

**VOITH**

REVISTA DE TECNOLOGIA EM HIDROGERAÇÃO

# HyPower

#21 | Outono de 2012

A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DAS USINAS REVERSÍVEIS

## EQUILÍBRIO DE POTÊNCIAS

EXPERTISE EM FABRICAÇÃO  
ATINGINDO O POTENCIAL MUNDIAL

MATRIZ DE ENERGIA LIMPA  
MAIS ENERGIA PELA MODERNIZAÇÃO

## **IMPRESSÃO**

### **Edição:**

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG  
Alexanderstr. 11  
89522 Heidenheim, Alemanha  
[www.voith.com](http://www.voith.com)

Editora: Ute Böhringer-Mai  
Coordenação Editorial: Vesna Stirnadel  
Tel: +49 7321 37 0  
Fax: +49 7321 37-7828  
Email: [info.voithhydro@voith.com](mailto:info.voithhydro@voith.com)

### **Em cooperação com:**

Burda Creative Group GmbH  
[www.burda-creative-group.de](http://www.burda-creative-group.de)

### **Papel:**

A revista HyPower é impressa em Respecta Silk. Esse papel é fabricado utilizando 60% de fibras recicladas em uma máquina de papel Voith.

### **Fotografias:**

Capa: Peter Beavis/Gallerystock.com; p. 6: AES Tietê; p. 7: Paul Kuehnel/York(Pa.) Daily Record; p. 10: MaxDa Goodman/flickr; p. 11: Stian Eisenträger/flickr; p. 17: gettyimages; p. 23: plainpicture; p. 24: Jim Wark/AGStock USA/Gruppe28; p. 28: dsmithat-davinci/flickr; p. 29: photo-shot; p. 33: Paulo Fridman; p. 34: Prisma/ Universal Images Group; p. 39: istockphoto, e todas as outras fotos são da Voith Hydro.

### **Direitos de Reprodução:**

Nenhuma parte desta publicação poderá ser copiada, reproduzida ou mesmo difundida. Também é proibida a utilização de seu conteúdo, no todo ou em parte, em outros trabalhos e em qualquer que seja o formato, sem a expressa autorização por escrito do editor.

## ESTABELECENDO PARCERIAS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL



**Enormes quantidades de eletricidade** são necessárias para promover o crescimento e o desenvolvimento econômico ao redor do mundo. E o fornecimento dessa energia de maneira não apenas confiável, mas também sustentável, é uma tarefa impossível de se cumprir isoladamente. Isso requer um trabalho de equipe altamente produtivo que ultrapasse fronteiras.

Dentro da Voith Hydro, a cooperação internacional é um princípio fundamental. Para se gerenciar a gama completa de produtos e serviços com sucesso com o objetivo de se fornecer excelência em nível mundial, é necessário um trabalho de equipe intensivo e multicultural. Nesta edição da HyPower, você descobrirá mais sobre como o trabalho a quatro mãos permite garantir consistência e fornecer expertise local dentro de um contexto global - do Brasil até a China e o resto do mundo.

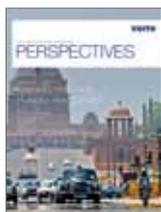
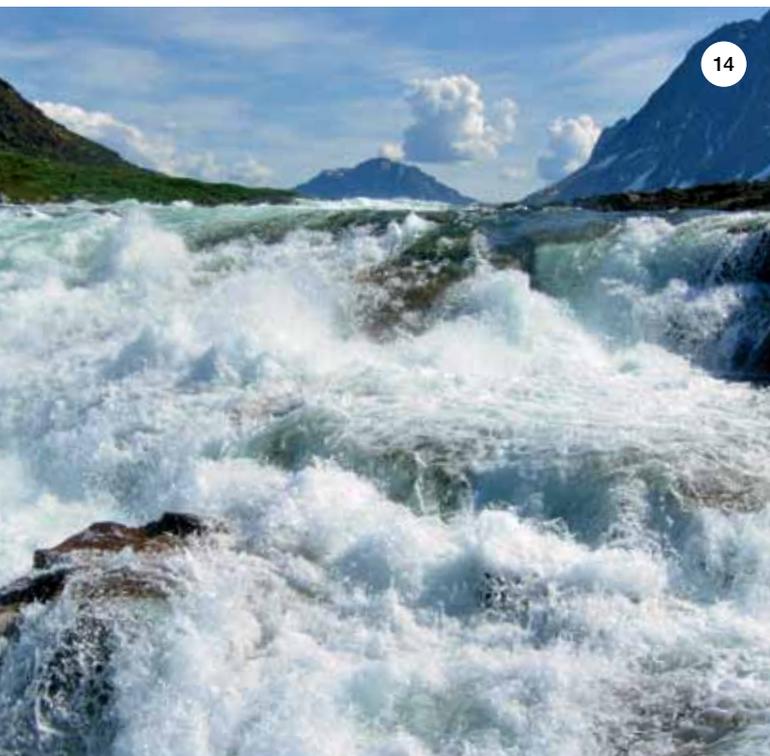
No entanto, acima de tudo, a cooperação efetiva significa escutar e trabalhar com os clientes e parceiros que tanto valorizamos. Durante as fases de planejamento, construção, operação, manutenção e modernização de uma usina hidrelétrica, enxergamos os operadores da planta, além de todas as demais partes envolvidas no processo, como parceiros de longo-prazo com quem partilhamos um futuro comum - um futuro em que a energia hidrelétrica será indispensável devido à sua contribuição para a diminuição do efeito estufa e para se alcançarem objetivos ambiciosos na proteção do clima.

Olhando além da hidroeletricidade, enxergamos uma forte necessidade de cooperação dentro da matriz de energias renováveis propriamente ditas. E um exemplo disso são as usinas reversíveis, que podem contribuir significativamente para o crescimento da geração solar e eólica pelo fato de funcionarem como uma “bateria”, garantindo a necessária estabilidade da rede.

Nesta edição, esperamos que você possa aumentar sua visão sobre as formas como a cooperação tem criado benefícios em todo o mundo. Aproveite a leitura!

Atenciosamente,

Ute Böhringer-Mai  
Diretora de Comunicação Voith Hydro Mundial



Descubra mais sobre o mundo da Voith em suas demais publicações.

**SEÇÕES**

- 2 IMPRESSÃO
- 3 EDITORIAL
- 6 NOVIDADES
- 37 PANORAMA GERAL
- 38 PERSPECTIVA DO CONVIDADO

**DEFINIÇÃO DA PAUTA**

- 8 **DESENVOLVENDO NOVOS HORIZONTES**  
O CEO Dr. Roland Münch fala da importância da hidrogeração para o fornecimento estável de energia limpa.

**FORNECEDOR COMPLETO**

- 10 **FONTE VITAL**  
Ampla gama de serviços na Noruega.
- 12 **ATENDENDO À DEMANDA**  
As capacidades da Voith Hydro como fornecedor completo de serviços.

**PARCERIAS DE SUCESSO**

- 14 **ONDE O CLIMA DEFINE AS REGRAS**  
Como o Ártico desafiou uma equipe de trabalhadores vindos de 13 países.

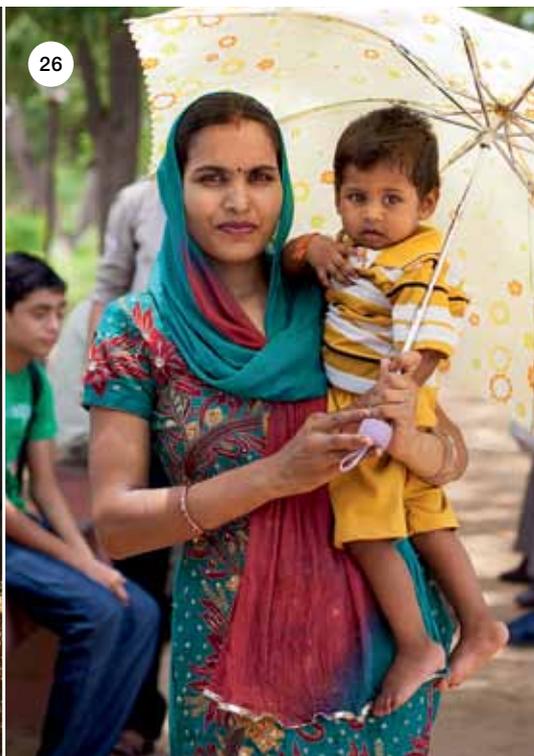
- 17 **MOVIMENTANDO AS MASSAS**  
Fornecendo energia confiável para as redes ferroviárias da Alemanha.

**EXPERTISE GLOBAL**

- 18 **O FATOR HUMANO**  
A expertise em fabricação da Voith Hydro desconhece fronteiras.
- 23 **BENEFÍCIO MÚTUO**  
Robert Moran, especialista internacional em gerenciamento, fala sobre diversidade.

**MATRIZ DE ENERGIA LIMPA**

- 24 **RIO DE OPORTUNIDADES**  
Convertendo represas em usinas hidrelétricas nos Estados Unidos.
- 26 **POTENCIAL INEXPLORADO**  
A importância da hidrogeração no rápido crescimento indiano.



**28 MESMA ESTRUTURA,  
MAIOR GERAÇÃO**

Como a renovação pode extrair mais de usinas hidrelétricas existentes.

**29 VENTO E ÁGUA  
TRABALHANDO EM PARCERIA**

Usinas reversíveis e energia eólica trabalhando em parceria.

**EXCELÊNCIA**

**33 UMA BRISA VERDE**

Levando eletricidade para o Brasil.

**34 ABRINDO NOVOS CAMINHOS**

Expandindo as fronteiras da tecnologia de geradores.

**36 EXCELÊNCIA EM  
MANUTENÇÃO**

A importância de bons serviços.



**ÍNDICE DE PROJETOS**

**39 PELO MUNDO**

Uma referência rápida dos projetos da Voith Hydro mencionados nesta edição da HyPower.



## ABRINDO NOVAS FRONTEIRAS EM MODERNIZAÇÕES

**BRASIL** A Voith Hydro Brasil recentemente assinou um contrato com a AES Tietê para a modernização de Água Vermelha (também conhecida como José Ermírio de Moraes), localizada no Rio Grande, na fronteira entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. O valor total do pedido é de aproximadamente € 80 milhões. A usina de Água Vermelha está equipada com seis grandes unidades geradoras e sua capacidade nominal total é de

1.396 MW. O trabalho de modernização da Voith incluirá o condicionamento completo das turbinas e comportas e o reparo dos geradores, bem como de todos os demais sistemas eletromecânicos associados. Muitos deles serão completamente renovados. O contrato de Água Vermelha representa um dos maiores contratos de modernização já licitados no Brasil, além do maior a ser executado por uma única empresa. //

## O MELHOR DA CATEGORIA NO BRASIL

**BRASIL** Como reconhecimento por sua excelência contínua, a Voith Hydro Brasil recentemente obteve duas importantes premiações. A companhia foi escolhida como líder de mercado no setor de bens de capital no Brasil pela revista Exame, uma das mais importantes publicações de negócios do país. Um total de 3.500 companhias foi avaliado nos 18 setores de negócios incluídos no anuário, colocando a Voith Hydro entre os líderes em desempenho no Brasil. Trata-se de um “reconhecimento do nosso comprometimento com o Brasil”, de acordo com Osvaldo San Martin, Presidente e CEO da Voith Hydro Brasil.

Já na edição inaugural do Anuário “Época Negócios 360º”, a Voith Hydro recebeu outra premiação, desta vez como melhor empresa na categoria de mecânica e metalurgia. Além de resultados financeiros, o ranking levou em conta fatores



como governança corporativa, responsabilidade social e com o meioambiente e visão do futuro. “Nosso modelo de gestão e os resultados que obtivemos nos colocam em uma posição de destaque no mercado”, resume San Martin. //



## MARCO ALCANÇADO

**ESTADOS UNIDOS** O ano de 2012 representa o 135º aniversário da hidrogenação em York, na Pensilvânia, matriz da Voith nos Estados Unidos. A comemoração ocorreu na unidade da Voith e incluiu colaboradores e seus familiares, clientes e convidados especiais, como o governador Tom Corbett (foto acima) e o congressista local Todd Platt, que juntos comemoraram e reconheceram os 135 anos da hidrogenação “made in America”. Todos comentaram a importância da indústria de hidrogenação para a região, e Corbett explicou que “não é apenas uma questão de fornecer energia para os nossos lares e escritórios, mas é também fornecer energia para a nossa economia, nossa recuperação e prosperidade”.

