

VOITH

REVISTA DE TECNOLOGIA DE GERAÇÃO HIDRELÉTRICA

HyPower

#26 | Primavera de 2015

POR QUE A HIDRELETRICIDADE OFERECE MUITO MAIS DO QUE ENERGIA LIMPA

EMPODERANDO

EXPERTISE GLOBAL

INFRAESTRUTURA VALIOSA PARA O NORTE RURAL DA ÍNDIA

FORNECEDOR COMPLETO

PCHS CAUSAM IMPACTO POSITIVO NA AMÉRICA CENTRAL E DO SUL

EXPEDIENTE

Publicada por:

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG
Alexanderstr. 11
89522 Heidenheim, Germany
www.voith.com

Responsável:

Ute Böhringer-Mai
Editor chefe: Lukas Nemela
Tel: +49 7321 37 0
Fax: +49 7321 37-7828
E-mail: info.voithhydro@voith.com

Edição:

C3 Creative Code and Content GmbH,
Heiligegeistkirchplatz 1, 10178 Berlin, Germany
www.c3.co

Os acionistas da C3 Creative Code and Content GmbH são a Burda Gesellschaft Ltda., de Offenburg, e a KB Holding GmbH, de Berlim, cada uma com 50% de participação no empreendimento.

O único acionista da Burda Gesellschaft Ltda. é a Hubert Burda Media Holding Ltda., de Offenburg. Os acionistas da KB Holding GmbH são Lukas Kircher (diretor administrativo, de Berlim) e Rainer Burkhardt (diretor administrativo, de Berlim), cada um com 50% de participação no negócio.

Papel:

A revista HyPower é impressa em Respecta Silk. Esse papel foi fabricado em uma máquina de papel da Voith.

Direitos de Reprodução:

Nenhuma parte desta publicação poderá ser copiada, reproduzida ou mesmo difundida. Da mesma forma, é vedada a utilização de seu conteúdo, parcial ou total, em outros trabalhos em qualquer formato sem a autorização expressa e por escrito do editor.



SEUS COMENTÁRIOS: Caso tenha qualquer comentário ou perguntas sobre esta edição da HyPower, entre em contato conosco: hypower@voith.com



Fotografias:

Capa: shutterstock/ixpert; p. 6 Caio Coronel/Itaipu Binacional; p. 8-9 Laif/Peter Bialobrzeski; p. 11 age fotostock/LOOK-foto; p.12 Laif/Wen Zhenxiao; p. 14-16 Micha Wolfson (2); p. 17 Marius Hoefinger; p. 18-19 Ilustração: Hokolo 3D; p. 23-25 interfoto/Danita Delimont, Manitoba Hydro (2); p. 26-27 Antonio Carreiro (2) Foto Divulgação, HMV Ingenieros Ltda.; p. 28-29 Caio Coronel/Itaipu Binacional; p. 34: Dawin Meckel, Antonio Carreiro (1); p. 35-37: dpa Picture Alliance (2), all mauritius-images, action press; p. 44-45 Brook Christopher, Scott Christopher, Tessa Traeger; p. 46 Hayman Studio; p. 47 Ilustração: Hokolo 3D

Todas as outras fotos são de propriedade da Voith Hydro.



Siga-nos no Twitter:
https://twitter.com/voith_hydro

HIDRELETRICIDADE: PODEROSA E BENÉFICA



O rápido crescimento populacional, o avanço socioeconômico e as mudanças climáticas estão impulsionando a busca por fontes renováveis de energia. Entretanto, uma das melhores soluções está à disposição da humanidade há muito mais que 100 anos – confiável e comprovada, eficiente e acessível: a hidreletricidade.

Desde que alguns engenheiros e inventores engenhosos – cujos nomes continuam relevantes no setor – impulsionaram a tecnologia hidrelétrica pela primeira vez, em meados do século XIX, a hidreletricidade se tornou uma história de sucesso no mundo inteiro. Hoje em dia, ela oferece eletricidade limpa, acessível e estável em todas as partes do mundo. Embora seja uma das fontes de energia mais estabelecidas do mundo, também é uma das mais inovadoras, e continua a ser desenvolvida para melhor servir a um mundo em crescimento.

A hidreletricidade é verdadeiramente multifuncional: as represas são utilizadas para o controle de enchentes, e um maior controle sobre as profundidades das águas também possibilita uma melhor navegação fluvial. As áreas no entorno dos reservatórios também se beneficiam de melhores sistemas de irrigação e de uma fonte segura de água potável; além disso, os reservatórios das usinas reversíveis disponibilizam uma forma de armazenamento de água e proporcionam estabilidade à rede elétrica – uma vantagem significativa, dada a crescente utilização de energias renováveis voláteis, como a eólica e a solar.

Talvez as maiores vantagens que a hidreletricidade traga sejam de natureza social e econômica. A mera presença de uma fonte confiável de eletricidade pode fazer uma enorme diferença na vida de pessoas que vivem em áreas remotas e subdesenvolvidas, mas também há uma série de benefícios secundários: estradas, hospitais, escolas e novas oportunidades de emprego. A educação, saúde e a oportunidade de desenvolvimento social, profissional e pessoal são a chave para um futuro melhor, e a hidreletricidade pode ajudar a criar as condições para isso.

Todas essas contribuições positivas podem acabar sendo ignoradas, e esse é o motivo pelo qual nós as descreveremos em detalhe nesta edição da HyPower – para lembrar o quanto a hidreletricidade pode ser poderosa e benéfica. Boa leitura!

Atenciosamente,

Ute Böhringer-Mai
Diretora de Comunicação



8



17



Descubra mais sobre a Voith em suas outras publicações.



COTIDIANO

- 3 EDITORIAL
- 6 NOVIDADES
- 7 A PROPÓSITO
- 41 MUNDO VOITH
- 42 DOS ARQUIVOS
- 44 PERSPECTIVA DO CONVIDADO
- 46 CINCO PERGUNTAS PARA...

DEFININDO A AGENDA

- 8 **ENERGIA E MUITO MAIS**
Uma visão geral das diversas vantagens da hidreletricidade: desde energia limpa até o desenvolvimento social
- 14 **PERSPECTIVA POSITIVA**
De escolas a hospitais e estradas: Dr. Roland Münch, CEO da Voith Hydro, fala sobre os diversos benefícios da hidreletricidade, tanto hoje como no futuro
- 17 **PREMIADO**
Voith ganha prêmio “PR Image of the Year”

FORNECEDOR COMPLETO

- 18 **EXPERTISE ABRANGENTE**
De geradores a turbinas e automação: a Voith abrange toda a gama de produtos

20 MAIS CONFIÁVEL DO QUE NUNCA

Reafirmando as vantagens das usinas reversíveis na Escócia

PARCERIAS DE SUCESSO

23 EQUILIBRANDO OS PARÂMETROS

Uma abordagem inovadora para ofertas e projetos no Canadá

26 PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, GRANDES IMPACTOS

Os benefícios das Pequenas Centrais Hidrelétricas na América Latina

MATRIZ DE ENERGIA VERDE

28 ÁGUAS MAIS LIMPAS

Novas perspectivas sobre a relação entre reservatórios e gases de efeito estufa



31 REFLETINDO BEM

A beleza estática da represa chinesa de Nuozhadu

32 ECONOMIZANDO TEMPO E GARANTINDO QUALIDADE

A melhoria contínua de processos está trazendo importantes benefícios para clientes e para o meio ambiente

EXPERTISE GLOBAL

35 SEM PARALELOS

A represa de Três Gargantas continua a quebrar recorde após recorde

38 NA TERRA DOS DEUSES

Habitantes da região descrevem os benefícios da usina indiana de Karcham Wangtoo

DIRETÓRIO

47 POTENCIAL HIDRELÉTRICO

Um guia visual do potencial e da capacidade hidrelétrica instalada por continente



COMO UM RELÓGIO SUÍÇO

GALES A Voith Hydro vem ajudando a injetar vida nova na maior usina hidrelétrica da RWE Innogy, no Reino Unido – a usina de Dolgarrog, em Gales. Depois de gerar eletricidade por mais de 100 anos, a usina vem passando por uma grande reforma: além da ampla reforma das tubulações, a unidade quatro foi modernizada com sucesso pela Kössler, a especialista da Voith Hydro para Pequenas Centrais Hidrelétricas, e o rotor novo já está operando como um “relógio suíço”, afirma o CEO da Kössler, Josef Lampl. Para se adaptar às suas condições de instalação na usina, o rotor foi projetado por fluidodinâmica computacional (CFD) no Centro Global de P&D da Voith. Mesmo assim, a instalação na estreita casa de força foi um grande desafio, e para garantir o ajuste do equipamento com perfeição, o processo de montagem foi primeiramente modelado em 3D. Depois de comissionado com sucesso, o rotor de 10 MW de potência agora está ajudando a suprir a demanda de ponta na rede elétrica nacional. //



RECORDISTA

BRASIL O maior rotor já fabricado pela Voith Hydro América Latina embarcou em janeiro rumo à usina de Belo Monte. Um caminhão plataforma de 12 eixos saiu da fábrica da Voith em Manaus transportando o rotor de 320 toneladas de peso e 8,5x5 metros de tamanho para descarregá-lo em uma balsa, que navegará 890 quilômetros rio abaixo até a usina de Belo Monte. A nova unidade da Voith, em Manaus, está estrategicamente localizada entre diversos projetos hidrelétricos, planejados ou em execução. “Essa proximidade garante maior flexibilidade e agilidade. Nossos clientes se beneficiam disso, desde a compra até a manutenção do equipamento”, explica Marcos Blumer, Presidente e CEO da Voith Hydro América Latina. O comissionamento da usina hidrelétrica de

Belo Monte, no rio Xingu, está previsto para 2019, e a usina terá uma capacidade instalada de 11.233 MW. A Voith está fornecendo quatro turbinas Francis, quatro geradores, sistemas auxiliares mecânicos e elétricos, sistemas de automação completos e a engenharia do projeto. //

COMEMORANDO O PASSADO E O FUTURO

CANADÁ Localizada na província de Ontário (Canadá), a Voith Hydro Mississauga comemorou o seu 25º aniversário, em abril deste ano, com um simpósio especial de dois dias de duração, no qual ofereceu treinamentos dados por especialistas, uma visita às suas instalações e debates sobre diversos tópicos relacionados ao futuro do setor hidrelétrico canadense. A unidade de Mississauga se firmou como um centro de excelência na produção de bobinas, além de modernização e serviços, e trabalha com diversos clientes, além de todas as outras unidades mundiais da Voith Hydro. A unidade reúne tanto instalações de alta tecnologia, que foram completamente modernizadas em 2009, como uma equipe internacional altamente experiente e especializada. //



EQUILIBRANDO A REDE

LUXEMBURGO A Voith Hydro Heidenheim, na Alemanha, reformará quatro motores-geradores da usina hidrelétrica reversível de Vianden, em Luxemburgo. O trabalho de modernização tem a finalidade de dar sequência à operação segura e estável dessas máquinas altamente flexíveis. Com sua capacidade de partida em um curto espaço de tempo – ou mesmo de alternar rapidamente entre modos operacionais –, as usinas hidrelétricas reversíveis como a de Vianden, além de armazenar energia, ajudam a equilibrar as variações de carga, e assim contribuem significativamente para a integração de energias renováveis à rede. A modernização também inclui um novo projeto dos polos do rotor, que facilita a sua inspeção e substituição. //

MUNDO DA ÁGUA

Desde comida até saneamento, a água é essencial para usos muito mais amplos do que para beber. Mas o recurso mais importante da terra continua a ser uma commodity rara para milhões de pessoas ao redor do mundo.



EUA: 380 litros



Europa: 190 litros



África: 19 litros



1 A água salgada domina

Cerca de 97% de toda a água da Terra é salgada, o que deixa apenas 3% para a água doce. Cerca de dois terços dessa água doce está armazenada em glaciares e calotas polares, e não pode ser utilizada.



2 Consumo contrastante

- Os habitantes da África subsaariana consomem apenas entre 7 e 19 litros de água por dia
- Os europeus consomem uma média de cerca de 190 litros diários
- Os americanos usam cerca de 380 litros de água por dia

3 Jornada pela água

Na África e na Ásia, as pessoas andam uma média de quase 6 km para obter água. As Nações Unidas estimam que, apenas na África subsaariana, a população perde 40 bilhões de horas para buscar água – o que corresponde a um ano inteiro de trabalho na França.

4 Faltando o básico

783.000.000

peças, de uma população mundial total de cerca de 7,3 bilhões, não têm acesso à água limpa, e cerca de 2,5 bilhões não tem acesso a saneamento adequado.



5 Parcela de água

Tomate: 95%
Seres humanos: 53-75%
Lenha: 50%
Copo plástico reciclável: 50%

6 litros

6 de descarga

Uma bacia sanitária típica consome seis litros de água por descarga.

