para ser novamente decantada. O resíduo sólido recebe o nome de torta e segue para a lavoura para virar adubo.

O caldo decantado fica na parte de cima do decantador e é enviado a uma nova etapa: a evaporação, para se tornar açúcar, e o caldo filtrado vai para a fermentação, para ser transformado em álcool.



A potência média dos geradores vendidos pela WEG às usinas tem aumentado consideravelmente, de 15 MVA, em 2000, a 40 MVA, em 2008 (às vezes, 60 MVA). Cada usina compra de 2 a 3 deles.

Cogeração: novo negócio

A utilização de energia elétrica para mover a moenda requer um sistema de cogeração de energia na usina. Nesse processo, o vapor produzido pela queima do bagaço segue com alta pressão para uma turbina, cujas pás em movimento geram energia cinética, transformada em eletricidade por um gerador WEG. O nome cogeração vem do fato de que nem todo o vapor é usado para gerar energia elétrica: parte segue para os processos que requerem altas temperaturas. A energia elétrica tem se mostrado um produto tão promissor para as usinas, que elas investem cada vez mais em equipamentos para gerar excedente. “A venda de eletricidade já representa de 10% a 20% da receita das usinas e há casos em que chega a 40%”, conta Casiano Lehmert, chefe de vendas da seção Termelétrica da WEG. Um exemplo é a Equipav, de Promissão/SP, a usina que mais gera energia elétrica de biomassa no país, e adquiriu da WEG quatro geradores de 50 MVA.

Safra expandida

Outro número que tem aumentado nas usinas é o da pressão das caldeiras, dos antigos 21 Bar para 90 Bar atualmente. Desse modo, há ainda mais pressão para gerar energia com a mesma quantidade de bagaço. A conseqüente sobra de bagaço tem levado as usinas a investir em turbinas e geradores extras, visando gerar energia para vender e estendendo a geração de eletricidade para além da safra, que vai de maio a novembro (no Sul e Sudeste).

“Antigamente, acabava a safra, parava a geração. Agora, quando termina a safra ainda há bagaço para gerar energia por mais alguns meses”, explica Sérgio Esteves, gerente do Centro de Negócios de Energia da WEG.

O potencial de geração das usinas ainda pode aumentar, com o aproveitamento da palha da cana. “O uso da palha pode dobrar a capacidade de geração de energia das usinas nos próximos 10 anos”, calcula Esteves.

Fabricando álcool: fermentação

Após a decantação, o caldo vira “mosto”, ao ser misturado com água ou melaço até atingir o Brix (índice de açúcar) desejado pela usina. “Cada usina tem sua fórmula para deixar o mosto no melhor ponto de fermentação”, conta Marcos Mesquita, especialista em processos de açúcar, álcool e biodiesel do departamento de Projetos da WEG. A partir daí, a usina lança mão de transformações biológicas para chegar ao álcool. É o momento da fermentação, quando entra em cena a levedura

saccharomyces cerevisiae. Ela é misturada ao mosto para ingerir todo o açúcar, num trabalho que pode levar de 4 a 6 horas em média, dentro de tanques chamados dornas. A fermentação é uma etapa extremamente sensível. “A temperatura tem que ser mantida constante a 34° C, e exige uma automação precisa por parte da WEG”, afirma Mesquita. Quando a fermentação está completa, uma centrífuga separa a levedura, e o que sobra é chamado “vinho”, que segue para a destilaria.



Algumas usinas já colhem a palha da cana junto com a planta, para aproveitá-la também na geração de energia elétrica, o que pode dobrar a capacidade de geração nos próximos 10 anos.



Energia para o futuro

Entre as usinas que investem fortemente em geração de energia estão as do Grupo Adecoagro, líder em produção de alimentos e energias renováveis na Argentina, Uruguai e Brasil. Em 2007, o grupo iniciou a implantação de um sistema de geração de energia renovável em duas usinas de grande porte, uma delas a Usina Angélica, no Mato Grosso do Sul, que entrou em operação em agosto. A WEG forneceu o pacote completo para geração de energia: gerador de 40 MVA, com todos os painéis e cubículos necessários, a subestação (para interligação e exportação de energia), além de todos os softwares e sistemas supervisórios. Para a segunda fase da Angélica, em 2010, a WEG já trabalha no fornecimento de mais dois geradores de 40 MVA, com os painéis e cubículos, e mais uma subestação, além da ampliação da subestação principal. Com isso, a moagem deve chegar a 3,6 milhões de toneladas/ano, com capacidade de exportar até 54 MWh de eletricidade.

Exportação de excedente

Além de fornecer todo o pacote para cogeração de energia, a WEG garante a estrutura completa da subestação para exportar a eletricidade excedente às concessionárias. Dentre os grandes produtores de álcool e açúcar, quem está adquirindo estes produtos atualmente é o grupo Cosan. O maior produtor e processador de cana do mundo e terceiro maior produtor global de açúcar agora investe na venda de energia elétrica, com a construção de uma usina no valor de R\$ 450 milhões em Jataí/GO. A Cosan fez parceria com a WEG para a construção de uma subestação na tensão de 138/13,8 MVA, com dois transformadores de força de 40/50 MVA. Com isto, a empresa terá capacidade de produzir cerca de 100 MWh de energia elétrica por mês, o suficiente para alimentar uma cidade de cerca de 450 mil habitantes. Este fornecimento abre as portas para a Cosan se firmar como um dos maiores geradores de energia elétrica a partir de biomassa da região Centro-Oeste.

Destilação

Dentro das colunas de destilação, o vinho é aquecido a 100° C e o vapor condensado vira álcool. Cada destilaria tem três colunas: A, B e C. Nas colunas A e B é destilado álcool hidratado, com 96% de pureza, que vai para as bombas dos postos. O álcool que passa pela coluna C tem a água quase totalmente extraída e vira álcool anidro, com 99,5% de pureza. Ele é misturado à gasolina ou usado na indústria química.