Stephen Morgan Smith começou a projetar e fabricar turbinas hidráulicas na região em 1877. Antes da aquisição da unidade, em 1986, membros da família Voith costumavam viajar da Alemanha em navio a vapor para visitar suas instalações. No final do século XIX, havia 20 pessoas trabalhando na unidade. Hoje são mais de 500 colaboradores, e a unidade fornece uma gama completa de equipamentos e serviços de hidrogenação tanto para os Estados Unidos como para exportação. “A Voith continuará fornecendo os equipamentos de geração de energia renovável que fortalecem os Estados Unidos e impulsionam o crescimento econômico para o seu povo”, disse o Presidente e CEO da Voith Hydro, Kevin Frank. //

## REFORÇANDO LAÇOS

**ALEMANHA** O governador Mo Fuchun realizou um visita à matriz da Voith Hydro, em Heidenheim, com uma delegação do Distrito de Minhang, área pertencente à metrópole chinesa de Shanghai. Durante a visita, o CEO da Voith Hydro, Dr. Roland Münch, apresentou a história da empresa, sua tecnologia e os futuros desenvolvimentos planejados para a China. O Sr. Mo agradeceu pelas contribuições que a Voith Hydro Shanghai tem dado ao desenvolvimento econômico de Minhang. “O governo do distrito de Minhang sempre esteve comprometido em promover um ambiente econômico amigável. Continuaremos fazendo o que estiver ao nosso alcance para avançar com o desenvolvimento da Voith em Minhang”. //



Delegação chinesa e gestores da Voith Hydro em Heidenheim.

# DESENVOLVENDO NOVOS HORIZONTES

Dentre todas as fontes renováveis de energia, apenas a hidroeletricidade é capaz de fornecer a estabilidade necessária para suprir energia de forma constante para as indústrias modernas. No entanto, as estruturas necessárias ainda precisam ser mais bem desenvolvidas. O **Dr. Roland Münch**, CEO da Voith Hydro, analisa o panorama futuro da hidrogeração.

“No Brasil, onde sempre estivemos focados em novos projetos, agora estamos cada vez mais buscando trabalhos de modernização.”

## Este foi um ano fiscal de muito sucesso para a Voith no mercado de hidrogeração. Em sua opinião, quais foram os destaques do ano?

Após um período de poucos pedidos na Ásia, conseguimos retomar o potencial dessa região. A Voith Hydro conseguiu fechar novos projetos de grande porte tanto na Índia como na China. No Brasil, onde sempre estivemos focados em novos projetos, agora estamos cada vez mais buscando trabalhos de modernização. Após décadas de operação, muitas empresas de energia agora estão procurando modernizar suas instalações - uma tendência semelhante ao que se viu nos Estados Unidos há 20 anos. Em relação à Europa, fomos especialmente bem-sucedidos nos mercados do Leste Europeu e na Rússia. Fornecer soluções confiáveis e suficientes para a geração de energias renováveis é um tópico essencial.

## Que desenvolvimentos você tem visto no mercado recentemente?

Enquanto trabalhamos em uma série de projetos complexos e de grande porte em nossas unidades, ao mesmo tempo vemos uma crescente tendência em direção às soluções centralizadas. Isto é especialmente nítido no segmento de pequenas centrais hidrelétricas, em que investidores e operadores privados estão cada vez mais tomando a iniciativa.

## O que você acredita que isso significa para o futuro do setor?

Para mim está muito claro que a geração hidrelétrica - uma tecnologia comprovada e madura - continuará respondendo por uma parcela muito significativa da matriz de energias renováveis. Ainda há um enorme potencial inexplorado. Considere, por exemplo, as pequenas centrais hidrelétricas: a Voith Hydro abordou esse mercado de forma específica, desenvolvendo soluções ecológicas e inovações que podem ser usadas para explorar novos aproveitamentos - aproveitamentos que requerem soluções tecnicamente viáveis e rentáveis, como para os locais de quedas muito baixas. Dessa forma, áreas que antigamente se mostravam economicamente inviáveis agora estão se tornando atraentes para a geração de energia. Considerando-se apenas a Europa Central, seria possível gerar um total de 600 MW de energia limpa com esse tipo de pequenas centrais hidrelétricas.

## O que está impulsionando a procura por inovações em uma tecnologia tão madura quanto a da geração hidrelétrica?

O tema da diminuição do aquecimento global. A mudança climática é um dos problemas mais críticos da nossa era. Se quisermos reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, a participação das fontes renováveis no suprimento de energia precisa aumentar dramaticamente. Para que isso ocorra, devemos olhar para todas as soluções possíveis, e aí veremos toda a versatilidade

“As políticas governamentais precisam promover as fontes renováveis de energia de modo a permitir que a hidrogeração possa maximizar a sua contribuição à confiabilidade do sistema.”



que a hidrogeração proporciona. Atualmente, menos de 15% de todas as represas do mundo geram energia - o que indica o tamanho do potencial que podemos explorar apenas adaptando os reservatórios e eclusas existentes. O impacto ao meio-ambiente seria relativamente baixo. Estamos trabalhando com as perspectivas futuras para a hidrogeração, e esse é o motivo pelo qual continuamos aprimorando a tecnologia apesar de ela já estar muito desenvolvida.

#### **As soluções em pequena escala podem atender à demanda mundial por energia?**

A Agência Internacional de Energia estima que a demanda aumentará em cerca de 50% até 2030. Precisamente por sua versatilidade, a hidrogeração é uma parte essencial da matriz energética necessária para atender a essa crescente demanda. Ela pode ser utilizada tanto como carga de base como para a geração de reservas operacionais para atender a demandas de ponta ou de carga. Além disso, a hidrogeração também pode ser integrada a estruturas de suprimento de energia centralizadas ou descentralizadas. Uma parte da demanda energética mundial está concentrada em diversas regiões que estão ativamente buscando o seu desenvolvimento. Em muitos países, a eletrificação tem constituído o primeiro passo para um desenvolvimento econômico e social contínuo. E dentre as fontes renováveis de energia disponíveis atualmente, a geração hidrelétrica é a mais comprovada - e a mais importante. Não há dúvidas de que ela

desempenhará um papel significativo no atendimento a essa crescente demanda global por energia.

#### **Considerando-se esse panorama favorável à hidrogeração, quais os desafios que deverão ser enfrentados pelos operadores de usinas?**

Há algumas questões estruturais que ainda precisam ser superadas. O processo de aprovação das usinas hidrelétricas - e não me refiro aqui apenas às de grande porte - ainda é muito complexo e demora um tempo excessivo. Além disso, as políticas governamentais precisam promover as fontes renováveis de energia de modo a permitir que a hidrogeração possa maximizar a sua contribuição à confiabilidade do sistema. Em comparação com outros setores de energia, a indústria hidrelétrica recebe menos apoio e enfrenta mais obstáculos. Só a hidrogeração é capaz de garantir estabilidade diante das flutuações de geração de outras fontes renováveis; usinas hidrelétricas reversíveis são a única tecnologia capaz de armazenar energia em escala industrial de forma economicamente viável. Entretanto, os modelos comerciais disponíveis no mercado para as companhias de energia não estão suficientemente desenvolvidos para atender a essa função tão crítica. Essa questão requer políticas governamentais, bem como a criação de estruturas que tornem o suprimento de energia confiável. //



O cenário pitoresco ao longo do rio Glomma abriga uma das mais importantes fontes de energia da Noruega.

# FONTE VITAL

Crucial para o suprimento de energia na Noruega, o **rio Glomma proporciona mais que paisagens deslumbrantes**; ele compõe a espinha dorsal da linha completa de serviços locais da Voith Hydro.



O rio Glomma é o mais longo da Noruega e há tempos vem desempenhando um papel importante tanto fonte de energia como meio de transporte.

As íngremes quedas d'água e as corredeiras turbulentas do rio Glomma descendo pelas montanhas, além da beleza das florestas que o abrigam, compõem um pano de fundo espetacular para as operações da Voith Hydro na Noruega.

Aproveitar a energia do rio Glomma é vital para as necessidades da região: quase toda a eletricidade da Noruega é gerada em usinas hidrelétricas, e muitas delas estão localizadas ao longo dos quase 600 quilômetros que o rio percorre em seu caminho até o mar.

Com mais de 30.000 MW, a Noruega é o sexto maior mercado do mundo em termos de capacidade hidrelétrica instalada. Num mercado maduro como este, a modernização dos sistemas existentes é crucial. “Esse é nosso principal foco”, explica o Dr. Gerhard Blaschitz,



Ganhos de eficiência podem viabilizar modernizações mais de uma vez ao longo do ciclo de vida de uma usina.

Diretor-Gerente da Voith Hydro na Noruega. “A maioria das usinas aqui já tem 50 anos.”

E algumas delas são até mais antigas: a relação da empresa com o rio mais longo da Escandinávia começou há aproximadamente um século, com o fornecimento de três turbinas para a usina Rånåsfoss original, instalada no rio Glomma no início dos anos de 1920. Esse tipo de comprometimento significa muito para a Akershus Energi, que opera a usina Rånåsfoss e que convocou a Voith novamente ao decidir construir uma usina completamente nova no mesmo local.

Agora a Voith está fornecendo seis novas turbinas propulsoras verticais, geradores, ponte rolante da casa de força, equipamentos da subestação e sistemas de controle, que serão o coração da nova Rånåsfoss III. “Esta é a continuação de uma relação excepcional e que já dura 90 anos”, comemora Bjørn Dag Gundersen, diretor de comunicação da Akershus. “Tem sido um bom relacionamento - e essa é a razão pela qual contratamos a Voith mais uma vez!”

**Em Rånåsfoss II**, do outro lado do rio Glom-

ma, a Voith modernizou o sistema de controle e os equipamentos da subestação de uma unidade Kaplan no começo deste ano. “A construção de uma nova usina tem um custo bastante elevado, por isso é muito importante que elas durem o máximo possível”, destaca Gundersen.

“Uma modernização pode prolongar a vida útil de uma usina em até 50 anos, e pode ser feita não apenas uma, mas repetidas vezes”, acrescenta Blaschitz. Este é um serviço que também é apreciado por Jan Øystein Rafoss, da E-Co Energi. A empresa dele opera uma das maiores plantas no rio Glomma, com 215 MW de capacidade. “Rotores de turbinas novos, com projetos mais modernos, bem como novos transformadores e sistemas de controle otimizam a operação, podendo aumentar a eficiência da usina”.

Entre 1999 e 2003, a Voith forneceu novos reguladores de velocidade para a usina Solbergfoss I e controladores de fluxo para todas as máquinas e comportas. Depois, em 2009, a empresa forneceu e instalou novos sistemas de controle, equipamentos de subestação mais

modernos e um novo regulador de velocidade para a usina Solbergfoss II.

**Poder contar com um líder mundial** no fornecimento de soluções completas em hidrogeração para a realização desse trabalho é crucial, acredita Rafoss. “Isso me dá uma sensação de segurança - sei que receberemos soluções sólidas e técnicas e que sempre teremos toda a ajuda que precisarmos”.

Blaschitz sente muita satisfação ao ouvir isso. “O escopo e a expertise da Voith possibilitam que o cliente receba a solução necessária de uma única empresa, que assume toda a responsabilidade pelo projeto”, diz o austríaco. No mercado de energia livre da Noruega, a eletricidade gerada a partir das águas do rio Glomma pode ser utilizada em praticamente qualquer lugar, e ele está convencido de que modernizações contínuas podem contribuir para o aumento da capacidade. “Há potencial para se criar capacidade adicional - ainda há espaço para melhorias”, conclui. “Podemos fazer ainda mais”. //

## ATENDENDO À DEMANDA

Três projetos recentes destacam a expertise da Voith Hydro como **fornecedor turn-key** para uma ampla gama de serviços.

Com raízes estabelecidas em duas áreas, baseada na experiência de longo prazo tanto da Voith como da Siemens, a Voith Hydro pode recorrer a mais de 100 anos de know-how e experiência nos negócios de turbinas e geradores. Tendo em vista esse DNA, a empresa se posicionou como um fornecedor completo para usinas hidrelétricas desde o início da joint-venture estabelecida há pouco mais de uma década.

Três projetos recentes – dois na Turquia e um na Guatemala – contam a história da Voith Hydro como um fornecedor completo de pequenas e grandes centrais hidrelétricas em ambos os continentes. Além disso, eles também comprovam a capacidade da empresa para projetar equipamentos sob medida para usinas específicas, bem como sua capacidade para o gerenciamento de projetos de grande porte envolvendo milhares de detalhes. Essa experiência também pode se mostrar muito válida para a resolução de desafios imprevisíveis, como foi o caso da estrada de acesso à obra no meio da floresta da Guatemala, que ficou bloqueada por alguns meses.

Como empreiteira geral dos três projetos, a Voith Hydro assumiu a tarefa de coordenação e gerenciamento dos fornecedores responsáveis pela entrega de componentes acessórios; enquanto isso, a Voith manteve o seu foco na engenharia e naqueles componentes baseados em sua própria tecnologia.

“Há vinte anos, era muito comum as empresas de energia comprarem os sistemas de diferentes fornecedores e assumirem elas mesmas a responsabilidade pela compatibili-

dade e o funcionamento do sistema”, esclarece Murat Cetinkaya, gerente de projetos da planta Akköprü, localizada a sudoeste da região da Anatólia, na Turquia. “Mas isso exige grande expertise e coordenação. Hoje em dia, muitas empresas de energia preferem o fornecimento turn-key”.

O projeto Akköprü, iniciado em 2002, estava entre os primeiros projetos turn-key da empresa. Essa planta atualmente abastece regiões de veraneio, como Antalya e Marmaris, com 120 MW de potência. A Voith Hydro foi responsável por toda a engenharia da usina, incluindo os sistemas mecânicos, elétricos e de automação. Além disso, supervisionou a montagem e o comissionamento do projeto.

