
Technical Paper

ZAPoil Digital Well Tool: mais um passo para o Campo de Petróleo Digital

ZAPoil Digital Well Tool: another steps towards Digital Oilfield

Arlindo Souza | Teresa Fuess | Gabriel Lima | Miriane Salvador | Simone Carvalho | Yadira Galeano | Fred Maia | José Alexandre
| prof. Antonio Robson

Resumo

O ZAPoil é uma plataforma digital que tem por princípio a aquisição de dados de um *raw data* ou sensor, o REALIZANDO, comparando com os dados de projeto, o ESPERADO. Isto permite acelerar a tomada decisão, manter maior controle operacional, reduzir custos e mitigar impactos indesejáveis. Os dados monitorados e registrados são inputs para outros sistemas e teletrabalho remoto.

O objetivo é disponibilizar uma ferramenta ágil, customizada e flexível capaz de apoiar na segurança operacional, na identificação de padrões e sobretudo na antecipação e mitigação de problemas. A plataforma incorpora ainda uma biblioteca de diagnóstico, uso de Inteligência Artificial, wearables, digital twins e machine learning.

As tecnologias digitais, a IoT e a indústria 4.0 estão transformando os processos e ajudando na execução de tarefas, aumentando a eficiência e economia resultando em decisões cada vez mais rápidas e sobretudo maior interatividade. Neste contexto, este paper descreve a plataforma ZAPoil. Será dado foco aos aplicativos ARARA TWIN (planejado x realizado), SGIPintegrado (*gap analysis*), EVTEASq (Estudo quantitativo da Viabilidade Técnica e Econômica considerando os impactos Ambientais e Sociais) e o banco de dados com aplicativos BRAZreda (BRAZIL Onshore and Offshore Reliability Data). Gerenciamento das incertezas, maturidade tecnológica (TRL), PD&I são também rapidamente abordados.

Palavras-chave: digital well tool, plataforma digital, indústria 4.0, real time, Internet das Coisas

Abstract

ZAPoil is a digital platform whose principle is the data acquisition from a raw data or sensor, the REALIZED, comparing it with the project data, the EXPECTED. This allows speeding up decision making, maintaining greater operational control, reducing costs and mitigating undesirable impacts. The monitored and recorded data are inputs to other systems and remote teleworking.

The objective is to provide an agile, customized and flexible tool capable of supporting operational safety, identifying patterns and, above all, anticipating and mitigating problems. The platform also incorporates a diagnostics library, use of Artificial Intelligence, wearables, digital twins and machine learning.

Digital technologies, IoT and Industry 4.0 are transforming processes and helping to perform tasks, increasing efficiency and savings, resulting in faster decisions and, above all, greater interactivity.

In this context, this paper describes the ZAPoil platform. Focus will be given to the applications ARARA TWIN (planned x performed), SGIPintegrated (*gap analysis*), EVTEASq (Quantitative Study of Technical and Economic Feasibility considering Environmental and Social impacts) and the database with applications BRAZreda (BRAZIL Onshore and Offshore Reliability Data). Uncertainty management, technological maturity (TRL), RD&I are also briefly addressed.

Keywords: digital well tool, digital platform, industry 4.0, real time, IoT

Received: October 13, 2021 | Accepted: | Available online:

Cite as: Proceedings of the Rio Oil & Gas Expo and Conference, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.48072/2525-7579.rog.2022>.

1. Introdução

Introduction

Plataformas digitais são modelos de negócios que funcionam por meio do uso de novas tecnologias. Trata-se de um ambiente *online* que conecta o produto ou quem produz a quem consome, permitindo uma relação de troca, muito além da compra e venda. Podem ser usadas para prestação de serviços, educação ou lazer. Nos dias atuais as plataformas digitais estão transformando as interações humanas.

Digital platforms are business models that work through the use of new technologies. It is an online environment that connects the product or those who produce to those who consume, allowing an exchange relationship, far beyond buying and selling. They can be used for the provision of services, education or leisure. Today, digital platforms are transforming human interactions.

Ao conectar necessidades e interesses entre pessoas e máquinas os novos sistemas possibilitam uma redução de tempo e otimização de recursos. Para as empresas os benefícios são muitos: redução de custos, interação com os clientes e automatização de processos. Atualmente quem busca vantagem competitiva não pode ficar preso somente a modelos e procedimentos ditos convencionais, mesmo que sejam robustos e confiáveis. É preciso se atualizar e até se reinventar. Nesse contexto a digitalização surge como uma tendência sustentável, econômica e promissora. No segmento E&P não é diferente. As incertezas geológicas, os riscos da tecnologia e do mercado aliadas aos altos investimentos e impactos ambientais tornam condição necessária a segurança operacional, o planejamento adequado e a tomada de decisão o mais rápido possível.

