APR II na integridade de poços em campos maduros onshore: integração de riscos, incertezas e barreiras para apoio à decisão técnico-econômica

Arlindo Antonio de Souza[1]; Agnaldo Magnum de Souza Silva[2]; Miriane Cristina Salvador[3]; Davi Ferreira dos Santos[4]
[1] GeRisk Energia; [2] PETROBRAS; [3] MS Risk; [4] UFERSA.

RESUMO

A revitalização de campos maduros onshore exige, entre outros aspectos, integrar a integridade de poços, as incertezas, as barreiras e as restrições econômicas. Este trabalho apresenta a adaptação da APR II — Análise Preliminar Integrada de Riscos e Incertezas — para apoio à decisão técnico-econômica. A metodologia busca integrar os estudos existentes ao iniciar novas análises, organizando o processo em quatro etapas: identificação de perigos e incertezas; atualização de cenários; avaliação de barreiras e classificação dos riscos; e priorização de ações. A planilha operacional vincula cenários, evidências, lacunas, responsáveis e indicadores. Dois exemplos ilustram a estrutura dos procedimentos: o IMPACI e a RQR — Revisão Quinquenal de Riscos — de 33 poços vinculados a um FPSO. A experiência offshore em campos maduros e revitalização fundamenta a adaptação a ativos terrestres. O modelo busca comparar alternativas considerando custos, receitas incrementais, indisponibilidade e abandono. As aplicações ilustram a rastreabilidade dos registros e o uso de indicadores quantitativos, cuja validação requer evidências documentadas. Sua contribuição proposta para a governança operacional compreende integração, rastreabilidade, apoio à decisão e monitoramento, buscando maior consistência entre estudos e melhor qualidade das informações oferecidas ao decisor.

Palavras-chave: Integridade de poços; Campos maduros onshore; Riscos e incertezas.

INTRODUÇÃO

Em campos maduros onshore, equipamentos envelhecidos e registros incompletos ampliam as incertezas. Integrar integridade, produção e custos apoia prioridades coerentes com a segurança operacional. O Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP) abrange poços terrestres e marítimos (ANP, 2016). A ISO 31000 orienta a integração dos riscos à decisão (ISO, 2018).

O objetivo deste trabalho é apresentar a adaptação da APR II a campos maduros onshore, ilustrando sua estrutura e discutindo o apoio à decisão técnico-econômica.

METODOLOGIA

O histórico reúne mais de 30 trabalhos, incluindo sete em campos maduros ou revitalização. A APR II integra APR/HAZID, HAZOP, FMECA, BowTie e LOPA, preservando seus critérios. O IMPACI (Impactos no Meio Ambiente, Poço, Avaliação dos Riscos, Controle e Integridade do Sistema) atua no ciclo de vida do ativo. A RQR (Revisão Quinquenal de Riscos) apoia a atualização das análises (Figuras 1 e 2), observados os requisitos aplicáveis.

O processo compreende quatro etapas: (1) identificar perigos, incertezas, lacunas e evidências; (2) atualizar cenários, causas, eventos, consequências e mudanças; (3) avaliar barreiras e classificar riscos e incertezas; e (4) priorizar ações, responsáveis, prazos e indicadores. A redução dos riscos considera ALARP (As Low As Reasonably Practicable), ou tão baixo quanto razoavelmente praticável (HSE, 2001). A ausência de evidências não comprova a eficácia das barreiras.

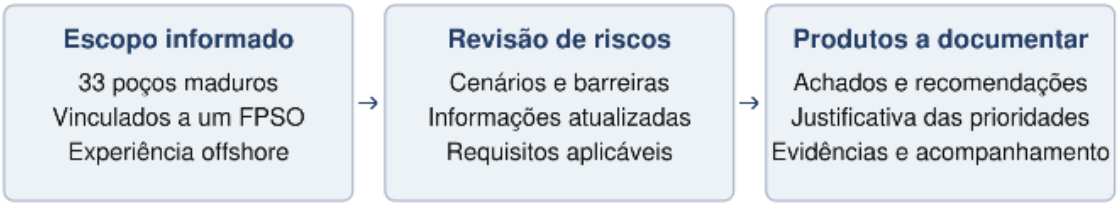
Propõe-se comparar alternativas admissíveis por fluxo de caixa descontado e sensibilidade, considerando intervenção, receitas incrementais, indisponibilidade e abandono. A simulação de Monte Carlo pode ser utilizada quando houver dados e distribuições justificáveis; não é demonstrada nos exemplos apresentados.

Figura 1 – Fluxo de informações do IMPACI



Fonte: material dos autores.