“Entregamos uma planta completa e em funcionamento para o nosso cliente”, comenta Cetinkaya. “Ao nos utilizar como um parceiro turn-key, a empresa de energia atingiu seus objetivos mais rapidamente e se livrou da responsabilidade de coordenar uma dúzia de fornecedores. Um contrato com uma única empresa simplificou tudo.”

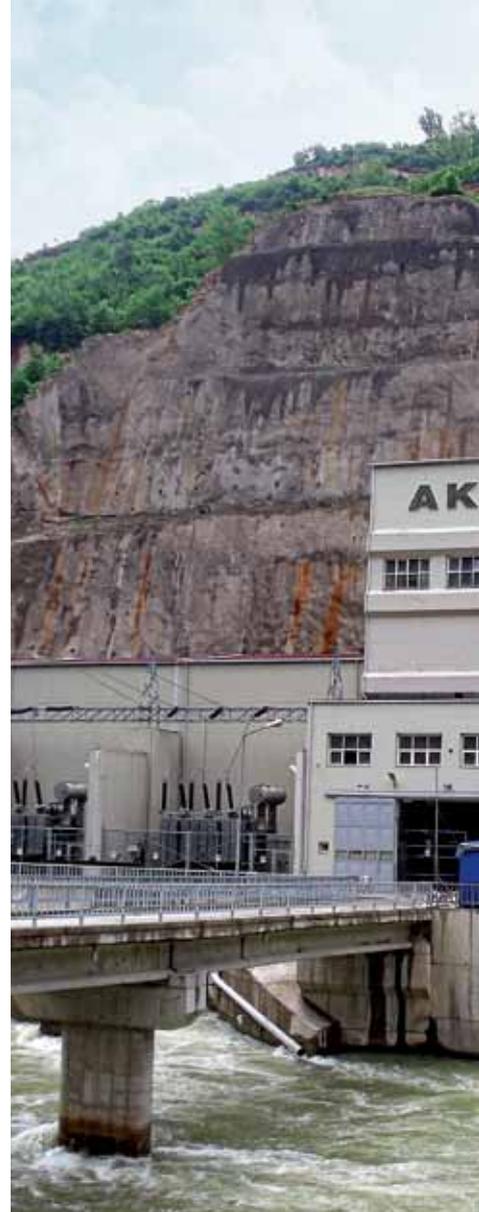
O Ministério de Energia e Recursos Naturais da Turquia decidiu construir a represa e a usina hidrelétrica de Akköprü com os objetivos de evitar inundações, prover irrigação e produzir energia renovável.

A DSI, autoridade de águas do país, encarregou a Voith Hydro St. Pölten, a filial austríaca da Voith Hydro, pelo fornecimento da central hidrelétrica. O escopo incluiu o fornecimento de duas turbinas Francis, cada uma com 59,3 MW, reguladores de velocidade, dois geradores, sistemas de excita-

ção, sistema de proteção, válvulas borboleta de entrada, sistema de automação, transformadores principais, unidades de controle e subestação.

**Serviços turn-key** com engenharia feita sob medida também foram o foco de outro projeto desenvolvido pela Voith Hydro na Turquia. A cerca de 1.400 quilômetros a nordeste da planta de Akköprü, nas proximidades da costa turca do Mar Negro, a Voith instalou as usinas Akköy I e Akköy II para a Akköy Enerji, um investidor privado da Turquia.

O pedido da usina Akköy II, de 234 MW, englobou todos os equipamentos eletromecânicos da usina, incluindo duas turbinas Pelton de 1.220 metros de queda - o que faz deste projeto a aplicação de turbinas





A usina hidrelétrica da Akköy Enerji é a aplicação de turbinas Pelton mais alta da Turquia.



O poder da floresta: com uma capacidade total de 86 MW, a usina hidrelétrica de Palo Viejo evitará a emissão de 280.000 toneladas de CO2 por ano.

Pelton mais alta da Turquia.

“A combinação de alta queda com alta velocidade de rotação torna o projeto mais sofisticado, especialmente para os componentes rotativos, como o rotor do gerador e os rolamentos. Além disso, a elevada eficiência da turbina foi um grande desafio para os nossos engenheiros hidráulicos”, salienta Harald Fohleitner, gerente de projeto da Voith.

O contrato foi fechado depois do pedido da usina de Akköy I, de 103 MW, que tem três turbinas Francis e foi entregue em 2008. A Voith foi nomeada gerente do consórcio de Akköy I em setembro de 2008, e a planta foi entregue ao cliente em meados de 2012.

**Na América Central**, as habilidades em gerenciamento de projetos complementaram

a expertise de engenharia necessária para o trabalho da Voith Hydro em Palo Viejo, na Guatemala. Em um lugar localizado a cerca de 300 quilômetros dentro da floresta guatemalteca, a empresa de energia Enel América Latina S.A. decidiu construir uma usina hidrelétrica com duas turbinas Francis verticais e geradores para a produção de até 86 MW de potência.

A empresa italiana contratou a Voith Hydro São Paulo, do Brasil, para o projeto turn-key de Palo Viejo. Além do gerenciamento de projeto, engenharia, transporte, construção, comissionamento e treinamento, a Voith Hydro ainda forneceu duas unidades geradoras de 370 metros de queda, duas válvulas esféricas, dois transformadores elevadores, o sistema de automação, bem como os outros sistemas auxiliares mecânicos e elétricos.

cos e elétricos.

“Os principais desafios deste projeto foram o cronograma apertado e o transporte dos materiais até o local da obra, que foi realizado por uma estrada especialmente construída para esse fim”, relata Leonardo Colombini, gerente de projeto da Voith.

“Nós superamos as expectativas do cliente em relação à operacionalidade da planta”, acrescenta Colombini.

A planta de Palo Viejo foi entregue ao cliente em maio de 2012 “Como um todo, o projeto permitiu à Voith demonstrar sua confiabilidade técnica bem como sua criatividade no gerenciamento de projetos”, concluiu Colombini. //

## PARCERIAS DE SUCESSO



1 Localizada na costa oeste da Groenlândia, Sisimiut possui uma próspera indústria pesqueira e é um centro industrial em expansão.

2 Terrenos inóspitos tornaram a entrega de equipamentos um desafio.

3 Condições climáticas extremas limitaram o acesso à cidade e obrigaram o projeto da usina a seguir cronogramas bastante rígidos.



# ONDE O CLIMA DEFINE AS REGRAS

De **temperaturas congelantes a nuvens de mosquitos** – o Ártico desafiou uma equipe de construção formada por profissionais de 13 países.

A cerca de 100 km ao norte do círculo polar, em um fiorde da costa oeste da Groenlândia, uma nova usina hidrelétrica está suprindo eletricidade para a cidade de Sisimiut, uma das comunidades que mais rápido cresce na Groenlândia.

Construir a usina ali não foi uma tarefa fácil: o local da obra não possui acesso por estradas e o gelo bloqueia o caminho por mar desde o final de novembro até o começo de junho.

A Istak, uma empresa de construção parceria da austríaca Kössler, subsidiária da Voith Hydro especializada em pequenas centrais hidrelétricas, gerenciou a construção da usina, que foi iniciada em 2007. Durante os três anos do projeto, Guðmundur Þórðarson, gerente de projeto da Istak na obra, enfrentou não apenas temperaturas de  $-35^{\circ}\text{C}$  e desafios logísticos, mas também nuvens de mosquitos intensas a ponto de impossibilitar a saída de pessoas para as áreas externas, além de evacuações médicas emergenciais e um incêndio iniciado às 5 horas da manhã. “Não demoramos a per-

ceber que, além de construir a usina neste ambiente inóspito, também teríamos de ser nossos próprios médicos, assistentes sociais e bombeiros”, relatou Þórðarson.

A empresa estatal de energia da Groenlândia Nukissiorfiit contratou a Istak e um consórcio de empresas parceiras para a construção subterrânea da usina hidrelétrica, de modo a protegê-la do clima severo. A usina era necessária para substituir geradores a diesel que estavam chegando ao fim de sua vida útil. A Dinamarca, que administra a Groenlândia, aderiu ao uso de energias renováveis juntamente com o governo da ilha, e estava interessada em evitar a instalação de mais geradores que utilizassem combustíveis fósseis. A nova usina hidrelétrica - que economiza 6,5 milhões de litros de diesel por ano - tem capacidade para produzir 58 GWh anuais de eletricidade.

“A Kössler forneceu as tecnologias chave para a usina hidrelétrica, incluindo duas turbinas Francis de 7,5 MW e geradores, válvulas de entrada, unidade hidráulica, sistema de re-

frigeração, sistemas de controle das turbinas e peças de reposição”, afirmou Karl Henninger, profissional de Vendas da Kössler que esteve envolvido no projeto. A Kössler projetou os equipamentos para atender a requisitos especiais de regulação e de controle, já que a planta deveria ser capaz de operar com cargas variáveis em curtos espaços de tempo para garantir que a rede isolada permanecesse estável. A empresa austríaca ainda forneceu peças embaladas para viagem por mar até Aalborg, na Dinamarca; dali em diante, a Istak assumiu a tarefa do transporte dos equipamentos até a Groenlândia.

**Para Þórðarson**, o gerenciamento do projeto foi uma constante batalha com o calendário. “Tínhamos uma agenda apertada devido ao clima. Muitas de nossas decisões dependiam dele.”

Em junho de 2007, a equipe de Þórðarson recebeu o primeiro lote de equipamentos para a construção, incluindo escavadeiras e contêineres. Cerca de um ano mais tarde, chegaram os primeiros equipamentos da Kössler – os dutos de aço para o conduto da turbina. “Tínhamos uma balsa para transportar os equipamentos do porto de Sisimiut até a obra. Era o tipo de balsa que poderia ser usado em um arsenal de guerra”, relembra.

As caixas espirais das turbinas Francis estavam prontas para o embarque em outubro de 2008. No entanto, as condições climáticas extremas tornaram as coisas difíceis quando a neve cobriu as caixas espirais durante o transporte para a caverna.

“Não demoramos a perceber que, além de construir a usina neste ambiente inóspito, também teríamos de ser nossos próprios médicos, assistentes sociais e bombeiros.”

Guðmundur Þórðarson, Gerente da obra.

▷



1 Vista interna da casa de força de Sisimiut com suas duas unidades geradoras.

2 Uma das duas turbinas Francis de 7,5 MW sendo transportada para o túnel de acesso.

3 A equipe do projeto se preparou durante dois anos para receber as turbinas e os geradores.

▷ Em 2009, chegaram os dois geradores fornecidos pela Kössler. Fabricados pela LDW, em Bremen, cada gerador pesava 30 toneladas. “Havíamos trabalhado dois anos lá para preparar tudo para a chegada das turbinas e dos geradores”, diz Þórðarson. “Em Sisimiut, os geradores foram colocados sobre um reboque utilizando os equipamentos do porto. A equipe então embarcou o reboque na balsa, que navegou até o local da obra, no chamado ‘Segundo Fiorde’ ou ‘Kangerluarsuk Ungalleq’, onde o reboque foi desembarcado e transportado para dentro da casa de força. Utilizamos a ponte rolante da casa de força para içar os geradores dos reboques e abaixá-los até suas posições finais”, afirma o islandês.

“Uma equipe de até 120 pessoas vindas de 13 países trabalhou na construção durante os períodos de pico. Foi um projeto que pôs à prova a flexibilidade e o talento de gerenciamento da equipe”, avalia Þórðarson. “Você não pode simplesmente pegar o telefone e solicitar assistência. Se surgir um problema, você terá de solucioná-lo. Você precisa ter peças de reposição à mão, bem como soluções para os problemas.”

O trabalho também testou Þórðarson e sua equipe de maneiras inesperadas, como quando eles foram solicitados a organizar um transporte urgente de ambulância marítima para um morador local que ficou doente, ou então quando tiveram de combater um incêndio no gerador diesel do acampamento durante a madrugada. Apesar dos diversos contratemplos, o gerente da obra e sua equipe entregaram todos os equipamentos e forneceram aos moradores a energia que eles precisavam para o inverno de 2009 - seis meses antes da data planejada.

O sucesso do projeto foi tanto que, logo após a entrada em operação da planta de Sisimiut, a Istak contratou a Kössler novamente para a construção da planta de Ilulissat, localizada mais ao norte na costa oeste da Groenlândia. A operação parcial dessa usina deverá ser iniciada no final de 2012. //

“Você não pode simplesmente pegar o telefone e solicitar assistência. Se surgir um problema, você terá de solucioná-lo.”

Guðmundur Þórðarson.

# MOVIMENTANDO AS MASSAS

A hidrogeração **contribui de forma vital para uma rede elétrica especial** que alimenta o sistema ferroviário alemão.



A Deutsche Bahn é o maior consumidor de eletricidade da Alemanha e requer sua própria rede de distribuição especial.

Da próxima vez que você embarcar em um trem de longa distância, olhe para cima. Há uma grande probabilidade de que o seu trem seja alimentado por eletricidade fornecida por linhas aéreas, mas a história de como a eletricidade chegou lá não é nada simples. E trens requerem muita energia.

