



## OPINIÃO

# A revolução 4.0 e o futuro da construção de poços na indústria de petróleo

Por Carlos Vieira\*

Atualmente estamos presenciando a quarta revolução industrial com a utilização de cada vez mais inteligência artificial e conectividade para otimizar o processo produtivo. Várias discussões atuais mencionam a eliminação de postos de trabalho que serão ocupados por máquinas ou algoritmos de computadores e não mais por humanos. No entanto, esta é a mesma discussão que existiu nas revoluções do passado.

A expressão "Revolução 4.0", também chamada de "Indústria 4.0" foi criada a partir de um projeto apresentado ao governo alemão em 2012 por um grupo de trabalho responsável por fornecer recomendações de avanços para a indústria daquele país.

### **Quais as principais tecnologias e mudanças que esta revolução está trazendo?**

São inúmeras as tecnologias envolvidas nesta quarta revolução, mas este artigo aborda três que são as mais importantes para as indústrias:

Internet das Coisas (IoT): basicamente é conectar "coisas" à internet para que possam fornecer dados ou controlar operações sem necessidade de intervenção humana. Pode-se citar alguns exemplos já disponíveis no mercado:

- Termostatos inteligentes que controlam os aparelhos de ar condicionado das casas e que podem ser acionados remotamente ou até mesmo automaticamente quando o morador está a caminho de casa.
- Robôs que aspiram a sujeira do chão de casa e que informam ao seu dono o que foi limpo e quando.
- Fechaduras controladas remotamente sem necessidade de chave.
- Sistemas de irrigação de jardins que "conversam" com serviços de previsão do tempo para otimizar o uso de água.

Inteligência Artificial (IA): se na terceira revolução os computadores passaram a representar uma importante peça nas operações industriais, nessa nova revolução eles estão controlando autonomamente os processos. No lugar de um ser humano acessando um terminal para ler informações e gerar comandos para o computador alterar algum parâmetro da planta de processos, agora o computador usando um software de inteligência artificial consegue perceber o estado de toda a planta e tomar as melhores decisões para otimizar o processo produtivo.

Big Data: Com o desenvolvimento de mais sensores e “coisas” conectadas à internet, o volume de dados gerados está crescendo de forma avassaladora. Com o uso de sistemas de armazenamento cada vez mais poderosos, as indústrias conseguem manter dados históricos e, utilizando-se ferramentas de análise de dados, podem avaliar o estado da planta industrial. Além de conseguir ler o estado da planta atual com base no que ocorreu no passado, os sistemas de IA conseguem prever o que irá ocorrer no futuro da planta. Predição de quebra de equipamentos com base em informações de falhas do passado, falta de matéria prima tendo como experiência a demanda sazonal prevista e o ritmo de produção são alguns exemplos de uso do Big Data em conjunto com IA.

### **Como a Revolução da Indústria 4.0 Afeta a Indústria de Petróleo?**

- *Descoberta de novos reservatórios de hidrocarbonetos economicamente viáveis*

O processo de descoberta de um novo reservatório de petróleo e/ou gás economicamente viável envolve uma série de passos, desde a aquisição e análise de dados, passando pela interpretação e

criação de modelos, perfuração de poços exploratórios e, por fim, a análise econômica do negócio.

Uma das principais formas de se começar este estudo é fazer uma aquisição sísmica para tentar entender quais são as rochas existentes no subsolo da área com possível existência de hidrocarbonetos. Os dados sísmicos são processados e interpretados pelos geólogos e geofísicos de forma a criar um modelo que explique se determinada região tem a possibilidade de conter um reservatório com hidrocarboneto.