“Durante a destilação é preciso controlar cerca de 20 fatores, como temperatura, nível e vazão de vinho. Tudo automatizado”, diz Mesquita. Ele acrescenta que a automação da WEG para esta área deve ser precisa a ponto de que a eficiência do processo garanta que a perda máxima de álcool nunca ultrapasse 0,03%. O resíduo final, chamado vinhaça, passará por biodigestão para

voltar ao canavial como adubo (mais na pág. 14). Para que a segurança em todo o processo esteja garantida, os motores elétricos instalados nas destilarias devem ser certificados à prova de explosão. Afinal, lida-se diretamente com álcool. A usina Da Mata, de Valparaíso/SP, focada em segurança, confiabilidade e redução do custo operacional, adquiriu mais de 250 motores elétricos WEG de Alto Rendimento Plus. No pacote, motores certificados à prova de explosão foram instalados nas destilarias. “Aqui na usina, estamos preocupados com a segurança dos funcionários e também com a continuidade da empresa, e a WEG tem a tecnologia e a qualidade para atender nossas necessidades”, afirma Nilton Leme, diretor-presidente da usina Da Mata.



Motor Alto
Rendimento Plus

O vapor usado nos processos de aquecimento da usina também é reaproveitado: condensa-se, e a água resultante volta para a caldeira.

Fabricando açúcar: da evaporação à cristalização

Parte do caldo que sai da decantação vai virar açúcar e segue para a evaporação. É onde passa por várias caixas, normalmente quatro, à temperatura de 120° C, para a retirada do excesso de água. “A cada caixa, aumenta o grau de açúcar presente no caldo, que chega com 16 Brix (índice de açúcar) e sai com 21 Brix”, explica Mesquita. Depois da evaporação, vem o cozimento, em que o caldo é aquecido a cerca de 70° C dentro de um recipiente submetido a vácuo para acelerar o processo. O primeiro cozimento recebe o nome de “Massa A”, formada por caldo, melaço e água, em quantidades que variam conforme a receita de cada usina. No cozimento, a água evapora e eleva-se o Brix da solução, formando uma espécie de mel. Quando o mel atinge o ponto ideal, é misturado a pequenos cristais de açúcar e segue para o cristalizador onde é concluído

o processo de cristalização. O cristalizador promove a mistura lentamente, fazendo com que a sacarose presente no mel comece a aderir aos cristais de açúcar. A massa cristalizada segue então para a centrífuga, que separa os cristais de açúcar do mel ainda não cristalizado. A primeira sobra do mel, chamada mel rico, volta para o cozimento. Já os cristais de açúcar são descarregados sobre uma esteira. “É o momento em que nasce o açúcar”, diz Mesquita. E o mel que sobra no final, chamado mel pobre, é usada para formar a “Massa B”, que passa por um novo processo de cozimento e cristalização para virar magma, sendo adicionada a uma nova Massa A. O resíduo de mel resultante do término da centrifugação da Massa B é chamado de mel final, e é utilizado para formar o mosto, na fermentação.



Moendas da Usina Angélica, do Grupo Adecoagro

Motores na usina: um capítulo a parte

O processo de produção da usina tem uma utilização maciça de motores e inversores de frequência. Cada usina pode chegar a usar cerca de 460 motores. Eles estão presentes na moagem, no bombeamento do caldo, nos ventiladores e exaustores da caldeira, nas centrífugas e inúmeras outras finalidades.

A Usina Angélica, por exemplo, além de adquirir o pacote para geração e venda de energia elétrica, conta com motores WEG.

Para a primeira fase do projeto, a empresa adquiriu quatro motores de 2.750 CV para a moenda, com inversores e quatro transformadores a seco de 3.000 KVA; um motor de 5.000 CV e outro de 8.000 CV para o setor de preparo, com seus respectivos painéis. Para a segunda fase, serão fornecidos mais dois motores de 2.750 CV para ampliação da moenda, com inversores.

Tintas especiais

A usina precisa de tintas especiais para cada área, e todas são fornecidas pela WEG. No momento, a empresa fornece a pintura para 18 tanques de armazenamento de álcool da Central Paranaense de Álcool (CPA). A primeira fase consiste em pintar as estruturas de ferro no forro dos tanques com o primer WEGPOXI ERD 313, que tem características anticorrosivas e a vantagem de diminuir o intervalo de pintura. Concluída essa aplicação, outro produto entra em cena, o WEGTHANE ANTIFUNGO 508. Além de oferecer proteção anticorrosiva e poder de impermeabilização, ele é ideal para evitar a proliferação de fungos na parte externa

dos tanques de álcool, impedindo seu escurecimento e a diminuição das perdas por evaporação. O projeto engloba ainda a pintura de 19 quilômetros de tubulações.

Algumas áreas da usina são especialmente sensíveis quanto à pintura, como a da fabricação de açúcar, onde há equipamentos que entram em contato com o alimento, como dornas, cristalizadores etc. A unidade Tintas da WEG fornece para essas áreas a tinta LACKPOXI AE DF (primer acabamento epóxi anticorrosivo de alta espessura), que é atóxica e tem as certificações dos institutos Adolfo Lutz e Itai.

Um produto também indicado para áreas da fabricação de açúcar e tanques de armazenagem (inclusive de álcool) é a tinta WEG Fenoxi, que garante alta resistência química. Outro desafio em pintura de usinas é o dos equipamentos em alta temperatura. A tinta WEGTERM HPD 364, utilizada em tanques de processo e exterior de tubulações resiste a até 220° C. Já o WEGTERM CVA 660, produto de silicone modificado, suporta nada menos do que até 600° C, e é indicada para a pintura externa de chaminés, fornalhas, caldeiras e outros.



Pintura de tanques da CPA

Automação

Todos os processos para fabricação de álcool e açúcar precisam ser contínuos e rápidos, para chegar ao final com o maior aproveitamento possível da matéria-prima, exigindo um alto grau de automação, também desenvolvida pela WEG. A empresa está presente em todos os processos de produção da usina. A Usina Boa Vista, do Grupo São Martinho, entrou em funcionamento na safra 2008/2009 operando com automação completa WEG, além do pacote elétrico. Com as soluções WEG, através de um sistema supervisão, as informações da usina estarão em tempo real, tanto na mesa do operador quanto dos gestores da usina, o que permitirá agilidade e segurança na tomada de decisões. Um dos diferenciais é que a WEG forneceu a solução completa, interligada e instalada – desde os motores para a moenda até geradores, painéis e transformadores para o sistema de cogeração de energia, o que aumenta a confiabilidade e a segurança para o cliente.

