

Digital twin ampliará eficiência operacional no setor portuário, preveem especialistas

Da Redação 03/11/2022 - 20:50



Arquivo/Divulgação

Avaliação é que soluções de gêmeos digitais devem se expandir em portos e entre empresas do setor marítimo e da construção naval. Benefícios são esperados em diversos cenários de uso, tanto na produção quanto na operação

Especialistas acreditam que o uso de sistemas de 'gêmeos digitais' no setor portuário e marítimo possui grande potencial e deve se desenvolver nos próximos anos. A avaliação é que 'Digital Twins' podem trazer benefícios às áreas de produção e de operação. Os DTs consistem em modelos virtuais complexos baseados em simulação, machine learning e inteligência artificial, que funcionam como réplicas de ativos físicos reais, proporcionando monitoramento e planejamento de rotinas de manutenção. A réplica digital do ativo registra as mudanças ocorridas durante a vida do ativo, desde inspeções a reparos e alterações.

O consultor em redes de nova geração da Associate Partner na Kyndryl Brasil, José Felipe Ruppenthal, considera que o uso de digital twin pode ajudar a aumentar a eficiência operacional dos portos. Em casos reais, aliado a outras tecnologias, o aumento médio pode chegar a 20%. Outras vantagens passam pela redução dos custos operacionais e ainda a emissão de CO2 — este último em especial, já que a indústria marítima vem sofrendo forte pressão por causa das metas da Organização Marítima Internacional (IMO).

"O potencial do uso do Digital Twin é enorme, já que com ele é possível tomar uma série de decisões estratégicas e operacionais usando o mundo digital, e não por testes físicos", explicou. Ruppenthal cita que um porto inteiro pode ser copiado digitalmente, podendo prever, por exemplo, como será o fluxo de água e processamento das cargas se 10 navios atracarem no exato momento, mesmo que apenas um deles seja real ou físico. Da mesma forma, é possível simular como seria um novo formato de empilhamento dos contêineres e o efeito disso sem precisar mover nenhum dos equipamentos fisicamente.

O engenheiro e especialista em transporte marítimo, logística e construção naval da Politécnica-UFRJ, Jean Caprace, observa que, apesar de seu uso frequente hoje, o Digital Twin foi introduzido apenas recentemente no domínio marítimo. Ele pondera que muitos casos de aplicação são propostos em publicações e parcialmente já estão implementados. Segundo o especialista, os benefícios são esperados em diversos cenários de uso, tanto na produção quanto na operação.

Para Caprace, uma boa definição para o termo DT é: "Um conjunto de modelos adaptativos que emulam o comportamento de um sistema físico em um sistema virtual obtendo dados em tempo real (i) para se atualizar ao longo de seu ciclo de vida, (ii) para prever falhas e oportunidades de mudança, (iii) para prescrever ações em tempo real, (iv) para otimizar ou mitigar eventos inesperados observando e avaliando o perfil operacional do sistema".

Ele acrescentou que um DT pode ser considerado uma extensão dos modelos de simulação e análise de engenharia, mas onde a renderização do estado e o desempenho derivado correspondente são baseados em observações de sensores em tempo real, em vez de casos de carga antecipados. Caprace considera que um modelo em 3D não é necessariamente um DT. “O DT não é um produto. Em vez disso, é um ‘criador de oportunidades’, agindo como uma fonte de dados rica e ativa, tanto além do que pode ser oferecido por configurações de sensores localizados quanto além do que é diretamente observável”, analisou.

Entre as principais aplicações para explorar esta oportunidade durante a fase de projeto estão: melhorar os projetos futuros considerando o feedback de objetos físicos; reunir conhecimento de muitas partes físicas semelhantes para melhorar projetos futuros; aumentar o desempenho de objetos físicos; desenvolver produtos inteligentes que possam estar sempre localizados e conhecer sua história, status e caminhos alternativos para atingir seu estado-alvo. Durante a fase de produção, Caprace destaca as oportunidades para reunir conhecimento de muitas peças físicas semelhantes para melhorar os processos de produção e para reduzir o nível de imperfeições (distorções, tensões residuais, etc).

Já durante a fase de operação ele apontou: otimizar as políticas de manutenção (manutenção preditiva); minimizar os custos de vida útil; melhorar a segurança através do monitoramento da saúde de sistemas críticos de bordo; melhorar a segurança através do monitoramento das condições da integridade estrutural (avaliação da vida em fadiga); melhorar a conformidade ambiental otimizando o consumo de energia, rotas, condições de navegação e cargas, bem como apoiar a extensão da vida das estruturas marinhas.