A Deutsche Bahn é o maior consumidor individual de eletricidade da Alemanha – 10,9 terawatts-hora em 2009 –, mas essa energia não vem pela mesma rede que alimenta nossas tevês e ilumina nossas casas. Por diversas razões técnicas e históricas, o sistema ferroviário alemão utiliza uma eletricidade de frequência inferior à da rede de consumo normal: 16,7 Hz, ao invés de 50 Hz. Isso significa que o sistema de trens precisa ter sua própria rede de distribuição, incluindo suas próprias usinas geradoras bem como seus próprios sistemas de distribuição e de transformação. E, assim como com seu irmão mais velho, ela também é pressionada a utilizar energia limpa.

No entanto, o aumento da proporção de eletricidade de fontes renováveis em uma rede não se resume a construir novas usinas hidrelétricas, eólicas ou solares. Diferentemente das usinas a carvão ou nucleares, que podem gerar energia de forma consistente e contínua, usinas solares ou eólicas são intermitentes e altamente dependentes da natureza. Um desafio adicional para a uma rede especial ferroviária é o seu perfil de consumo extremamente variável e imprevisível.

Com o intuito de compensar essas flutuações - e assegurar que a energia não utilizada não seja desperdiçada -, a rede de distribuição adota uma solução bastante comprovada e confiável: usinas hidrelétricas reversíveis. Originalmente construídas para equilibrar as diferentes demandas do sistema em diferentes períodos do dia, estas estações podem reagir de forma instantânea às frequentes variações de demanda do sistema, fornecendo energia quando há demanda ou então armazenando-a quando há sobra. A usina reversível de Langenprozelten, no sul da Alemanha, é a única usina desse tipo integrada à rede de distribuição de eletricidade do sistema ferroviário da Alemanha, e responde por uma parcela significativa de sua capacidade total. Nos anos 70, a Voith equipou essa usina com duas turbinas-bombas. Atualmente, é da Voith Hydro de Heidenheim a responsabilidade pelo fornecimento dos melhores serviços de manutenção destinados a manter essa estação funcionando a plena capacidade e com eficiência otimizada. Para isso, a empresa realiza as inspeções e manutenções necessárias para assegurar que os trens tenham a eletricidade necessária no momento necessário para levar-nos aonde queremos ir. //



COOPERAÇÃO GLOBAL:

O

# FATOR HUMANO

Nas operações de fabricação da Voith Hydro, a cooperação internacional é muito mais do que um simples conceito corporativo. Trata-se de parte fundamental da maneira como as pessoas realizam seus trabalhos todos os dias, como ilustram os exemplos da China e do Brasil.

A carreira de Hélio Moino, Vice-Presidente para Cooperação em Negócios Intercompany e Chefe da Fábrica Elétrica de Shanghai, demonstra como a Voith é norteada pelo compartilhamento global de conhecimento. “A empresa iniciou suas operações de fabricação no Brasil em 1964 e construiu tudo do zero, e especialistas alemães passaram o seu conhecimento para o pessoal local. Esse processo se estendeu por anos até o momento em que a primeira geração de gestores brasileiros, da qual eu fazia parte, começou a tomar conta do negócio”.

Moino foi Gerente da Fábrica da Voith Hydro Brasil de 1994 a 2003, antes de embarcar para a China para treinar gestores locais para assumirem a unidade. “O ciclo se repete novamente, mas desta vez fui eu o responsável pela transmissão do conhecimento”, orgulha-se.

“A Voith Hydro Brasil é um exportador de expertise para outras unidades operacionais da Voith Hydro. Oferecemos transferência de conhecimento e assistência para o desenvolvimento de novos processos”, explica Carlos Macedo, Gerente da Fundação em São Paulo e também responsável pela Gerência de Saúde, Segurança e Meio-ambiente.

Huang Zhengguang, Gerente da Fábrica Mecânica da Voith Hydro Shanghai, acredita que a ênfase colocada pela Voith no compartilhamento internacional de conhecimento é uma das razões para o sucesso da empresa na China. Ele diz: “O mercado chinês de hidrogenação está se tornando cada vez mais competitivo, mas a Voith Hydro Shanghai, que se espelha nas outras unidades operacionais da Voith, continua se destacando por sua qualidade. A fim de melhorar ainda mais nossos custos e prazos, em breve estarei em São Paulo para mais um período de treinamento em aumento de eficiência operacional”.

**Assim como a Voith Hydro Brasil** começou do zero e se tornou uma referência mundial em fabricação, a Voith Hydro Shanghai não está apenas envolvida em alguns dos projetos hidrelétricos mais ambiciosos da China, mas também exporta uma parte de sua produção. A Voith Hydro Brasil continua dando suporte: uma equipe de São Paulo recentemente viajou a Shanghai para treinar soldadores e, como resultado, sentimos uma melhoria significativa na qualidade de nossa soldagem.

O compartilhamento internacional do conhecimento tem benefícios óbvios, mas exige uma mentalidade aberta. O Dr. Udo Wunsch, responsável pela divisão de produção internacional da Holding Voith Hydro, explica a rotina de compartilhamento de conhecimento: “Todos os Gerentes de Fabricação do mundo se reúnem regularmente para discutir experiências recentes em seus projetos. No intervalo entre as reuniões, eles continuam em contato, promovendo discussões permanentes sobre as perguntas e problemas que vão surgindo, e assim encurtam as distâncias geográficas. No nível operacional, todos



“O ciclo se repete novamente, mas desta vez fui eu o responsável pela transmissão do conhecimento.”

O brasileiro Hélio Moino falando da transferência do conhecimento recebido dos colegas alemães que agora é repassado aos gestores na China.



os especialistas também estão interligados e podem cuidar de questões tecnológicas específicas de acordo com o assunto em pauta.”

**Edson Rofino** é o Gerente da Fábrica Elétrica da Voith Hydro em São Paulo. Ele trabalhou por dois anos na Voith Hydro Shanghai, mas mantém contato permanente com a unidade chinesa. Ele sabe muito bem da eficácia desse contato: “À medida que trocamos ideias com colegas de outros países, percebemos que existem diversas formas de se alcançar um mesmo objetivo. As fábricas de São Paulo e de Shanghai compartilham experiências e dão suporte uma à outra. Temos os mesmos equipamentos e processos e seguimos as mesmas diretrizes definidas pelo Centro de Engenharia da Voith Hydro (VHEC) de Heidenheim. Trabalhamos como uma equipe de sucesso, e a VHEC é a ponte que nos une”.

“A combinação de tecnologia líder de mercado com conhecimento local tem possibilitado à Voith Hydro criar um diferencial competitivo em muitos mercados”, afirma Gert Roetter, atual Gerente da Fábrica de São Paulo. Ele começou sua carreira no Brasil e também trabalhou na Voith Hydro da Alemanha antes de assumir seu cargo atual. Essa política realmente funciona. Este ano,

a Voith Hydro Brasil foi eleita como a melhor empresa no setor de bens de capital do país.

Fomentar a cooperação internacional já se tornou parte da cultura corporativa da Voith. A empresa está focada na promoção do intercâmbio global, não apenas entre a Alemanha e os demais mercados, mas também entre todas as operações mundiais da Voith.

**A manutenção dos mesmos** elevados padrões em todas as unidades ao mesmo tempo em que se constrói uma rede global de contatos é um princípio fundamental. “Há algum tempo começamos a harmonizar os processos, a organização, os equipamentos e a infraestrutura de todas as nossas fábricas”, afirma o Dr. Udo Wunsch. “Minha equipe e eu viajamos regularmente para todas as Fábricas. Assim, mantemos ativas as redes de contatos no nível corporativo.”

Outro aspecto é o treinamento. Ele foi crucial para o sucesso da operação da Voith Hydro em Manaus, que foi estabelecida em 2010 para atender aos projetos das usinas hidrelétricas de grande porte na região norte do Brasil. O Gerente Geral da unidade, Leonardo Nuzzi, explica que o mercado de trabalho em Manaus é muito diferente do >

**A mentalidade aberta e a disposição para aprender com colegas do mundo inteiro, independente de idade ou sexo, estão criando uma vantagem competitiva para a Voith Hydro.**



“À medida que trocamos ideias... percebemos que existem diversas formas de se alcançar um mesmo objetivo.”

Edson Rofino, Gerente da Fábrica Elétrica da Voith Hydro em São Paulo, que trabalhou durante dois anos na China.

Integrar mulheres ao ambiente predominantemente masculino já provou ser uma medida de sucesso tanto na indústria pesada da China como na do Brasil.

▷ de São Paulo, localizado a 3.900 quilômetros de distância. Os instrutores de São Paulo estão mais do que simplesmente ensinando novas habilidades, diz ele: “Estamos difundindo novas atitudes”.

**Para alcançar o seu objetivo** de construir uma rede coesa de pessoas capacitadas e altamente motivadas mesmo em locais tão diferentes, a Voith faz questão de que seus gerentes possam interagir cara a cara com seus correspondentes de outras regiões. Todos os chefes de fábrica da Voith Hydro ao redor do mundo se encontram duas vezes por ano, e muitos gerentes regularmente visitam as fábricas em outros países.

Débora Trevisan, Diretora de Recursos Humanos da Voith Hydro para a América Latina, acredita que a cooperação internacional flexível propicia uma vantagem competitiva. Ela cita a decisão de se contratarem mulheres como soldadoras de precisão nas fábricas da empresa no Brasil como um exemplo dos benefícios de se estar aberto a novas ideias: “A integração de mulheres a ambientes tipicamente masculinos, especialmente aqueles barulhentos, quentes e cheios de fumaça, como os da fundição, não foi uma decisão óbvia, mas as mulheres se destacam nitidamente em trabalhos que

requerem concentração e precisão manual.” Após a experiência bem-sucedida em São Paulo, agora há soldadoras trabalhando em Manaus, além de uma instrutora de soldagem na Voith Hydro Shanghai.

A ênfase dada pela Voith ao intercâmbio global de conhecimentos é uma política ganha-ganha para todos os envolvidos. “A estreita cooperação entre pessoas de diferentes mercados nos permite aprender sobre as inovações dentro das redes de contato da Voith e adaptá-las à nossa própria realidade”, afirma Moino. A operação de São Paulo foi o benchmark para a implantação da unidade de Shanghai, mas passado algum tempo, os responsáveis do Brasil perceberam que os chineses tinham ideias muito boas sobre a forma de se fazerem as coisas. Da mesma forma como foram utilizadas ideias do Brasil na China, os colegas brasileiros começaram a utilizar algumas ideias dos chineses em suas próprias fábricas. Eles aprenderam uns com os outros, e a empresa como um todo saiu ganhando. O conhecimento não tem fronteiras. //



A cooperação diz menos sobre estar correto e mais sobre estar aberto a novas perspectivas.

## BENEFÍCIO MÚTUO

Robert Moran, **professor emérito em gerenciamento internacional** da US Thunderbird School of Global Management, discute a cooperação global bem-sucedida.

### Qual é a chave para o trabalho em equipe bem-sucedido internacionalmente?

Parcerias e cooperações funcionam quando ambos os lados trabalham para criar um futuro em conjunto. E falham quando um dos lados - ou ambos - tenta “ganhar” e impõe suas perspectivas sobre o outro lado. Iniciar uma cooperação internacional com uma mentalidade global é a chave do sucesso. Isso implica em entender que existem diferentes perspectivas e que ambos os lados desejam criar e estabelecer uma parceria que funcione para ambos. Também implica em reconhecer que nem todos são iguais, que é necessário trabalhar para entender as diferenças e estar preparado para dar um passo adiante em direção a um futuro mutuamente benéfico.



### Quais as habilidades necessárias?

É necessária uma ampla gama de habilidades para evitar que isso ocorra. Na construção de parcerias desse tipo, é muito importante a escolha criteriosa dos membros chave da equipe que irão coordenar ou negociar a parceria. Essas pessoas chave precisam ter verdadeira curiosidade e disposição para escutar, de forma sincera, o outro

ponto de vista. Elas precisam reconhecer que, independente do cuidado que elas possam ter tido na preparação, coisas ou situações inusitadas poderão surgir e alterar as suas perspectivas. Essas características podem parecer suaves e sutis, mas são qualidades importantes. Frequentemente, indivíduos muito inteligentes e tecnicamente sofisticados comportam-se de maneira contraproducente quando sujeitos a pressão e estresse.

**Professor emérito** da United States Thunderbird School of Global Management, ao longo de mais de 40 anos Moran estudou a criação e os resultados de projetos globais de grande porte - não só como acadêmico, mas como participante da indústria.

### Qual a dificuldade de se fazer isso?

O primeiro desafio reside no fato de que muitas pessoas não têm uma mentalidade muito global - quando a negociação se torna tensa e as coisas não acontecem conforme o planejado, tenho frequentemente visto a tendência de um lado ficar travado na crença de que “nós estamos certos” ao invés de analisar as diferentes perspectivas e procurar possíveis caminhos para uma solução.

### Qual a importância da diversidade?

Eu acredito que é muito importante. Afinal, é assim que surgem diferentes ideias.

# RIO DE OPORTUNIDADES

A adaptação de alguns reservatórios do país para a **geração de eletricidade** está ajudando os Estados Unidos a aproveitar o seu enorme potencial hidrelétrico.





**A energia hidrelétrica está disponível** em todas as regiões dos Estados Unidos e, de fato, ela já é responsável pelo fornecimento de energia limpa e acessível para cerca de 30 milhões de lares americanos. No entanto, o potencial hidrelétrico americano ainda permanece predominantemente inexplorado.