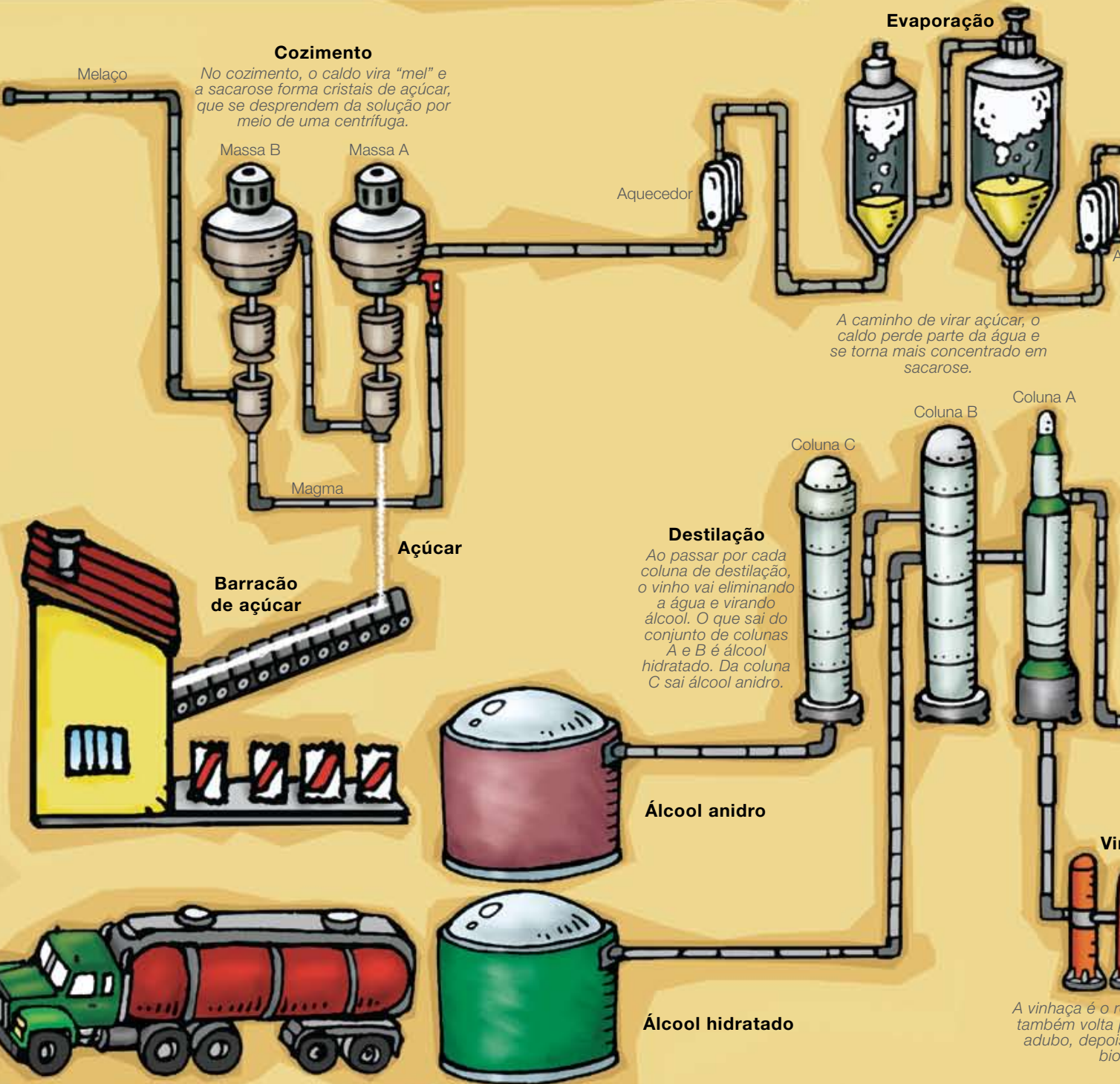
Situada no município de Quirinópolis/GO, a usina visa à produção de álcool. A previsão é moer inicialmente 1,2 milhão de toneladas de cana, ainda na safra 2008/2009, número que deverá chegar a 3,4 milhões de toneladas na safra 2010/2011.