By connecting needs and interests between people and machines, the new systems make it possible to reduce time and optimize resources. For companies, the benefits are many: cost reduction, interaction with customers and process automation. Currently, those seeking a competitive advantage cannot be stuck only with so-called conventional models and procedures, even if they are robust and reliable. They need to update and even reinvent themselves. In this context, digitization emerges as a sustainable, economic and promising trend. In the E&P segment it is no different. Geological uncertainties, technology and market risks combined with high investments and environmental impacts make operational safety, adequate planning and decision-making as necessary as possible.

2. Tecnologias Digitais: visualizando o futuro e construindo agora

Digital Technologies: visualizing the future and building now

Com o avanço da tecnologia, o telemonitoramento e a teleconsulta (tele: radical grego relacionado à ideia de “longe” ou de “distância”) são atividades que vem num crescente, dentre outras na área médica. Isto ocorre devido à necessidade de atendimento especializado em locais

remotos sem disponibilidade e teve um crescimento acelerado provocado pela Covid-19. O telemonitoramento tem diversas aplicações nas atividades de E&P.

A quarta Revolução Industrial e a digitalização começam a ter forte impacto na gestão dos Ativos de E&P. A conectividade dos sistemas já é usada para auxiliar na escolha do melhor momento para a manutenção, antecipando assim, a ocorrência de falhas. O uso da Internet das Coisas, os dados “*online*” ou “quase *online*” permite a identificação de novos padrões e a antecipação de problemas. O uso da Rastreabilidade, Uniformidade e Impessoalidade (RUI) é um outro bom resultado.

With the advancement of technology, telemonitoring and teleconsultation (tele: Greek radical related to the idea of “far” or “distance”) are activities that are on the rise, among others in the medical field. This is due to the need for specialized service in remote locations without availability and had an accelerated growth caused by Covid-19. Telemonitoring has several applications in E&P activities.

The fourth Industrial Revolution and digitalization are starting to have a strong impact on the management of E&P Assets. The connectivity of the systems is already used to help choose the best time for maintenance, thus anticipating the occurrence of failures. The use of the Internet of Things, “online” or “almost online” data allows the identification of new patterns and the anticipation of problems. The use of Traceability, Uniformity and Impersonality (RUI) is another good result.

2.1. ZAPoil

A plataforma (figuras 1 e 2) tem por finalidade promover a comunicação durante as operações na sonda e instalações de produção de forma interativa e integrada estabelecendo uma ligação e troca de dados e informações online entre as partes envolvidas: projeto, banco de dados, operador, coordenação e especialistas onde quer que estejam.

The platform (figures 1 and 2) aims to promote communication during operations at the rig and production facilities in an interactive and integrated way, establishing a connection and exchange of data and information online between the parties involved: project, database, operator, coordination and experts wherever they are.

Trata-se de um sistema automatizado de aquisição e processamento que usa o conhecimento estruturado e não estruturado para gerar informações dos poços usando digital twins, machine learning, mídias e Apps integrados por plug-ins. Os dados obtidos por medição direta dos sensores ou de outras fontes após validados são comparados com a referência. No caso de divergência um alerta é emitido e inicia-se o procedimento para identificar as possíveis causas e sua eliminação ou mitigação. As informações geradas são disponibilizadas de forma integrada por meio de computadores e smartphones.

A ideia é disponibilizar uma plataforma digital capaz de apoiar na manutenibilidade, na segurança operacional, na identificação de padrões e principalmente na detecção de problemas o mais cedo possível.

It is an automated acquisition and processing system that uses structured and unstructured knowledge to generate well information using digital twins, machine learning, media and apps integrated by plug-ins. Data obtained by direct measurement from sensors or other sources after validation is compared with the reference. In case of divergence, an alert is issued and the procedure begins to identify possible causes and their elimination or mitigation. The information generated is made available in an integrated manner through computers and smartphones.

The idea is to provide a digital platform capable of supporting maintainability, operational security, identifying patterns and, above all, detecting problems as early as possible.

O sistema tem por base a comparação do REALIZANDO (medido do sensor/fornecido) com o ESPERADO (previsto/calculado). Isto permite acelerar a tomada de decisão, um controle mais eficiente, a redução dos custos e ainda a mitigação dos impactos ambientais. A plataforma em sua concepção inicial é composta por cinco módulos independentes e integrados (I-*Real Time*, II-*Risk and Reliability*, III-*Proactive Management*, IV-*PSI (Predictability, Safety and Integrity)*, V-*My Well Life Cycle*) numa base única onde os aplicativos pode ser customizados, usar o banco de dados e ainda interagir com outras plataformas, sistemas ou redes através de interfaces.

The system is based on comparing the REALIZING (sensor measured/provided) with the EXPECTED (expected/calculated). This allows for faster decision-making, more efficient control, cost reduction and even the mitigation of environmental impacts. The platform in its initial conception is composed of five independent and integrated modules (I-*Real Time*, II-*Risk and Reliability*, III-*Proactive Management*, IV-*PSI (Predictability, Safety and Integrity)*, V-*My Well Life Cycle*) on a unique where applications can be customized, use the database and even interact with other platforms, systems or networks through interfaces.