7 Mais do que você pensava?

O cultivo e a produção de tudo o que comemos e bebemos consome água:

1 maçã 70 litros

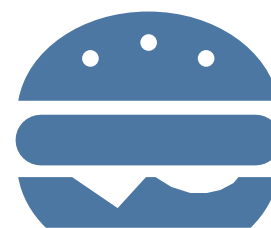
150 g de carne bovina 2.025 litros

1 fatia de pão 40 litros

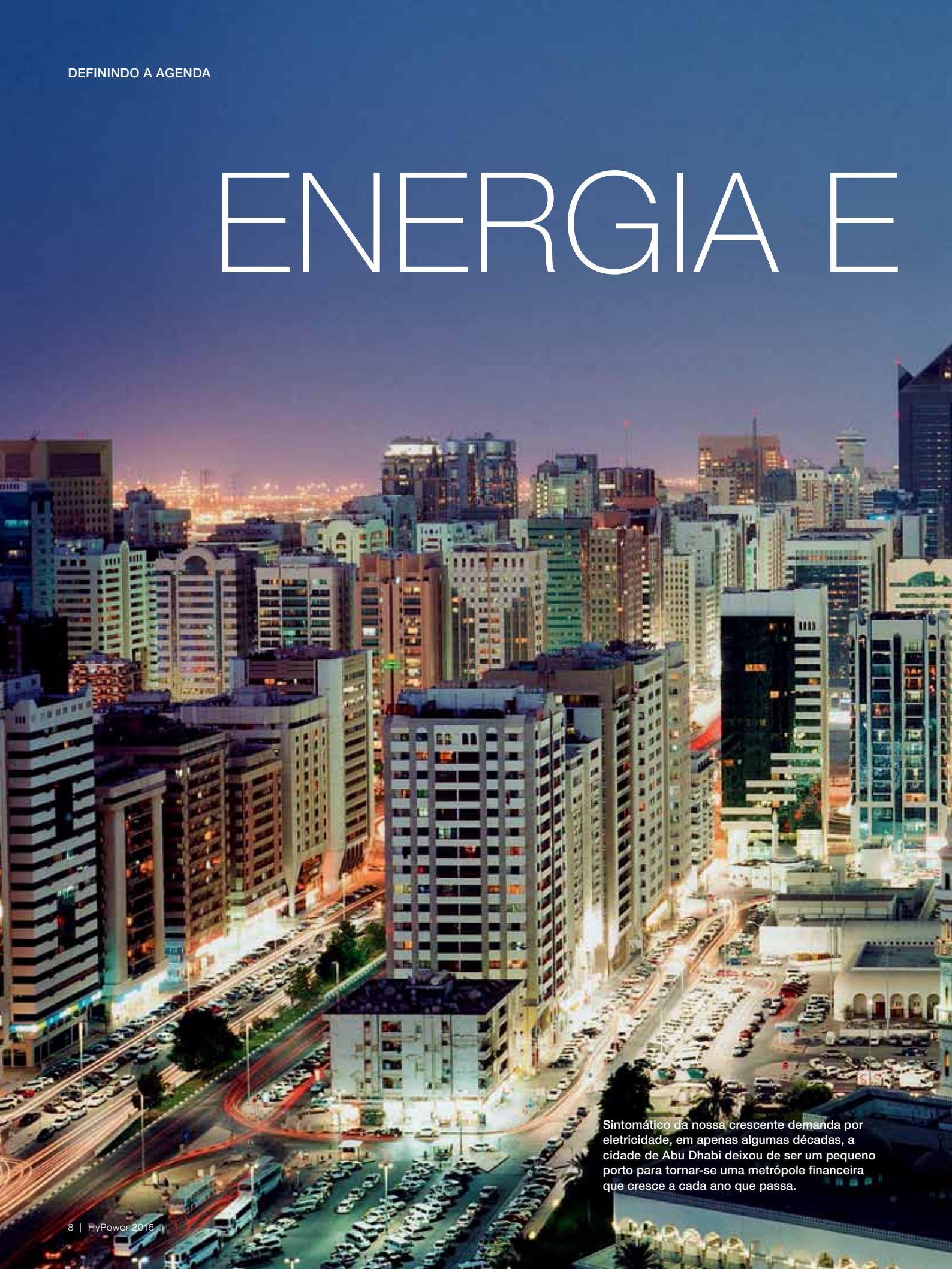
1 hambúrguer

2.400 litros

1 xícara de café 140 litros




ENERGIA E



Sintomático da nossa crescente demanda por eletricidade, em apenas algumas décadas, a cidade de Abu Dhabi deixou de ser um pequeno porto para tornar-se uma metrópole financeira que cresce a cada ano que passa.

MUITO MAIS

A hidreletricidade não é apenas uma fonte de energia renovável, ela **traz múltiplos benefícios socioeconômicos** a muitas partes do mundo.

An aerial night view of a city skyline, likely Dubai, featuring numerous illuminated skyscrapers and modern buildings. In the foreground, a large, white mosque with a prominent minaret and dome is visible, surrounded by a parking lot filled with cars. The sky is a deep blue, and the city lights create a vibrant, glowing effect.

A população mundial deverá crescer de 7,3 bilhões para 8 bilhões ao longo dos próximos 9 anos. Isso se traduzirá em um gigantesco crescimento na demanda por eletricidade exatamente quando a humanidade está se empenhando pela redução de emissões de gases de efeito estufa. O problema é que, na maior parte dos países – sejam eles industrializados ou emergentes –, o desenvolvimento econômico está intrinsecamente associado a altos níveis de emissão de carbono. Isso ocorre devido à dependência excessiva em combustíveis fósseis. A solução “dos sonhos” seria uma fonte de eletricidade infinita, que apresentasse custos com combustíveis e emissões tendendo a zero, e que também fosse confiável e flexível. Mas isso não é tão impalpável como pode soar.

Há trinta anos, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ressaltou que as usinas hidrelétricas ▸



“O Departamento de Energia estima que os EUA ofereçam um potencial para a geração de 300 GW extras de energia hidrelétrica.”

Lisa Murkowski, senadora americana e presidente do Comitê do Senado sobre Energia e Recursos Naturais

▷ desenvolvidas e operadas de forma economicamente viável, ambientalmente racional e socialmente responsável são a melhor representação do que se chama de desenvolvimento sustentável. “Em outras palavras, é o desenvolvimento voltado para atender às necessidades das pessoas e que não compromete a capacidade de gerações futuras de cuidar de suas próprias necessidades,” relatou a Comissão.

Atualmente, mais de 30 países, desde o Brasil, Moçambique, Nepal e Noruega, dependem da hidreletricidade para gerar 80% de sua eletricidade. Até mesmo em países ricos em combustíveis fósseis, a hidreletricidade pode desempenhar um papel importante. Nos EUA, por exemplo, a hidreletricidade responde por mais da metade de toda a geração renovável de eletricidade, além de 7% de toda a geração elétrica do país. De fato, a produção de todas as fontes renováveis está crescendo rapidamente, praticamente dobrando entre 1991 e 2011. Mas a hidreletricidade ainda representa a maior parte disso, respondendo atualmente por cerca de 16% da produção mundial de eletricidade.

CARACTERÍSTICAS ÚNICAS

A hidreletricidade é única entre as fontes renováveis de energia. Como a maior parte das outras, ela tem a enorme vantagem de que a sua fonte primária de energia não está sujeita à volatilidade de preços internacional; ela é gratuita e continuamente disponível. Mas diferentemente de outras fontes renováveis, a hidreletricidade é a única que alia uma elevada relação custo-

Potencial global de crescimento da hidreletricidade

De acordo com pesquisadores do Instituto Leibniz de Ecologia de Água Doce e Pesca Interior, de Berlim, o crescimento da hidreletricidade está principalmente concentrado nos países em desenvolvimento e nas economias emergentes do Sudeste Asiático, América do Sul e África. Os Balcãs, a Anatólia e o Cáucaso também oferecem muitas oportunidades para a construção de represas no futuro.

Ao menos 3.700 grandes represas, cada qual com uma potência mínima de 1 MW, estão sendo planejadas ou construídas atualmente. A expectativa é que, no decorrer dos próximos 10 ou 20 anos, elas aumentem em 70% a capacidade hidrelétrica instalada no mundo, saindo dos cerca de 1.000 GW atuais para cerca de 1.700 GW. Mais de 40% da capacidade hidrelétrica planejada ou em construção serão instalados em países de baixo e de médio-baixo rendimento.

A adaptação de represas existentes que ainda não foram utilizadas para a hidrogeração também abriga enorme potencial hidrelétrico. Apenas nos EUA, menos de 20% das represas são utilizadas para a geração de hidreletricidade, o que significa que o país oferece 80.000 represas para serem eletrificadas – com um potencial estimado em 70 GW.

benefício à flexibilidade e confiabilidade. A construção de usinas solares e eólicas pode custar o mesmo que usinas hidrelétricas, mas geram menos energia devido aos seus menores fatores de capacidade. A eficiência do sistema de conversão de energia de uma usina hidrelétrica adequadamente operada pode chegar a 85-95% em comparação com cerca de 35% para a energia eólica, 15% para a energia solar e menos de 50% para usinas termelétricas. Estudos recentes demonstram que, quando se levam em conta todos os custos do ciclo de vida de um projeto, a hidreletricidade apresenta o menor custo de eletricidade entre todas as fontes de energia. De acordo com Meike Van Ginneken, diretora do Setor Hídrico do Banco Mundial, “a hidreletricidade é a solução mais barata para a geração de eletricidade em muitos países em desenvolvimento, com um custo médio de US\$ 0,03 a US\$ 0,05 por kWh, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas.” Além disso, a hidreletricidade é atualmente a maior e mais escalável forma de geração de energia renovável. A um custo tão baixo, a hidreletricidade também consegue competir com outras tecnologias de geração de energia em grande escala, como as usinas a gás e a carvão.

SEGURANÇA ENERGÉTICA

A hidreletricidade também atende a uma preocupação crescente, especialmente em países desenvolvidos, em relação à segurança energética. Os recursos fósseis não estão uniformemente distribuídos, e muitas nações são excessivamente dependentes de importações. A volatilidade



Gratuita, prontamente disponível e imune às flutuações de preços: a água é uma excelente fonte renovável de energia.

dos preços internacionais de energia – bem como a necessidade da disponibilidade de moeda estrangeira para o seu pagamento – significa que as importações de petróleo podem criar enormes preocupações e dificuldades econômicas para muitos países.

Aliás, essa é uma importante preocupação até mesmo para as economias com recursos hidrelétricos bem desenvolvidos. Lisa Murkowski, Senadora americana do Alasca e nova presidente do Comitê do Senado sobre Energia e Recursos Naturais, acredita que seu estado possa oferecer uma pequena amostra do enorme potencial da energia hidrelétrica: “Ela já gera 24% de toda a nossa eletricidade, e com outros 200 aproveitamentos e 300 MW sendo discutidos atualmente, ela poderia gerar suficiente energia para o estado alcançar a sua meta de gerar metade de sua energia elétrica a partir de fontes renováveis até 2025.”



“Com longa vida útil e combustível gratuito, elas garantem energia limpa e acessível para os nossos lares e empresas.”

Linda Church Ciocci, diretora executiva do US National Hydropower Association

MÁXIMA FLEXIBILIDADE

A hidreletricidade também é o pano de fundo ideal para todas as redes elétricas. Uma característica única das modernas usinas hidrelétricas é a sua capacidade de partir e atingir sua máxima potência em questão de minutos. Essa flexibilidade ajuda a balancear as variações na capacidade de geração de outras fontes renováveis, e é um dos principais motivos pelos quais ela deve ser adotada com entusiasmo, avalia Atle Harby, pesquisador científico sênior do SINTEF Energy Research e diretor do centro de pesquisa norueguês CEDREN.

“Devido às constantes variações dos padrões climáticos, a geração eólica apresenta enormes alterações dentro de uma semana. Às vezes, padrões climáticos adversos podem persistir, afetando numerosas instalações. A hidreletricidade é a única fonte renovável que permite armazenar energia para ser consumida conforme necessário.” Linda Church Ciocci, diretora executiva do US National Hydropower Association, concorda plenamente. “À medida que os EUA demandam energia não apenas mais limpa, mas também mais barata, a hidreletricidade se torna uma parte vital do nosso futuro. Com longa vida útil, combustível gratuito e baixos custos de operação e manutenção, elas garantem energia limpa e acessível para os nossos lares e para empresas de todo o país. Isso sem falar das centenas de milhares de empregos que o setor já criou.”

O PODER DE MUDAR VIDAS

Os benefícios para as economias em desenvolvimento podem ▷



A Barragem de Três Gargantas, na China, proporciona os benefícios vitais do controle de enchentes e melhor navegação fluvial, além de energia limpa.

▷ ser enormes e abrangentes. Segundo Meike Van Ginneken, nos países em desenvolvimento, a hidreletricidade contribui para a redução da pobreza, além de impulsionar a prosperidade comum. Além disso, o armazenamento de água típico de alguns projetos hidrelétricos pode contribuir enormemente para a segurança hídrica e alimentar – além de aumentar a resiliência climática das regiões.

Em Karcham Wangtoo, no norte da Índia, por exemplo, o legado da usina hidrelétrica concluída em 2011 inclui uma escola, um hospital e uma universidade de treinamento industrial novos para atender aos moradores locais (ver mais detalhes na página 38). Depois de uma recente reforma, a usina de Cambambe (localizada em Angola, no sudoeste africano) proporciona mais do que eletricidade confiável à carente rede elétrica do país, já que as moradias utilizadas durante a construção da usina agora foram repassadas a habitantes da região. Outro exemplo são os royalties pagos pelo projeto de Itaipu a governos locais no Brasil e no Paraguai, que contribuíram para uma melhoria considerável da infraestrutura da região. Foz do Iguaçu, por exemplo, é considerada a cidade com o melhor sistema de ônibus e o melhor sistema educacional entre todas as grandes cidades brasileiras.

Na Costa Rica, as empresas de desenvolvimento hidrelétrico são solicitadas a arcar com fundos de desenvolvimento comunitário para estimular o desenvolvimento econômico no entorno dos projetos. Já no Brasil, as empresas pagam uma taxa pela água utilizada para a geração de

eletricidade: 45% desse montante vai para os municípios cujas terras foram inundadas pelos reservatórios, e 45% são destinados aos estados e autoridades estatais.

Também é importante reconhecer que a hidreletricidade está longe de ser um “mágico de um truque só”. Sua infraestrutura, e especialmente seus reservatórios, são geralmente complementares para uma série de objetivos econômicos e sociais. Melhor navegação, controle de enchentes, reservas de irrigação para diferentes estações, criação de reservas sustentáveis de água doce para a prevenção de secas, pesca e oportunidades de recreação – todos estes estão entre os possíveis benefícios que podem contribuir significativamente para o desenvolvimento socioeconômico local. Estes e muitos outros exemplos demonstram as formas em que os projetos hidrelétricos podem trazer benefícios positivos a comunidades inteiras, ao mesmo tempo em que oferecem uma compensação importante para aqueles que podem ter sido mais diretamente afetados por sua construção. //



“A hidreletricidade é a solução mais barata para a geração de eletricidade em muitos países em desenvolvimento.”

Meike van Ginneken, diretora do Setor Hídrico do Banco Mundial

A HIDRELETRICIDADE É ...



... renovável

Ao aproveitar a força da água corrente para a geração de eletricidade e então devolvê-la ao meio ambiente, a hidreletricidade é verdadeiramente renovável.



... um facilitador

Reservatórios de acumulação oferecem uma incomparável flexibilidade operacional, já que podem responder rapidamente a flutuações na demanda elétrica. Isso garante uma maior integração de fontes renováveis voláteis, como a energia eólica e solar, além de proporcionar maior estabilidade à rede.



... acessível

Altamente eficiente, com baixos custos operacionais e de manutenção, além de uma vida útil média de 50 a 100 anos, uma usina hidrelétrica é um investimento de longo prazo e de alto custo-benefício. E diferentemente de gás natural ou outros combustíveis, a água de rios não está sujeita à volatilidade dos mercados.



... confiável

Sempre disponível, a hidreletricidade pode fornecer energia de carga de base com baixa emissão de carbono.



... boa para o desenvolvimento socioeconômico

Além de energia limpa, projetos hidrelétricos também levam infraestrutura, tais como estradas e pontes, a regiões remotas. Também permitem melhorar a navegabilidade de rios, além das estruturas de educação e saúde locais.



... limpa

O ciclo hidrelétrico produz baixíssimos volumes de gases de efeito estufa. Ao compensarem as emissões de usinas movidas por combustíveis fósseis, também contribuem para a redução do aquecimento global. Usinas hidrelétricas tampouco geram subprodutos tóxicos.