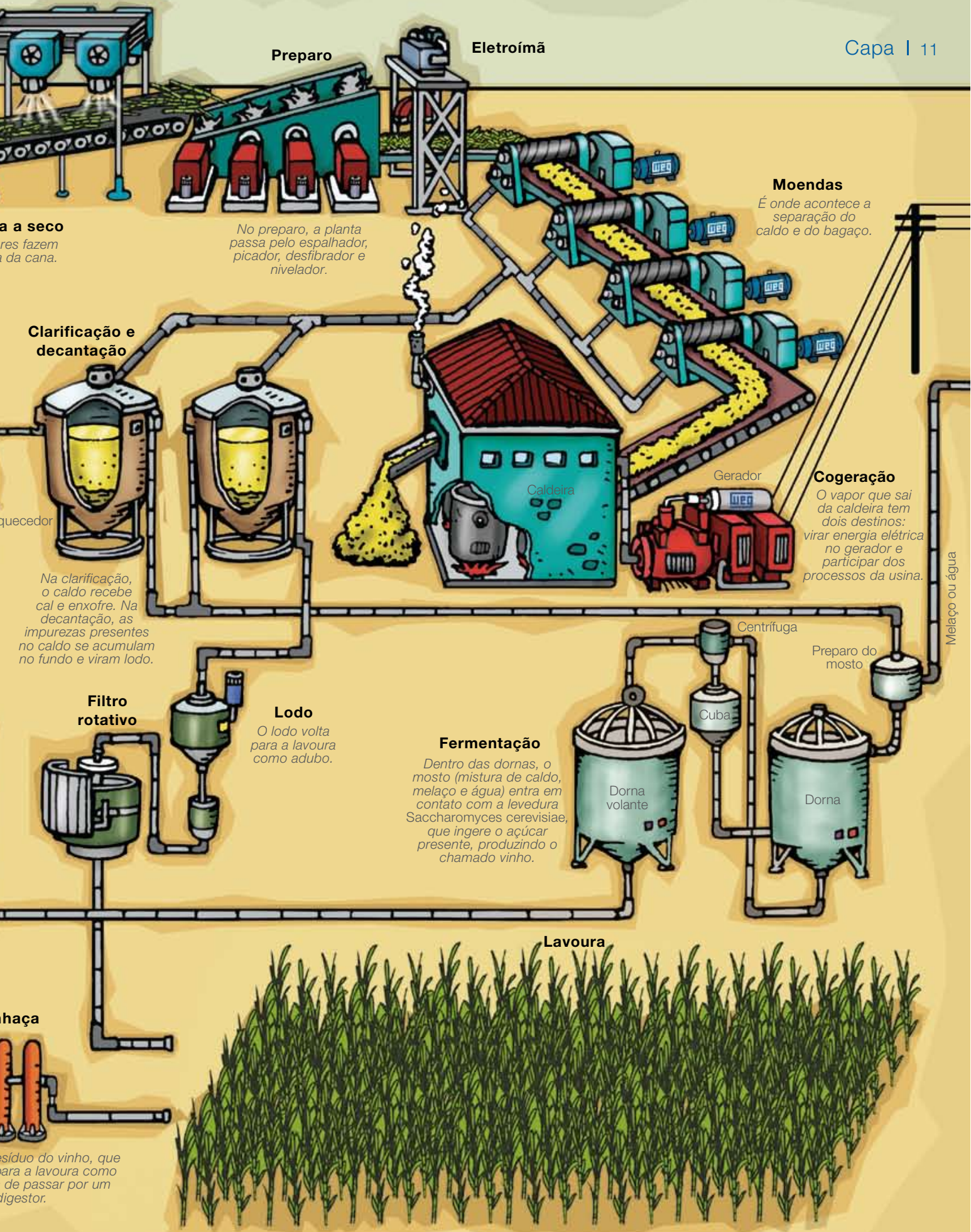
A usina por dentro

A WEG colocou em funcionamento, abaixo, uma usina com paredes transparentes. Passeando com os olhos, você pode entender tudo o que acontece com a cana-de-açúcar em seu trajeto pela usina.



Limpeza
Ventilador para limpeza





Preparo

No preparo, a planta passa pelo espalhador, picador, desfibrador e nivelador.

Eletroimã

Moendas

É onde acontece a separação do caldo e do bagaço.

Clarificação e decantação



Na clarificação, o caldo recebe cal e enxofre. Na decantação, as impurezas presentes no caldo se acumulam no fundo e viram lodo.



Caldeira

Gerador

Cogeração

O vapor que sai da caldeira tem dois destinos: virar energia elétrica no gerador e participar dos processos da usina.

Filtro rotativo

Lodo

O lodo volta para a lavoura como adubo.

Fermentação

Dentro das dornas, o mosto (mistura de caldo, melaço e água) entra em contato com a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, que ingere o açúcar presente, produzindo o chamado vinho.



Centrifuga

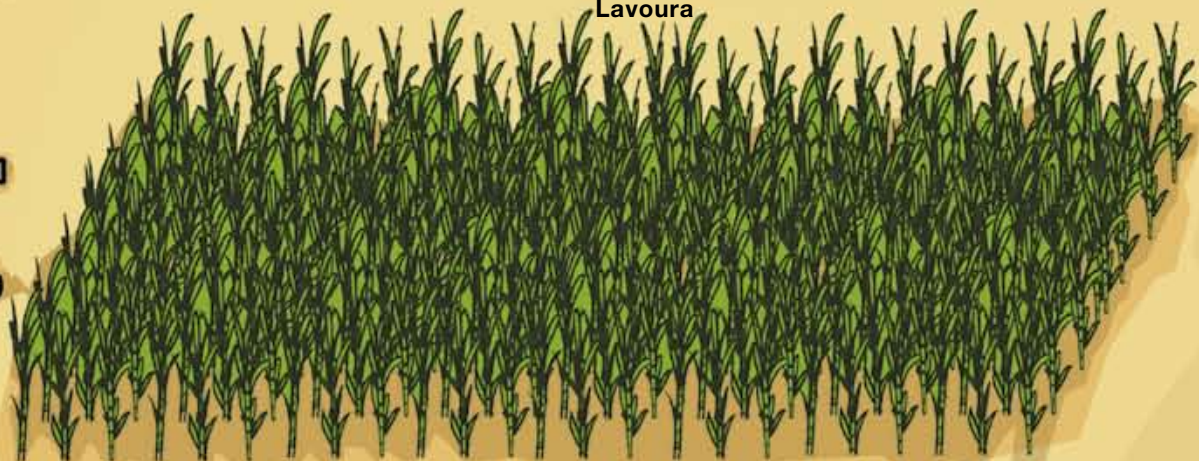
Preparo do mosto

Cuba

Dorna volante

Dorna

Lavoura



Cachaça

Resíduo do vinho, que é usado para a lavoura como adubo, passa por um digestor.

Melaço ou água

Usina entregue pronta para funcionar

Tecnologia e ciência são as moedas do futuro. A WEG antecipa tendências mundiais ao combinar esses dois fatores para oferecer soluções completas de automação e elétrica para o setor sucroalcooleiro.

Com o interesse mundial em combustíveis renováveis, o álcool brasileiro surge como vedete dessa nova era e a usina produz ainda energia elétrica. Assim, há uma crescente demanda por produtos e serviços para a implantação de novas usinas e destilarias, bem como a modernização das já existentes. Um dos principais diferenciais da WEG nesse mercado está na entrega do pacote elétrico completo, com a automação total dos processos, o desenho dos modelos de funcionamento da usina e a especificação da instrumentação. Exceto pelo pacote mecânico (caldeiras, centrífugas, bombas, turbinas, tubulações e tanques), a WEG coloca a usina em operação entregando-a automatizada e em funcionamento, em sistema turn key (chave na mão). Para Marcos Mesquita, especialista em processos de álcool, açúcar e biodiesel da WEG, oferecer um projeto fechado é uma tranquilidade para o investidor, por permitir que ele

negocie com uma única empresa. Dessa forma, a WEG também consegue passar com tranquilidade por uma etapa muito difícil, que é a definição dos critérios do projeto em uma única base de documentação e o desenvolvimento do software para controle e otimização da planta. “Os detalhes de controle do processo devem ser aplicados a equipamentos específicos. Isto a WEG consegue graças à sua capacidade de usar tanto equipamentos quanto aplicativos de software desenhados pela própria empresa”, explica Mesquita.