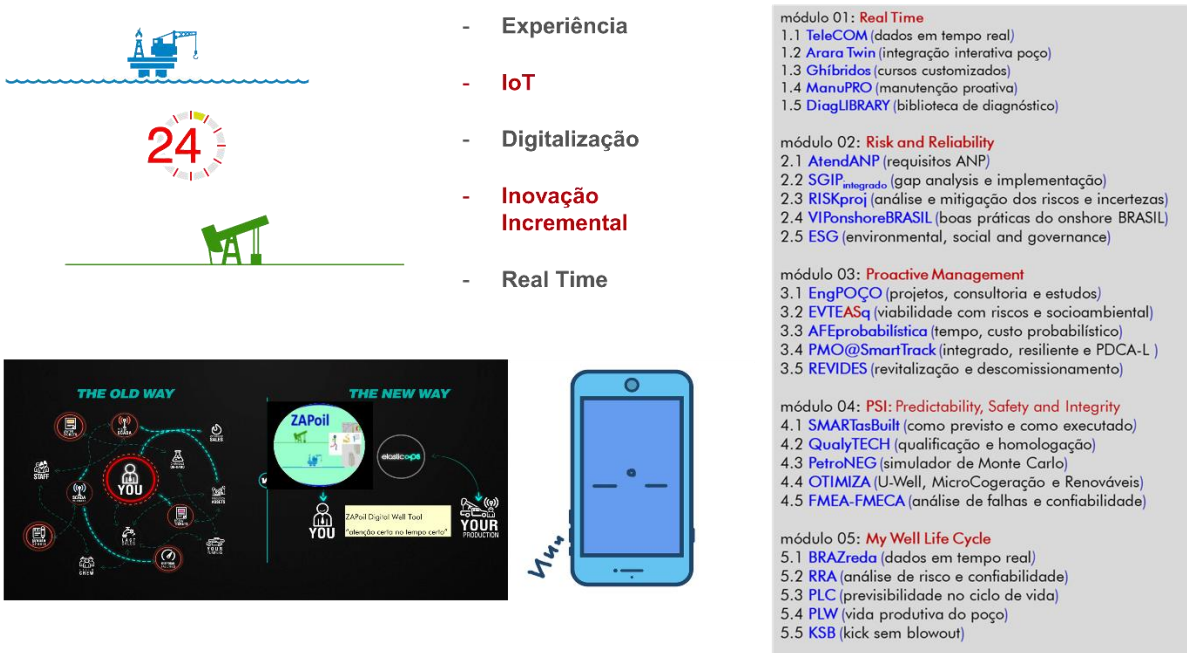


Figura 1: Novo Caminho - plataforma interativa (Interactive platform)
 Fonte: produzido pelo autor