... versátil

As usinas hidrelétricas podem ser construídas de diferentes formas e tamanhos. Enquanto as grandes usinas despacham energia à rede elétrica, Pequenas Centrais Hidrelétricas podem suprir energia para empresas ou residências individuais; a energia é gerada onde ela é necessária.



... preserva vidas

Os reservatórios podem ajudar a proteger áreas vulneráveis a enchentes, enquanto os reservatórios funcionam como uma forma valiosa de armazenamento de água potável e para irrigação.



... recreativo

Os reservatórios podem ser utilizados para a prática de esportes aquáticos, turismo e pesca, proporcionando tanto recreação como um incremento de renda às áreas do entorno das usinas.

MAIS DO QUE APENAS ENERGIA LIMPA

Desde escolas até estradas e hospitais, os **projetos hidrelétricos podem trazer muitos outros benefícios a regiões em desenvolvimento** no mundo inteiro, afirma o Dr. Roland Münch, CEO da Voith Hydro.

Como um CEO, o senhor viaja o mundo inteiro para se reunir com clientes e inspecionar projetos hidrelétricos. Quais as coisas que mais o impressionaram?

Para mim, como engenheiro, o simples tamanho de nossas turbinas e geradores, bem como sua potência e densidade de potência, são absolutamente impressionantes. As maiores turbinas que fabricamos são capazes de produzir energia para mais de um milhão de pessoas, e até mesmo os nossos equipamentos para pequenas centrais hidrelétricas podem gerar energia para até 10.000 pessoas. O tamanho dos canteiros de obras desses projetos, que muitas vezes envolvem muitos milhares de trabalhadores, também é notável.

Esses projetos muitas vezes exigem uma quantidade considerável de infraestrutura nova. A população local se beneficia disso após o término da obra?

Sim, especialmente em áreas muito remotas ou com desenvolvimento insuficiente. A nova infraestrutura pode incluir sistemas rodoviários e de transporte, bem como todas as outras estruturas necessárias para os trabalhadores, como acomodações, refeitórios, escolas, hospitais e estações de tratamento de efluentes. Ao visitar usinas em operação, eu percebo que essas estruturas sociais são muito valorizadas e ajudam a melhorar as condições de vida da população local. Dessa forma, a hidreletricidade estimula o desenvolvimento regional, melhora os padrões de vida e proporciona acesso à educação.

Mesmo assim, continuamos a ver protestos contra os grandes projetos hidrelétricos, porque as pessoas acham que eles danificam as formas de vida já estabelecidas. Por quê?

Muitas pessoas em países desenvolvidos dizem que nós devemos deixar as pessoas vivendo nas condições às quais elas estão acostumadas. Na verdade, isso significa deixá-las viver sem acesso à educação, saúde ou a uma



O Dr. Munch está convencido de que a hidreletricidade vem acompanhada de muitos benefícios e de que ela avançará de forma positiva, especialmente em áreas em desenvolvimento.

infraestrutura moderna. Eu acredito que as crianças sem acesso à educação não têm futuro. A educação é a chave para o desenvolvimento. E nós, daqui do nosso mundo altamente desenvolvido, não temos o direito de decretar que as crianças de países em desenvolvimento sejam privadas de um futuro. O Banco Mundial também já reconheceu que a hidreletricidade contribui para o desenvolvimento, e assim vem aumentando o seu apoio para esse setor.

Você poderia nos dar alguns exemplos concretos de desenvolvimento local viabilizado pela hidreletricidade?

A usina de Karcham Wangtoo, na Índia, é um bom exemplo, e eu tive a oportunidade de ver esses resultados positivos com os meus próprios olhos. As crianças agora podem frequentar a escola, e isso abre muitas oportunidades para elas. Nós também cooperamos com os clientes na organização de iniciativas locais de educação para as equipes das usinas, como foi o caso da usina de Cambambe, em Angola. Como empresa, já passamos por diversas experiências executando projetos e treinando pessoas, e nós legamos isso em todos os nossos projetos pelo mundo.

Em termos puramente estruturais, uma usina hidrelétrica pode ser vista como um empreendimento multipropósito. De que tipos de benefícios estamos falando?

Um aspecto importante é o controle de enchentes. Antigamente, as enchentes do rio Yangtze provocavam milhões de mortes. Mas, com a construção da barragem das Três Gargantas, essa ameaça agora está sob controle. Outras vantagens incluem a irrigação para a agricultura local e uma

fonte segura de água potável. Isso pode ajudar as pessoas a resistirem aos períodos de seca na África, por exemplo. A melhor navegabilidade dos rios e a criação de lagos artificiais também podem ampliar as oportunidades locais de recreação.

Que outras vantagens a hidreletricidade oferece a áreas remotas de países em desenvolvimento?

A hidreletricidade é uma forma excepcionalmente estável e confiável de produzir energia, e é particularmente apropriada para a geração descentralizada de energia. Em especial, ela permite substituir muitos geradores a diesel utilizados em locais como Índia, África e Sudeste Asiático – ou até mesmo regiões remotas de Portugal – como uma fonte permanente de geração ou uma usina de apoio. A energia gerada por geradores a diesel é cara, muitas vezes o combustível é difícil de comprar e, em especial, gera enorme poluição ambiental.

Em países como esses, então, a hidreletricidade é uma alternativa melhor e ambientalmente mais responsável?

Com certeza. Às vezes é possível até mesmo senti-lo fisicamente. Recentemente, eu estava em um restaurante em algum lugar na África, e tive dificuldade de desfrutar a minha comida. O tempo todo eu sentia um sabor de fuligem de óleo diesel na língua, sem falar do zumbido dos geradores diesel no fundo. Além disso, a hidreletricidade é preferível às energias eólica e solar porque ela fornece carga de base, isto é, ela está sempre disponível. No longo prazo, também é um recurso altamente econômico, já que fornece energia a preços competitivos e sem qualquer dependência de combustíveis fósseis. ▶



- 1 O Dr. Münch é otimista em relação ao futuro da hidrogeração, e enfatiza o portfólio abrangente da Voith.
- 2 A escola de Jay Jyoti é apenas um dos legados do projeto da usina de Karcham Wangtoo, na Índia...
- 3 ... que também inclui estruturas médicas para as vilas vizinhas.

▷ **O mercado está mais aquecido nos países em desenvolvimento?**

Sim, com certeza é isso que vemos. Nos últimos anos, temos visto o crescimento do mercado se deslocando significativamente no sentido de áreas em desenvolvimento. Em geral, a situação do mercado em 2014 melhorou na comparação com os anos anteriores. Isso foi especialmente devido aos projetos realizados no mundo em desenvolvimento. Dois exemplos são as usinas de Tarbela, no Paquistão, e de Cambambe, em Angola. De fato, a África abriga um enorme potencial hidrelétrico, e também há os casos de países como Laos e o Nepal, onde assinamos alguns contratos interessantes recentemente, respectivamente das usinas de Nam Hinboun e Rasuwaghadhi. E é claro que não podemos nos esquecer da China, que continua a ser um dos maiores mercados mundiais para novos projetos.

Que tipos de tecnologias são importantes para esses mercados?

Eles podem se beneficiar de toda a nossa linha de produtos, seja para usinas hidrelétricas de grande porte, para atender à crescente demanda elétrica provocada pelo desenvolvimento dinâmico desses países, ou para Pequenas Centrais Hidrelétricas, para garantir um suprimento de energia local e descentralizado. Como um fornecedor completo, nós oferecemos toda a gama de produtos para usinas hidrelétricas de qualquer porte – turbinas, geradores e tecnologia de automação, além dos equipamentos mecânicos e elétricos necessários. Isso nos permite atender às diferentes necessidades dos nossos clientes no mundo inteiro, incluindo novos produtos como a nossa nova solução para Pequenas Centrais Hidrelétricas, a StreamDiver, que permite aproveitar represas já existentes de forma econômica e ecológica.

“A hidreletricidade é preferível às energias eólica e solar porque ela fornece carga de base.”

Dr. Roland Münch, CEO da Voith Hydro

O que podemos esperar em relação ao mercado de novos projetos?

Nós acreditamos na persistência das tendências atuais: a China ainda oferece enorme potencial, e a Corporação das Três Gargantas, por exemplo, está desenvolvendo diversos megaprojetos novos; também vemos significativas oportunidades de crescimento para a hidreletricidade na Índia, e esperamos que o novo governo estimule esses desenvolvimentos; o Sudeste Asiático e as regiões montanhosas da Ásia Central também são importantes mercados em crescimento. Acabamos de inaugurar um escritório novo na Malásia, além das filiais que já operamos na China, Índia e Japão. Isso significa que estamos bem posicionados para capitalizar nossas oportunidades na região, além de nos garantir uma maior proximidade de nossos clientes.

Então a sua visão do futuro é positiva?

Sim, podemos olhar para o futuro com otimismo. É claro que também precisaremos enfrentar desafios futuros em determinadas áreas. A transição energética na Alemanha, por exemplo, está abrindo espaço para enormes subsídios para os segmentos eólico e solar, mas está reduzindo os investimentos em hidrogeração, tanto na Alemanha como em países vizinhos. O gás de folhelho também está reduzindo os investimentos em hidreletricidade, especialmente nos EUA. Entretanto, em escala mundial, podemos ter a certeza de que a hidreletricidade ainda tem muitos anos positivos pela frente. //

PREMIADO

A estética da tecnologia: Voith ganha prêmio “PR Image of the Year”.



“Excepcionalmente belo; estética pura,” foi o veredito dado pelo júri para esta foto de um rotor Francis. A foto foi escolhida como “PR Image of the Year” entre mais de 1.700 imagens enviadas por empresas de toda a Alemanha, Suíça e Áustria. O rotor será instalado na usina hidrelétrica russa de Bratsk, na Sibéria, para aumentar a potência e a eficiência da usina. Com uma geração anual de cerca de 30.000 gigawatt-horas, Bratsk está entre as usinas hidrelétricas mais potentes do mundo.

EXPERTISE ABRANGENTE

Desde uma ampla gama de geradores e turbinas até sistemas de automação feitos sob medida, **o portfólio de produtos da Voith abrange todo o ciclo de vida** de usinas hidrelétricas de grande e pequeno porte.

Esquema funcional de uma usina hidrelétrica:

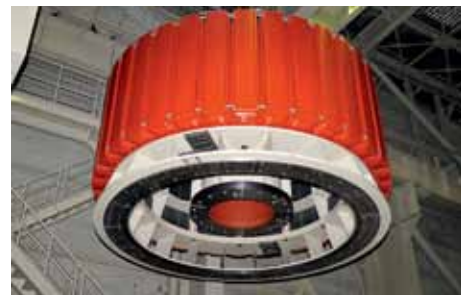
- 1 As grades** previnem a entrada de detritos nas turbinas.
- 2 As comportas da tomada d'água** interrompem o fluxo de água para a realização de manutenções ou para casos de emergência.
- 3 Os transformadores** convertem e transmitem a energia elétrica para diferentes níveis de tensão.
- 4 A subestação e as linhas de transmissão de alta tensão** despacham a energia elétrica, garantindo o seu transporte ao longo de grandes distâncias.
- 5 Sala de controle**, o centro nervoso que permite a regulação e supervisão do modo operacional da usina.
- 6 O sistema de excitação** se comunica com o sistema de controle e influi no desempenho, disponibilidade e estabilidade da operação do gerador.
- 7 Comporta inferior de descarga**, um dos equipamentos de fechamento da usina.
- 8 O gerador** transforma a energia mecânica da turbina em energia elétrica.
- 9 A turbina** transforma a energia hidráulica em energia mecânica rotacional.



Gerador convencional

Resfriados a ar ou a água, podem ser instalados tanto na vertical como na horizontal. A Voith fabrica tanto máquinas de baixa como de alta velocidade.

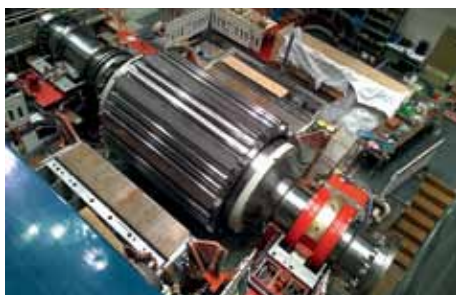
> **Potência: até 1.100 MVA; Tensão: até 25 kV**



Gerador tipo bulbo

Geradores de baixa velocidade para turbinas tipo bulbo. Geralmente instalados na horizontal e resfriados a ar, embora os geradores de menor porte também possam ser resfriados a água por uma carcaça em formato de bulbo.

> **Potência: até 100 MVA; Tensão: até 13,8 kV**



Motor-gerador

Geralmente de alta velocidade e resfriados a ar ou água, podem ser operados com turbinas-bombas reversíveis ou em grupos geradores ternários.

