

gem competitiva que são as fontes hídras e a subutilização do GN, que, aqui, além de escasso, é extremamente caro, com preços equivalentes a US\$ 11/milhão de Btu para as usinas termelétricas e US\$ 18/MMBtu para a indústria – contra, por exemplo, US\$ 3 a 4/MMBtu nos Estados Unidos.

O país poderá alcançar uma melhor posição competitiva e um crescimento sustentado de sua economia, se forem tomadas medidas de médio e longo prazo com o desenvolvimento de políticas energéticas adequadas entre as quais: (1) incentivos às energias limpas, fixação de teto e taxação dos agentes emissores, prioridade à eficiência energética (cogeração na indústria e melhores rendimentos dos motores automotivos) e em lugar do incentivo ao transporte individual, apoio ao transporte coletivo e a outros modais de transporte como ferrovias e hidrovias; (2) complementação da oferta interna de energia com fontes não renováveis existentes (pré-sal, gás natural, carvão, energia nuclear) exploradas com racionalidade econômica e ambiental; (3) manutenção e ampliação da presença na matriz energética das fontes primárias renováveis, com ênfase na biomassa, etanol, energia eólica, solar (futuramente) e na utilização integral dos recursos hídricos, preservando a capacidade de armazenamento e a regulação plurianual dos reservatórios hidrelétricos, cuja necessidade está sendo sobejamente demonstrada com o atual stress do sistema elétrico brasileiro, causado pela prolongada estiagem

deste ano. O kWh “firme” de origem hidráulica além de garantir continuidade do fornecimento elétrico (24 h/dia) podendo custar a metade de qualquer das demais fontes eletroenergéticas, vale o triplo em termos ambientais, pois (i) não polui, (ii) evita a geração térmica alimentada por combustíveis fósseis, e (iii) possibilita a plena inserção de um maior volume de energias renováveis intermitentes, periódicas ou sazonais (eólicas, solares, biomassa etc.) que de outra maneira serão mal utilizadas, estabelecendo um círculo virtuoso energético no país.

Segundo a experiência internacional, por motivos operacionais e estratégicos, as fontes intermitentes devem manter-se dentro de determinados limites de penetração (20-25%) e ser acopladas a fontes de energia “firme” ou a instalações de armazenamento cuja parceria ideal, no caso brasileiro, seriam justamente as hidrelétricas com reservatórios. Na China (960 GW totais) os 44 730 MW eólicos instalados geraram 50,1 TWh (1,28% do total consumido) já que o FC (fator de capacidade) médio em 2010 alcançou apenas 23%.

Na questão de custos os dados da EPE (BEN 2011) informam que entre 2001 e 2010, no Brasil, o preço da eletricidade industrial subiu incríveis 262%!

Essa é uma realidade conhecida por todos e também é o caso do consumidor médio residencial que paga R\$ 423/MWh ou US\$ 243/MWh, equivalentes a US\$ 72/MMBtu, subdivididos em: energia

34%, distribuição 21%, transmissão 5%, encargos setoriais 10%, tributos diretos 30%, ou seja, os tributos e encargos associados triplicam o custo da energia adquirida, demandando uma revisão dos mecanismos de formação de preços, das perdas ao longo da cadeia, mas, principalmente, da redução drástica de encargos, subsídios indiretos e impostos diretos que gravam a energia no Brasil. A recente MP 579, que tem provocado enormes polêmicas pela questão dos prazos e falta de divulgação dos termos contratuais, ainda está sendo avaliada e analisada pelos interessados e pelo Congresso, sendo para alguns uma forma de estatização e para outros uma “destruidora de valor” das empresas, principalmente as estatais, afastando os eventuais investidores privados, essenciais para o progresso e desenvolvimento da área elétrica do país. Mantido o diálogo com a sociedade, pode representar um primeiro passo para a reforma do setor, de alcance por ora pontual e limitado, mas esperamos que no sentido correto – para que em futuro próximo tenhamos preços razoáveis e segurança energética no Brasil.

*\*Miracyr Assis Marcato é engenheiro eletricista, consultor, diretor de Relações Internacionais e do Departamento de Engenharia de Energia e Telecomunicações do Instituto de Engenharia – Membro da CIGRÉ e Senior Life Member do IEEE E-mail: energo@terra.com.br*

## A COMUNIDADE TUNELEIRA INTERNACIONAL VÊ O BRASIL COM OTIMISMO

POR HUGO CÁSSIO ROCHA\*

A comunidade técnica internacional vê hoje o Brasil com muito otimismo – especialmente quem transita no universo da engenharia de túneis. Há inúmeros exemplos disso. Quem fez contatos frequentes com colegas no exterior pode constatar a cada momento esse olhar generoso e ambicioso que tem sido dirigido ao nosso país. Seja qual for o motivo, o otimismo existe.

