

CHAMADA DE PROPOSTAS DE PROJETO – PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Nº1/2024

Petrogal Brasil, S.A.

Setembro 2024

ÍNDICE

1	Enquadramento	2
2	Escopo.....	2
3	Qualificação das Entidades Participantes	2
4	Qualificação das Propostas de Projeto.....	2
5	Principais Benefícios da Participação.....	3
6	Apresentação das Propostas de Projeto	3
7	Avaliação e Seleção das Propostas de Projeto	3
8	Temas	4
8.1	Subsuperfície	5
8.1.1	Caraterização de Reservatórios e Recuperação Avançada de Petróleo.....	5
8.1.2	Gerenciamento de Reservatórios	6
8.1.3	Caracterização dos Regimes de Estresse e Pressão de Poros.....	7
8.1.4	Armazenamento Geológico de Carbono	8
8.1.5	Armazenamento de energia e recursos energéticos alternativos	8
8.2	Perfuração e Completação.....	8
8.2.1	Tecnologias de Abandono de Poços	9
8.2.2	Inovação em Águas Profundas	9
8.2.3	Melhorias nos Equipamentos de Poço	10
8.3	Engenharia de Projetos	10
8.3.1	Manutenção e Integridade de Instalações	10
8.4	Produção.....	11
8.4.1	Desenho conceptual avançado de infraestruturas e operações	11
8.4.2	Tratamento avançado de água produzida.....	11
8.5	HSE	12
9	Cronograma Previsto para a Chamada de Propostas de Projeto.....	12

1 Enquadramento

Com o objetivo de incentivar os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, doravante denominada por PD&I, no Brasil, a legislação Brasileira determina que quando a produção de um campo petrolífero atinja valores que o tornam suscetível de pagamento de Participação Especial nos termos previstos na lei, as concessionárias deverão investir no Brasil uma quantia mínima de 1% da receita bruta derivada da produção desse campo.

Atualmente, dentro dos 1% previamente citados, a Petrogal Brasil tem a obrigação de investir pelo menos 50% (cinquenta por cento) destes recursos em projetos ou programas executados por Universidades e/ou outras Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Credenciadas pela ANP. O restante dos recursos poderá ser despendido em projeto ou programa realizado em instalações da própria Empresa Petrolífera ou de sua afiliada, desde que localizada no Brasil, ou contratados junto a Empresas Brasileiras. Os projetos a serem desenvolvidos no caráter acima descrito, conforme aplicável, poderão requerer autorização prévia pela ANP nos termos regulamentares.

2 Escopo

Pretende-se com este convite endereçado pela Petrogal Brasil, S.A. (Petrogal Brasil), selecionar projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, visando o cumprimento das obrigações legais da Petrogal Brasil com a ANP, de acordo com a Resolução ANP 918/2023. e suas posteriores alterações.

3 Qualificação das Entidades Participantes

Este convite é dirigido a Instituições Credenciadas pela ANP e a Empresas Brasileiras às quais são reconhecidas competências por si só ou em parceria com outras instituições, similares ou complementares.

4 Qualificação das Propostas de Projeto

Para serem elegíveis, as propostas de projeto devem obedecer aos seguintes critérios mínimos:

- O projeto deve respeitar integralmente a regulamentação da ANP relativa à aplicação da cláusula de PD&I com projetos a serem realizados por Instituições Credenciadas ou Empresas Brasileiras, incluindo no que respeita ao local de execução do projeto.

- O proponente do projeto deve ser uma entidade de direito Brasileiro, podendo, todavia, estabelecer acordos de cooperação com outras entidades que agreguem valor para o desenvolvimento do projeto. A participação destes parceiros, incluindo parceiros não brasileiros ou não residentes no Brasil, deve estar claramente identificada na proposta, sendo assumido, em qualquer caso, o cumprimento da legislação brasileira e da regulamentação da ANP para a consideração das despesas elegível no âmbito da cláusula de PD&I com projetos a realizar por Instituições Credenciadas ou Empresas Brasileiras.

5 Principais Benefícios da Participação

Financiamento: A Petrogal Brasil assegura o financiamento do projeto nos termos do contrato ou termo de cooperação que venha a ser estabelecido para o efeito, cuja minuta será oportunamente disponibilizada. Os custos incorridos devem atender o programa e os orçamentos aprovados e respeitar as normas e as boas práticas de contabilidade em vigor no Brasil e como tal deverão estar devidamente documentados para poderem ser auditados de acordo com o regulamento da ANP.

Propriedade Intelectual e Industrial: A Petrogal Brasil deve dispor da faculdade de beneficiar do licenciamento exclusivo dos direitos de propriedade intelectual e da co-titularidade dos direitos de propriedade industrial associados aos projetos desenvolvidos, nos termos a definir em contrato ou termo de cooperação que vier a ser estabelecido entre as partes.