Ele acrescenta que a distribuição de tarefas entre empresas, para atender automação, elétrica e instrumentação nas usinas, faz o cliente perder na qualidade do produto final, por ser onerosa e gerar a necessidade de muitas interfaces.

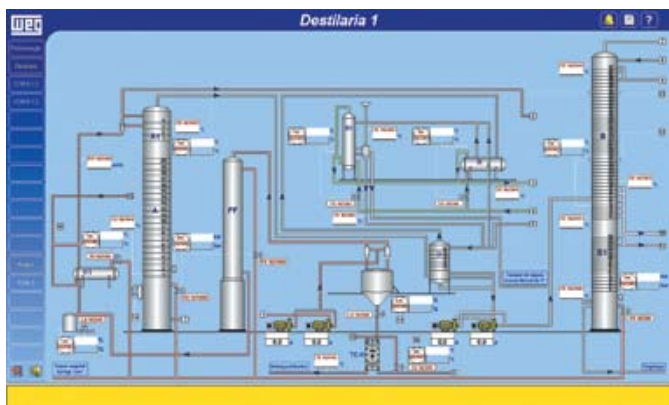
Usina Bonin, em fase de ajustes finais



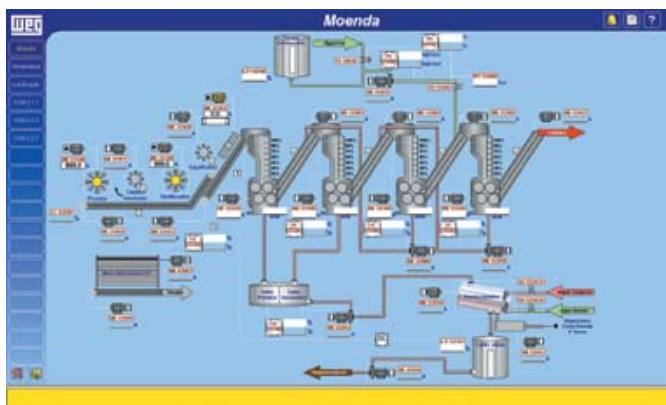
O diferencial da automação

Em uma usina sucroalcooleira, a automação é vital para que a produção, a qualidade dos produtos e a segurança sejam constantes. Por meio do uso de softwares de supervisão atuando em computadores industriais e outros equipamentos, há o controle completo da transformação da cana-de-açúcar. Com isso, o produtor consegue uma grande vantagem competitiva e tecnológica, com altas taxas de produção e indicadores de seu rendimento industrial durante toda a safra. “A automação é a inteligência de um processo industrial”, destaca o gerente de Projetos, Engenharia e Automação da WEG, Valter Luiz Knih. De maneira mais simples, a automação pode ser explicada como o uso inteligente e automático de qualquer dispositivo mecânico

ou eletroeletrônico para controlar máquinas e processos. Entre os equipamentos utilizados podem estar computadores ou outros dispositivos (como controladores lógicos programáveis), substituindo tarefas da mão-de-obra humana e realizando outras que o ser humano não consegue realizar. A implantação do sistema automatizado completo na usina necessita de um alto grau de investimento, mas esta modernização tem retorno certo. O valor pode ser medido pela redução de perdas resultante de um processo altamente estável, pela melhoria da eficiência dos equipamentos, a segurança, a economia de insumos (água, vapor, energia elétrica) e menor dependência de recursos humanos.



Tela de destilaria para álcool hidratado



Tela de moenda

Usina Bonin

Em fase de ajustes finais, em Umuarama, no interior do Paraná, a Usina Bonin iniciará sua operação industrial como a principal obra em atividade utilizando todo o pacote elétrico e automação completa WEG. Nela, tudo será monitorado por um centro de controle que capta o funcionamento de todas as áreas da usina por meio de sensores e transmissores de dados. “A automação do caso Bonin é seguramente um padrão em confiabilidade e repetibilidade no controle de processo da usina”, afirma Mesquita.

Antes da implantação do sistema na usina, foi montada na sede da WEG, em Jaraguá do Sul, uma sala de teste de plataforma, que simulou as condições de funcionamento da usina, otimizando os processos, corrigindo falhas e gerando novos dados para aperfeiçoamento de software e hardware. Uma equipe de oito engenheiros e programadores permaneceu tempo integral, durante três meses, melhorando o sistema a ser fornecido. “Escolhemos a WEG porque tínhamos conhecimento do know how da empresa e confiança em tudo que produz, por isso ela está no projeto da Bonin”, destaca José Paulo Paschoal, diretor industrial da Usina Bonin. Só em motores WEG de Alto Rendimento Plus foram fornecidos 7.330 kW de potência, reduzindo o custo operacional de toda a usina.

Estimativa de produção anual da usina Bonin

- Açúcar – 1,8 milhão de sacas
- Álcool – 45 milhões de litros
- Energia – 50 MWh (suficientes para abastecer uma cidade com cerca de 150 mil habitantes), na segunda fase

Computador de bordo

Um sistema de arquitetura de software criado pela WEG pode ser comparado, por exemplo, a um computador de bordo de automóveis ou itens gráficos do seu computador, como os ícones do Windows. Os programas de automação interpretam os dados gerados pelos computadores e máquinas implantados na usina e criam uma interface gráfica que tornam mais simples o trabalho na usina ou seu acompanhamento. Na área de tecnologia de software da empresa, mais de 50 pessoas estão dedicadas à programação de processos e soluções. Todo esse movimento começou ainda em 1985, a partir da necessidade de oferecer ao mercado a automação de máquinas, e desde então não parou. “A WEG está entre os líderes, pelo seu amplo leque de produtos e serviços, tendo agilidade, flexibilidade, forte e abrangente engenharia, além de manter a maior rede de assistência técnica com atendimento ágil e local”, destaca o gerente de Projetos, Valter Luiz Knihs.



