



# CORRIDA TECNOLÓGICA

**Petrobras busca parceiros com vocação para a inovação tecnológica a fim de enfrentar os novos desafios impostos pela expansão de suas atividades no país**

Mini-robôs para execução de serviços de pintura altamente especializados, veículo aéreo não tripulado (Vant) para ações de controle e monitoramento; cobertura inflável para canteiros; estaqueamento com sistemas hidráulicos e pneumáticos; são apenas algumas das inovações que têm surgido nos canteiros de obras da Petrobras. Com um programa de investimentos na casa dos US\$ 224 bilhões, a empresa tem pressa e uma demanda quase tsunâmica por velocidade, rapidez, custo e prazos. As respostas são dadas por suas áreas de desenvolvimento, compartilhadas de perto pela vivência nos canteiros de obras.

Apesar dos lances inovadores, há uma

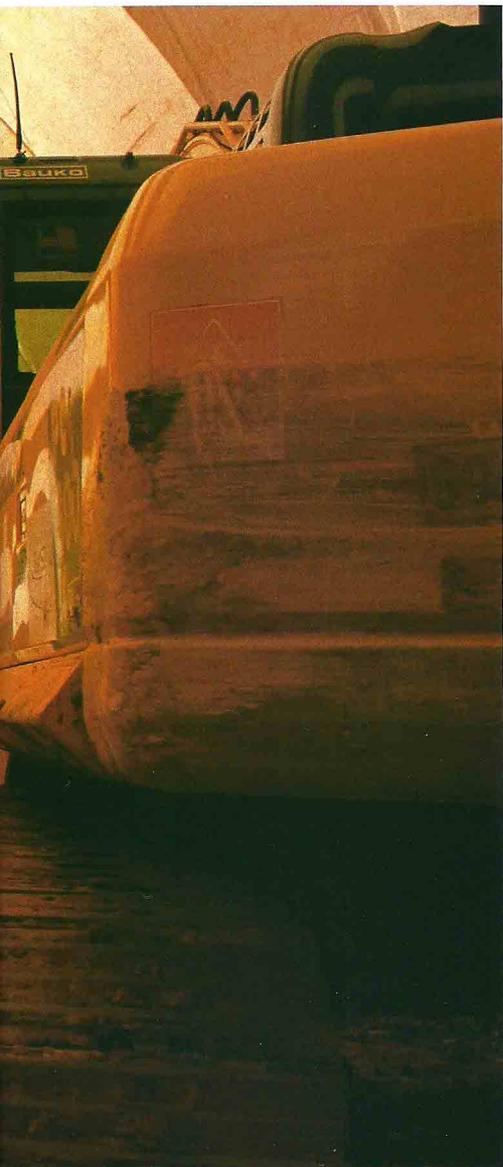


Foto: Jules Verne / Petrobras

◀ Cobertura sustentável utilizada na construção dos dutos do Gastau: proteção contra intempéries que evitou atrasos

nologicamente, e em velocidade capaz de acompanhar o ritmo determinado pela indústria de petróleo e gás, que não inclui somente a companhia brasileira, mas também todo um setor em forte expansão no país.

“O Brasil ficou estagnado durante muitos anos e estamos sentindo agora essa dificuldade. É o que acontece no setor de construção de navios, em que temos sentido dificuldade para deslanchar. E a área de construção e montagem precisa evoluir, das pequenas às grandes empresas, no sentido de buscar mais desenvolvimento tecnológico com foco na velocidade de execução, redução de prazos e de custos”, enfatiza.

“Essa é uma exigência da sociedade brasileira atualmente. As pessoas estão mais atentas, questionam e exigem mais, até por conta de exemplos internacionais, como a ponte sobre o mar construída na China. No Japão, semanas após o tsunami que varreu uma região do país, as estradas estavam prontamente liberadas para uso. Então, as pessoas se perguntam: se eles conseguem, por que nós não?”, alerta Simon Ricardo Sanandres, gerente setorial da área de Engenharia de Desenvolvimento Tecnológico. As respostas, segundo ele, são dadas pelo uso de tecnologias modernas.

Donizete e Sanandres simbolizam a atuação de um núcleo de mosqueteiros da Petrobras, que envolve a área de pesquisa e desenvolvimento, cujo objetivo é, em palavras simples, questionar, instigar, apoiar e estimular as empresas nos canteiros de obras sobre melhores técnicas, sistemas ou tecnologias que possam ser utilizadas para atender aos objetivos colocados pela companhia, onde o tempo é a palavra chave. A ordem é não excluir nenhuma ideia, da simples a mais complexa, que possa aumentar desempenhos de processos e gerar maior competitividade.

O ganho de desempenho nem sempre está atrelado à redução de custo,

destaca Donizete. “Muitas vezes, a necessidade de garantir a velocidade e o desempenho trazido pela inovação pode justificar um custo pontualmente mais elevado. O importante é a capacidade de ousar e inovar das empresas. Elas precisam se abrir para essas perspectivas, para as oportunidades trazidas por essa demanda da Petrobras, que é uma demanda do mercado e da sociedade. Elas devem contar com a Petrobras, mas também precisam investir nesse processo. Toda inovação tem uma pitada de ousadia”, destaca.