6 Apresentação das Propostas de Projeto

As entidades interessadas em apresentar propostas de projeto deverão enviar um e-mail para galpinnovationchallenge@galp.com com o assunto "Galp Upstream Innovation Challenge 2024 – Propostas de Projeto". De seguida, ser-lhes-á enviado um formulário para seu respetivo cadastramento e apresentação de proposta. Somente serão analisadas as propostas que se enquadrem nos temas propostos na **seção 8** desta chamada e que atendam escrupulosamente a legislação e regulamentação anteriormente citada. Os projetos ou programas submetidos no âmbito deste concurso e cuja avaliação seja positiva, não estão necessariamente vinculados a decorrer no âmbito desta iniciativa, podendo ser considerados no(s) ciclo(s) seguinte(s).

7 Avaliação e Seleção das Propostas de Projeto

Os projetos serão avaliados por uma Comissão a ser designada pela Petrogal Brasil e serão selecionados de acordo com os seguintes critérios principais:

- Adequação do projeto à resolução dos desafios propostos;
- Consistência da proposta relativamente ao prazo de execução e custo associado estimados;
- Competitividade da solução proposta;
- Desenvolvimento de solução suscetível de aplicação prática e sustentável;
- Desenvolvimento de solução suscetível de dar origem a emissão de patentes;
- Solução com *time to market* reduzido.

8 Temas

O desenvolvimento de projetos em águas profundas e ultraprofundas na costa brasileira apresentam uma série de desafios técnicos e económicos especialmente pelo seu carácter pioneiro, existindo uma carência de soluções padronizadas, testadas e comprovadas por longos anos de experiência, como é o caso dos desenvolvimentos convencionais. A indústria do petróleo passou por uma longa curva de aprendizado e os avanços tecnológicos ajudaram a reduzir os custos de produção, mas vários desafios ainda precisam ser enfrentados. A indústria, ao nível dos seus diversos agentes, está a posicionar-se no sentido de resolver alguns dos desafios identificados e, noutros casos, a atualizar as soluções já usadas, mas suscetíveis de melhoramentos em termos de eficiência técnica e económica.

Diversos desafios que exigem atividades de P,D&I para serem solucionados têm sido identificados. Nesta chamada de propostas de projeto estes estão divididos em cinco temas e quinze *drivers*. Estes identificam o contexto e os principais desafios/oportunidades nos projetos de águas profundas e ultraprofundas da costa brasileira, bem como soluções digitais para os principais desafios/oportunidades numa indústria em transição energética:

- Subsuperfície
 - Caracterização de Reservatórios e Recuperação Avançada de Petróleo;
 - Gerenciamento de Reservatórios;
 - Caracterização dos Regimes de Estresse e Pressão de Poros;
 - Armazenamento geológico de carbono;
 - Armazenamento de energia e recursos energéticos alternativos.

- Perfuração e Completação
 - Tecnologias de Abandono de Poços;
 - Inovação em Águas Profundas;
 - Melhorias nos Equipamentos de Poço.
- Engenharia de Projetos
 - Manutenção e Integridade de Instalações;
 - Inspeção de unidades de processamento;
- Produção
 - Desenho conceptual avançado de infraestruturas e operações.
 - Processamento de água de produção
 - Melhorar separação e recuperação de óleo em água produzida
 - Extração direta do lítio
- HSE
 - Controlo e redução de emissões de gases efeito estufa;
 - Segurança e otimização operacional.
 - Melhorar tratamento de cascalhos de perfuração

Embora os principais desafios estejam identificados em cada tema, encoraja-se as entidades participantes nesta chamada a proporem alternativas de projetos ou ideias inovadoras.

8.1 Subsuperfície

8.1.1 Caracterização de Reservatórios e Recuperação Avançada de Petróleo

Contexto: Métodos e tecnologias para prever o desempenho de reservatórios carbonáticos têm sido o foco de vários estudos nas últimas décadas. A importância dada ao entendimento de tais reservatórios se justifica com o fato de que mais da metade do petróleo do mundo está associado a reservatórios carbonáticos. Embora as tentativas de simular o desempenho da produção tenham sido aprimoradas, a representação da extrema heterogeneidade e a complexidade do escoamento de fluidos estão distantes de serem completamente compreendidas. Um ótimo exemplo desses reservatórios são as prolíficas descobertas do pré-sal na Bacia de Santos. O desenvolvimento desses reservatórios requer tecnologia de ponta devido à sua complexidade peculiar: águas ultraprofundas, reservatórios carbonáticos naturalmente fraturados que se encontram imediatamente abaixo de uma espessa camada de sal, alta relação gás-óleo, fluido com alto teor de CO₂, alta pressão, fiabilidade técnica da injeção de água e gás para recuperação secundária assim como para a recuperação avançada de petróleo (RAP). É neste contexto que se convidam as instituições de pesquisa a desenvolverem soluções inovadoras na modelagem destes reservatórios alvejando a aprimoração das previsões de produção.