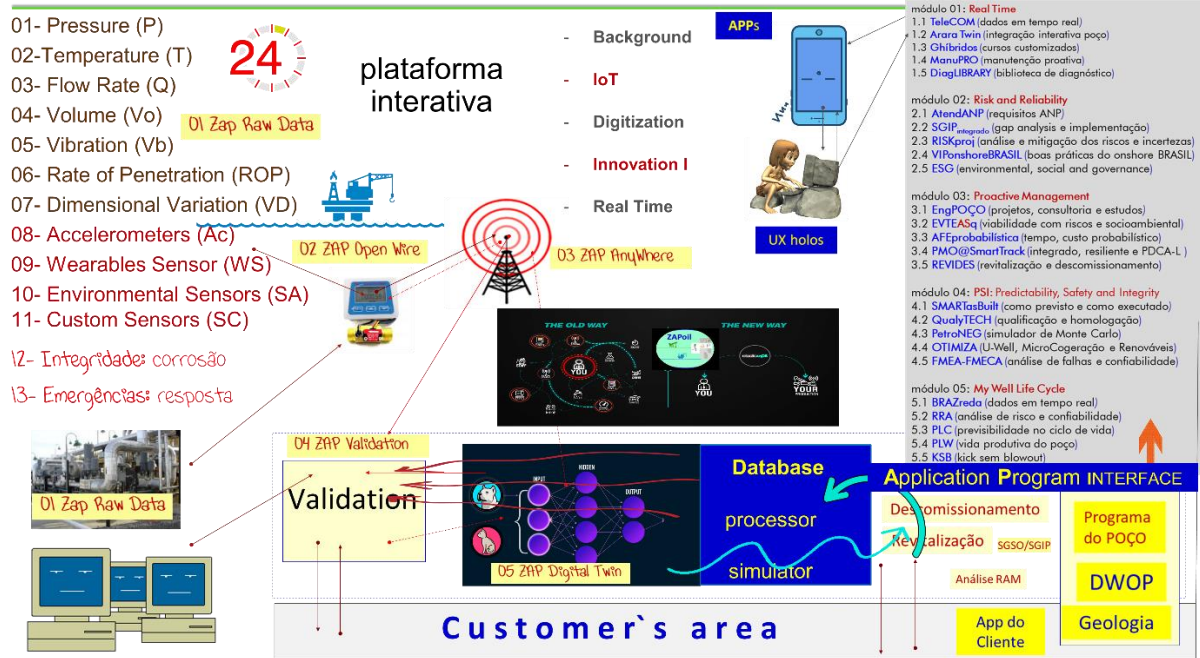


Figura 2: MacroFluxo do ZAPoil (ZAPoil Macro Flow)
 Fonte: produzido pelo autor

Dados como: (1) parâmetros de pressão, temperatura, vazão, volumes, vibração, ROP e variação de dimensões (metrologia dimensional); (2) dados de sensores tipo acelerômetros, *wearables* e ambientais; (3) registros com drones, câmeras digitais e equipamentos customizados são medidos e monitorados.

Data such as: (1) parameters of pressure, temperature, flow, volumes, vibration, ROP and variation of dimensions (dimensional metrology); (2) accelerometer, wearable and environmental sensor data; (3) records with drones, digital cameras and custom equipment are measured and monitored.

2.2. Arara Twin: integração interativa do Planejado x Executado

Arara Twin: Interactive Integration of Planned vs. Executed

O ARARA TWIN (figura 3) é uma das ferramentas computacionais (App) usada para a integração interativa e automatização de variáveis. Os dados de Geologia, Programa do Poço, DWOP, recursos disponíveis, correlações e estudos técnicos são organizados de forma a possibilitar acesso comparativo com os registros disponíveis durante a execução. O aplicativo “trabalha” a partir de tabelas onde os *outputs* de cada um será o *input* do aplicativo seguinte.

ARARA TWIN (figure 3) is one of the computational tools (App) used for interactive integration and automation of variables. Data from Geology, Well Program, DWOP, available resources, correlations and technical studies are organized in order to allow comparative access with the available records during the execution. The application “works” from tables where the outputs of each will be the input of the next application.

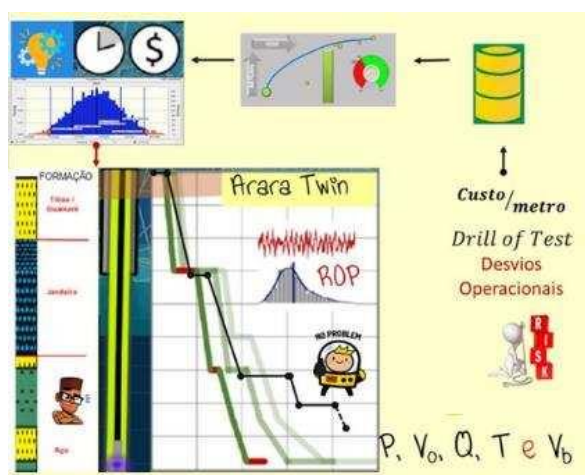


Figura 3 – ARARA TWIN – MacroFluxo (ARARA Twin – Macro Flow)

Fonte: produzido pelo autor

2.3. SGIP^{integrado}: *Gap Analysis*, Implementação e Compartilhamento

Integrated SGIP: *Gap Analysis, Implementation and Sharing*

De acordo com a legislação é obrigação do concessionário de um campo de petróleo e gás projetar, instalar, operar e manter os equipamentos, as tubulações e os poços de modo a garantir, a qualquer tempo, a integridade estrutural e a segurança operacional. Para esse fim, o concessionário deverá atuar de acordo com as melhores práticas da indústria, os regulamentos e normas aplicáveis, assim como empreender as ações sistêmicas indispensáveis à eficácia das atividades sob sua responsabilidade.

Para as instalações de exploração e produção em terra, a ANP estabeleceu, por meio da Resolução 02/2010, o Regulamento Técnico do Sistema de Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (RTSGI) com as medidas e procedimentos que visam a avaliação da integridade mecânica dos equipamentos, a operação segura das instalações e a proteção da vida humana e do meio ambiente.

According to the legislation, it is the obligation of the concessionaire of an oil and gas field to design, install, operate and maintain the equipment, pipes and wells in order to guarantee, at any time, the structural integrity and operational safety. To this end, the concessionaire must act in accordance with the best practices in the industry, the applicable regulations and standards, as well as undertake the systemic actions essential to the effectiveness of the activities under its responsibility.

For onshore exploration and production facilities, the ANP established, through Resolution 02/2010, the Technical Regulation of the Structural Integrity System of Onshore Oil and Natural Gas Production Facilities (RTSGI) with the measures and procedures aimed at the evaluation of the mechanical integrity of the equipment, the safe operation of the facilities and the protection of human life and the environment.

Em 2016 foi publicada a Resolução ANP 46/2016 que institui o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural e o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP). Este regulamento define os requisitos essenciais e os requisitos mínimos de segurança operacional e de preservação do meio ambiente a serem atendidos pelas empresas detentoras do direito de exploração e produção com contrato com a ANP.