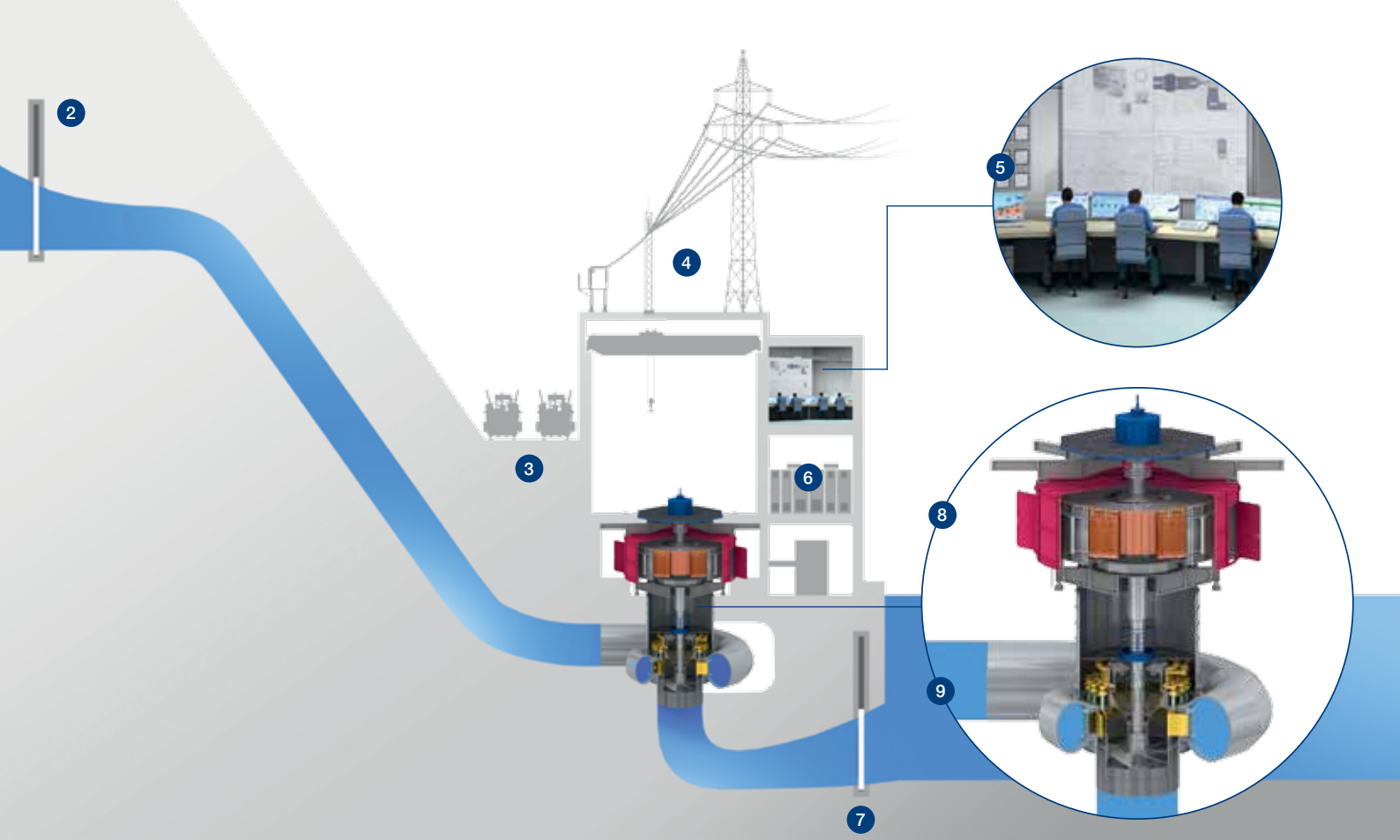
> **Potência: até 530 MVA; Tensão: até 23 kV**



Gerador assíncrono

Resfriados a ar e geralmente instalados na vertical, também podem ser operados como motores-geradores. Destinados a equipar usinas hidrelétricas reversíveis de velocidade variável, estes geradores ainda são raros.

> **Potência: até 500 MVA; Tensão: até 22 kV**



Turbinas Francis

Para uma ampla gama de quedas hidráulicas e altas vazões. A versão com caixa espiral também pode ser instalada na vertical.

> Potência: até 1.000 MW; Queda: até 800 m; Diâmetro do rotor: até 11 m



Turbina Kaplan

Aplicações de baixa pressão e elevados volumes de água. Instalados na horizontal e na vertical.

> Potência: até 350 MW; Queda: até 90 m; Diâmetro do rotor: até 12 m



Sistemas de Automação

O cérebro da usina elétrica. A Voith desenvolve soluções feitas sob medida para garantir serviços completos e disponibilidade contínua...



Turbina Pelton

Utilizado para elevadas quedas.

Adaptável para atingir eficiências otimizadas, mesmo com variações de vazão.

> Potência: até 500 MW; Queda: até 2.000 m; Diâmetro do rotor: até 6,5 m



Turbina Bulbo

A custos de construção comparativamente baixos, oferece alta eficiência a plena carga e baixa vazão.

> Potência: até 100 MW; Queda: até 30 m; Diâmetro do rotor: até 10 m



...a partir de uma única fonte, garantindo uma operação segura e a detecção precoce de falhas: reguladores de velocidade, excitação do gerador, sistemas de controle e de proteção, monitoramento, análise e diagnósticos.

MAIS CONFIÁVEL DO QUE NUNCA

Os trabalhos de modernização **na usina hidrelétrica reversível de Foyers, na Escócia**, aumentou o tempo de reação da usina, além de aumentar a sua confiabilidade.

“A história da usina reversível de Foyers não começa no século passado, mas no anterior”, afirma John McDonald, gerente da geração hidrelétrica na empresa de energia SSE. Naquele tempo, explica McDonald, era uma usina de uma fundição de alumínio. A sua versão moderna nasceu em 1974, e um amplo trabalho realizado pela Voith recentemente garantirá à usina um futuro longo e sustentável por todo o século XXI.

Até 2014, Foyers ainda estava equipada com as duas válvulas originais que haviam sido instaladas na usina quando ela foi comissionada originalmente, mas as inspeções periódicas demonstraram que elas não estavam mais em boas condições e precisavam ser substituídas. McDonald explica que a usina reversível e suas válvulas foram originalmente projetadas para “equilibrar as necessidades energéticas diárias e noturnas mas, com o tempo, essa utilização foi modificada.” As válvulas da usina precisavam ser modernizadas para garantir que fossem confiáveis e eficientes, e que pudessem operar com um tempo de reação muito curto. Para isso, a SSE solicitou a exper-



tise em serviços hidrelétricos da Voith. Com até 10.000 mudanças de modo operacional ao ano – de geração ou bombeamento – a usina precisava ser equipada com as válvulas mais modernas e eficientes do mercado. Carsten Fleck, gerente de projetos da Voith Hydro, esteve muito envolvido nos trabalhos na margem sul do lago Ness, na Escócia. “Este foi um projeto vital para o cliente, e as garantias de qualidade e o cronograma apertado precisavam ser respeitados,” ele afirma. “Cada dia que a usina deixa de operar se traduz em perda de faturamento.”

TAMANHO IMPORTA

O projeto apresentou uma série de desafios logísticos e de engenharia. O tamanho e o peso das válvulas, por si só, já exigiriam enormes esforços para o transporte, a retirada das antigas válvulas e a substituição pelas novas. “Nós trocamos a ponte rolante da usina,” afirma McDonald, “porque, do contrário, o tamanho das válvulas exigiria uma enorme quantidade de tempo e de recursos para a sua desmontagem e montagem in loco.” Além disso, os especialistas da Voith tiveram que cortar

- 1 Foyers está localizada nas pitorescas margens do famoso lago Ness, na Escócia.
- 2 O transporte das enormes válvulas de 100 toneladas não foi uma tarefa fácil.

o antigo flange e soldar um novo flange em uma posição muito precisa na válvula de entrada – uma tarefa nada fácil.

Fleck concorda, e acrescenta que grande parte do trabalho foi realizada em locais muito apertados: “A retirada da antiga válvula (de cerca de 3,5 metros de diâmetro e quase 100 toneladas de peso) e a sua substituição por outra de dimensão e peso semelhantes foi um enorme desafio, especialmente com um cronograma tão apertado.”

O grande sucesso alcançado na realização do trabalho dá uma ideia sobre a colaboração positiva entre a Voith e a

SSE, afirma Fleck. “Podemos contar com um relacionamento muito bom e um ambiente de trabalho muito colaborativo.”

O resultado do projeto é uma solução que é “moderna e tecnicamente confiável.” Os trabalhos foram concluídos em outubro de 2014, e “embora ainda estejamos em período de teste”, explica McDonald, “a questão mais crítica até o momento tem sido o desempenho. Sim, porque demorou cerca de três meses, e perdemos um quarto da nossa receita com a usina parada. Mas o serviço foi feito a tempo, e desde então ela vem desempenhando muito bem.”



Fazendo os retoques finais em uma das duas válvulas antes da sua entrega e instalação.

▷ MENOR TEMPO DE RESPOSTA

O resultado é que a usina de Foyers está de volta à ativa, gerando uma energia de importância crítica. Com suas duas válvulas modernas – ambas contribuindo para o fornecimento de 150 MW de energia estável à rede nacional –, a usina agora reage com maior velocidade aos desafios trazidos pelas flutuações das energias renováveis. McDonald elogia a capacidade da válvula de “operar com um tempo de resposta mais curto”, e ele está muito feliz que agora elas são “mais confiáveis do que nunca”.

Com o serviço concluído com sucesso, Carsten Fleck também pôde refletir sobre um ambiente de trabalho gratificante: uma usina hidrelétrica reversível no meio das montanhas e no famoso lago Ness. “Algumas pessoas podem achar este lugar um pouco deserto mas, para mim, foi um excelente lugar para trabalhar, e eu sempre admirarei esta paisagem escocesa.” //

Tecnologia hidrelétrica reversível: trazendo muitos benefícios

Usinas hidrelétricas reversíveis como a de Foyers provaram ser a única tecnologia capaz de armazenar energia em escala industrial, mas elas também têm diversas outras vantagens.

Armazenamento de energia
Estabilidade
 da rede Fornecimento de energia de carga de ponta
 Integração de energias renováveis
 Reserva para a rede **Flexibilidade**
Baixos tempos de reação
 Econômica Balanceamento de carga
Alta eficiência Regulação de tensão
Tecnologia comprovada
Longa vida útil
Capacidade de partida autônoma

EQUILIBRANDO OS PARÂMETROS

Temperaturas congelantes e um processo inovador de licitação e de engenharia somam-se à natureza única da **usina de Keeyask, no Canadá.**

Em Manitoba, as temperaturas variam muito, podendo despencar a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, o que dificulta muito as condições de trabalho.

Província de Manitoba, no Canadá: um novo projeto hidrelétrico de 695 MW está sendo desenvolvido pela Keeyask Hydropower Limited Partnership (KHLP), uma parceira entre a Manitoba Hydro e quatro *First Nations Manitoba*. Os fornecedores foram envolvidos desde o início, na fase de definição do projeto, para encontrar a melhor solução. O cliente, que escolheu a Voith para equipar a usina, optou por uma unidade geradora com uma turbina propulsora de pás fixas para aproveitar a energia das águas do rio Nelson – um rio bastante largo, mas com uma queda de apenas 18 metros de altura. A Voith vai fornecer, fabricar, transportar e instalar as unidades.

Com o envolvimento dos fornecedores desde o início do projeto, Keeyask é uma vitrine para uma forma inovadora de projetar e contratar de modo a otimizar custos e a eficiência da usina. Logo no início projeto, ainda na fase de definição do seu escopo, a Manitoba Hydro, gerenciadora de projetos contratada ▸

- ▷ pela KHLP para a construção de Keeyask, procurou obter a opinião de todos os potenciais fornecedores em relação à engenharia e à especificação da usina, afirma Laurent Bulota, gerente de propostas da Voith Hydro responsável pela oferta de Keeyask.

Durante os dois anos do processo de licitação, a Manitoba Hydro convidou os potenciais fornecedores a proporem diferentes soluções para a otimização da casa de força. “Cada fornecedor recebeu um modelo 3D que permitia alterar diferentes parâmetros para mudar as dimensões das unidades”, afirma Bulota.

A equipe da Voith Hydro então começou a definir a melhor combinação de características e dimensões. Ela analisou os diferentes projetos com base em uma série de indicadores, tais como dólares por metro cúbico de concreto utilizado ou de rocha escavada até chegar ao custo unitário da energia gerada, explica Bulota. “Sempre se pode aumentar o tamanho da usina para ganhar eficiência mas, a partir de certo ponto, os custos se tornam altos demais. É uma compensação entre dois parâmetros. Trabalhamos alguns meses até encontrarmos a melhor solução global para o cliente.”

Foi a primeira vez que um cliente havia dado a oportunidade de os possíveis fornecedores ajudarem a definir os parâmetros da casa de força dessa forma, ao invés de trabalharem com consultores para a definição do projeto antes do processo de licitação, afirma Dany Morin, gerente de projetos da Voith Hydro para a usina de Keeyask. “Estamos falando de um projeto de grande porte, complexo, e com muitas fases. Isso permitiu ao cliente garantir a otimização do projeto, dos insumos e da utilização de concreto, bem como do custo do projeto – o que se traduziu em economias financeiras.” Por isso, o projeto poderá se tornar uma referência para projetos semelhantes em outras partes do mundo, especialmente em países de médio porte, acrescenta Morin. Esta abordagem para o projeto também deu uma ideia do trabalho colaborativo que viria a ser realizado entre todas as partes. “O tempo todo pensamos sobre a execução do projeto como um todo, e não apenas na nossa parte.”

SUPORTANDO O CLIMA EXTREMO

Keeyask é uma vitrine para a capacidade da Voith de fornecer uma série de soluções de ponta para se adaptar a diferentes circunstâncias e requisitos, tais como a decisão da engenharia de utilizar unidades do tipo propulsoras. Mas isso impõe desafios significativos: além de envolver a gestão de uma cadeia global de suprimentos, a equipe teve de lidar com dificuldades como o diâmetro dos rotores dos geradores de mais de 13,5 metros, além de outros componentes muito grandes e pesados para serem transportados até o local remoto da obra - e tudo isso em condições climáticas extremas, com temperaturas chegando a -40°C.



Uma vez concluída, a usina de Keeyask terá uma capacidade de 695 MW e produzirá uma média de 4.400 gigawatt-horas anuais de eletricidade.

A logística e a programação da construção foram outro desafio. O trabalho exige que a Voith Hydro fabrique sete unidades com apenas dois meses de intervalo entre cada uma, afirma Morin. “Dentro da casa de força, havia um espaço limitado na área de montagem para a preparação e a montagem dos componentes. Tivemos que revisar o nosso cronograma muitas vezes para garantir o planejamento certo.” Uma parte dessas restrições foi ocasionada pelo próprio projeto que a Voith Hydro propôs, ele acrescenta. “É claro que as equipes de montagem querem a maior área possível para trabalhar, mas a desvantagem disso é que o cliente precisa gastar mais concreto.”

Isso implicava um planejamento cuidadoso para a otimização do processo de montagem tanto dentro como fora da obra, e o trabalho foi realizado em diferentes unidades ao longo dos diversos estágios. “Tivemos que fazer uma avaliação do número de rotores que conseguiríamos armazenar simultaneamente na área de montagem. Além disso, fizemos uma análise diária da forma que nos permitiria utilizar a menor área possível e ainda assim maximizar o tempo de montagem,” afirma Morin.

O projeto está evoluindo bem e, por enquanto, dentro do cronograma. A primeira unidade deverá estar liberada para operação no início de 2019, enquanto a última está prevista para entrar em operação comercial no segundo trimestre de 2020. //

CUSTOS PARA EQUIPAR UMA USINA HIDRELÉTRICA

Você sabia que os custos dos equipamentos eletromecânicos de uma usina hidrelétrica tipicamente se limitam a 10% ou 20% do custo total da obra? Mas isso também pode variar: essa proporção depende de diversos fatores, como o local, a disponibilidade de uma represa ou de infraestrutura já existente, e o tamanho e tipo de usina e dos equipamentos, entre outros fatores. A construção de uma nova usina hidrelétrica na África ou de uma usina em caverna nos Alpes, por exemplo, exige muita infraestrutura nova, o que torna a proporção dos custos com equipamentos hidromecânicos consideravelmente inferior quando comparada à adaptação de uma represa existente na Europa ou nos Estados Unidos. //

PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, GRANDES IMPACTOS

Em toda a América Central e do Sul, tanto **governos como clientes públicos e privados estão** percebendo os diversos benefícios das Pequenas Centrais Hidrelétricas.