Há aproximadamente 80.000 represas nos EUA que não geram energia alguma. Um levantamento realizado pela National Hydropower Association (NHA) indicou que os Estados Unidos poderiam acrescentar até 60.000 MW à sua rede simplesmente pela adoção de políticas adequadas para a utilização dessas represas desequipadas e a maximização da infraestrutura hidrelétrica existente.

Quatro novos projetos no rio Ohio representam o mais recente esforço para a exploração desse potencial. Para esses projetos, a American Municipal Power escolheu a Voith Hydro para fornecer quatro novas usinas a serem instaladas nas eclusas já existentes em Willow Island, no estado da Virgínia Ocidental, Cannelton, no estado de Indiana e Meldahl (51% pertencentes à cidade de Hamilton) e Smithland, ambas no estado de Kentucky.

Uma vez finalizadas, em 2014-15, as usinas terão uma capacidade nominal total de 313 MW. Além disso, cada projeto empregará de 200 a 400 pessoas na fase de construção – um número bem-vindo nessas regiões em que as taxas de desemprego superam as médias nacionais.

De acordo com Hugo Carle, gerente de projetos da Voith Hydro para os projetos do rio Ohio, o uso das represas existentes para a geração de energia limpa parece uma solução natural. “A Geração Hidrelétrica tem seus benefícios óbvios”, diz Carle, “mas o maior de todos é que podemos evitar um impacto ao meio ambiente.”

Ele explica que é muito gratificante estar envolvido nesses projetos que fazem a diferença, e acrescenta: “Não é somente para a empresa em que você trabalha, mas também para a comunidade local e o meio ambiente.” E há espaço para otimismo, já que o clima político está trabalhando a favor do setor: no começo deste ano, a Câmara dos Representantes dos EUA aprovou o Hydropower Regulatory Efficiency Act [ou Marco Regulatório de Eficiência Hidrelétrica] após a aprovação do Hydropower Improvement Act [ou Ato de Aprimoramento Hidroenergético] por uma Comissão do Senado no ano passado. Ambas as leis facilitam e aceleram o processo regulatório para projetos de hidrogeração.

Para Carle, isso significa que ele poderá se ver gerenciando outros projetos. “A hidrogeração tem um futuro brilhante”, diz ele. “Há um enorme potencial disponível e a legislação também está a caminho. Agora está tudo se encaixando.” //

- 1 Represa e eclusa em Smithland, em Kentucky
- 2 Cannelton, no estado de Indiana
- 3 Willow Island, no estado da Virgínia Ocidental
- 4 Meldahl, no estado de Kentucky

# POTENCIAL INEXPLORADO

O rápido crescimento populacional e os maiores níveis de prosperidade indicam que a **demanda por energia na Índia continuará crescendo**. E a geração hidrelétrica tem um papel importante a desempenhar.

**A**tualmente o segundo país mais populoso do mundo, estima-se que, até 2020, 1,3 bilhão de pessoas viverá na Índia. Juntando-se as expectativas de que a renda per capita aumente 8% ao ano durante a próxima década, que é o que o país ambiciona, o governo prevê que a quantidade de energia necessária para atender a essa demanda mais do que dobrará, atingindo 512 GW.

“A hidrogenação está bem posicionada para aumentar a sua participação na matriz de geração de eletricidade da Índia - atualmente por volta dos 20%”, afirma Sumeet Mazumdar, Vice-Presidente de Projetos e Serviços de Campo da Voith Hydro na Índia. Ele explica: “Nosso potencial hidrelétrico permanece em grande medida inexplorado - o que representa uma enorme oportunidade.” Ele acrescenta ainda que, em um país preocupado com a segurança e independência energética, o fato de que “os rios correm o ano todo e que a energia produzida por eles é de propriedade local” também confere à hidrogenação uma vantagem natural.

**Os indianos são conhecidos** por sua tradicional proximidade com a terra. No entanto, com o desenvolvimento e a urbanização, a eletricidade está cada vez mais definindo os estilos de vida da crescente população urbana do país - seja porque eles dependem dela para se locomoverem para o trabalho ou até mesmo devido à forma como desfrutam de seus momentos de lazer. “Os indianos estão ampliando o uso dos meios de transporte de massa para chegar aos escritórios no centro das cidades. O número de

usuários já é bastante alto no metrô de Nova Deli, mas continua a crescer,” acrescenta Mazumdar. Ao longo da década passada, a explosão do desenvolvimento residencial e do varejo no centro das cidades coincidiu com o aumento da renda disponível. “A classe média está melhorando de vida e agora quer ter carro, apartamento e eletrodomésticos mais cedo do que a geração anterior,” explica Mazumdar. “Em uma sociedade cada vez mais aberta, as aspirações estão fadadas a crescer.”

Nesses lares, computadores, aparelhos de ar-condicionado, refrigeradores, televisores, eletrodomésticos e dispositivos de comunicação pessoal serão lugar-comum. “Os padrões de vida continuarão a melhorar e a demanda por eletricidade, por sua vez, tenderá a aumentar exponencialmente.”

**Esse cenário impõe um desafio** para este país ambicioso: sem investimentos significativos em infraestrutura energética, a Índia não será capaz de alcançar os seus objetivos de crescimento econômico para assegurar uma melhor qualidade de vida aos seus cidadãos.

O apagão de dois dias que atingiu a rede nacional durante o verão apresentou uma visão preocupante do futuro que teremos caso a Índia não resolva os seus problemas de energia. O atual (12º) período de planejamento do governo tem o objetivo de garantir que a situação de oferta e demanda de eletricidade permaneça equilibrada. Mazumdar acrescenta: “Os indianos são muito tolerantes, mas os jovens têm expectativas muito mais altas e o governo terá de acompanhar esse ritmo”. //



1



2



3



4

1 A população indiana cresce rapidamente e a população jovem está mais familiarizada com tecnologia.

2 A demanda cresce de forma generalizada impulsionada por uma classe média crescente e padrões de vida cada vez mais altos.

3 Urbanização: a população rural indiana está cada vez mais se mudando para as vibrantes megacidades do país - ou se deslocando diariamente até elas.

4 Com a crescente urbanização da Índia, os consumidores dependem cada vez mais do transporte público e da eletricidade. A hidrogenação está bem posicionada para atender à demanda do país por energia.

Usina Des  
Joachims, da  
Ontario Power  
Generation

## MESMA ESTRUTURA, MAIOR GERAÇÃO

Mesmo sem impactos ambientais adicionais, duas operadoras conseguirão **extrair mais de suas plantas existentes** graças à adoção de tecnologia de ponta.

A **hidrogeração** tem respondido por uma parte significativa do matriz energética global nos últimos 100 anos. Enquanto que os princípios da hidrogeração não sofreram mudanças desde a construção dos primeiros geradores, os atuais projetos e tecnologias permitem que as plantas modernas sejam muito mais eficientes do que suas antecessoras.

Além de construir novas usinas hidrelétricas, a Voith tem atuado ativamente na atualização, modernização e substituição de componentes de usinas existentes. Investimentos como esses geram dividendos não apenas financeiros, mas também ambientais.

A **usina Des Joachims**, localizada no rio Ottawa, na província canadense de Ontário, foi construída em 1950. A Voith foi recentemente contratada para repotenciar e modernizar os estatores e rotores de três de seus oito geradores de 45 MVA. John Peden, Vice-Presidente de Vendas e Marketing da Voith Hydro Mississauga, afirma: “A vantagem básica da atualização é o seu retorno financeiro. Estas unidades podem ter a sua potência aumentada com mais eficiência, confiabilidade e a um custo significativamente menor em comparação com a sua substituição. Além disso, o impacto ambiental é reduzido, ou praticamente inexistente.” Desde meados da década de 1970, a Voith Hydro Mississauga, no Canadá, já realizou mais de 450 projetos de modernização em usinas hidrelétricas, acumulando uma rica experiência no ramo.

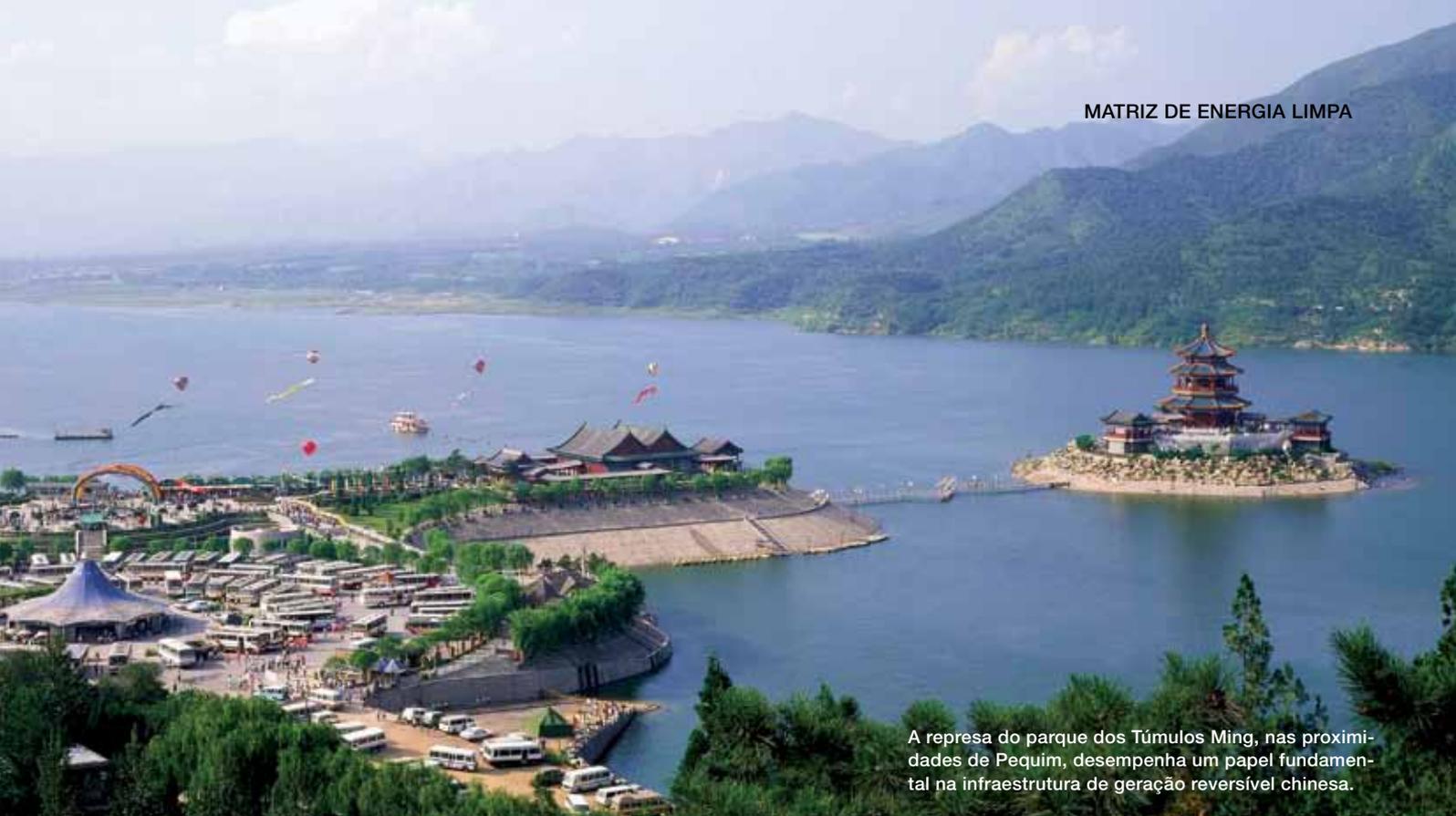


A usina hidrelétrica de Ohio Falls está tendo sua capacidade significativamente aumentada.

Ainda mais antiga é a **usina hidrelétrica de Ohio Falls**, localizada no rio Ohio, nas proximidades de Louisville, no estado de Kentucky, que foi inaugurada em 1926. O aproveitamento foi construído em uma barragem utilizada pelo Corpo de Engenheiros do Exército para controlar o nível e monitorar o fluxo do rio. A Voith Hydro York, nos EUA, está atualmente na metade de um contrato de 11 anos que prevê a recuperação de todas as suas oito unidades de turbinas e geradores.

Entretanto, uma operação como essa não está livre de desafios, especialmente quando se trata de instalações muito antigas. “Na última unidade desmontada pela Voith Hydro”, lembra Brent Leib, gerente de projetos da Voith Hydro em York, “descobrimos que estava faltando um quarto de cada pé, havia enormes buracos no anel de descarga, a unidade estava desnivelada e o núcleo do estator do gerador não estava totalmente apoiado em sua conexão com a carcaça.” Depois dessas descobertas, a Voith trabalhou com as equipes de campo e os proprietários da usina para desenvolver um novo plano de trabalho, estabelecendo custos e um cronograma para as tarefas adicionais.

Quando a recuperação da unidade estiver completamente finalizada, a sua capacidade de geração terá aumentado de 80 para 101 MW. E graças aos equipamentos modernos, os proprietários da usina poderão esperar uma redução nos custos de manutenção e reparos pelos próximos 50 ou 60 anos do ciclo de vida das novas unidades - tudo sem impactos ambientais adicionais. //



A represa do parque dos Túmulos Ming, nas proximidades de Pequim, desempenha um papel fundamental na infraestrutura de geração reversível chinesa.