O SGIP apresenta 17 Práticas de Gestão que devem ser atendidas pelos agentes regulados durante todo o ciclo de vida de poços marítimos e terrestres, práticas estas que abrangem as etapas de projeto, construção, produção, intervenção e abandono de poços.

In 2016, ANP Resolution 46/2016 was published establishing the Operational Safety Regime for the Integrity of Oil and Natural Gas Wells and the Technical Regulation of the Well Integrity Management System (SGIP). This regulation defines the essential requirements and minimum requirements for operational safety and environmental preservation to be met by companies holding exploration and production rights under a contract with the ANP.

The SGIP presents 17 Management Practices that must be met by regulated agents throughout the life cycle of maritime and terrestrial wells, practices that cover the stages of design, construction, production, intervention and abandonment of wells.

O RTSGI e o SGIP buscam prevenir Falhas na Segurança Operacional e evitar prejuízos à Vida, ao Meio Ambiente e ao Patrimônio. São complementares e podem fazer parte de um único Sistema de Segurança Operacional de forma integrada. Na figura 4 tem-se o macrofluxo do aplicativo que contempla os requisitos contidos no SGIP.

The RTSGI and the SGIP seek to prevent Failures in Operational Safety and avoid damage to the Life, Environment and Heritage. They are complementary and can be part of a single Operational Safety System in an integrated manner. Figure 4 shows the application macroflow that includes the requirements contained in the SGIP.



Figura 4 – MacroFluxo do SGIP (SGIP Macro Flow)

Fonte: produzido pelo autor

2.4. EVTEASq: Estudo quantitativo da Viabilidade Técnica e Econômica considerando os Impactos Ambientais e Sociais

EVTEASq: Quantitative Study of Technical and Economic Feasibility Considering Environmental and Social Impacts

As atividades do setor de petróleo por envolverem riscos e incertezas associados a um alto investimento exigem adequado gerenciamento principalmente em projetos pioneiros e exploratórios onde poucos dados estão disponíveis. Neste contexto, o uso de ferramentas que

auxiliem na identificação, quantificação e mitigação dos riscos e seus impactos tornou-se uma condição necessária sobretudo num cenário mais competitivo e de rápidas transformações.

The activities of the oil sector, as they involve risks and uncertainties associated with a high investment, require adequate management, especially in pioneering and exploratory projects where little data is available. In this context, the use of tools that help in the identification, quantification and mitigation of risks and their impacts has become a necessary condition, especially in a more competitive and rapidly changing scenario.

As empresas do segmento E&P, além das técnicas propostas por organizações como PMI (*Project Management Institute*) e IPA (*Independent Project Analysis*), tem utilizado procedimentos e critérios que buscam a mitigação dos riscos e incertezas, a melhoria das estimativas de prazo e custo (orçamentação probabilística), a redução de problemas e o aumento do alinhamento dos interesses dos envolvidos.

Em uma visão convencional, um projeto é inicialmente concebido, planejado, depois passa à etapa de execução e, ao final, as lições aprendidas são registradas para serem incorporadas em projetos futuros. Entretanto, projetos utilizando a técnica de paralelismo (*Fast Tracking*), atualmente têm sido dominantes buscando antecipar a produção e maximizar o VPL (Valor Presente Líquido). Neste contexto:

Companies in the E&P segment, in addition to the techniques proposed by organizations such as PMI (Project Management Institute) and IPA (Independent Project Analysis), has used procedures and criteria that seek to mitigate risks and uncertainties, improve time and cost estimates (probabilistic budgeting), reduce problems and increase the alignment of interests of those involved.

In a conventional view, a project is initially conceived, planned, then goes to the execution stage and, at the end, lessons learned are recorded to be incorporated into future projects. However, projects using the parallelism technique (Fast Tracking), currently have been dominant seeking to anticipate production and maximize NPV (Net Present Value). In this context:

- Qual a melhor estratégia para garantir que os riscos sejam mitigados / eliminados e as informações disponíveis sejam consideradas?
- Como a incerteza oriunda dos riscos, da falta de informação ou até de dados / informação incorreta pode ser adequadamente gerenciada?
- Como técnicas de IA, *Machine learning*, IoT etc. podem ajudar para que a percepção esteja em conformidade com os Riscos Reais?

- What is the best strategy to ensure that risks are mitigated / eliminated and available information is considered?

- How can uncertainty arising from risks, lack of information or even incorrect data/information be properly managed?
- How AI, Machine learning, IoT etc. can help to bring the perception into line with the Real Risks?

São algumas das questões a serem consideradas no processo da Tomada de Decisão.

These are some of the issues to be considered in the Decision Making process.

Viabilidade é a qualidade do que é viável, isto é, tem probabilidade alta de se concretizar. A análise de viabilidade procura antecipar o eventual Sucesso / Fracasso do projeto a partir de estudos técnicos e econômicos.