“**Q**uando a energia chega, ela muda tudo,” afirma Riccardo Volonterio, gerente de vendas da Voith Hydro América Latina. “Eu já morei em algumas comunidades remotas como esta, e já pude viver a diferença que a eletricidade faz. Com o acesso à energia, é possível ter ar condicionado, computadores e acesso à Internet. É possível construir hospitais onde não se podia antes, e é possível iluminar as escolas. A população local pode começar a criar os seus próprios negócios. Sem energia, não há desenvolvimento.”

Volonterio está falando sobre a região colombiana de Antioquia, onde está começando a tomar forma a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de 44,4 MW de San Miguel. O papel da Voith no projeto desenvolvido e construído pela HVM Ingenieros Ltda. será o fornecimento de duas turbinas Francis, além dos geradores, válvulas de proteção, reguladores de velocidade e tensão e o sistema de automação. Durante a fase de construção, o projeto já criou empregos para as pessoas dessa região remota. Quando começar a gerar eletricidade, a usina provocará uma transformação muito maior nas comunidades que ela atende pela rede elétrica colombiana.

O potencial para soluções em PCHs é enorme, e tanto governos como clientes estão acordando para isso em toda a América do Sul e na América Central, explica Luiz Fontes, gerente de PCHs da Voith Hydro América Latina. “Como um todo, o mercado hidrelétrico sul-americano oferece enorme potencial.” Existe uma tendência de migrar da geração de energia a partir de combustíveis fósseis em toda a região, e as condições ideais para a geração hidrelétrica – desde as florestas tropicais ao norte até os glaciares nos Andes – fazem das PCHs uma escolha lógica por suas vantagens econômicas, confiabilidade, baixos custos e baixo impacto ambiental. “A matriz energética está mudando em todos esses países. A Colômbia é um bom exemplo: o governo está promovendo a migração para energias renováveis por meio de tarifas de despacho de energia para a rede, isenções de impostos e processos expeditos de licenciamento.”

INDÍCIOS DO QUE ESTÁ POR VIR

Até o momento, temos visto um maior interesse por Pequenas Centrais Hidrelétricas vindo de fora do Brasil. Devido ao mercado mais maduro do país e ao seu maior interesse por energia eólica e solar,

“É uma usina totalmente a fio d’água; não precisou de represamento algum. É uma água que teria sido desperdiçada.”

Riccardo Volonterio,
Voith Hydro América Latina



- 1 A usina brasileira de Santo Antônio do Jari é uma fonte de energia limpa, inteligente e eficiente.
- 2 Construção da tomada d'água e das estruturas de desarenamento para o projeto colombiano de San Miguel.



bem como pela geração de energia a partir de combustíveis fósseis, as Pequenas Centrais Hidrelétricas nem sempre foram a primeira escolha até há pouco tempo.

Mas as coisas estão mudando. Em dezembro de 2014, depois da conclusão do comissionamento realizado pela Voith, iniciou-se a operação da PCH Santo Antonio do Jari, localizada no rio Jari, uma região menos desenvolvida e carente de energia limpa. A usina está instalada a jusante de uma usina hidrelétrica de 450 MW, e aproveita o seu fluxo secundário para acionar uma turbina Kaplan S de 3,5 MW, e assim substituir uma usina

acionada por combustíveis fósseis.

Isso é um sinal do que está por vir. A construção deste tipo de usina hidrelétrica de menor porte nas proximidades de grandes usinas hidrelétricas com o objetivo de aproveitar os fluxos não utilizados é logisticamente mais simples, uma vez que a infraestrutura já está disponível. Elas também são relativamente baratas, e podem ser concluídas rapidamente. Em um projeto, a Voith Hydro trabalhou com um cliente desde a concepção até a operação da usina - e tudo em um período de apenas três anos.

Outras vantagens incluem a sua classificação tributária, e as maiores

tarifas pagas pela energia gerada. “E ela praticamente não gera impacto nenhum. É uma usina totalmente a fio d’água; não precisou de represamento algum. Na verdade, esta é uma água que teria sido desperdiçada,” afirma Volonterio.

As autoridades e as empresas de energia estão redescobrimo os benefícios da hidreletricidade como um todo, mas especialmente no âmbito das Pequenas Centrais Hidrelétricas. “Eles estão retornando à hidreletricidade. Essa é a única fonte de energia verdadeiramente econômica, eficiente e ecoamigável nos dias de hoje.”

A Voith Hydro está excepcionalmente bem posicionada para ser uma excelente parceira na área de PCHs, desde o processo de planejamento até o recondicionamento realizado décadas após a construção inicial. “Os clientes não têm experiência nessa área, e nós podemos oferecer apoio e ajudá-los no desenvolvimento de estudos de viabilidade e na otimização do projeto da usina, incluindo alternativas de componentes eletromecânicos e cálculos de faturamento,” comenta Fontes. “Nós podemos dar-lhes todo o apoio necessário, desde o início do projeto até a operação e manutenção do empreendimento. A nossa intenção é oferecer a solução completa, atuando como fornecedor e consultor para os projetos como um todo.” //

ÁGUAS MAIS LIMPAS

Represas e a emissão de gases de efeito estufa: **novas perspectivas** sobre um debate contínuo.

Em novembro de 2006, a revista *Nature* estampou uma manchete alarmante: “O metano anula as credenciais verdes da hidreletricidade.” A reportagem então afirmava que “Algumas das mais recentes descobertas apontam para uma conclusão inquietante: que o impacto das usinas hidrelétricas no aquecimento global muitas vezes ultrapassa o de muitos outros tipos de usinas elétricas.”

Assim como muitos outros estudos publicados sobre a emissão de gases de efeito estufa (GEEs) por represas desde então, esta reportagem se focará nas descobertas feitas em Balbina, uma usina hidrelétrica brasileira com uma gigantesca represa de águas estagnadas construída nos anos 80, e que é costumeiramente associada a elevadas emissões de GEEs. Não muito distante, a usina de Itaipu, construída na fronteira entre o Brasil e o Paraguai nos anos 80, também é uma enorme produtora de energia. E suas emissões não são apenas baixas: elas são menores que as de qualquer outra forma de geração de energia, incluindo as emissões médias geradas por usinas eólicas.

“Existem algumas represas mais antigas que promovem as condições para o consumo do oxigênio, e isso resulta na degradação do carbono em metano ao invés de CO₂. Nem em sonho essa construção seria feita da mesma forma hoje,” afirma o Dr. Jürgen Schuol, diretor de Sustentabilidade da Voith Hydro. “Mas elas são a exceção, não a regra.”

RETRATO COMPLEXO

Nos oito anos desde o alerta sobre “credenciais verdes” dados pela revista *Nature*, foi realizada uma enorme quantidade de pesquisas com o objetivo de oferecer um retrato preciso do quanto cada tipo de geração de energia contribui para o aquecimento global. Em 2014, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), um órgão científico patrocinado pelas Nações Unidas, publicou as emissões de GEEs previstas para cada fonte energética. As descobertas indicam que as emissões de GEEs a partir de combustíveis fósseis superam as fontes renováveis por uma margem significativa. Mesmo o gás natural, que é cerca de 40% mais limpo

do que o carvão, produz 20 vezes mais emissões que a hidreletricidade.

Mas essa análise é muito mais complexa do que a simples realização de comparações de emissões médias, afirma Atle Harby, cientista pesquisador sênior na SINTEF Energy Research e diretor do CEDREN, um centro de pesquisas norueguês. Ele acredita que existe tanto uma falta de compreensão como um viés sobre a questão das emissões de GEEs por reservatórios – especialmente no tocante ao metano. A questão crítica, ele afirma, é até que ponto as represas geram emissões adicionais. Para quantificar a diferença líquida de emissões de GEEs promovidas pela criação de reservatórios em uma bacia hídrica, é necessário considerar as emissões antes e depois da sua construção. Essa diferença calculada para as diversas partes da bacia hídrica afetadas pelo reservatório indica as suas emissões líquidas de GEEs. “Diversos fatores afetam a natureza e os níveis das emissões”, afirma Harby. “De fato, alguns reservatórios convertem CO₂ em

RESERVATÓRIOS E GEEs – QUAL A LIGAÇÃO?

Quando são criados reservatórios de água doce, a vegetação submersa se decompõe, liberando o CO₂ que havia sido capturado pela fotossíntese. A mata também retém outros materiais orgânicos carregados pelo rio – embora os GEEs gerados pela decomposição desses materiais teriam sido emitidos em outro local se a represa não tivesse sido construída. As influências sobre a geração de GEEs incluem o formato do reservatório, sua profundidade, os tipos de solo, de clima e a idade do reservatório. O dióxido de carbono (CO₂) representa quase 80% de todos os GEEs liberados para a atmosfera, mas a presença de um reservatório não altera esses níveis naturais de forma significativa. Ao longo de 100 anos, o metano (CH₄) pode provocar um efeito 25 vezes superior ao do CO₂ em termos de aquecimento global, e por isso é o GEE mais preocupante em reservatórios: dependendo das condições, alguns reservatórios podem criar condições anaeróbicas que geram e liberam metano.



metano, mas isso se restringe principalmente à área dos trópicos. Mas a extrapolação dos dados brutos desses reservatórios para a sua aplicação em todas as usinas hidrelétricas é absolutamente enganosa.”

Na verdade, algumas represas são até mesmo sumidouros de carbono, já que a combinação de menores velocidades da água e de sedimentos acaba capturando o carbono para sempre. Mesmo dentro de uma única represa, podem existir condições diferentes. Para os cientistas, o verdadeiro desafio é o desenvolvimento de uma compreensão minuciosa da interação de muitas dessas variáveis com o objetivo de se produzirem dados precisos sobre suas emissões líquidas.

Outro desafio é a determinação da proporção de emissões de GEEs que pode ser atribuída à hidreletricidade em um reservatório multipropósito – que é o caso de muitos deles. A barragem chinesa de Três Gargantas, localizada no rio Yangtze (ver página 35), por exemplo, não só reduziu a frequência de grandes enchentes a jusante da usina – de uma vez a cada 10 anos para uma vez a cada 100 anos –, mas também melhorou a navegação de embarcações, além de funcionar como uma reserva de água para a população. Assim, embora esta possa ser a maior usina hidrelétrica

“Diversos fatores influem na natureza e no nível das emissões.”

Atle Harby, SINTEF Energy Research

do mundo, as emissões de GEEs precisam ser atribuídas a uma série de outros propósitos econômicos e sociais para que se possa elaborar qualquer avaliação séria de seu ciclo de vida.

AValiação DE RISCOS

Como membro da HEA (Hydro Equipment Association, ou Associação de Equipamentos Hidráulicos), a Voith patrocina e apoia o trabalho do projeto de pesquisa sobre GEEs da UNESCO e da IHA (Associação Internacional de Hidreletricidade), que desenvolveram as suas “Diretrizes de medição para reservatórios de água doce” em 2011 e a “Ferramenta de filtragem de riscos” de GEEs em 2013. O projeto agora foi aprimorado com o desenvolvimento de uma ferramenta de triagem que cumpre três principais objetivos: criar uma abordagem revisada por pares para a definição mais precisa do efeito de uma represa e que permita uma melhor comunicação de seu potencial impacto climático; estabelecer uma estimativa quantitativa das emissões de GEEs que ofereça uma ação preventiva

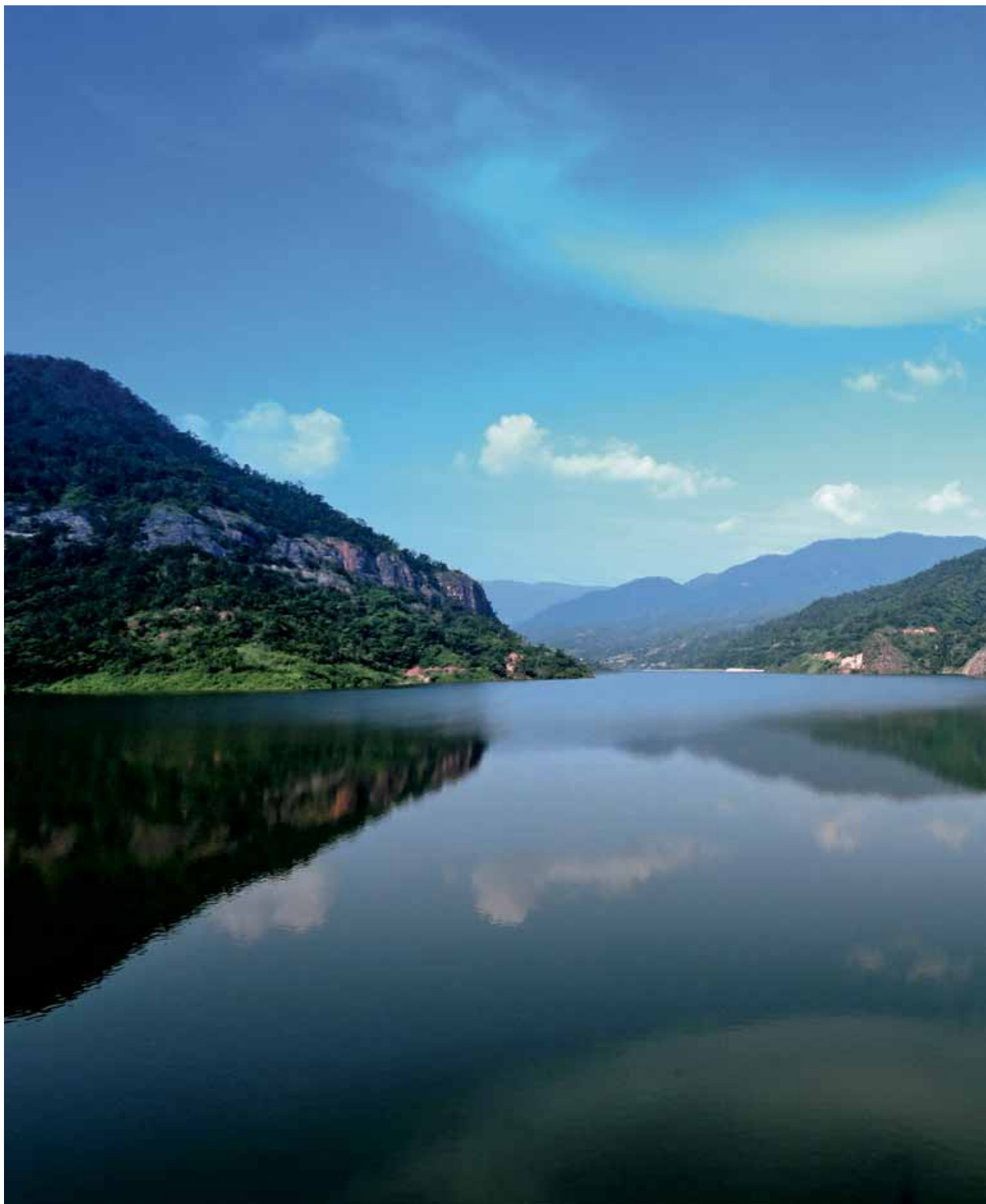
antecipada em locais vulneráveis a elevadas emissões; e definir uma abordagem que atribua as emissões de GEEs aos diferentes serviços oferecidos pela represa.