# VENTO E ÁGUA TRABALHANDO EM PARCERIA

A Voith está comprometida com o aperfeiçoamento dos sistemas de geração reversível, uma tecnologia fundamental para compensar as variações inerentes à geração eólica.

As usinas reversíveis estão se consolidando como a espinha dorsal da infraestrutura necessária para se realizar a transição dos combustíveis fósseis e nucleares para as fontes renováveis. Sua função vital reside no balanceamento da carga que as usinas reversíveis permitem alcançar: a energia é armazenada com o bombeamento de água para um reservatório superior; quando a demanda elétrica é alta, essa água é descarregada, impulsionando as turbinas que movimentam os geradores elétricos – e mais eletricidade pode ser comercializada. Isso estabiliza a rede, garantindo sua qualidade.

O nicho de mercado de usinas reversíveis foi impulsionado durante a década de 1970 pelas usinas nucleares. A energia excedente gerada no período noturno era armazenada para ser utilizada, especialmente ao meio-dia e à noite, quando ocorriam os picos de consumo. Naquela época, as usinas reversíveis (ou pumped-storage plants, PSPs) operavam de acordo com um cronograma fixo que realizava poucas transições entre geração e armazenamento ao longo do dia. Mas o foco atual e futuro das PSPs está principalmente na interação com as flutuações inerentes à geração renovável.

Atualmente, as PSPs já contam com diferentes modos operacionais, o que lhes permite alcançar um maior controle de frequência e menores tempos de reação. Isso lhes permite armazenar a energia excedente com uma eficiência global superior a 80%. ▷



1



2



3

1 A usina reversível de Guangzhou está entre as mais avançadas tecnologicamente do mundo.

2 Reservatório inferior de Guangzhou. A água que alimenta o sistema provém do rio Liuxihe.

3 A energia gerada pelas turbinas eólicas é intermitente. A capacidade das PSPs para armazenar energia é crucial para a disponibilidade do sistema.

“Tudo o que é produzido tem de ser consumido – e vice-versa. O equilíbrio é crucial. Caso contrário, há o risco de ocorrerem apagões muito onerosos.”

Lars Meier, Engenheiro-chefe, Voith Hydro York

▷ **A energia eólica é abundante** e atualmente responde por mais de 2,5% da geração de eletricidade mundial. No entanto, o suprimento de energia eólica permanece intermitente.

“Tudo o que é produzido tem de ser consumido – e vice-versa”, explica Lars Meier, Engenheiro-chefe na Voith Hydro York, nos EUA. Meier é coautor de uma publicação sobre as tendências de mercado para as usinas reversíveis que foi recentemente eleita a publicação técnica do ano na conferência HydroVision International. “O equilíbrio é crucial. Caso contrário, há o risco de ocorrerem perturbações na rede ou apagões muito onerosos que podem causar danos estimados em cerca de € 8 por quilowatt-hora não produzido”.

Com as usinas reversíveis, as gerações eólica e hidrelétrica se complementam, e isso ajuda os países a atingirem os seus objetivos de redução da emissão de gases de efeito estufa. As PSPs também fornecem serviços subsidiários, como energia de regulação e geração de reserva. E se estiverem perto dos consumidores e tiverem a infraestrutura correta, elas também podem ajudar a encurtar as redes de transmissão.

**Na corrida** pela tecnologia de ponta, a China está tentando evitar os erros cometidos em outros lugares. Sua ênfase está no desenvolvimento de energias renováveis – principalmente solar, eólica, hidrelétrica e biogás – e na redução de 17% das emissões de CO<sub>2</sub> até 2015. Impulsionada pela enorme demanda doméstica, além de seus significativos recursos financeiros, para cada duas turbinas eólicas instaladas no mundo em 2010, uma ficou na China. Estima-se que sua capacidade hidrelétrica alcance 380 GW até 2020, de acordo com um levantamento realizado em 2011 pela China Research and Intelligence, uma empresa de consultoria e pesquisa de mercado baseada em Xangai.

Está sendo aplicada tecnologia de ponta, como a do regulador digital de uma unidade da

PSP de Shi San Ling, localizada nas proximidades do parque dos Túmulos Ming. Comissionada em abril deste ano pela Voith, quatro unidades geradoras reversíveis de 200 MW fizeram desta a maior usina do norte da China. A Voith forneceu quatro conjuntos de turbinas-bombas, bem como suas válvulas de entrada e reguladores de velocidade. Shi San Ling iniciou sua operação em 1997 e, desde então, suas usinas têm fornecido carga de ponta confiável e frequência modulada, bem como energia reserva de emergência para toda a região de Pequim, Tianjine e Tangshan.

Comissionada em 2000, a usina de Guangzhou, localizada na província de Guangdong, no sul da China, está entre as mais potentes PSPs do mundo. A Voith foi responsável por quatro de seus conjuntos de motores-geradores e turbinas-bombas. A planta funciona como uma usina em caverna e fornece um total de 2.400 MW.

No entanto, as questões sociais e ambientais referentes aos projetos hidrelétricos de grande porte têm impulsionado um maior interesse por usinas de menor porte. Espera-se que a capacidade hidrelétrica instalada na região rural atinja 74 GW em 2015, de acordo com o Ministério de Recursos Hídricos da China.

**Na Europa**, os mais de 70 anos de cooperação entre a Voith Hydro e a Vorarlberger Illwerke AG (VIW) alcançou novos horizontes. Em 2009, uma tempestade levou a uma paralisação completa das operações da segunda maior usina da VIW, a Rodundwerk II, localizada na Áustria. A Voith Hydro foi encarregada da reconstrução e modernização dos equipamentos hidrelétricos da usina.

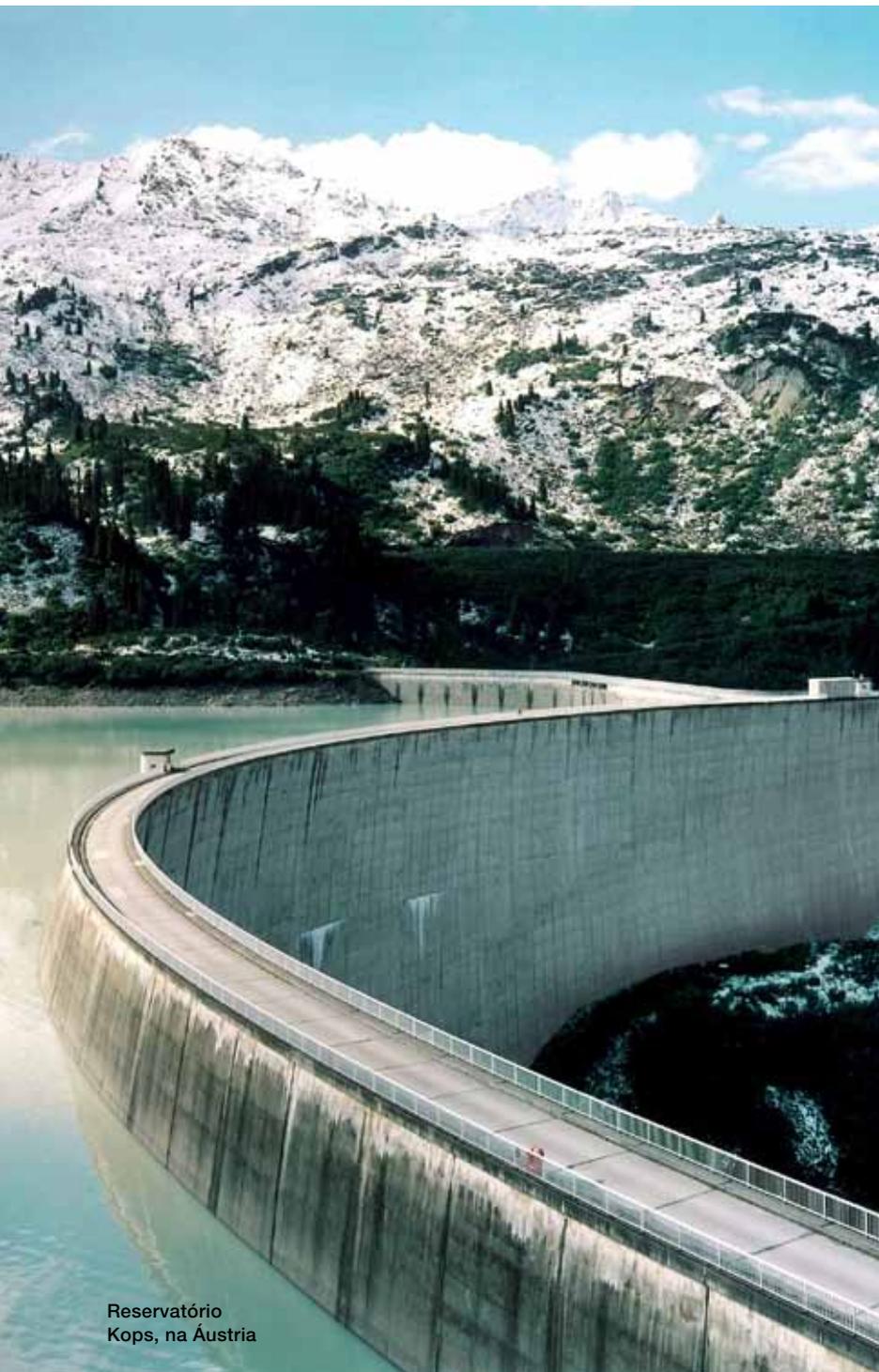
Werner Neyer, gerente de projetos da VIW, afirma que a equipe enfrentou grandes desafios. Um pólo de 7 toneladas se despreendeu do rotor, destruindo o gerador e danificando as turbinas parcialmente. Algumas fases, ▷



Vista interna da casa de força de Guangzhou

“Estávamos sob enorme pressão de tempo e tínhamos de acomodar um conjunto de potência 35 MVA maior dentro da estrutura existente.”

Werner Neyer, gerente de projetos da Vorarlberger Illwerke AG



Reservatório  
Kops, na Áustria

como a medição precisa das dimensões do motor-gerador, mostraram-se críticas. “Estávamos sob enorme pressão de tempo e tínhamos de acomodar um conjunto de potência 35 MVA maior dentro da estrutura existente.”

O esforço valeu a pena: a geração total foi elevada de 276 MW para 295 MW, e a potência do gerador, especificamente, subiu de 310 MVA para 345 MVA. A unidade de Rodundwerk II voltou a operar novamente em fevereiro deste ano. Em junho, a Voith assinou um contrato para a repotenciação da usina Kops I, da VIW. A Voith Hydro irá fabricar, montar e entregar três turbinas Pelton duplas e os componentes de regulação, incluindo a instalação.

**Enquanto que os fatores** que determinam a composição entre PSPs e a energia eólica são as variações no consumo, a natureza intermitente dos ventos, a estabilidade da rede e o gerenciamento de frequência, a obtenção de um balanceamento adequado também depende de políticas governamentais. O 12º Plano Quinquenal chinês determina que a produção de energia a partir de combustíveis não-fósseis alcance e permaneça acima de 11% do total de energia produzida em 2015.

Na região europeia da OCDE, um total de 76 usinas reversíveis, capazes de gerar 11.562 MW, já foi comissionado ou está sendo planejado para o período de 2011 a 2020. Estima-se que a liderança mundial da região em capacidade eólica instalada deverá ser manter até 2035, com um crescimento anual médio de fontes eólicas de 6,4%. A água e os ventos precisaram continuar trabalhando juntos. //

A força das águas está trazendo eletricidade limpa para a América do Sul.

## UMA BRISA VERDE

Ferreira Gomes trará energia hidrelétrica para uma das poucas regiões do Brasil que ainda dependem de usinas movidas a combustíveis fósseis.

Carcaça do estator do gerador incluindo seu e rolamento



Descida do rotor do gerador com eixo acoplado, que foi encaixado dentro do estator



Montagem da cruzeta superior de escorota e seu mancal



**Maior mercado de energia elétrica** da América do Sul, o Brasil é tradicionalmente um grande entusiasta dos benefícios da energia hidrelétrica, que responde por 88% da eletricidade injetada em sua rede nacional.

No entanto, ainda existem regiões que podem ser consideradas “ovelhas negras”, como o estado do Amapá, na região Norte do país. Três quartos da capacidade instalada ali envolve a geração a partir de combustíveis fósseis.

No entanto, isso deverá mudar com a construção da nova usina hidrelétrica de Ferreira Gomes, no rio Araguari.

**Integrante do Plano de Aceleração** do Crescimento 2 (PAC 2) do governo brasileiro, o projeto de Ferreira Gomes tem importância estratégica e não tem apenas o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico da região, mas também para aumentar a eficiência do sistema energético do país como um todo.

O projeto envolve a construção de um reservatório de baixo impacto ambiental, de apenas 17,72 km<sup>2</sup>. Os benefícios imediatos incluem o aumento da confiabilidade do fornecimento de energia, além de uma eletricidade de melhor qualidade para toda a região.