O EVTEASq é um estudo probabilístico quantitativo de viabilidade técnica-econômica que busca mitigar a chance de erro considerando, além da técnica, os riscos, as incertezas e os principais aspectos socioambientais envolvidos no projeto até o seu descomissionamento. Adotado com sucesso desde 2000 nas campanhas exploratórias de poços da PETROBRAS é uma análise custo-benefício onde, a partir do cenário, das premissas, dos registros históricos, de dados empíricos e inferências constrói-se um modelo matemático. É uma ferramenta de apoio à Tomada de Decisão que permite estimar o custo esperado para o Ciclo de Vida e requer um monitoramento diferenciado do projeto: *Smart as Built* (como planejado e como executado). O aplicativo utiliza a simulação de Monte Carlo.

Feasibility is the quality of what is feasible, that is, it has a high probability of being realized. The feasibility analysis seeks to anticipate the eventual Success/Failure of the project based on technical and economic studies.

EVTEASq is a quantitative probabilistic study of technical-economic feasibility that seeks to mitigate the chance of error considering, in addition to the technique, the risks, uncertainties and the main socio-environmental aspects involved in the project until its decommissioning. Successfully adopted since 2000 in PETROBRAS' exploratory well campaigns, it is a cost-benefit analysis where, from the scenario, assumptions, historical records, empirical data and inferences, a mathematical model is built. It is a decision-making support tool that allows estimating the expected cost for the Life Cycle and requires a differentiated monitoring of the project: *Smart as Built* (as planned and as executed). The application uses Monte Carlo simulation.

2.5. BRAZreda: BRAZIL Onshore and Offshore Reliability Data

Dados, Processamento e Resultado: esta é a essência da modelagem. “*Garbage In, Garbage out*” é aplicável a todo sistema e processamento de dados. Ter um Banco de Dados confiável é condição *sine qua non* para “boas previsões”.

Data, Processing and Result: this is the essence of modeling. "Garbage In, Garbage out" is applicable to every system and data processing. Having a reliable Database is a sine qua non for "good forecasts".

O projeto OREDA iniciado em 1981 é uma fonte importante de dados de confiabilidade na indústria de petróleo disponibilizando taxas, modo de falhas e tempos de reparo para equipamentos. Seu objetivo é contribuir para maior segurança e rentabilidade nas operações em instalações de produção e exploração (E&P). O OREDA atualmente cobre principalmente equipamentos offshore, submarinos, topside e até alguns equipamentos usados no downstream. O modus operandi básico é a partir da coleta e análise de dados operacionais e de manutenção disponibilizar informações (estatísticas) para as empresas participantes.

The OREDA project started in 1981 is an important source of reliability data in the oil industry providing rates, failure modes and repair times for equipment. Its objective is to contribute to greater safety and profitability in operations at production and exploration (E&P) facilities. OREDA currently mainly covers offshore equipment, subsea, topside and even some equipment used in the downstream. The basic modus operandi is based on the collection and analysis of operational and maintenance data to make information (statistics) available to the participating companies.

Antes do OREDA "não existia fonte autenticada de dados de falha para instalações offshore" e para as avaliações eram usados "dados genéricos de plantas petrolíferas onshore e de outras indústrias". Hoje o banco de dados contém registros de mais de 300 instalações, 15.000 equipamentos, 40.000 falhas e 75.000 dados de manutenção. O acesso aos dados, pesquisas e softwares é restrito às empresas membros e também por contratos de acesso temporário. O uso do OREDA "levou a economias significativas no desenvolvimento e operação das atividades de petróleo e gás".

O BRASIL é um grande produtor de petróleo, no entanto, não há uma base de dados consistente de performance e taxa de falha dos equipamentos e ativos em bacias brasileiras. Buscando sanar esta lacuna e usando como referência o OREDA iniciamos o BRAZreda: *BRAZIL Onshore and Offshore Reliability Data* (figura 5). A ideia aqui é priorizar e comparar dados regionais, integridade das instalações e redução dos custos por meio do uso de taxa de distribuição dos modos de falha, tempos de reparo e dados disponibilizados pelos fornecedores no mercado e contexto nacional.

Prior to OREDA, "there was no authenticated source of failure data for offshore installations" and "generic data from onshore oil plants and other industries" was used for assessments. Today the database contains records of more than 300 installations, 15,000 pieces of equipment, 40,000 failures and 75,000 maintenance data. Access to data, research and software is restricted to member companies and also through temporary access contracts. The use of OREDA "has led to significant savings in the development and operation of oil and gas activities".

BRAZIL is a major oil producer, however, there is no consistent database of performance and failure rate of equipment and assets in Brazilian basins. Seeking to fill this gap and using OREDA as a reference, we started BRAZreda: BRAZIL Onshore and Offshore Reliability Data (figure 5). The idea here is to prioritize and compare regional data, facility integrity and cost reduction through the use of rate and distribution of failure modes, repair times and data made available by vendors in the market and national context.