Como em qualquer discussão sobre aquecimento global, o consenso entre a comunidade científica em relação às emissões de GEEs por reservatórios de água doce tem se mostrado ilusório, e o progresso é lento. Há questões não resolvidas em relação à metodologia de quantificação e das diversas vantagens do método do Potencial de Aquecimento Global, a métrica escolhida para o Protocolo de Kyoto contra o Potencial de Mudança de Temperatura Global, considerada por alguns como a métrica mais adequada para políticas climáticas baseadas em metas.

Jürgen Schuol afirma que, neste estágio, “a Voith não está muito interessada em modelos muito detalhados, e tampouco em dados globais. O que nós gostaríamos de ver é um modelo simples, mas confiável, que nos permitisse comparar os riscos de emissões comparativamente altas ou muito altas para cada projeto específico. Ninguém detém o modelo perfeito ainda, mas estamos cientes das diversas questões que precisam ser levadas em conta, e não há dúvida de que estamos no caminho certo.”//

Apesar da sua extensão, as emissões de GEEs da represa de Itaipu são inferiores a qualquer outra forma de geração de energia.





REFLETINDO BEM



NUO ZHA DU, SUDOESTE DA CHINA

A Voith Hydro forneceu três das seis turbinas Francis de 650 MW que foram comissionadas em 2013. A queda nominal das turbinas é de 187 metros, e seu diâmetro é de 7,3 metros.

#HYDROPICTUREOFTHIEWEEK

Escaneie o Código QR abaixo ou acesse twitter.com/Voith_Hydro para acompanhar as últimas novidades da Voith Hydro no Twitter. Dê uma espiada



no nosso feed todas as sextas-feiras, quando compartilhamos a imagem hidrelétrica da semana!

“Para nós, todos os clientes têm a mesma prioridade,” afirma Leonardo Nuzzi. “Nós nos esforçamos para alcançar a mais elevada qualidade e os menores tempos de entrega em todos os projetos.” Nuzzi é diretor de Produção, além de responsável pela iniciativa de Operations Excellence (OPEX) na Voith Hydro São Paulo. A iniciativa OPEX foi criada para toda a Voith, e foca a melhoria contínua, especialmente em processos de fabricação. O seu objetivo é o estabelecimento de processos que ofereçam a mesma excelência dos produtos e serviços da Voith com o objetivo de aumentar ainda mais as vantagens para os nossos clientes. “Processos eficientes economizam tempo, e o tempo é crítico tanto para nós como para os nossos clientes,” explica Nuzzi. Quanto mais cedo uma usina hidrelétrica for conectada à rede, mais rápida será a sua geração de energia e de fluxo de caixa para o cliente.

O primeiro passo da iniciativa OPEX – a análise de cada etapa de cada cadeia produtiva – já foi concluído. Agora estão sendo implementadas as ações resultantes dessa análise: as etapas do processo produtivo que ainda não alcançaram a eficiência necessária – ou que sejam até mesmo dispensáveis – serão otimizadas ou removidas, e os procedimentos operacionais serão racionalizados.

Uma dessas otimizações é o “One Piece Flow Line” (linha de fluxo de um componente). A sua primeira implementação foi realizada na Voith Hydro São Paulo, e depois em York, nos EUA, e em St. Pölten, na Áustria. Brevemente, outras unidades se juntarão a elas. Em São Paulo, a linha de produção de polos de gerador ilustra o potencial que pode ser alavancado pelo conceito: com a redução dos tempos de espera no processo de fabricação de sete passos, além da capacidade de reação a possíveis problemas de última hora, os componentes são produzidos em uma linha, em estações de trabalho adjacentes, e não mais em paralelo, como antigamente. Isso garante a concentração total da equipe em apenas um componente por vez, ao invés de alternar o trabalho entre diversos



ECONOMIZANDO TEMPO, GARANTINDO QUALIDADE

A melhoria contínua de processos pode trazer benefícios significativos para clientes e para o meio ambiente.

1
2





- 1 A One Piece Flow Line contribui para acelerar os processos de fabricação e aumentar a qualidade do produto.
- 2 Leonardo Nuzzi (primeiro à direita) debate a iniciativa de OPEX com colegas da Voith Hydro São Paulo.
- 3 Comunicação aberta e transparente, processos sincronizados e tarefas claramente visíveis são componentes essenciais para o sucesso da iniciativa OPEX.

componentes. E isso se traduz em maior qualidade do produto para todos os clientes.

A resolução de problemas também foi aprimorada. As máquinas são supervisionadas por um software conectado aos computadores de todos os supervisores e de Nuzzi. “Se ocorrer um problema ou a linha parar, nós podemos ver isso online, e então podemos tomar outras providências para resolvermos o assunto imediatamente,” afirma. “Nós paramos a produção, resolvemos o problema e seguimos adiante sem provocar mais atrasos em outras etapas do processo.”

Essas economias já reduziram o tempo

fazer um rodízio de uma estação de trabalho para a próxima. Quando um trabalho é concluído, os colaboradores podem ajudar os seus colegas na conclusão do próximo trabalho.

Uma mudança de mentalidade e a comunicação aberta e regular são decisivas para se obter sucesso na otimização de processos. Todas as pessoas envolvidas – desde trabalhadores da fábrica até gerentes ou diretores de fabricação – são solicitadas a comunicar e encorajadas a pensar sobre processo como um todo, ao invés de apenas as suas próprias tarefas. As reuniões no chão de fábrica são realizadas todos os dias antes do início do turno, e esse é o

“Já somos rápidos e eficientes, mas queremos nos tornar ainda melhores. Nós sempre estamos nos empenhando para chegarmos à fábrica ideal.”

Dr. Udo Wunsch, vice-presidente de Projetos Internacionais da Voith Hydro

de fabricação de polos em cerca de 50%. E como o polo é apenas um dos principais componentes de um gerador, esperamos obter mais economias quando aplicarmos o conceito de fluxo de um componente para outros produtos. “As nossas fábricas já estão bem, já somos rápidos e eficientes, mas queremos nos tornar ainda melhores. Estamos sempre nos empenhando para chegarmos à fábrica ideal,” afirma o Dr. Udo Wunsch, vice-presidente de Projetos Internacionais da Voith Hydro, ao falar do que está motivando a iniciativa. A fábrica ideal se baseia em quatro princípios: processos estáveis, fluxo, cronometragem e foco no cliente.

O tempo é um importante elemento na One Piece Flow Line, já que cada passo é cronometrado e tem um determinado período previsto para a sua conclusão, conforme explica Wunsch: “Temos que subdividir todo o processo em passos individuais de igual duração para reduzirmos a sobre ou subprodução. O próximo não pode ser iniciado sem a conclusão do anterior. Os colaboradores também aprenderam a ser flexíveis e a

momento em que os colaboradores se reúnem em pequenos grupos com seus supervisores para discutirem os cronogramas diários, questões de qualidade ou problemas que possam haver ocorrido. O foco é sempre evitar a repetição de problemas, assim como garantir que todas as questões sejam devidamente resolvidas. Para Nuzzi, essas reuniões têm um papel fundamental: “Nós queremos saber de todas as irregularidades, assim conseguimos corrigi-las imediatamente.”

E as reuniões já se provaram um sucesso. Para citar um exemplo, um colaborador responsável por componentes de enfitamento do gerador uma vez detectou um erro. Ela não conseguia descobrir qual era o problema, mas avisou seu supervisor, que então conseguiu detectá-lo: a fita estava contaminada. “Esse senso de responsabilidade pelo processo como um todo nos ajudou a evitar um grande problema,” afirma o Dr. Wunsch, salientando que um fluxo contínuo da comunicação, um elevado nível de transparência, bem como discussões ▶

- ▷ baseadas em fatos e números são essenciais para a ideia de melhoria contínua da iniciativa OPEX.

PRECISÃO IMPULSIONADA POR DADOS

A Fundição fica próxima à fábrica de produção de polos, em São Paulo. Como uma das principais fábricas da Voith Hydro, esse é um local natural para a iniciativa de OPEX. O princípio de “Gestão de Chão de Fábrica” também foi adotado aqui, e um processo estatístico sofisticado mede mais de 80 conjuntos de dados de desempenho, desde a temperatura até o tamanho do grão da areia. “A areia da Fundição, por exemplo, deve ter uma determinada dimensão e consistência para a fabricação de produtos com a qualidade adequada,” explica Nuzzi. O rastreamento e a visualização são componentes chave da iniciativa OPEX: dados mais precisos oferecem informações de maior valor aos colaboradores sobre cada elemento do processo produtivo, permitindo que eles estabeleçam referências e alcancem metas apertadas. Na Fundição, isso levou a melhorias ao longo de todo o processo, além de melhores componentes fundidos.

Ao mesmo tempo, a qualidade do processo também se reflete na sólida sustentabilidade da Fundição. A areia da Fundição, por exemplo, é utilizada mais de uma vez – sendo reciclada e reprocessada para reduzir a geração de resíduos e mesmo assim manter a sua qualidade. Um sistema de circuito fechado para o fornecimento de água ajudou a reduzir o consumo de água limpa, enquanto que um melhor isolamento e um consumo de energia coordenado entre as diferentes áreas produtivas ajudaram a diminuir o consumo de eletricidade.

Nuzzi e sua equipe estão orgulhosos das mudanças que foram implementadas em São Paulo, bem como dos efeitos positivos já obtidos na fabricação de produtos. “Estes são nossos próprios produtos; produtos da Voith,” afirma sorrindo. Para a iniciativa de OPEX, no entanto, este é apenas o início, e a iniciativa está sendo adaptada e expandida para unidades da Voith Hydro em todo o mundo; a melhoria é um processo contínuo. //



A OPEX já trouxe uma série de melhorias à Fundição de São Paulo (Brasil).

OTIMIZANDO AS OPERAÇÕES



Uma visão geral da iniciativa de OPEX no mundo inteiro segundo a visão de **Uwe Wehnhardt, diretor operacional da Voith Hydro.**

Quais os principais objetivos da iniciativa de OPEX?

É um programa de melhoria contínua voltado principalmente para a produção. A meta é o estabelecimento de processos produtivos que tenham a mesma excelência que nossos produtos e serviços. Isso se baseia em uma mudança de mentalidade de todos os nossos colaboradores da produção rumo a uma cultura de melhoria contínua: pela identificação e a implementação de potenciais economias e melhorias por meio da padronização da forma que operamos. Todos os colaboradores são integrados na iniciativa e estimulados a contribuir com ideias.

Como os clientes se beneficiarão disso?

A iniciativa OPEX foca os nossos processos internos de fabricação, mas a contínua melhoria desses processos nos permitirá melhorar o nível dos nossos serviços. Um exemplo: ao processarmos os componentes com maior velocidade pela fábrica, melhoramos os nossos tempos de entrega como um todo, e isso pode nos permitir entregar uma usina hidrelétrica em operação em menos tempo – o que é um benefício real para os nossos clientes.

Existem exemplos de mudanças que já foram implementadas pela iniciativa de OPEX?

A OEE (Overall Equipment Efficiency, ou Eficiência Global de Equipamentos) é um bom exemplo: uma melhoria na OEE se traduz em menos paradas não planejadas, e assim em uma usinagem mais rápida dos componentes. Nós melhoramos a OEE de todas as máquinas de grande porte de nossas fábricas mundiais em cerca de 50% no último exercício fiscal. E o “One Piece Flow Line” (ver artigo principal), que racionaliza os processos de fabricação, trouxe melhorias de mais de 40% em nossos tempos de entrega.

Qual o atual status da iniciativa OPEX, e quais os próximos passos?

A OPEX está em seu segundo ano. Já temos todas as coisas básicas no lugar, como especialistas treinados em OPEX, metas e KPIs claros, além de um planejamento mestre em todas as unidades sobre a forma como iremos alcançá-los. O ciclo de melhoria contínua na fábrica está bem encaminhado. Este ano realizaremos mais avaliações, o que nos permitirá comparar as diferentes unidades mundiais de forma ampla, estimulando outras melhorias por meio da aprendizagem entre todos. //



SEM PARALELOS

Vinte anos após o início de sua construção, a **usina de Três Gargantas** continua quebrando recorde após recorde.

A usina de Três Gargantas recentemente comemorou os 20 anos do início da construção do que é hoje a maior central hidrelétrica do mundo. Ao longo desse período, a usina já quebrou uma série de recordes, e para comemorar o seu 20º aniversário, a Corporação Três Gargantas recentemente anunciou mais um marco: a geração de 98,8 terawatt-horas de eletricidade em 2014, a maior quantidade de energia já produzida por uma única usina hidrelétrica em um ano. Devido ao tamanho da usina, diversos fornecedores estiveram envolvidos no projeto. Em um consórcio com a GE e a Siemens, a Voith venceu a licitação e forneceu seis grupos geradores, cada um com uma capacidade instalada de 700

MW, além de sistemas auxiliares e serviços técnicos no campo. As unidades da Voith Hydro da Alemanha, da China e o Brasil participaram do projeto, fornecendo o gerenciamento do projeto e os ensaios de modelo, a fabricação de rotores Francis e componentes do gerador, bem como os sistemas de excitação e sistemas auxiliares.

Ao relembrar o projeto, o Dr. Thomas Aschenbrenner, atualmente gerente de Layout de Turbina no centro Brunnenmühle, da Voith Hydro, afirma que a usina de Três Gargantas foi um enorme desafio logístico e tecnológico para a empresa – e que trouxe importantes lições para os projetos que se seguiram. “Ele definiu novos padrões de eficiência e confiabilidade, e

certamente impulsionou a nossa expertise na engenharia hidráulica de turbinas Francis,” afirma. “Além disso, foi o primeiro de uma série de megaprojetos chineses para a Voith. Hoje, nós realmente nos beneficiamos do conhecimento e da experiência adquiridos em Três Gargantas, especialmente no que se refere à execução e interação com o cliente.”