Tratamento de resíduos

Outro exemplo de aplicação de automação inovadora em indústrias de álcool e açúcar está no controle biológico e ecológico de resíduos. Com a retomada da importância do setor sucroalcooleiro, voltou a surgir grande interesse das usinas pela biodigestão de vinhaça: produto rico em potássio, matéria orgânica e teor de água, resultante da destilação do álcool. Por essas características, passou a ser aplicada na lavoura, com grande sucesso econômico, mas sempre com cuidado, pelos riscos que pode gerar ao meio ambiente. A Bonin, por exemplo, decidiu investir na implantação de uma unidade industrial de biodigestão termofílica de vinhaça. A WEG elaborou um sistema de automação para os biodigestores que permite o uso de uma bactéria no tratamento do produto, obtendo vinhaça concentrada, que não apresenta riscos de contaminação do lençol freático. O fornecimento da estrutura conta com parceiros como Tree-bio, Biometano, Aquamec Equipamentos, fabricante dos elementos internos do biodigestor, e WEG, que desenvolveu e forneceu os sistemas elétricos e de automação. O desafio foi criar um ambiente que mantivesse pH e temperaturas em níveis constantes. Isto foi possível graças ao uso de produtos elétricos e de automação da WEG, como inversores, softstarters e motores, além do próprio software.

Vinhaça

O biodigestor da Usina Bonin tem 2.000 m³ de volume útil, com capacidade para processar pelo menos 1.200 m³ de vinhaça por dia. Os três objetivos do projeto são a preservação do meio ambiente, a produção de fertilizante líquido rico em potássio e a geração de pelo menos 12.000 Nm³ (Metro Cúbico Normal) de biogás por dia, com poder energético equivalente a 61 milhões de Kcal por dia. O fertilizante concentrado poderá ser utilizado tanto na cultura de cana como em outras culturas, enquanto o biogás poderá ser utilizado para a secagem de levedura ou para a geração de energia elétrica.



Bioeletricidade, energia do futuro

“A partir de 2012, a bioeletricidade deverá ser o segundo negócio da indústria da cana, com o etanol em primeiro e o açúcar em terceiro”, afirma Carlos Silvestrini, vice-presidente da Associação Paulista de Cogeração de Energia, em entrevista à WR.

Quais as vantagens para o país da geração de energia elétrica pelas usinas de açúcar e álcool?

A bioeletricidade cogenerada nas usinas de açúcar e etanol pode contribuir significativamente na expansão da oferta de energia limpa e renovável. Os fatores para isto são muitos. Entre os principais está o período de cogeração (de maio a novembro), que é complementar ao regime hidrológico das regiões Sudeste e Centro-Oeste. A geração de energia a partir da biomassa também reduz a dependência das aflúncias hidrológicas, aumenta a margem de segurança do atendimento - em especial no período entre 2009 e 2012, até a entrada em operação das usinas hidrelétricas do rio Madeira. E, finalmente, a bioeletricidade tem balanço ambiental positivo.

Do total da geração no Brasil, qual o percentual de participação das usinas de açúcar e álcool?

Os dados disponibilizados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) indicam 250 empreendimentos de bioeletricidade em operação comercial no Brasil, totalizando mais de 3.000 MW de capacidade instalada, o que corresponde aproximadamente a 3% da matriz elétrica brasileira. O potencial avaliado pela Cogen/SP, junto aos empreendedores de bioeletricidade dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, identificou 210 projetos em estudo ou implantação, totalizando uma potência instalada de 14.800 MW e potencial de exportação ao sistema interligado de 10.200 MW, equivalente à capacidade de uma usina do porte de Itaipu.

Quanto se investe em cogeração?

Os investimentos estimados pela Cogen/SP, apenas relacionados com eliminação do uso do fogo na colheita, que disponibiliza a palha para ampliar os projetos de cogeração, e para viabilizar os 210 empreendimentos identificados, podem atingir o patamar de R\$ 60 bilhões até 2015, criando uma

demanda de 500 conjuntos de caldeiras (90 bar), turbina vapor, gerador e transformador. Para a colheita mecânica, apenas no estado de São Paulo, a demanda potencial indica a necessidade de aquisição de 7.500 colhedoras, 16 mil tratores e 17 mil caminhões pesados.

Por quais razões não é ainda maior o investimento das usinas em geração de energia elétrica?

Até junho de 2008 existia um grande obstáculo a ser equacionado, o acesso e a conexão no sistema elétrico para exportar a bioeletricidade excedente. Com a regulamentação das Centrais de Geração para Conexão Compartilhada (ICGs), investimentos compartilhados de geração de energia, e ajustes nas condições de acesso nas redes existentes, deverá haver oferta crescente nos próximos leilões.

Para os leilões de 2008, o principal fator restritivo de menor oferta dos empreendimentos habilitados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) pode ser atribuído aos critérios de precificação adotados pela EPE, que considerou custos de investimentos inferiores àqueles praticados pelo mercado. A substancial elevação do aço, que responde por mais de 40% dos custos de cogeração, com certeza é responsável pela inviabilidade de muitos projetos, associado aos custos e encargos de conexão, principalmente, nas áreas de fronteira - Goiás e Mato Grosso do Sul.

Há 210 projetos de cogeração em estudo ou implantação em estados do Sudeste e Centro-Oeste

Como a Cogen/SP vê o futuro das usinas de açúcar e etanol enquanto geradoras de energia?

Com o equacionamento regulatório das condições de acesso e conexão, e havendo revisão dos critérios de precificação, as usinas de açúcar e etanol devem constituir-se em unidades produtoras de energia e alimentos. A partir de 2012, a bioeletricidade deverá ser o segundo negócio da indústria da cana, ficando o etanol em primeiro e o açúcar em terceiro lugar.

Soluções em redes de comunicação

Por Eng. Valter Luiz Knih, Eng. Edson Basquiroto, Eng. Giovanni M. Pradi e Eng. Guilherme M. Hessmann

O advento dos chamados “sistemas inteligentes distribuídos” tem exigido o desenvolvimento de novos modelos de programação e de ferramentas apropriadas para o compartilhamento de recursos e de informações.