“Nosso foco é desenvolver tecnologias, o que o mercado deveria atender mas não consegue ainda. Por isso precisamos estimular esse processo. Procuramos ajudar nesse desenvolvimento e, com isso, fomentar um mercado interno de fornecedores, sempre com o foco no ganho de velocidade e custo. Este sempre foi um compromisso da Petrobras desde sua origem. Mas com a forte expansão do mercado, o ambiente está mais propício a este intercâmbio com o mercado. Estamos constantemente prospectando novos fornecedores. É um momento muito positivo para quem busca novas oportunidades de negócios. A escala de produção, a diversificação das atividades, a agregação de valor aos produtos e o conhecimento tecnológico do país, são a base do aumento da competitividade” destaca Simon Ricardo Sanandres.

### Luta contra o tempo

A área de pesquisa da Petrobras, da qual Donizete e Sanandres fazem parte, tem alguns bons exemplos desse choque de realidade nos canteiros de obras. Algumas tecnologias empregadas nos canteiros de obras tem ainda um “quê” de criatividade. Dentre elas está o uso de um dirigível não tripulado, estilo Zeppelin, de 20 m de comprimento e 7 m de altura, para trabalhos de monitoramento ao longo dos gasodutos Gasan II (Mauá- São Bernardo do Campo) e

frustração com respeito às empresas de construção e montagem. Segundo Sergio Donizete, gerente setorial de Desenvolvimento de Tecnologias de Construção e Montagem, na área tecnológica referente às atividades intrínsecas à exploração do petróleo, o Brasil está bem provido de tecnologias, ferramentas diversas, e fornecedores nacionais e globais. No entanto, especificamente na área de construção e montagem referente às diversas atividades de implantação incluídas no portfólio da Petrobras, ele considera que as empresas brasileiras precisam evoluir tec-



Foto: Ursula Oriando / Petrobras

► Tuneladora, utilizada na obra do Gastau: mais velocidade

Gaspau II (Rio de Janeiro- São Paulo), nos céus das cidades de Guararema, Ribeirão Pires e Mauá.

“Esse investimento se traduz diretamente na maior segurança não somente da operação, como também dos resultados obtidos. A velocidade em que as informações são geradas numa extensa faixa de monitoramento permite a tomada de decisões rápidas, algo fundamental para essa operação. São áreas de difícil acesso, com pontos críticos de checagem. O dirigível já existia, mas era empregado no ramo da publicidade. Nosso trabalho muitas vezes é reciclar e combinar sistemas de maneira que atendam às nossas necessidades”, explica Sanandres. Segundo ele, está sendo estudado o acoplamento de outros sistemas ao dirigível, como leitura fotográfica a laser do solo, ou sistemas para análise topográfica do solo. Algo que poderia ser muito útil às áreas de mineração ou, por exemplo, numa obra do trem-bala.

O Zeppelin foi criado pelos alemães, empregado para aviação na década de 1930, e já serviu ao sistema de segurança do Rio de Janeiro, para o monitoramento dos morros. Mas o diferencial do dirigível

da Petrobras é o sistema de comando remoto, com apoio de GPS (Global Positioning System), que elimina a necessidade de um operador. O dirigível atinge alturas de 100 m do solo e velocidade de 80 km por hora, garantindo maior segurança da operação. Esse é o resultado de um trabalho inédito de pesquisa e desenvolvimento do Programa Tecnológico de Transporte (Protran) da Petrobras, realizado em parceria com a empresa Space Airships, pelo qual as faixas dos dutos passam a ser monitoradas por Vant.

Outra novidade das obras da Petrobras é a cobertura inflável que permite a proteção de canteiros de obras contra intempéries. Obras das refinarias Abreu e Lima (PE) e do Comperj (RJ) já tiveram de ser paralisadas durante a estação chuvosa. O sistema já foi empregado com sucesso em duas obras da companhia: um gasoduto e um terminal de compressão, e será empregado agora em obras de refinarias. E a ideia era aplicar o material em áreas específicas. Mas as dificuldades enfrentadas para a instalação dos dutos na obra do Gastau, na região de serra entre São Paulo e Rio de Janeiro, com elevadas oscilações térmicas e pluviométricas, levou ao

estudo sobre a viabilidade da cobertura inflável ao longo da construção do duto, de maneira totalmente inovadora.

A cobertura sustentada por ventiladores de grande potência não tem qualquer tipo de estrutura sólida, sendo presa ao chão por cabos flexíveis de aço, e foi instalada ao longo de 3,5 km de extensão. O resultado foi a execução do duto dentro do prazo exigido. “Posteriormente esse sistema foi utilizado na implantação da estação de compressão de Guararema (interior de São Paulo), em formato geométrico em torno de 16 mil m<sup>2</sup>, com uma altura de 30 m. A ideia deu tanto certo que vamos utilizar quase 20 mil m<sup>2</sup> numa obra de refinaria. Estamos buscando envolver outros fabricantes do mercado para vencer alguns limites, por exemplo, resistência dos ventos, acessos, alturas. Mas sem dúvida é preciso louvar o pioneirismo deste fornecedor. Ele teve bastante ousadia e coragem em nos atender”.