MELHOR CONTROLE DE ENCHENTES

Embora a sua potência não possa ser questionada, o mesmo não pode ser dito da publicidade que a usina gerou ao longo dos seus 20 anos de existência. A criação da represa com 660 quilômetros de extensão, por exemplo, afetou os níveis de sedimentos e as populações de peixes a jusante da barragem, mas muito tem sido feito para otimizar o seu sistema de descarga, além do monitoramento, pesquisa e aplicação de questões ecológicas. Além disso, habitantes locais e 14 milhões de chineses que residem ao longo das margens do rio Yangtze agora contam com uma proteção contra as enchentes que já mataram milhares e ▸



1

- 1 A barragem melhorou a irrigação e ajudou a proteger terras agrícolas das enchentes.
- 2 Antigamente raso e veloz, o rio Yangtze agora é mais fácil de navegar, tornando-se vital para o transporte de pessoas e mercadorias.
- 3 O maior sistema de eclusas do mundo permite a passagem dos barcos pela barragem.



2



3

▷ deixaram tantos desabrigados ao longo dos anos. Além disso, foram evitadas várias estiagens nas estações de seca graças ao controle dos níveis de água oferecidos pela barragem. Antigamente raso e veloz, a barragem tornou o rio Yangtze mais profundo, mais lento e mais fácil de navegar para os milhares de navios que o utilizam todos os dias. Como a forma mais econômica para deslocamentos de grandes distância tanto para passageiros como para fretes no interior do país, essas modificações trouxeram grandes benefícios para as economias locais. “Vejo muitos prédios novos todas as vezes que volto para o local da usina,” afirma Aschenbrenner. Os navios atravessam a barragem utilizando o maior sistema de eclusas do mundo, que será aprimorado este ano após a conclusão de um elevador especial de navios com uma capacidade para içar embarcações de até 3.000 toneladas para cima da barragem, acelerando o tráfego e marcando mais um desenvolvimento admirável na história do projeto. //

Você sabia...?

2% A usina de Três Gargantas gera aproximadamente 2% da eletricidade da China

1,8 milhão de turistas visitam a obra todos os anos. Em feriados nacionais, o número pode chegar a 200.00 pessoas

660 km Sua represa tem 660 km de extensão – a mesma distância de Los Angeles a São Francisco, ou de Berlim a Amsterdã

22.500 MW A capacidade da usina, de 22.500 MW, equivale a 10 modernas usinas nucleares

CONSIDERAÇÕES DA CORPORAÇÃO TRÊS GARGANTAS DA CHINA EM RELAÇÃO AO SUCESSO DO PROJETO

Vinte anos após o início da construção da usina de Três Gargantas, qual a importância do projeto em assegurar um suprimento de energia limpo para a China?

A usina de Três Gargantas é a maior do mundo em termos de sua capacidade instalada: em 2014, a usina gerou 98,8 bilhões de kWh – um recorde mundial em geração de energia anual para uma única usina hidrelétrica. Desde 2003 – quando foi comissionada a primeira unidade geradora da usina – até o final de 2013, a usina gerou 711,97 bilhões de kWh de energia. Isso evitou um consumo bruto de 400 milhões de toneladas de carvão, reduzindo as emissões de CO₂ em 800 milhões de toneladas, e de dióxido de enxofre em mais de 8 milhões de toneladas – uma contribuição significativa ao meio ambiente chinês.

Além da hidrogeração, quais foram os outros principais benefícios trazidos para a região?

O projeto é um fio condutor para o desenvolvimento e o controle da bacia do rio Yangtze, e se baseia nas tarefas funcionais mais abrangentes do mundo em termos de engenharia hidráulica e hidrelétrica. Por meio do despacho científico, ela pode trazer enormes benefícios não apenas em termos de geração de energia, mas também para o controle de enchentes, navegabilidade, alocação de recursos hídricos, economias de energia e redução de emissões, além de proteção ambiental. O projeto também promoveu a interligação da rede elétrica nacional e aliviou a situação crítica do fornecimento de energia na China Central, na China Oriental, na província de Guandong e outras áreas.

O controle de enchentes é um aspecto importante e que salva vidas na Barragem de Três Gargantas. O que melhorou?

O controle de enchentes é a principal razão de ser do projeto. Registros históricos indicam uma média de uma cheia de grandes proporções a cada 10 anos. As grandes enchentes de 1931 e 1954 destruíram milhares de quilômetros quadrados de plantações, além de matarem dezenas de milhares de pessoas. Agora, a situação mudou completamente: o controle enchentes aumentou esse padrão de “uma vez por década” para “uma vez por século”. A barragem oferece proteção efetiva a 15 milhões de pessoas nos cursos mediano e inferior do rio, além de ter prevenido enchentes em enormes áreas agrícolas.

A barragem melhorou a navegabilidade no rio Yangtze. Quais foram os benefícios?

Dezenas de milhares de toneladas de carga agora podem ser transportadas diretamente de Xangai a Chongqing: os custos do transporte foram reduzidos em um terço. Em 2014, o tráfego de embarcações nas eclusas somava cerca de 120 milhões de toneladas – um recorde para a barragem. O desemprego também recuou: até 150.000 pessoas trabalham diretamente no transporte fluvial em Chongqing, sendo 80.000 delas na área do reservatório.

Como a usina de Três Gargantas contribuiu para o desenvolvimento da economia chinesa?

Os principais benefícios já mencionados, como o controle de enchentes, a geração de eletricidade e a navegação contribuíram significativamente para o desenvolvimento econômico chinês. A infraestrutura na área do reservatório vem melhorando continuamente; houve um aumento na urbanização, e a renda e os padrões de vida dos habitantes da região melhorou significativamente. Entre 1996 e 2013, a renda per capita dos residentes urbanos na região da represa cresceu em torno de 12,7% ao ano, enquanto que a de residentes rurais aumentou em 18,8%. A estrutura de empregos evoluiu gradualmente, e hoje é dominada por empresas do setor terciário. Além disso, a estrutura econômica migrou de um caráter agrícola para abrigar uma diversidade de setores.

Qual o papel da hidreletricidade na matriz energética da China – tanto atualmente como no futuro?

Atualmente, a geração de energia na China é dominada por carvão, e o seu desenvolvimento é restrito pela escassez de recursos e a poluição ambiental. O ajuste da estrutura energética e a redução da proporção de carvão no consumo primário de energia são muito importantes. Os recursos hidrelétricos chineses são gigantescos. Se fosse explorado todo o potencial hidrelétrico tecnicamente viável da China – estimado em 2,47 trilhões de kWh – seria possível economizar cerca de um bilhão de toneladas anuais de carvão cru. A capacidade instalada e a geração de energia das usinas hidrelétricas chinesas continuarão a crescer rapidamente, e a China já se comprometeu com o aumento da proporção de energia primária não fóssil para 15% até 2020. Para realizar isso, o foco permanecerá no contínuo desenvolvimento da hidreletricidade. //



NA TERRA DOS DEUSES

Os habitantes locais descrevem os **diversos benefícios que a usina hidrelétrica de Karcham Wangtoo trouxe** para o norte rural da Índia.

Localizado no alto das cadeias montanhosas de Zaskar, Himalaya Maior e Dhauladhar, o distrito de Kinnaur, no estado indiano setentrional de Himachal Pradesh é frequentemente chamado de ‘Terra dos Deuses’. Na antiga mitologia, o pessoal local era conhecido como Kinners, e era visto como estando no meio do caminho entre homens e deuses. Diversos templos e mosteiros antigos se espalham pela área, que permaneceu relativamente remota, rural e carente de infraestrutura. Suas estradas, pontes, escolas e assistência médica permanecem menos desenvolvidas em comparação com muitas outras partes do país; está muito longe dos vibrantes focos econômicos de Deli, Bangalore ou Bombaim.

Mas as coisas estão mudando. O projeto hidrelétrico de Karcham Wangtoo, comissionado em 2011, não traz apenas um suprimento estável e renovável de energia para a Índia setentrional. Ele também está ajudando a melhorar a infraestrutura da região. Com 190 km de extensão, a principal ligação rodoviária até a capital do estado de Himachal Pradesh Shimla foi alargada, foram construídas cinco novas pontes, e



2



3



4

tantas outras foram reformadas e fortificadas para suportar o transporte dos equipamentos do projeto. Outros 25 quilômetros de estradas foram construídos pela Jaypee, responsável pelo desenvolvimento do projeto.

A empresa também realizou um enorme trabalho de reforestamento, plantando dezenas de milhares de árvores na área, e as estações de água potável e de irrigação também foram melhoradas. Todas essas medidas trouxeram um desenvolvimento significativo e, acima de tudo, sustentável para a região.

MELHORIAS ACESSÍVEIS

Karcham Wangtoo também trouxe melhorias sociais e educacionais ao distrito de Kinnaur. Para melhorar as condições sociais no entorno do projeto, foram construídos uma escola e um hospital com 40 leitos. O quadro do hospital é composto por médicos competentes e 60 profissionais de apoio, e permite a internação de pacientes, além de atender a diversos pacientes ambulatoriais nas diversas clínicas associadas ao hospital.

- 1 Os templos se espalham pela paisagem montanhosa do distrito de Kinnaur.
- 2 A usina de 1.000 MW de Karcham Wangtoo abriga quatro grupos geradores com máquinas Francis.
- 3 A neta de cinco anos de Jeev Chand estuda na escola Jay Jyoti.
- 4 Um hospital oferece assistência médica e empregos valiosos para a região.

O povo local é grato por esses desenvolvimentos. Sushil Negi, da vila próxima de Ramni, foi atendida recentemente após fraturar a perna em um acidente de carro. “O hospital oferece tratamento rápido e acessível, e em um ambiente muito higiênico. Eu fui atendida logo que cheguei.” O Dr. Suman Dhar, médico que chefia o hospital, afirma: “Estou muito feliz por trabalhar aqui, porque as condições de trabalho são excelentes, e eu também tenho a oportunidade de trabalhar para o benefício de populações rurais.”

A escola próxima de Jay Jyoti, administrada pelo projeto, oferece educação de qualidade para os pobres e carentes das mais de 40 vilas do distrito de Kinnaur. A escola ministra aulas ▶

O Instituto de Treinamento Industrial de Jaypee foi construído para melhorar a qualificação e as oportunidades de emprego em Kinnaur.



- ▷ para alunos até o ensino secundário, tem cerca de 400 alunos atualmente e emprega 23 professores em tempo integral. Jeev Chand, que tem uma neta de cinco anos que estuda na escola, diz que ela oferece “instalações acadêmicas muito boas e a custos muito acessíveis; é um verdadeira dádiva para as pessoas da sua vila e da região.” Sheela Devi, da vila próxima de Sarahan, concorda plenamente.

TREINANDO PARA O FUTURO

Com o objetivo de melhorar a qualificação e a empregabilidade da população local, foi criado o Instituto de Treinamento Industrial de Jaypee, na vila de Urni. “Este é o único instituto que oferece treinamento e qualificação nesta área, e eu espero conseguir um bom emprego depois de concluir o treinamento, no ano que vem,” afirma Chandrashekhar, um aluno de Kakasthal, localizada a 20 quilômetros de distância, que está estudando para se tornar eletricitista.

Desde dezembro de 2014, a usina já gerou mais de 15.135 milhões de unidades de energia e já forneceu 1.1812 milhões de unidades de energia para Himachal Pradesh. A usina também gerou uma receita de cerca de 6.000 milhões de rúpias (US\$ 97 milhões) para o estado, e promete continuar a trazer muitos benefícios no futuro. //

“Este é o único instituto que oferece treinamento e qualificação nesta área, e eu espero conseguir um bom emprego depois de concluir o treinamento.”

Chandrashekhar, aprendiz de eletricitista, na vila de Kakasthal



Projeto hidrelétrico de Karcham Wangtoo

Localizadas entre as vilas de Karcham e Wangtoo, a barragem e a casa de força são do tipo a fio d’água, e armazenam apenas o fluxo diurno a montante da estrutura de desvio do rio para aproveitar a energia do rio Satluj. O projeto foi desenvolvido pela Corporação Hidrelétrica Jaypee Karcham, que integra o Grupo Jaypee.

O escopo eletromecânico foi contratado de um consórcio liderado pela Voith. O escopo da Voith incluiu quatro geradores síncronos de 277,8 MVA, barramentos, sistemas SCADA e de resfriamento de água, além de alguns equipamentos auxiliares elétricos. O escopo eletromecânico foi entregue em um tempo recorde de 42 meses. A primeira unidade do projeto foi colocada em operação em maio de 2011, e foi rapidamente seguida pelas outras unidades. A quarta unidade foi comissionada em setembro de 2011, com 65 dias de antecedência em relação ao cronograma original. Esse sucesso foi o resultado de uma gestão de projetos ativa, uma excelente colaboração entre as empresas envolvidas e a interação próxima com a construtora civil.

Foi realizado um trabalho subterrâneo de escavação de 4.805.288 metros cúbicos de terra, incluindo a construção de 45 quilômetros de túneis e a utilização de mais de 800.000 metros cúbicos de concreto. No auge do projeto, cerca de 15.000 pessoas trabalharam na obra, muitas vezes suportando severas condições climáticas no ambiente montanhoso.

MUNDO DA VOITH

Últimas notícias de **todas as Divisões** do Grupo Voith.

PARADA DE MANUTENÇÃO EXPRESSA

A **VOITH INDUSTRIAL SERVICES** está continuando a ampliar suas competências no mercado de paradas de manutenção. Com a sua divisão Energia-Petro-Química, a Voith atua em paradas de manutenção em escala internacional, parando refinarias e plantas químicas para repará-las dentro do menor intervalo de tempo possível. Ao final de 2014, a Voith ganhou projetos em uma refinaria na Finlândia, além da refinaria de St1, em Gothenburg, na Suécia. Enquanto isso, em Angola, a Voith recentemente concluiu a sua primeira parada de manutenção em ambiente offshore. A FPSO Greater Plutonio, um navio petroleiro de propriedade da empresa britânica de energia BP, foi recolhida ao cais para a realização de manutenções e reparos. Os especialistas da Voith completaram o seu primeiro projeto na África quatro dias antes do cronograma. //



NO CONTROLE

A **VOITH PAPER** forneceu um novo sistema de ar condicionado para a área produtiva da Bayernland, uma fabricante de queijos alemã. Na área de processamento de leite, as rigorosas normas de higiene e de pureza do ar também se refletem nos elevados padrões da tecnologia de ventilação e refrigeração. O novo sistema da Voith garante uma climatização interna controlada e higiênica. Erich Schaller, gerente da planta, está satisfeito com o desempenho do sistema até o momento: “O conceito e a qualidade do sistema

fornecido já se provaram na prática, e estão fazendo uma importante contribuição para a garantia da qualidade dos nossos produtos.” //



REALIZADOR COMPROVADO

A **VOITH TURBO** recentemente fabricou o seu milésimo acoplamento hidrodinâmico do tipo TPKL – um dos quatro que serão fornecidos para o Grupo de Mineração de Carvão DaTong, na China. Os acoplamentos serão utilizados na transmissão de uma esteira transportadora de 6,4 MW de potência, sob severas condições de operação. Com mais de três quilômetros de extensão, a esteira transportadora subterrânea é acionada por quatro motores de 1.600 kW, e tem uma capacidade projetada para transportar 4.000 toneladas por hora. O carvão será transportado em um aclave de 14°. O Grupo DaTong é uma das maiores empresas de mineração da China, e opera diversas minas de carvão em todo o país. Muitas delas já utilizam acoplamentos hidrodinâmicos da Voith em diversas aplicações subterrâneas, como esteiras transportadoras, carregadeiras de estágios e britadores. //

MARCOS EM DESENVOLVIMENTOS HIDRELÉTRICOS PASSADOS

A Voith foi **líder** no desenvolvimento inicial da tecnologia hidrelétrica.