No caso dos navios, os sistemas de monitoramento estrutural podem ser considerados como uma das aplicações mais úteis para a tecnologia digital twin. O diretor de novos negócios da Kot Engenharia, Frederico Mol, salientou que os navios são ativos submetidos a ciclos de carregamento consideráveis e, muitas das vezes, extremos — como, por exemplo, em tempestades. Esses ciclos de carregamento geram tensões nas estruturas capazes de desenvolver fadiga estrutural.

“Não se trata de algo raro, muito pelo contrário, existem acidentes recentes com perda total de grandes navios que poderiam ser evitados com a adoção de um sistema de monitoramento estrutural. Tal sistema seria capaz de detectar previamente os locais de nucleação de trincas tendo como base os esforços reais medidos, permitindo assim uma quantificação do dano estrutural e a adoção de medidas preventivas para mitigação do risco”, indicou Mol.

O diretor da Kot disse que a adoção dos gêmeos digitais permite um maior controle sobre os ativos, tanto do ponto de vista de manutenção quanto de operação. Segundo Mol, a inspeção para manutenção de ativos nos dias atuais é realizada por meio de intervalos de inspeção pré-determinados, que não têm relação com o modo com que o ativo operou. Ele exemplificou com um ativo de manuseio de cargas portuárias que operou em regime pesado e que deverá ter a sua inspeção possivelmente antecipada em função do regime de trabalho, enquanto um equipamento que operou em condições menos severas pode ter sua inspeção postergada — nestes casos a disponibilidade dos ativos é otimizada.

Quanto aos benefícios para as operações, Mol vê os gêmeos digitais fornecendo informações preciosas sobre parâmetros operacionais, como as cargas atuantes no equipamento. “A partir dos dados de operação, pode-se determinar os operadores de equipamentos portuários mais eficientes, que conseguem produzir a uma boa taxa de produção com o mínimo de dano estrutural e mecânico ao equipamento, aumentando a segurança das operações e a disponibilidade dos equipamentos”, explicou Mol.

O contrato da Petrobras para construção da P-83, firmado recentemente com a Keppel Shipyard, prevê que a unidade de exploração e produção de petróleo e gás será dotada da tecnologia de digital twins, que consiste na reprodução virtual da plataforma, permitindo diversas simulações remotas e testes operacionais, garantindo segurança e confiabilidade. A plataforma será instalada no campo de Búzios, no pré-sal da Bacia de Santos, e terá capacidade para produzir até 225 mil barris de óleo por dia, processar até 12 milhões de m³ de gás por dia e estocar mais de 1,6 milhão de barris.

A Petrobras é a operadora desse campo com 92,6% de participação, tendo como parceiras a CNOOC e a CNODC, com 3,7% cada. A construção da P-83 será realizada por estaleiros em Cingapura, China e Brasil, e atingirá o percentual de conteúdo local de 25%. A plataforma iniciará a sua produção em 2027 e contribuirá para ampliar a capacidade instalada do campo, dos atuais 600 mil bpd para 2 milhões bpd. A P-83 faz parte da nova geração de plataformas da companhia, com alta capacidade de produção e tecnologias para redução de emissão de carbono.

A gerente de operações da PhDsoft Technology, Rosana Ellis, observa que tem sido dada muita atenção à adoção de digital twins para reduzir custos de inspeção e manutenção, estender a vida dos ativos e aumentar a segurança. Ela também considera importante diferenciar um modelo 3D de um DT, uma vez que o Digital Twin representa mais que um 3D modelo, na medida em que possibilita a visualização do ativo em 4D e reflete a condição do ativo em tempo real. Todavia, o DT também deve ter a capacidade de prever a condição futura do ativo, tornando-se um Digital Twin Preditivo.

“Outra informação importante é conhecer com antecedência todo material tal como volume, quantidade,

especificações, a ser utilizados nos reparos, permitindo o cliente orçar com bastante antecedência a manutenção completa do ativo”, acrescentou Rosana. Ela afirmou que a PhDsoft lançou a primeira versão de gêmeo digital no mercado brasileiro, em 1993, tendo conquistado a Transpetro como primeiro cliente, em 1995. Segundo a empresa, somente oito anos depois é que o termo “digital twin” foi criado. Atualmente, a empresa trabalha com soluções para o Porto do Açu (RJ).

Rosana destacou que, além de concentrar todos os dados históricos e preditivos do ativo, em uma única central de inteligência, o Digital Twin também dá acesso a dados a todas as partes interessadas como a empresa de inspeção, manutenção, operadores, compradores, gerentes, resultando em melhoras na tomada de decisão. Outra parte importante, segundo Rosana, é a eliminação de relatórios impressos, planilhas em Excel, que se tornam obsoletos e se perdem entre os diferentes departamentos. Os planos de inspeção e relatórios de manutenção são gerados automaticamente de acordo com as especificações do cliente e das classificadoras.