Os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento ocorrem nos mais diversos campos de conhecimento desde que se traduzam em ganhos. Um dos mais sensíveis no campo de atuação da Petrobras é a área de soldagem de tubulações, que

representa cerca de 40% da mão de obra de uma planta de refinaria. “Imagine reduzir 10% na quantidade do número de soldas de uma planta de uma refinaria, tendo em vista o problema de falta de mão de obra especializada. É um ganho bem considerável”, destaca Sergio Donizete. Uma das soluções em fase de testes é o acoplamento de peças sem necessidade de solda ou parafuso, utilizando tecnologia com luvas de pressão. Essa tecnologia já é aplicada em alguns casos na área industrial e o objetivo é que possa ser adaptada para as necessidades da indústria do petróleo, explica Donizete. Além da busca de alternativas automáticas e semiautomáticas à tradicional tecnologia do eletrodo, a Petrobras está incorporando outras novidades, como a chamada “máscara de escurecimento rápido e automático”, uma máscara de soldagem que evita a necessidade de o soldador levantá-la, como acontece com a máscara tradicional, para enxergar o ponto exato da soldagem. O uso dessa máscara permite ganho de produtividade de até 30% no processo de soldagem.

“Nosso objetivo é estimular as empresas nacionais e o aperfeiçoamento de tecnologias que já existem lá fora, tais como os processos automáticos, mecânicos e por indução, mirando as operações em áreas de difícil acesso à mão humana, principal-

mente em tubulações de pequeno diâmetro e de elevada curvatura”, destaca Donizete. Nessa linha, os trabalhos também se aplicam a utilização de equipamentos robóticos para serviços de alta complexidade como limpeza de tubulações, pintura e revestimento de áreas críticas.

Quando se fala em desafio para a engenharia, a empresa incluiu a nacionalização de tecnologias já disponíveis no exterior, mas carentes de fornecedores nacionais. Um exemplo disso está na área de equipamentos, em que está sendo empregado em larga escala o estaqueamento com sistema hidráulico pneumático acoplado, que dá mais segurança e melhora as condições operacionais, com respectivo aumento de produtividade. Outros sistemas construtivos ou equipamentos amplamente conhecidos, mas com carência de fornecimento são citados, como o uso de contêineres para canteiros, steel deck, steel frame, furo direcional, rolos compactadores por controle remoto, plataformas pneumáticas para arrasamento de estaca, hélice contínua para execução de fundações e acopladeiras de tubulação para solda, solda orbital, videoboroscopia, ultrassom automático, eletrofitas, acoplamento de tubulação, veículos inibidores de corrosão, tagueamento por etiquetas de vinil adesivo por termo-impressão, etc.

## Intercâmbio tecnológico

O desafio muitas vezes está em adaptar soluções. Na obra do gasoduto Gastau, por exemplo, na execução de um trecho do túnel para passagem da tubulação, foi empregada uma tuneladora de 130 m de comprimento, 6,20 m de diâmetro e cerca de 750 t, a exemplo do que ocorre na execução dos túneis para obras de metrô ou rodovias. O equipamento foi responsável pela execução automática do revestimento do túnel, com anéis de pré-moldado de concreto, vencendo dificuldades próprias do terreno, facilitando toda a operação.

Outra linha de grande interesse da empresa é no campo da melhoria das ferramentas hidráulicas e pneumáticas, como o vibrador utilizado nas operações de imersão de concreto. Aparafusadeiras, esmerilhadeiras e lixadeiras equipadas com baterias a lítio ampliam o seu tempo de operação além de proporcionar maior conforto na operação em relação a uma ferramenta elétrica. “É uma questão de tempo para o mercado, formado pelas construtoras e fornecedoras de equipamentos, perceberem os enormes ganhos dessas tecnologias e a importância da oferta de fornecedores no país. Apesar de às vezes ser considerado um investimento alto, pela produtividade que oferecem, em geral, em alguns meses o investimento se paga”, destaca Sergio Donizete.

No estado da arte da pesquisa desenvolvida pela companhia, está a busca por um processo de demolição em grau tão elevado de controle e monitoramento de cargas, que permitirá explosões precisas em áreas super limitadas, reduzindo o impacto às instalações existentes e próximas. “Estamos fazendo esses ensaios, com estudo sobre modelagem das cargas e cálculo da energia liberada. A ideia é reduzir ao máximo os impactos das demolições principalmente em áreas cada vez mais urbanizadas e ocupadas. Essa é uma tendência que já estamos antecipando, devido à escassez cada vez maior de faixas de terra disponíveis para a instalação das redes e ao mesmo tempo ao aumento da demanda por sistemas de gás nos centros urbanos.



Foto: Julius Verne / Petrobras

◀ Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté: modelo de inovações