Século XVIII

A história da moderna hidreletricidade começa em meados do século XVIII. A força da água já era usada há milhares de anos antes de o médico e físico Johann Andreas Segner inventar uma roda d'água vertical mais eficiente, baseada nas leis do movimento de Newton. Ela foi uma das precursoras da moderna turbina hidráulica.

1832/1835

O desenvolvimento de turbinas hidráulicas avançou significativamente durante o século XIX, culminando com a invenção de uma turbina pelo francês Benoit Fourneyron. Essa turbina foi patenteada em 1832 e instalada em 1835, na primeira usina hidrelétrica operada comercialmente na Floresta Negra alemã. Ela era cinco vezes mais eficiente do que as turbinas convencionais, mas os engenheiros e cientistas queriam mais.

1849

A grande revolução: havia muitos anos que James Bicheno Francis vinha testando diversos tipos de turbinas, e em 1849 ele finalmente apresentou um modelo que o convenceu. A primeira turbina Francis incluía inovações, como a caixa espiral e pás ajustáveis, e foi o ponto de partida para um tipo de turbina que até hoje é instalado em diversas usinas hidrelétricas do mundo inteiro.

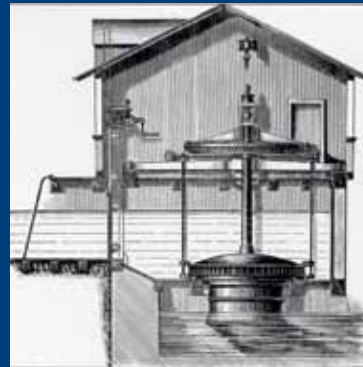
1866

Werner von Siemens inventa o gerador, que possibilitava a transformação da força d'água em corrente elétrica.

1870-1879

A Voith ingressou no mundo da hidreletricidade em 1870: a demanda por energia estava em alta, e o negócio de máquinas de papel da Voith já apresentava sinergias com a hidrogeração. A Voith fabricou a sua primeira turbina hidráulica em 1870. Apenas três anos depois, a empresa abraçou a invenção de

1870



Primeira turbina hidráulica da Voith: um modelo Henschel-Jonval de 100 hp

1873

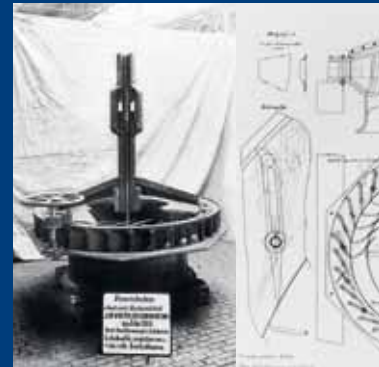


Foto e diagrama da primeira turbina Francis da Voith

1903



Voith assina um contrato para o fornecimento das maiores turbinas do mundo, para a usina das Cataratas do Niágara

1908

James Francis e forneceu a sua primeira turbina Francis. E os desenvolvimentos não demoraram a aparecer: em 1879, a Voith fabricou o seu primeiro regulador de turbina.

1880

Impulsionado por um espírito inovador, muitos testes e um pouco de sorte, Lester A. Pelton inventou a turbina Pelton, que continua a ser um dos tipos de turbina mais utilizados até hoje em usinas de elevadas quedas hidráulicas.

1901-1910

Com o surto de industrialização, a demanda elétrica cresce e, em 1901, a Voith vende a sua milésima turbina Francis. A empresa havia se tornado um grupo global, e em 1903 a Voith ganhou o contrato para instalar as maiores turbinas da época, em uma das primeiras grandes usinas hidrelétricas da história: as Cataratas do Niágara. A China também já se configurava como um mercado de exportação para a Voith, e

em 1910 a empresa forneceu as turbinas para Shi Long Ba, a primeira usina hidrelétrica do país.

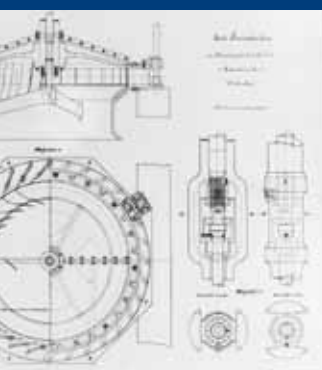
1908

Com a hidreletricidade já estabelecida como um meio de geração de eletricidade, a Voith estava na vanguarda da sua utilização para o armazenamento de energia. Em 1908, foi instalada a primeira usina reversível da Alemanha: o laboratório hidráulico Brunnenmühle, em Heidenheim.

1912-1922

Outro tipo de turbina muito comum até hoje foi inventado e patenteado em 1912. O austríaco Viktor Kaplan realizou diversos experimentos com a turbina Francis até desenvolver a sua própria turbina especialmente adaptada para aplicações de baixa queda. A Voith percebeu a importância dessa invenção e, juntamente com Kaplan, aprimorou o seu projeto, aumentando a sua eficiência. A primeira turbina Kaplan seria fornecida em 1922. //

1879



Primeiro regulador de turbina da Voith

1880



Apresentação da turbina Pelton

1901



Milésima turbina Francis da Voith

1910



Primeira usina hidrelétrica reversível da Alemanha, em Heidenheim



Fornecimento das turbinas de Shi Long Ba, a primeira usina hidrelétrica chinesa

1922



Fornecimento da primeira turbina Kaplan

A GUERREIRA HÍDRICA

A ativista social **Mary Jordan** usa a arte para chamar a atenção para a crise hídrica mundial.



Mary Jordan é artista, cineasta e ativista apaixonada por direitos humanos. Ela é fundadora da iniciativa Word Above the Street e diretora criativa do The Water Tank Project.

“E u sempre fui rebelde,” afirma a efervescente cineasta, artista performática e ativista social Mary Jordan, cujos projetos a levaram a despertar a consciência do público e lhe garantiram fama. A canadense, que estudou arte e antropologia social, lançou o seu primeiro filme sobre circuncisão feminina no norte da África aos 18 anos de idade. Ela já fez documentários sobre direitos humanos em Burma, na África, na Indonésia e na Índia. Em 2005 ela foi apontada pela revista *Filmmaker* como uma das 25 caras novas do cinema independente.

Realizado na cidade de Nova Iorque, atual residência da artista, o seu mais recente projeto – chamado The Water Tank Project – está chamando a atenção para a crise hídrica mundial. Ela já conseguiu convencer mais de 50 artistas contemporâneos a envolverem as torres d’água da cidade com obras de arte com temas de água. É o maior projeto de arte pública envolvendo imóveis nova-iorquinos desde a criação dos ‘portões’ laranjas por Christo e Jeanne-Claude no Central Park, em 2005.

“Nova Iorque é uma sociedade altamente visual, então a arte é um meio poderoso para comunicar mensagens sociais,” afirma Jordan. Os participantes incluem o artista conceitual Jonh Baldessari, os artistas neo-pop Jeff Koons e Ed Ruscha, além dos grafiteiros iranianos Icy e Sot.

EXPRESSANDO GRATIDÃO

O projeto foi criado depois que Jordan pegou uma doença transmitida pela água na Etiópia, em 2007, quando rodava um documentário sobre a tribo Hamar. Ela foi transportada em um carrinho de mão até uma vila próxima para receber tratamento médico. Ela não se recorda quanto tempo ficou ali,



- 1 A obra da artista americana Marilyn Minter vem emoldurada pela linha do horizonte de Manhattan.
- 2 Close-up da tela da fotógrafa britânica Tessa Traeger.

“De repente, eu percebi que as torres d’água de Nova Iorque eram um ícone – um pequeno templo no céu levando água para os nossos olhos.”

Mary Jordan, ativista social

mas depois disso, foi tratada por mulheres Hamer em um casebre de barro. Quando ela quis agradecê-las oferecendo dinheiro e presentes, elas recusaram, dizendo que prefeririam que o mundo soubesse de seus problemas hídricos.

A Etiópia sofre de secas e do acesso limitado à água limpa, e Jordan então começou a perceber o quanto a água estava ligada a outras crises globais: sobrepesca, derretimento de geleiras e o aumento do nível dos mares. Inicialmente, ela pensou em fazer um filme. Mas um dia seus olhos se fixaram nas 15.000 torres d’água construídas em madeira e com formato de barril empoleirados em cima dos prédios de Nova Iorque. “De repente, eu percebi que aquilo era um ícone – um pequeno templo no céu levando água para os nossos olhos. Ficaria lindo envolvido em arte,” afirma.

Em 2010, depois de 18 meses de um trabalho de preparação, Jordan fundou a organização sem fins lucrativos Word Above the Street [Palavra Acima da Rua] para lançar o The Water Tank Project [Projeto Torre d’Água]. Então ela se ligou à sua ampla rede de contatos. “Os artistas amaram a ideia,” afirma. “Quem não quer enfeitar uma torre d’água?” Os fundos vieram da Fundação Booth Ferris, da Fundação Ford,

do Fundo Rockefeller de Inovação Cultural da Cidade de Nova Iorque e da Fundação Agnes Gund AG, e tiveram a Swatch, o Deutsche Bank e a Hearst como patrocinadores. Uma parte importante da empreitada foi o “torreamento” – a fase de identificação das melhores torres d’água.

Outro desafio foi conseguir fazer as pessoas olharem para cima para ver as obras de arte. Jordan então desenvolveu um aplicativo com um mapa das obras. Uma agência de publicidade criou outdoors, além de pintar torres d’água nas calçadas para marcar os locais das obras.

O projeto começou em agosto de 2014, e os tanques ainda estão sendo enrolados. “Se depender de nós, continuaremos até resolvermos a crise hídrica,” afirma Jordan. Ela também quer levar o projeto para outras partes do mundo, como a Indonésia e o Oriente Médio.

Houve pontos baixos em sua campanha. “Ninguém deveria ter que implorar para melhorar o mundo,” ela afirmou. “Mas a cada 22 segundos, uma criança morre de alguma doença transmitida pela água. Por isso, eu não posso deixar essas coisas insignificantes afetarem o meu foco.”

Enquanto isso, ela e seu parceiro, Jon Rose, que administra a Waves for Water, estão levantando fundos para viabilizar o acesso à água para os Hamer. “Nós somos guerreiros secretos fazendo todo o possível para proteger a maior força da vida que conhecemos: a água.” //

Para obter mais informações sobre o The Water Tank Project, incluindo um mapa dos locais das obras de arte, visite: thewatertankproject.org



CINCO PERGUNTAS PARA...

Bob Gallo,
novo CEO da Voith Hydro York, nos EUA

1 O que o fascina na hidreletricidade?

São muitos aspectos fascinantes: muitas usinas hidrelétricas são proezas impressionantes da engenharia que utilizam um recurso natural abundante. A operação dessas usinas deixa uma pegada de carbono muito baixa. Além disso, a hidreletricidade é flexível, e é única em sua capacidade de partir e parar a geração de energia rapidamente. Isso ajuda a compensar a intermitência das energias eólica e solar.

2 Quais as suas primeiras lembranças relacionadas à hidreletricidade?

Eu me lembro de ter uns 10 anos quando a minha família visitou as Cataratas do Niágara, tanto pelo lado americano como pelo lado canadense. Foi a primeira vez que eu visitei outro país, além da primeira vez que tomei contato com a hidreletricidade. As Cataratas do Niágara foram uma cena maravilhosa e fascinante. Da minha atual perspectiva, é incrível poder dizer que o fornecedor original daquelas turbinas instaladas no século XX era justamente a Voith.

3 Quais os seus principais objetivos como novo CEO da Voith Hydro em York, nos EUA?

Eu tenho a sorte de fazer parte de um negócio que tem excelentes pessoas em seu quadro, mesmo diante dos desafios que enfrentamos no mercado atualmente. A minha meta é continuar a aprimorar os nossos serviços de after-market e de modernização para podermos oferecer as melhores soluções aos nossos clientes: para todos os componentes, todas as marcas e no país inteiro. Além disso, ao continuarmos desenvolvendo o nosso portfólio e processos, queremos fornecer

produtos e serviços que ofereçam ainda mais vantagens aos nossos clientes.

4 Você vê algo especial em trabalhar na Voith?

Eu me juntei à Voith Paper em 1999, como consequência de uma aquisição, e imediatamente descobri que a Voith era um lugar muito especial para se trabalhar. Se você tiver alto desempenho, você rapidamente descobrirá oportunidades novas e desafiadoras em diferentes áreas funcionais, linhas de negócios e países. Neste momento, estou muito entusiasmado com a minha nova oportunidade de carreira na Divisão Hydro.

5 Você poderia compartilhar algumas percepções sobre os atuais desafios e desenvolvimentos do setor hidrelétrico nos EUA?

Os nossos clientes muitas vezes enfrentam longos e árduos processos de licenciamento para a realização de investimentos e instalações no ramo hidrelétrico. Além disso, o governo americano está dando vultosos subsídios para os setores solar e eólico – além de dar a maior prioridade operacional a essas formas de geração de energia. Já a hidreletricidade, devido à sua capacidade única de estabilizar a rede de forma flexível, é um dos maiores responsáveis pelo balanceamento de carga da rede. //

Bob Gallo assumiu o cargo de CEO da Voith Hydro York no início de 2015. Ele começou sua carreira no Grupo Voith há mais de 15 anos, e ocupou diversas posições de alta gerência na Divisão Voith Paper. Gallo é bacharel em engenharia química e tem experiência em diversas áreas funcionais, incluindo fabricação, engenharia, P&D, serviços de campo e vendas.

POTENCIAL HIDRELÉTRICO

Europa (incl. CEI)



Ásia Pacífico



Total Mundial



América do Norte



América do Sul



África



- Total tecnicamente viável do potencial hidrelétrico*
- Potencial hidrelétrico efetivamente instalado*
- Capacidade instalada em usinas reversíveis

* excluindo usinas reversíveis

Publicada por

Voith Hydro Holding GmbH & Co. KG

Alexanderstr. 11

89522 Heidenheim, Germany

Tel: +49 7321 37 0

Fax: +49 7321 37-7828

www.voith.com



A Voith and Siemens Company

VOITH
Engineered Reliability