O banco BRAZreda está estruturado em visões: 1-Regulador, 2-Operador Onshore, 3-Operador Offshore, 4-Operador do PRÉ-SAL e 5-Operador de Campos Maduros (Brown Fields). A digitalização, o suporte as decisões operacionais, a busca de procedimentos mais eficientes e soluções digitalizadas são os guidelines.

The BRAZreda data base is structured in visions: 1-Regulator, 2-Onshore Operator, 3-Offshore Operator, 4-PRE-SALT Operator and 5-Brown Fields Operator. Digitization, support for operational decisions, the search for more efficient procedures and digitized solutions are the guidelines.

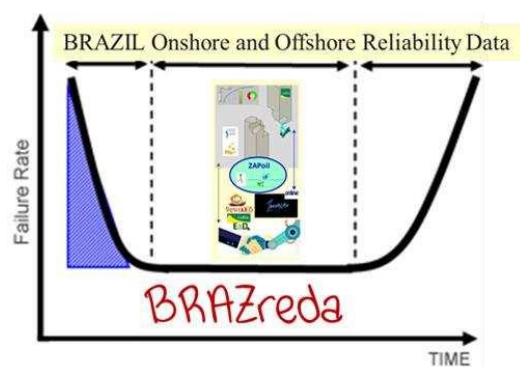


Figura 5 – Banco de Dados BRAZreda

Fonte: produzido pelo autor

3. Incertezas, Risco, Monte Carlo e a Maturidade do Projeto

Uncertainties, Risk, Monte Carlo and Project Maturity

O contexto de um projeto raramente se repete e isso dificulta a estimativa dos resultados. Eventos perigosos, falta de dados e não raro informações incorretas são, em geral, a causa raiz. No entanto, a interação multidisciplinar e um controle adequado podem gerar oportunidades e resultados satisfatórios.

O risco está presente nas escolhas: em um jogador que decide fazer uma aposta, em um investidor considerando um investimento ou no proprietário de um carro avaliando um seguro. Nesses casos, o Decisor deve identificar com clareza as possíveis situações para as suas escolhas.

Para isso observações, dados históricos e a estatística possibilitam a construção de uma função de distribuição de probabilidade (pdf) capaz de nos ajudar a entender o comportamento e estimar os próximos resultados.

The context of a project is rarely repeated and this makes it difficult to estimate the results. Dangerous events, missing data and often incorrect information are often the root cause. However, multidisciplinary interaction and adequate control can generate opportunities and satisfactory results.

Risk is present in choices: in a gambler who decides to place a bet, in an investor considering an investment or in a car owner evaluating insurance. In such cases, the Decision Maker must clearly identify the possible situations for his/her choices. For this, observations, historical data and statistics allow the construction of a probability distribution function (pdf) capable of helping us to understand the behavior and estimate the next results.

A volatilidade está presente tanto no risco como na incerteza. Numa analogia esportiva, o apostador escolhe em qual time quer apostar e o treinador deve fazer treinamentos, montar estratégias e táticas para vencer. Nesse contexto, os projetos podem ser compreendidos olhando-se para trás, mas devem ser gerenciados olhando para frente. Aprender e adaptar-se rapidamente é o caminho (resiliência).

A adaptação pode ser dividida em duas componentes: a estratégia e a agilidade. Por exemplo: um boxeador pode antecipar o movimento do adversário, estudando os vídeos de suas lutas. Esta preparação é útil, embora o que vai acontecer durante a luta não possa ser previamente estabelecido. Ao melhorar a velocidade das mãos e dos pés o pugilista aumenta a sua agilidade no ringue e se adapta às oportunidades e ameaças que surgem em uma luta de boxe.

Volatility is present in both risk and uncertainty. In a sports analogy, the bettor chooses which team he wants to bet on and the coach must train, set up strategies and tactics to win. In this context, projects can be understood looking back, but they must be managed looking forward. Learning and adapting quickly is the way (resilience).

Adaptation can be divided into two components: strategy and agility. For example, a boxer can anticipate the opponent's movement by studying the videos of his fights. This preparation is useful, although what will happen during the fight cannot be established in advance. By improving hand and foot speed, the boxer increases his agility in the ring and adapts to the opportunities and threats that arise in a boxing match.

Na plataforma ZAPoil os registros históricos disponíveis, o expertise dos nossos 51 ECAs (*Especialista Consultores Associados*), o IoT, a Digitalização, a Inovação Incremental, o Real Time e a técnica de Monte Carlo são utilizados para construção de um modelo customizado para o ativo em análise onde os riscos, incertezas, os impactos ambientais e até os aspectos sociais são

levantados, analisados e considerados. O modelo matemático após a validação é utilizado para gerar os resultados esperados e subsidiar o Decisor. À medida que o projeto se desenvolve, os resultados são comparados com o planejamento e o modelo é atualizado. O IoT e o *Real Time* permitem interação proativa e preditiva capazes de detectar e mitigar problemas e até evitar acidentes. Este monitoramento e rapidez de resposta reduz consideravelmente o tempo e os custos envolvidos.