Figura 2 – Escopo e registros da RQR

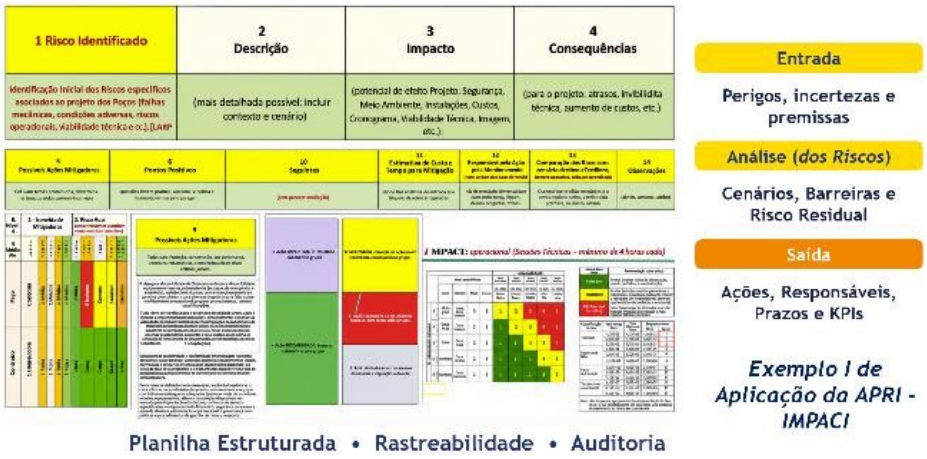


Fonte: material dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caso 1 — IMPACI. A planilha (Figura 3) relaciona perigos, cenários e barreiras às ações, responsáveis e indicadores. Inclui contexto do ativo, premissas e análise de lacunas, oferecendo uma base para rastrear recomendações e evidências.

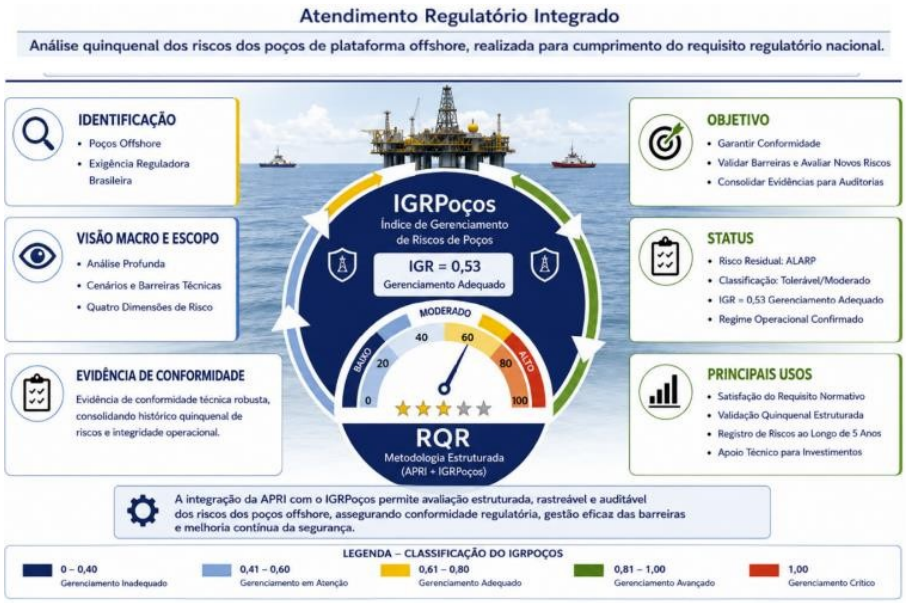
Figura 3 – Exemplo de registro operacional do IMPACI



Fonte: material dos autores.

Caso 2 — RQR. O estudo abrange 33 poços produtores vinculados a um FPSO com mais de 15 anos de operação (Figura 4). A adaptação onshore exige adequar condições dos poços, dados e requisitos aplicáveis.

Figura 4 – Exemplo histórico do módulo RQR



Fonte: material dos autores. Pela legenda, IGR = 0,53 corresponde a “Gerenciamento em Atenção”; a indicação “Adequado” é inconsistente. O índice não comprova isoladamente ALARP ou conformidade.

As Figuras 5 e 6 sintetizam contribuições e estimativas relatadas. Os percentuais não possuem amostra, período ou cálculo documentados neste resumo; não constituem validação quantitativa nem comprovação de ganhos econômicos.

Figura 5 – Contribuições propostas para a governança operacional



Fonte: material dos autores.

Figura 6 – Comparativo e estimativas relatadas pelos autores



Fonte: material dos autores.

CONCLUSÃO

A APR II organiza riscos, incertezas, barreiras e ações em uma estrutura integrada e rastreável. Os exemplos ilustram os registros; benefícios onshore requerem aplicações documentadas e comparação técnico-econômica, preservando a segurança e os requisitos aplicáveis.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução nº 46, de 1º de novembro de 2016.** Aprova o SGIP. Brasília, DF: ANP, 2016.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (HSE). **Reducing risks, protecting people:** HSE's decision-making process. Sudbury: HSE Books, 2001.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 31000:2018:** Risk management — Guidelines. 2. ed. Geneva: ISO, 2018.