Esse processo envolve um volume gigantesco de dados e conhecimento profundo das estruturas geológicas. Com o uso de computadores que possam acessar os dados sísmicos e correlacionar descobertas de reservatórios do passado com a área em análise no presente, seria possível determinar com mais precisão se determinada área tem um reservatório de hidrocarboneto ou não. Esse é um problema que pode ser claramente atacado utilizando-se Big Data e IA. O volume global de dados sísmicos é imenso. O Brasil possui um banco de dados administrado pela ANP com os dados sísmicos gerados no território nacional e existem diversos outros no mundo todo. Se um sistema de IA com acesso a estes dados conseguir, por exemplo, encontrar similaridades entre um reservatório encontrado no pré-sal brasileiro e outra área em análise na costa angolana, ele poderá mostrar com mais clareza a probabilidade de ter um reservatório viável na área em estudo.

Após essa análise, parte-se para a perfuração de um poço exploratório para confirmar a existência do reservatório. Caso o estudo esteja equivocado e o poço esteja “seco”, ou seja, sem indícios de hidrocarbonetos, todo o investimento em pessoal

para análise, interpretação e perfuração dos poços é perdido. Isso representa um custo exploratório altíssimo para empresas como a Petrobras.

Para diminuir esse custo, a Petrobras lançou um projeto chamado EXP100 (Figura 1). A grande ambição deste programa é maximizar o nível de acerto na perfuração de poços exploratórios chegando a 100% de fator de chance na perfuração.

Basicamente o que a Petrobras está buscando é ter a certeza de que quando chegar na etapa de

perfurar um poço exploratório, este encontrará um reservatório como previsto pelo modelo. Por mais experiente que um ser humano seja, é impossível que este consiga analisar a quantidade de informação existente em todas as bacias sedimentares existentes em todo o globo. Uma máquina de alto poder computacional, com acesso aos dados e com algoritmos que repliquem o conhecimento geológico existente, terá maior capacidade de encontrar um percentual de acerto maior que o atual. E a ambição da Petrobras é levar este índice de acerto para 100%.

Figura 1: Projeto EXP100 da Petrobras



Fonte: Petrobras, 2019<sup>1</sup>

<sup>1</sup> [https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/16089/9512\\_724072..pdf](https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/16089/9512_724072..pdf)

- *Aceleração do início da produção*

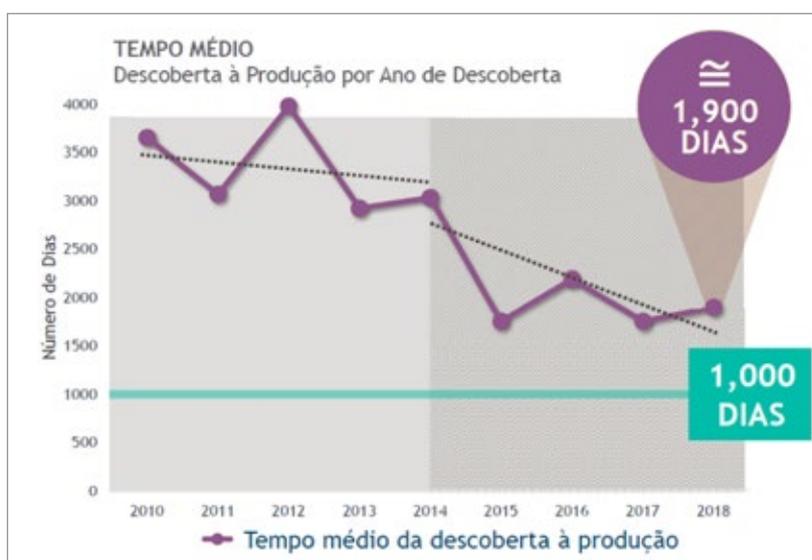
Passando pela fase de descoberta e chegando-se à conclusão de que o campo em estudo é economicamente viável para produção de petróleo ou gás, começa uma corrida para iniciar a produção o mais rapidamente possível. Quanto mais rápido se inicia a produção, melhor é o impacto no fluxo de caixa e no valor presente líquido do projeto.