On the ZAPoil platform, the historical records available, the expertise of our 51 ECAs (Associated Specialist Consultants), IoT, Digitization, Incremental Innovation, Real Time and the Monte Carlo technique are used to build a customized model for the asset in analysis where risks, uncertainties, environmental impacts and even social aspects are raised, analyzed and considered. The mathematical model after validation is used to generate the expected results and support the Decision Maker. As the project develops, the results are compared to the plan and the model is updated. IoT and Real Time allow proactive and predictive interaction capable of detecting and mitigating problems and even preventing accidents. This monitoring and response speed considerably reduces the time and costs involved.

Os aplicativos que fazem parte da plataforma em desenvolvimento estão em níveis de TRL (*Technology Readiness Level*) entre 3 a 7, ou seja, transição de pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental para produto disponível. Cabe ressaltar que alguns, ainda que “manualmente”, são procedimentos e ferramentas de rotina em uso nos trabalhos e treinamentos realizados.

The Apps that compound the platform under development are at TRL levels (Technology Readiness Level) between 3 to 7, that is, transition from applied research and experimental development to available product. It should be noted that some, even if “manually”, are routine procedures and tools in use in the work and training carried out.

4. Considerações finais

Final Considerations

- Quer gostemos ou não, os riscos e a incerteza estão presentes e são inevitáveis. Antecipação Estratégica, Agilidade Operacional, Inovação e a Resiliência fazem parte do caminho para maximizar oportunidades e mitigar ameaças, ou seja, Transformar o risco e as incertezas em projetos de sucesso. O ZAPoil têm por foco apoiar, subsidiar e prestar consultoria nessa jornada;

- Whether we like it or not, risks and uncertainty are present and inevitable. Strategic Anticipation, Operational Agility, Innovation and Resilience are part of the way to maximize opportunities and mitigate threats, that is, Transform risk and uncertainties

into successful projects. ZAPoil focuses on supporting, subsidizing and consulting on this journey;

- Plataformas Digitais são modelos de Negócios que funcionam por meio do uso de novas tecnologias. Trata-se de um ambiente *online* que conecta o produto ou quem produz a quem consome, permitindo uma relação de troca, muito além da simples compra e venda. Podem ser usadas para prestação de serviço, educação ou lazer. A plataforma ZAPoil está estruturada para ser uma ferramenta confiável, ágil e flexível e apoiar de forma interativa e integrada na segurança, na mantabilidade, na identificação de novos padrões e sobretudo na antecipação de problemas;

- Digital Platforms are Business models that work through the use of new technologies. An online environment that connects the product or those who produce to those who consume, allowing an exchange relationship, far beyond the simple purchase and sale. They can be used for service, education or leisure. The ZAPoil platform is structured to be a reliable, agile and flexible tool, providing interactive and integrated support for security, maintainability, the identification of new patterns and, above all, the anticipation of problems;

- Projetos de PD&I, sobretudo em países em desenvolvimento e pequenas *startups*, enfrentam dificuldades de credibilidade, investimentos e concorrências de grande porte. No ZAPoil não tem sido diferente. A estratégia tem sido usar a experiência de nossos profissionais (51 ECAs a maioria aposentados PETROBRAS), a inovação incremental, a criatividade, a customização e a busca de parcerias. O maior problema consiste em conseguir patrocínio e os investimentos necessários. Buscar recursos de P&D em órgãos de fomento à pesquisa como a FINEP e ANP e patrocínio das empresas não é tarefa fácil.

- RD&I projects, especially in developing countries and small startups, face difficulties in terms of credibility, investments and large-scale competitors. With ZAPoil has been no different. The strategy has been to use the experience of our professionals (51 ECAs, most of them PETROBRAS retirees), incremental innovation, creativity, customization and the search for partnerships. The biggest problem is getting sponsorship and the necessary investments. Seeking R&D resources from research funding agencies (such as FINEP and ANP) and corporate sponsorship is not an easy task.

5. Agradecimentos

Acknowledgments

A todos que colaboraram (pessoas e empresas) disponibilizando informações, dados e prestando esclarecimentos técnicos sem os quais não seria possível este trabalho.

To all who collaborated (individuals and companies) providing information, data and technical clarifications without which this work would not have been possible.

Referências

Pedroso, L. H. (2018). *Como Medir a chance de Sucesso na Tomada de Decisão? - Simulação de Monte Carlo e a Solução*.

Sinpep Petrobras. (2014). *Estimativa de Tempo em Projetos de Construção e Manutenção de Poços Exploratórios e de Desenvolvimento da Produção*. Petrobras.

Souza, A. A. (2017). *A Metodologia GeRisk na Construção e Manutenção de Poços de Petróleo; vale a pena embarcar nessa?* 320.

SOUZA, A. A., (2018). *Produção Onshore no Brasil: Campos Maduros ou Marginais - mais que um Desafio, uma Boa Oportunidade*. IBP034.

Sull, D. (2016, January 1). *Decisões para um Mundo Incerto. Tradução Financeira Tim*