A utilização de redes na indústria apresenta um crescimento significativo nos últimos anos.

Esse controle distribuído, no entanto, somente é viável se todos os integrantes do sistema puderem trocar informações entre si de modo rápido e confiável. Dessa necessidade surgiu um campo vastíssimo de tecnologia em redes de comunicação. Para o ambiente industrial, atualmente, é possível encontrar redes conectando desde equipamentos simples, como sensores, até equipamentos mais complexos como CLPs e CNCs. Estas redes, na sua maioria, devem utilizar protocolos abertos, tendo como vantagem a possibilidade de integrar equipamentos de diferentes fabricantes em uma mesma rede.

1. Redes

A utilização de redes de comunicação industriais, independente do tipo ou fabricante, costuma apresentar vantagens como:

- Redução de custos e tempo de instalação e projeto.
- Maior flexibilidade para operação e controle de equipamentos.
- Integração de diferentes fabricantes.
- Facilita o diagnóstico rápido e preciso.
- Possibilita distribuição do controle e inteligência dos elementos de campo.
- Dados são transmitidos de forma digital, melhorando sua consistência e confiabilidade.
- Possibilidade de parametrização remota.

1.1 Modbus



O MODBUS (www.modbus.org) criado em 1978 é um protocolo simples, de fácil desenvolvimento e baixo custo. Apesar de ser um protocolo lento, suas aplicações são variadas, desde monitoração e integração com PCs e ferramentas de programação até controle de processos e automação da manufatura.

1.2 CANopen

O protocolo CAN (www.can-cia.org) foi introduzido em 1983 pela Bosch e, em 1995, a CiA – CAN in Automation – estabeleceu o CANopen, que opera como protocolo da camada de aplicação utilizando o protocolo CAN como base. Utiliza o modelo produtor/consumidor e possui uma estrutura bastante flexível de programação e configuração, o que permite otimizar a troca de dados pela rede.

Foi inicialmente projetado para utilização com foco no controle de movimento em máquinas-ferramenta. No entanto, por sua flexibilidade, é possível encontrar aplicações para este protocolo nas mais diferentes áreas.

1.3 DeviceNet



O protocolo DeviceNet (www.odva.org) foi criado para ser um protocolo de baixo custo, integrando dispositivos mais simples no chão de fábrica, como sensores e drives.

Tornou-se um protocolo aberto em 1994 e utiliza o modelo produtor/consumidor para a troca de dados, sendo derivado da rede CAN.

1.4 Profibus



O PROFIBUS-DP (www.profibus.org) é o perfil mais freqüentemente utilizado do protocolo Profibus. Otimizado para alta velocidade e conexão de baixo custo, foi projetado especialmente para a comunicação entre sistemas de controle de automação e seus respectivos I/Os distribuídos em nível de dispositivo. Utiliza o modelo mestre/escravo. Atualmente existem três versões do DP: DP-V0 (1993), DP-V1 (1997) e DP-V2 (2002).

1.5 Ethernet



Como alternativa às tradicionais redes industriais, surgem implementações que utilizam a Ethernet, tecnologia de rede local mais utilizada no mundo, possuindo enorme espectro de fornecedores a baixo custo. Apesar de não ter sido projetada para suportar os requisitos das redes de automação industrial, apresenta-se como uma tecnologia bastante interessante para este contexto, devido ao alto desempenho (taxas de transmissão que variam de 10 Mbps a 10 Gbps), baixo custo e expressiva interoperabilidade. Existem atualmente vários grupos de trabalho desenvolvendo soluções para utilização da rede ethernet na indústria.

2. Mundo industrial

As empresas de tecnologia investem no estudo e desenvolvimento de produtos e aplicações utilizando redes industriais, de maneira a fornecer soluções que atendam diferentes exigências, com custo acessível e suporte de qualidade. Nos inversores de freqüência, soft-starters e relés de proteção eletrônicos, uma ampla variedade de protocolos e interfaces está disponível. Para os produtos em desenvolvimento, a análise das interfaces e protocolos suportados é um dos principais itens a serem avaliados durante a etapa de projeto.

2.1 Inversores de freqüência

Os inversores de freqüência da WEG, destinados à variação de velocidade e proteção de motores de indução trifásicos, podem ser utilizados em uma grande variedade de aplicações. Os inversores de freqüência atuais possuem acessórios para comunicação em vários protocolos consagrados, como DeviceNet, Profibus DP, CANopen, Modbus-RTU, e as novas tecnologias como Wireless e Ethernet, seguindo a tendência de mercado que exige que mesmo equipamentos de baixo custo possam ser integrados a redes de comunicação.

1.6 Wireless

O termo wireless descreve a comunicação que utiliza ondas eletromagnéticas – rádio, microondas ou infravermelho – sem utilização de cabos ou fios, como celulares. Para o chão de fábrica, é uma comunicação nova e encontra aplicações graças a vantagens como conexão em locais de difícil acesso, maior mobilidade de equipamentos e conexões com dispositivos portáteis, além do menor tempo e tamanho das instalações. Alguns padrões vêm surgindo com o objetivo de possibilitar a utilização desta tecnologia em diferentes aplicações, como o Bluetooth, Wi-Fi e ZigBee.

1.7 Tabela comparativa

Protocolo	Meio Físico	Número de Escravos	Taxa de Comunicação
Modbus RTU	RS232 ou RS485	247	9,6 a 115 kbps
CANopen	CAN	127	10 a 1000 kbps
DeviceNet	CAN	64	125 kbps, 250 kbps e 500 kbps
Profibus DP	RS485 ou FO	126	9,6 a 12000 kbps



Inversor de freqüência

2.2 Chaves de partida suave

As chaves de partida estática são destinadas à aceleração, desaceleração e proteção de motores de indução trifásicos. Assim como acontece com os inversores de freqüência, o grau de automação e controle cada vez maior desejado nas aplicações exige a disponibilidade de redes de comunicação. As chaves de partida possuem diferentes opções para comunicação que podem ser instaladas diretamente no produto.