Esta é outra oportunidade de melhoria que está

sendo atacada pela Petrobras. Em uma palestra do Diretor de E&P da empresa, Carlos Alberto Pereira de Oliveira, em novembro de 2019, foi apresentado um projeto chamado PROD1000. A ideia da empresa é iniciar a produção em um campo offshore 1000 dias após a descoberta.

Atualmente esse indicador está em 1900 dias, conforme pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2: Histórico do tempo médio decorrido entre a descoberta e a produção**



Fonte: Petrobras, 2019

Outra oportunidade de aplicação das soluções de Big Data e IA é o processo de desenho dos poços, utilizado para extrair os hidrocarbonetos do subsolo. Essa atividade envolve uma engenharia detalhada e inúmeros desenhos envolvendo etapas como perfuração, cimentação, completação, integridade, etc. Todo esse desenho envolve um número significativo de profissionais e ferramentas para se chegar a um projeto de poço seguro e eficiente, o que pode ser otimizado com Big Data e IA.

Empresas prestadoras de serviço para a indústria de petróleo já dispõem de soluções 4.0 para cons-

trução de poços. O processo atual de desenho dos poços das operadoras ainda é bastante manual. Se um parâmetro do poço é alterado na fase de análise da segurança do revestimento do poço, o projeto deve retornar ao início para que o impacto da mudança seja avaliado.

Utilizando soluções de IA, o processo seria o seguinte: o algoritmo analisaria a mudança sugerida pelo engenheiro de revestimento e reprojeta-ria todo o poço automaticamente, sem necessidade de o projeto retornar para os primeiros engenheiros projetistas. Ao utilizar Big Data, o sistema poderia até

mesmo sugerir um desenho do poço tendo como base projetos passados que foram bem-sucedidos.

O processo atual de desenho dos poços pode levar mais de seis meses. Com o uso de tecnologias 4.0, a ideia é ter um projeto concluído em poucas semanas, ou mesmo em poucos dias.

- *Diminuição de Acidentes*

O ambiente de uma plataforma de petróleo é intrinsecamente desafiador para o ser humano. As operações offshore no Mar do Norte, por exemplo, com climas adversos e com petróleo em pressões e temperaturas elevadas, o risco de acidente é considerável.

É claro que são empregadas diversas técnicas de mitigação e controle dos riscos, mas empresas como a Equinor e a Petrobras estão trabalhando em conjunto com as prestadoras de serviço para a diminuição do número de pessoas embarcadas

necessárias para se operar uma plataforma de produção de petróleo.

Com o uso de sensores, computadores instalados nas plataformas, conectividade, IA e IoT, a ideia é que as plataformas sejam cada vez mais autônomas e possam trabalhar sem a necessidade de seres humanos embarcados. Isso diminuiria a exposição dos trabalhadores a riscos de acidentes e aumentaria a eficiência operacional.

É o mesmo processo que está ocorrendo na indústria automotiva, em que empresas como a Tesla estão utilizando tecnologias atuais para criar o carro totalmente autônomo. É uma corrida pela eficiência e um desafio para a sociedade que terá que se qualificar mais para manter o nível de emprego. No futuro não será mais aceito o ser humano realizar atividades profissionais de alto risco que um robô pode fazer de forma mais segura e eficiente.



---

Carlos Vieira é Engenheiro Industrial pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro e Mestrando em Economia Empresarial pela FGV. Atua por mais de uma década na indústria de tecnologia para a indústria de petróleo tendo a oportunidade de exercer a função de country manager da Haliburton no Brasil e de gerente regional em Houston. Dentre os principais projetos sob sua liderança destaca-se a adoção de soluções de inteligência artificial no desenvolvimento de um sistema de Gestão Digital de Produção para o Campo de Barracuda e Caratinga no Brasil e a criação de um modelo de desenvolvimento de soluções ágeis para operadoras atuando em águas profundas nos Estados Unidos.

\* Este texto é de inteira responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a linha programática e ideológica da FGV.