A Voith Hydro foi escolhida como o principal fornecedor de equipamentos para o projeto. O escopo do projeto inclui três turbinas Kaplan de 87 MW, três geradores de 94 MVA, transformadores elevadores, subestações e auxiliares mecânicos, tais como ventilação, drenagem e sistemas de combate a incêndio. E o ponto crucial é que a Voith também ficará responsável pela automação de toda a planta, além do treinamento de toda a equipe operacional.

O gerente da Voith para o projeto de Ferreira Gomes, Leonardo Colombini, assegura que a empresa está bem posicionada para assumir esta importante tarefa para o governo brasileiro. Em 1975, a Voith instalou outra usina hidrelétrica, em Coaracy Nunes, localizada cerca de 15 km a montante de Ferreira Gomes. A Voith atualmente conta com duas unidades fabris no Brasil, incluindo uma nova unidade no norte do país, que foi inaugurada em 2010.

Ele salienta que há um significativo potencial a explorar em rios maiores e mais largos no norte do Brasil. Isso criará possibilidades para o desenvolvimento de novas cidades para a economia brasileira em expansão. “A Voith estará lá”, diz ele, “pronta para utilizar as tecnologias mais modernas em geração hidrelétrica em benefício do povo brasileiro”. //

# ABRINDO NOVOS CAMINHOS

Em Smith Mountain, a Voith está **expandindo as fronteiras da tecnologia de geradores**. Esse é apenas mais um exemplo do comprometimento da empresa com o desenvolvimento de novas técnicas para o aumento de eficiência.



A usina hidrelétrica de Smith Mountain está localizada no rio Roanoke, no estado da Virgínia, nos Estados Unidos.

“**P**roblemas históricos duradouros requerem soluções inovadoras – e é exatamente isso que fornecemos”, comenta Stanley Kocon, Vice-Presidente de Vendas e Marketing Voith Hydro York, matriz da empresa nos Estados Unidos, localizada no estado da Pensilvânia.

Não causou espanto, portanto, quando a American Electric Power (AEP) visitou York na primavera de 2011 solicitando uma proposta para a repotenciação e rebobinagem de duas unidades geradoras de grande porte da usina de Smith Mountain, o carro chefe da empresa, nas proximidades de Roanoke, no estado da Virgínia.

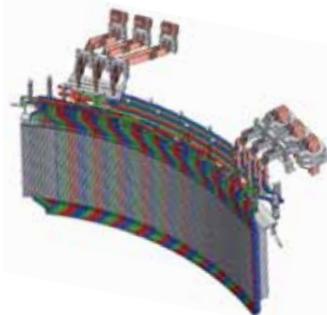
No ano anterior, engenheiros da AEP haviam participado de um simpósio sobre bobinas de hidrogeradores na unidade da Voith de Mississauga, localizada na província de Ontário, que na época havia acabado de ser modernizada. A visita deu aos engenheiros da AEP a oportunidade de se familiarizarem com a tecnologia de geradores da Voith e de discutirem as possibilidades de projeto e fabricação com nossos especialistas.

Como resultado, a Voith foi convidada a participar da licitação de Smith Mountain e, por fim, ganhou o contrato, que incluiu o projeto e a instalação das bobinas do estator, que foram repotenciadas de sua capacidade original de 189 MVA para 212 MVA. Essa melhoria exigiu grande criatividade e empenho por parte dos engenheiros e das equipes de fabricação e de campo, além da estreita cooperação entre o pessoal das unidades da Voith York e Mississauga.

A potência do gerador é a mais alta já alcançada pela Voith utilizando o projeto de bobina de múltiplas espiras. E para garantir a classe de isolamento 155, o projeto incorpora o sistema globalmente padronizado da empresa denominado Micalistic. Houve uma grande integração entre as tecnologias de ponta utilizadas para o projeto dos geradores e dos enrolamentos. O aumento de geração foi alcançado devido ao aumento da seção transversal do cobre – a massa total do enrolamento soma 11,1 toneladas de cobre. Dino Slijepcevic, projetista da Voith, comenta que as variáveis do número de fendas (567), o comprimento do núcleo de 1,8 metros e o diâmetro central de 10,69



O novo gerador tem a maior potência que a Voith Hydro já produziu.



Ferramentas computarizadas de engenharia permitiram modelar o desempenho do gerador de Smith Mountain.

metros representaram um grande desafio.

“No projeto de Smith Mountain, foi difícil alcançar a geração desejada dentro da geometria existente das fendas”, explica Slijepcevic. “Não podíamos utilizar uma barra roebel neste caso. Por isso, tivemos de adicionar mais material para obter uma maior geração. Felizmente, a Voith possui as ferramentas necessárias para fazer isso”.

O projetista Jeff Fenwick, que também participou do projeto de Smith Mountain, concorda. “A Voith possui uma considerável experiência na recuperação e repotenciação de máquinas de outros fabricantes, muitas delas com mais de 100 anos de idade”, diz. “Não existe uma solução única e válida para todos os casos. Você tem de trabalhar dentro dos limites existentes, ou então contorná-los onde possível. Cada projeto apresenta seus próprios desafios.”

“Um criterioso trabalho de coleta de dados e análise dos equipamentos existentes foi necessário para identificar as possibilidades de melhorias, já que esta não era uma unidade OEM da Voith”, comenta Richard DeBoo, gerente de projetos em Mississauga. “O cliente foi excepcionalmente solícito e o projeto se tornou um bom exemplo de como uma parceria como esta pode funcionar bem”, acrescenta.

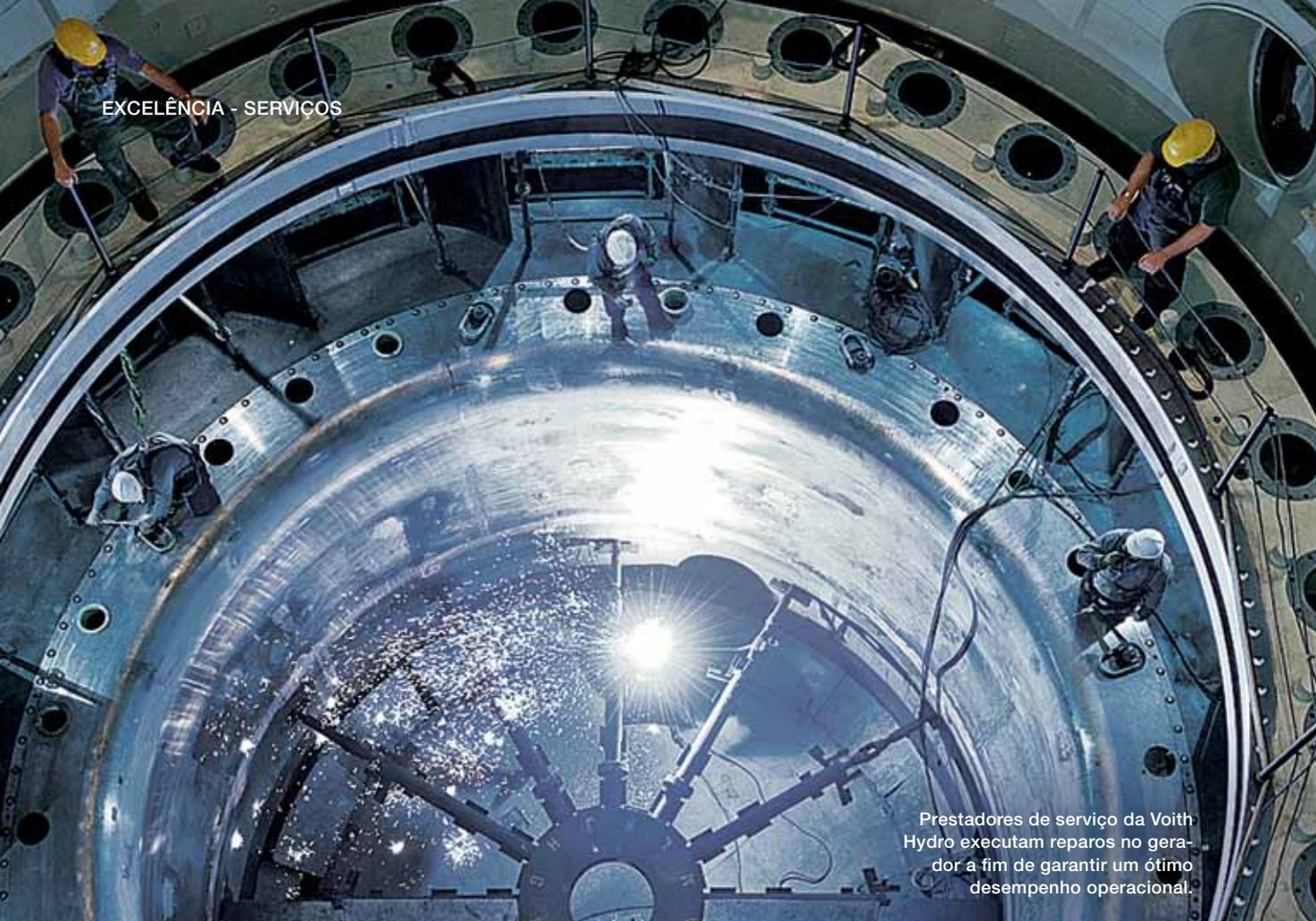
Este é apenas um dos 12 ou 14 projetos de repotenciação de geradores realizados a cada ano pela unidade de Mississauga para locais tão distantes quanto América do Norte, Rússia, Turquia e Suécia.

A forma como a Voith incorpora as atividades de pesquisa ao negócio de geradores como um todo reflete o seu foco em inovação. Thomas Hildinger, atualmente alocado em São Paulo, no Brasil, é o principal responsável por isso. Ele explica que a inovação é realizada em dois níveis.

Pesquisas básicas são realizadas pelos próprios pesquisadores da empresa - e muitas vezes em estreita cooperação com pesquisadores de universidades. Por exemplo, pesquisadores da unidade de São Paulo especializados em tecnologia de isolamento estão atualmente em busca de potenciais aplicações de nanopartículas.

Paralelamente, o Centro de Engenharia da Voith Hydro (VHEC) fornece as diretrizes de projeto e o suporte técnico para as unidades operacionais em todo o mundo. “Em muitos aspectos, o VHEC funciona como um centro de operação”, diz Hildinger, “facilitando a transferência de informações, conhecimento e know-how entre as unidades operacionais”.

Ocasionalmente, podem ocorrer grandes mudanças na tecnologia de geradores. Por exemplo, a Voith está atualmente trabalhando em um projeto pioneiro de geradores-motores de velocidade variável. No entanto, a maioria das mudanças ocorre por meio de melhorias incrementais: “Estamos sempre procurando formas de alcançar maiores eficiências com menos recursos – formas de garantir uma maior eficiência para os clientes”. //



Prestadores de serviço da Voith Hydro executam reparos no gerador a fim de garantir um ótimo desempenho operacional.

## EXCELÊNCIA EM MANUTENÇÃO

Máquina parada é sinônimo de custos elevados, e é por isso que os **serviços e manutenção** são uma parte importante do portfólio de produtos da Voith Hydro.

A excelência em serviços é um princípio fundamental da Voith Hydro, que também é especialista na prestação de todos os serviços necessários ao longo do ciclo de vida de uma usina. Nos Estados Unidos, a companhia recentemente reestruturou suas operações de modo a maximizar os benefícios para os seus clientes. A nova Voith Hydro Services funciona como uma verdadeira loja de serviços completos, oferecendo toda a gama de peças e reparos desde a sua matriz, em Chattanooga, no Tennessee, a suas filiais em Springfield, em Oregon, e York, na Pensilvânia.

Matthias Schumacher, responsável mundial pelo After-Market Business da Holding Voith Hydro, explica: “Antigamente, tínhamos duas divisões de serviços nos Estados Unidos, cada uma com suas próprias responsabilidades. Agora, juntamos as forças dessas duas áreas em um único fornecedor com uma gama completa de serviços. Dessa forma, podemos prestar um excelente suporte a nossos clientes nos Estados Unidos.”

Onde quer que a Voith Hydro opere, sua experiente equipe de soldados, mecânicos e engenheiros possui o know-how, as tecnologias e os equipamentos necessários para apresentar as mais efetivas soluções para cada cliente. Seja para trabalhos de projeto ou fabricação, reposição turn-key de itens compatíveis, reparos otimizados ou a recuperação completa de usinas, os clientes da Voith Hydro sempre poderão contar com os menores tempos de parada e os equipamentos mais duráveis.

A fim de garantir que todos os seus clientes ao redor do mundo tenham acesso aos mesmos serviços de alta qualidade, a divisão After-Market da Voith Hydro recentemente preparou um catálogo com o seu portfólio de serviços para todos os seus Centros de Serviços no mundo. “Este novo catálogo serve como diretriz essencial e fundamental para a nossa organização mundial de serviços e suporta o nosso objetivo de oferecer uma gama completa de serviços customizados em qualquer lugar onde operamos”, explica Schumacher.