Tem sido excepcional, por exemplo, a receptividade internacional ao Congresso Mundial de Túneis que

será realizado em Foz do Iguaçu em 2014 (World Tunnel Congress 2014 – WTC 2014 – www.wtc2014.com.br). A própria escolha do Brasil como sede já foi um sinal claro dessa boa vontade. A candidatura brasileira, que apresentamos no Congresso Mundial de Túneis de Helsinque em maio de 2011 (WTC 2011), foi muito bem acolhida e superou poderosos competidores, como Austrália e Singapura.

O Comitê Brasileiro de Túneis (CBT), que tenho a honra de presidir, tem agora a responsabilidade de organizar o WTC 2014, em Foz do Iguaçu. É o segundo Congresso Interna-

cional que realizamos. O primeiro foi em 1998. Queremos agora aproveitar ao máximo essa onda favorável ao Brasil.

É inegável que os europeus e ja-



Geólogo Hugo Cássio Rocha

FOTO: DIVULGAÇÃO

poneses, graças a sua longa tradição na construção de túneis e estruturas subterrâneas, têm muito a oferecer à comunidade técnica brasileira. O CBT quer estreitar essas relações, aproximar profissionais que atuam em vários continentes, incentivar o uso no Brasil da melhor tecnologia hoje disponível no que se refere ao desenvolvimento de projetos, construção e manutenção de túneis. Faremos, é claro, a “tropicalização” necessária, pois, muitas vezes, até mesmo pelas peculiaridades dos maciços da região tropical, soluções já consagradas nos países temperados não são plenamente aplicáveis.

Queremos também fazer o caminho inverso, mostrando ao mundo o que a indústria tuneleira no Brasil faz de melhor, como o revestimento integral com concreto projetado e a solução de poços múltiplos que já foi exportada para a Europa. O CBT quer ser este link, este aliado das empresas, da indústria, dos contratantes, da comunidade acadêmica, dos prestadores de serviços que atuam na área tuneleira. Neste sentido, estaremos presentes no WTC 2013, que será realizado em Genebra, na Suíça, em 2013. No estande do Comitê estaremos juntos com todos os nossos associados corporativos levando o nome das empresas patrocinadoras do CBT ao mercado internacional.

É importante aproveitar o espaço da REVISTA ENGENHARIA para informar à comunidade técnica que o WTC 2014 já começou, na verdade. Diversos encontros técnicos de lançamen-

to já foram realizados e outros ainda o serão ao longo de 2013. O objetivo é mobilizar os nossos colegas no Brasil e na América do Sul e levá-los a participar do Congresso Mundial de 2014.

Faremos, para isso, eventos no Chile, na Bolívia e em outros países vizinhos. Trata-se, inclusive, de uma

que sejam úteis para as pessoas, para a vida humana, para melhorar a vida nas grandes cidades. Felizmente, a cultura tuneleira começa a se disseminar. Modalidades de obras subterrâneas não usuais no Brasil, mas já em uso corrente ao redor do mundo, começam a ser utilizadas aqui, como o túnel imerso ligando as cidades de Santos e Guarujá e a revitalização da orla do Rio de Janeiro com o projeto Porto Maravilha. Mas ainda precisamos explorar outros potenciais deste tipo de obra, como a minimização de enchentes – tão recorrentes no Brasil e que causam tanto estrago – e a estocagem subterrânea. Ambas são soluções já amplamente utilizadas em outros países.

Precisamos cada vez mais abrir o espaço urbano para o homem, deixar a superfície para o cidadão, para o pedestre, para a convivência. Não podemos esquecer, ainda, de preservar o meio ambiente. E as obras subterrâneas são as que têm melhor convivência com os aspectos ambientais, as que menos interferem no meio ambiente.

Termino aqui com uma palavra a você, leitor. Venha conviver conosco no

Comitê Brasileiro de Túneis. Queremos receber a sua contribuição para que possamos, juntos, fazer obras que se pautem pelo interesse público, pelo respeito ao meio ambiente, pela prevalência do público sobre o privado, pelas boas práticas de gestão. ☺

*\* Hugo Cássio Rocha é geólogo, mestre em engenharia e presidente do Comitê Brasileiro de Túneis (CBT) www.tuneis.com.br*

### PURA TECNOLOGIA EM BOMBEAMENTO

Para água, esgoto e produtos químicos.

**BOMBAS COM MOTOR DIESEL**

www.itubombas.com.br [35]

- Vazão até 2.200m<sup>3</sup>/h;
- Pressão até 180 mca;
- Potência de 30 a 470 CV;
- Escorva automática a vácuo;
- Passagem de sólidos 75mm;
- Suporte técnico para aplicação;
- Sistema p/rebaixamento de lençol freático;
- Locação de mangueiras e demais acessórios.

**11 4013.1116**  
VENDA E LOCAÇÃO DE MOTOBOMBAS  
www.itubombas.com.br

demanda clara já apresentada ao CBT por representantes dessas comunidades. Encontros semelhantes estão sendo preparados em algumas das principais cidades brasileiras.

O CBT quer também aproveitar este capital de mobilização para ajudar a despertar no Brasil e na América do Sul a consciência quanto à utilidade das obras e do uso do espaço subterrâneo. Precisamos de obras