2.3 Relés Eletrônicos de Proteção de Motores

O relé de proteção eletrônico é um dispositivo inteligente para partida e proteção de motores elétricos de baixa tensão que conta com tecnologia de ponta e capacidade de comunicação em rede. Os relés inteligentes contam com várias opções de protocolos de redes de comunicação como o ProfiBus DP, DeviceNet e Modbus-RTU, que permitem, além do monitoramento do sistema, a parametrização do relé remotamente. Por possuir uma memória térmica, os relés são capazes de manter a relação térmica do motor mesmo quando sem energia.

2.4 CCM Inteligente

Os inversores de frequência, chaves de partida suave e relés inteligentes podem ser utilizados em Centros de Controle de Motores (CCM) Inteligentes, onde a disponibilidade de redes de comunicação é a peça-chave para integração em sistemas de controle e supervisão.

Vantagens de utilização do CCM Inteligente

- Maior confiabilidade no sistema de proteção.
- Eliminação de vários componentes da gaveta.
- Redução da fiação de comando.
- Redução na fiação de monitoração, supervisão e controle.
- Monitoração, supervisão e controle remotos via IHM, CLP ou PC.
- Rearme do relé à distância reduzindo tempo de manutenção.
- Rapidez e precisão na identificação de defeitos.
- Armazenamento dos registros e estatísticas de defeito por gaveta.
- Comunicação com outros sistemas em redes de protocolo aberto.
- Parametrização remota dos equipamentos.



Centro de Controle de Motores

Peritagem no tempo certo

Verificação de equipamentos das usinas, feita pela WEG na entressafra, substitui revisões tradicionais



Um conceito diferenciado em manutenção está agilizando os trabalhos nas usinas e permitindo a otimização de recursos. É a peritagem eletromecânica, adotada pela WEG em 2005, que permite a inspeção da parte elétrica e mecânica dos equipamentos utilizados, avaliando o desgaste, a vida útil e detectando eventuais problemas que possam comprometer a operação no período da safra. Realizada na entressafra (entre dezembro e abril), a peritagem é feita pela própria WEG (que checa também os equipamentos de outros fabricantes) e substitui as tradicionais revisões, que têm custo cerca de 60% mais alto para a usina. Os técnicos da WEG verificam todos os aspectos vitais dos equipamentos e fazem um laudo com as condições das máquinas, prevendo a manutenção necessária no tempo certo. Se constatado algum problema, é realizado o conserto. Atualmente, a peritagem é realizada em cerca de 30 usinas a cada ano, somente na região de São Paulo – e o serviço já está sendo expandido para o restante do país. “É segurança e confiabilidade para o cliente”, destaca o analista técnico de Serviços de Campo da WEG Pedro Rosseti.



Inventores

por Mário Persona

Quando aprendi a ler não queria ser escritor, mas inventor, o que não deixa de ser a mesma coisa, só que diferente.

O inventor descreve o que inventa e o escritor inventa o que descreve. O primeiro precisa provar que funciona, o segundo não. Quis ser inventor de tanto observar o hobby de meu pai, que montava toca-discos e amplificadores com peças que comprava. Eu achava que ele inventava aqueles aparelhos nos quais ouvia sua coleção de discos de 78 rpm. Os discos da época eram fabricados de um material chamado goma-laca, e se quebravam como se fossem de vidro.

Eu acreditava que existiam dois tipos de inventores: os que usam muitas coisas para inventar uma, e os que usam uma coisa para inventar muitas. Era este tipo de inventor que eu queria ser. Afinal, que graça tinha inventar um automóvel quando você podia comprar tudo numa loja de autopeças e simplesmente montar um? Se você acha que montar um quebra-cabeça de quinhentas peças é difícil, imagine criar qualquer coisa usando uma peça só. E se essa peça for um amendoim, o que você seria capaz de fazer? Bem, George Washington Carver fez um monte de coisas a partir do amendoim. Nos Estados Unidos as pessoas estavam plantando amendoim para recuperar as terras esgotadas pela monocultura do algodão. George percebeu que precisava inventar o que fazer com tanto amendoim. Foi assim que mais de cem invenções saíram de seu laboratório. Adesivos, lubrificantes, tintas, café solúvel, maionese, papel, plástico, creme de barbear, borracha sintética e até verniz ele conseguiu fazer de amendoim.

Sua genialidade era tanta que logo atraiu a atenção de Henry Ford, um entusiasta do biocombustível. Seu primeiro veículo de quatro rodas de 1896 rodava com álcool de cereais, e em 1908 Henry Ford já tinha um “Modelo T” funcionando da mesma maneira. Mas o baixo custo do petróleo na época acabou apagando o fogo do biocombustível.

Mesmo assim, em 1941 George Washington Carver ajudou a Ford a desenvolver um automóvel com a carroceria 30% mais leve e durável do que o aço, produzida com painéis de plástico de soja. O combustível e os lubrificantes do carro também eram produzidos a partir de grãos. A revista Time daquele ano chamou o afro-descendente George Washington Carver de “Leonardo Negro”, numa alusão a Leonardo Da Vinci.

George viveu na época errada. Se vivesse hoje no Brasil estaria lado a lado com o pessoal que anda inventando mil e uma coisas a partir da cana. George teria aperfeiçoado a batida de amendoim e, se cana berrasse, aproveitaria até o berro. O número de produtos que inventaram depois da garapa não pára de crescer. Cada vez que alguém espreme o bagaço acaba saindo mais um, e depois vem outro e transforma até o bagaço em energia ou em alguma outra utilidade.

Infelizmente eu cedo descobri que não me encaixaria em nenhuma daquelas duas classes de inventores, mas em uma terceira. Eu não seria o inventor que usa muitas coisas para inventar uma, como Henry Ford, nem aquele que usa uma coisa para inventar muitas, como George Washington Carver. Minha habilidade estava em usar muitas coisas para inventar um número maior ainda. Pelo menos foi o que consegui fazer quando tentei carregar sozinho a pilha de discos de 78 rpm de meu pai.



Sebastião Nau, Engenheiro, Departamento P&D:

“Só uma verdadeira solução integrada adapta-se a todo o sistema.”



Integração total é objetivo para todos na WEG. Nós criamos soluções completas que funcionam globalmente e que demandam produtos inovadores e atendimento pós-venda flexível. É por isso que os engenheiros da WEG, como Sebastião Nau, são os mais apaixonados especialistas do nosso negócio.