Seja lá qual for a necessidade de seus clientes, a Voith Hydro garante soluções no local, dentro do prazo e dentro do orçamento. De acordo com Schumacher: “Nosso objetivo é manter um diálogo constante com os nossos clientes durante todo o ciclo de vida de suas unidades, de modo a garantir a perfeição de suas operações. Porque máquinas paradas custam muito caro. Sabemos que flexibilidade e rapidez são os benefícios mais importantes que podemos oferecer”. //



# 8 MW

**TURBINAS EÓLICAS OFFSHORE** de 8 MW equipadas com a nova tecnologia AeroDrive produzem energia com “qualidade de usina”: projetada para turbinas de 8 MW e sua respectiva velocidade de rotação, a tecnologia AeroDrive torna os conversores de frequência obsoletos. A tecnologia AeroDrive une a tecnologia de transmissão hidrodinâmica WinDrive da Voith Turbo com a caixa de transmissão Aerogear, da especialista em transmissões Renk, maximizando a confiabilidade e minimizando os riscos de falhas. //

## TUBOS DE LED APOSENTAM AS LÂMPADAS ANTIGAS

# 200.000

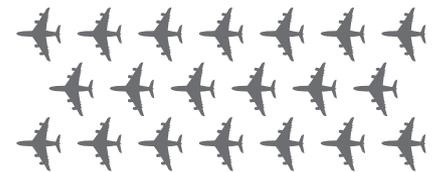
Uma economia anual de energia de 200.000 quilowatts-hora pode levar a uma economia de € 200.000.

**JÁ ESTAVA** para acontecer, mas agora as lâmpadas ineficientes deverão desaparecer de vez. Essa monumental mudança de direção, que tem motivações ambientais, está sendo destacada pela DIW Instandhaltung, uma empresa da **Voith Industrial Services**. A DIW está gerando a incrível economia anual de 200.000 quilowatts-hora para o seu cliente NTN Antriebstechnik. Um expressivo investimento em seu galpão de 18.000 metros quadrados significa que a empresa está abandonando de vez as lâmpadas antigas; agora, o espaço está sendo ilumina-

do por mais de 1.000 tubos LED ultramodernos. A NTN é uma empresa 100% certificada pelo sistema ISO 14.001, que exige o cumprimento com todas as leis e regulamentações ambientais relevantes. A importância da instalação dos tubos LED de 30 W não está apenas no fim da utilização das inúmeras e ineficientes lâmpadas T8, mas também na economia de aproximadamente € 200.000 em despesas com eletricidade e equipamentos para a NTN Antriebstechnik ao longo da vida útil das novas lâmpadas. //

## RECORDE DE VELOCIDADE NÃO SOMENTE NO PAPEL

**A COMEÇAR PELO RECORDE MUNDIAL** de velocidade em início de operação de 1.662 metros por minuto, a Integrated EcoMill (IEM) da **Voith Paper** instalada na unidade MP7 da Perlen Paper, na Suíça, impressiona em todos os sentidos. Enquanto que os recordes de velocidade chamam a atenção de muita gente, as estatísticas ambientais são ainda mais fantásticas. Considere, por exemplo, a moderna tecnologia que requer 30% menos água limpa do que antes graças ao seu novo sistema de gerenciamento de água. Ou então o fato de que a planta bombeia água de seus próprios poços – para resfriamento, por exemplo – devolvendo-a, em seguida, para o seu local de origem - descontaminada. E que cada tonelada de papel produzido requer 5% menos de energia elétrica, o que deverá ser superado em breve graças à utilização de 10% menos energia térmica. A reciclagem, é claro, é fundamental para o desempenho da MP7 da Perlen Paper, e a tecnologia LowEnergyFlotation (LEF) da Voith assegura uma redução de mais de 30% da energia utilizada para o processo de remoção de tinta. //



# 34.000t

**A ECLUSA QUE** suspenderá as embarcações na barragem da usina de Três Gargantas, localizada no rio Yangtzé, na China, suportará o impressionante peso de 34.000 toneladas, o mesmo que 60 aviões A380 totalmente carregados. A eclusa aliviará consideravelmente o tráfego de embarcações na principal via de transporte da China. A câmara de 120x18x3,5 metros movimentará os navios ao longo de uma distância vertical de 113 metros, o que reduzirá o tempo necessário para passar de um lado ao outro das atuais 3 horas e meia para apenas 30 ou 40 minutos. Quatro torres gigantes feitas com concreto reforçado sustentarão a eclusa, que será acionada por motores elétricos. A **Voith Turbo** forneceu os oito eixos cardan que farão a transmissão de potência para os pinhões. //



# 1.662 m/min

O recorde de velocidade em início de operação da nova máquina Integrated Ecomill, da **Voith Paper**.



Para domar os ventos e as ondas é necessário mais do que simples habilidades técnicas - é indispensável contar com um trabalho de equipe eficiente.

# VENCENDO NA ÁGUA

Velejador profissional internacional e vencedor da America's Cup, Christian Scherrer fala sobre o trabalho de equipe na navegação competitiva e de como ela se relaciona ao mundo dos negócios.

## Que tipo de atitude é necessária para se obter sucesso como membro da tripulação?

Total comprometimento e paixão. Você precisa amar o que faz e desejar ser bem-sucedido. Você deve trabalhar duro e em equipe.

## Quais são os elementos essenciais que constituem uma equipe campeã?

Você precisa ter as pessoas certas: não somente aquelas com a competência técnica certa, mas também com as habilidades sociais e competências culturais adequadas. O objetivo comum é o mais importante: o que a equipe deseja e o que ela pode alcançar. E quando a equipe vence, todos os seus membros vencem juntos.

## Você já experimentou diferenças culturais ao velejar? De que forma elas afetam o trabalho de equipe? Essas diferenças podem ser benéficas?

Há diferenças de mentalidade entre as diferentes culturas. Quando você monta uma equipe multicultural, leva um certo tempo até que a impressão correta se estabeleça. Mais tarde, no entanto, acredito que uma variedade de culturas em um time seja algo enriquecedor, porque todos têm diferentes origens, conhecimentos e pontos de vista. Acredito que hoje em dia a maioria das equipes de negócios, assim



O velejador profissional suíço Christian Scherrer compete regularmente no America's Cup, o mais antigo troféu internacional do esporte. Como consultor, ele aplica as lições aprendidas como membro da tripulação.

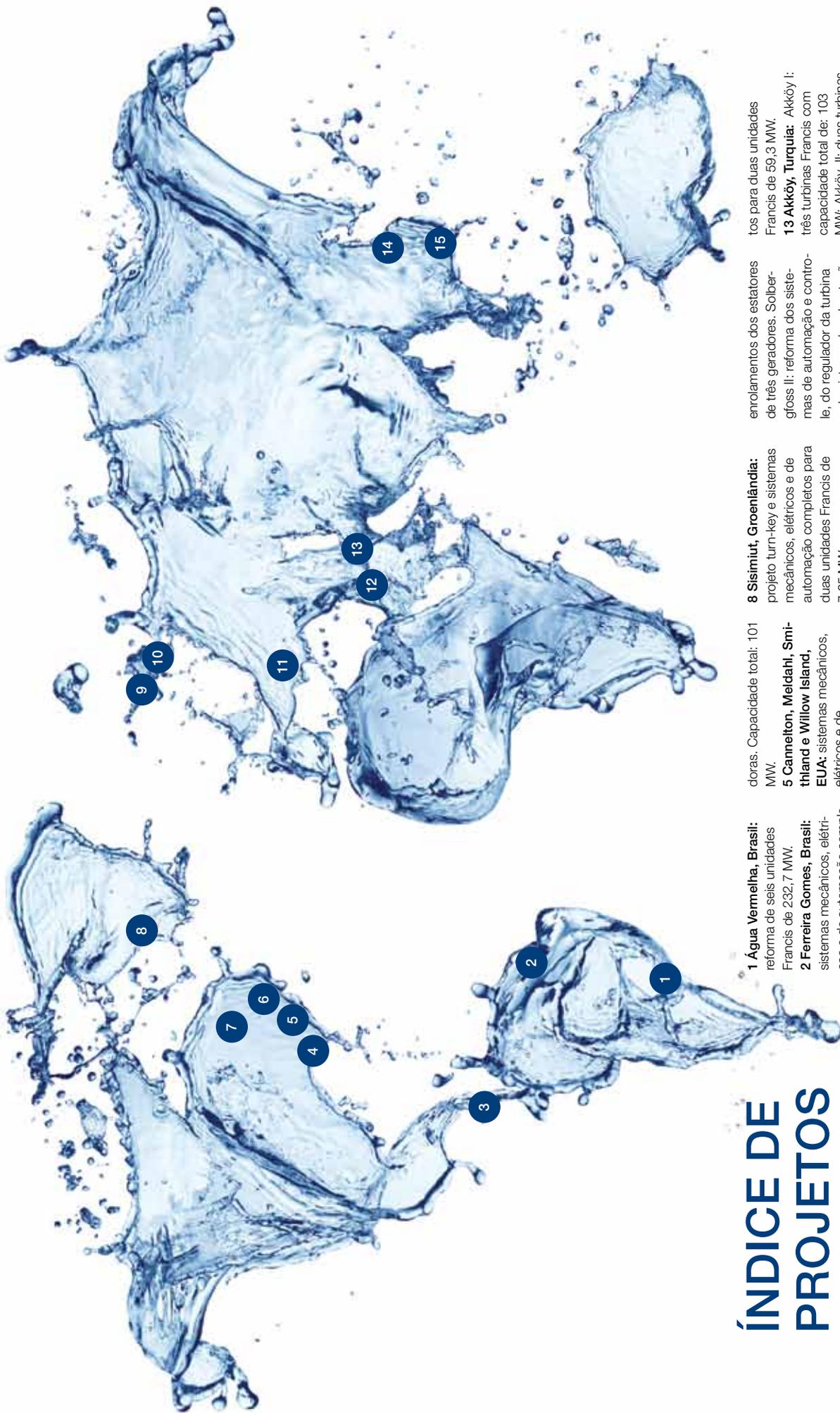
como as equipes de navegação, sejam internacionais; isso é parte do jogo.

## As circunstâncias durante uma corrida geralmente não garantem as melhores condições para uma boa comunicação. O que você aprendeu a partir de desafios como esses ao velejar?

Apesar delas, é importante comunicar-se - a comunicação é um fator crucial onde quer que você trabalhe. Tem de ser a comunicação certa, e ela tem de fluir na direção certa e na quantidade certa.

## Há algum exercício específico para a construção de equipes que você utilize e recomende?

Passar tempo com a equipe fazendo algo que você não faria normalmente no trabalho - qualquer atividade que seja. É muito bom estar em um ambiente diferente e aprender sobre as pessoas e sobre como elas trabalham e tentam alcançar objetivos comuns. Assim, uma excelente coisa a se fazer é colocar toda a equipe em um barco e velejar. Ou então aprender algo absolutamente novo, onde todos comecem do zero. Faça isso ao ar livre, faça isso em um ambiente diferente e construa algo novo. //



# ÍNDICE DE PROJETOS

Todas as usinas mencionadas nesta edição e o escopo de fornecimento da Voith

- 1 Água Vermelha, Brasil:** reforma de seis unidades Francis de 232,7 MW.
- 2 Ferreira Gomes, Brasil:** sistemas mecânicos, elétricos e de automação completos para três unidades Kaplan de 87 MW.
- 3 Palo Viejo, Guatemala:** fornecimento turn-key de duas unidades geradoras verticais. Capacidade total: 86MW.
- 4 Ohio Falls, EUA:** recuperação de oito unidades geradoras de 45 MVA.

- doras. Capacidade total: 101 MW.
- 5 Cannelton, Meldahl, Smithland e Willow Island, EUA:** sistemas mecânicos, elétricos e de automação completos. Capacidade nominal total: 313 MW.
- 6 Smith Mountain, EUA:** projeto e instalação em campo de bobinas para o estator do gerador.
- 7 Des Joachims, Canadá:** modernização de 3 geradores de 45 MVA.

- 8 Sisimiut, Groenlândia:** projeto turn-key e sistemas mecânicos, elétricos e de automação completos para duas unidades Francis de 7,65 MW.
- 9 Rånåsfoss, Noruega:** Rånåsfoss II: modernização de equipamentos da subestação. Rånåsfoss III: seis turbinas propulsoras, geradores e sistemas de automação.
- 10 Solbergfoss, Noruega:** Solbergfoss I: reforma dos reguladores da turbina e dos

- enrolamentos dos estatores de três geradores. Solbergfoss II: reforma dos sistemas de automação e controle, do regulador da turbina e do sistema de subestação.
- 11 Rodund e Kops, Áustria:** Rodund II: nova unidade reversível de 295 MW. Kops I: três turbinas Pelton duplas e componentes de controle.
- 12 Akköprü, Turquia:** equipamentos mecânicos, elétricos e de automação comple-

- tos para duas unidades Francis de 59,3 MW.
- 13 Akköy, Turquia:** Akköy I: três turbinas Francis com capacidade total de: 103 MW. Akköy II: duas turbinas Pelton de 116,78 MW.
- 14 Shi San Ling, China:** quatro conjuntos de turbinas-bombas com válvulas de entrada e seus sistemas de controle.
- 15 Guangzhou, China:** fornecimento de quatro unidades reversíveis.

**Publicado por:**

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

Alexanderstr. 11

89522 Heidenheim, Alemanha

Tel: +49 7321 37 0

Fax: +49 7321 37-7828

[www.voith.com](http://www.voith.com)

A Voith and Siemens Company

**VOITH**  
Engineered Reliability