Principais desafios:

- Caracterização de reservatórios carbonáticos naturalmente fraturados;
- Modelagem e simulação composicional de fluidos com alto teor de CO₂;
- Modelagem e simulação da injeção alternada de água-gás CO₂ (WAG – CO₂) miscível;
- Técnicas de RAP que promovam uma diminuição da saturação residual de óleo em reservatórios carbonáticos;
- Aplicação de técnicas de inteligência artificial e/ou modelos preditivos (e.g. *machine-learning*) que suportem a caracterização de reservatórios.

8.1.2 Gerenciamento de Reservatórios

Contexto: O gerenciamento de reservatórios pode ser definido como um processo dinâmico que visa identificar incertezas no desempenho do reservatório, resultantes da complexidade em caracterizar os reservatórios e o escoamento de fluidos. O processo busca mitigar os efeitos dessas incertezas, contando com recursos financeiros, tecnológicos e humanos de forma a minimizar custos para alcançar a recuperação econômica máxima. A efetiva aplicação de gerenciamento de reservatórios, no entanto, ganha complexidade no ambiente de águas profundas e ultraprofundas devido aos altos custos associados. Aplicações eficientes do gerenciamento de reservatórios devem ser adaptadas ao

desenvolvimento ideal do campo, dependendo de vários parâmetros como o tamanho, propriedades rocha-fluidos, *design* e localização dos poços, entre outros fatores. Nesta conjuntura, este convite procura estudos inovadores em gestão de reservatórios com o objetivo de maximizar a recuperação de petróleo e minimizar o investimento necessário ao desenvolvimento de campos localizados em ambientes de águas profundas e ultraprofundas.

Principais desafios:

- Otimização de *design*, localização e padrão dos poços;
- Otimização de *design* e planeamento de intervenções de poço através de sísmica 4D, para melhorar a gestão de reservatório;
- Recuperação avançada de petróleo (EOR)

8.1.3 Caracterização dos Regimes de Estresse e Pressão de Poros

Contexto: A instabilidade de poços, apesar dos esforços concentrados na resolução das adversidades associadas, é um dos principais problemas encontrados durante a perfuração. Vários fatores condicionam a estabilidade do poço podendo ser estes de origem mecânica, físico-química ou relacionados à própria falha humana. A instabilidade pode resultar em problemas operacionais sérios com implicações financeiras significativas podendo, em casos extremos, levar mesmo à perda do poço. Este problema se acentua em poços localizados em ambientes de águas profundas e ultraprofundas devido ao aumento da complexidade na perfuração. A caracterização da magnitude e distribuição das tensões nas imediações dos poços, pressão dos poros e propriedades mecânicas da rocha são importantes para a efetiva modelagem geomecânica do poço de forma a prever instabilidades durante a perfuração, minimizando assim potenciais problemas e seus custos associados.

Principais desafios:

- Desenvolvimento de modelos geomecânicos para o *design* de poços localizados em águas profundas e ultraprofundas.

8.1.4 Armazenamento Geológico de Carbono

Contexto: *Carbon Capture and Storage* (CCS) é uma tecnologia crítica para mitigar as emissões de carbono, sequestrando na fonte, e armazenando em segurança em reservatórios no subsolo. Iniciativas inovadoras de CCS focam-se, por exemplo, em termos de eficiência de processo e escalabilidade.

Principais desafios:

- Desenvolvimento de tecnologias para melhor visualizar e/ou caracterizar geologicamente o reservatório e restantes elementos que constituem o local de armazenagem (incluindo aplicação de geofísica avançada e sísmica 4D);
- Desenvolver tecnologias que permitam o *design* de instalações que promovam o aumento de eficiência e escalabilidade da injeção de carbono.

8.1.5 Armazenamento de energia e recursos energéticos alternativos

Contexto: Algumas iniciativas relacionadas com a transição energética incluem o armazenamento energético no subsolo, bem como a exploração sustentável de recursos energéticos de baixa pegada carbônica. As soluções de energia subterrânea estão ganhando destaque pela sua capacidade de armazenar energia intermitente de fontes renováveis e fornecer fontes estáveis e de longo prazo. Já a exploração de recursos energéticos inclui a geotermia, como fonte constante e confiável de energia renovável, e o hidrogênio natural, que pode representar uma fonte significativa de energia limpa.

Principais desafios:

- Desenvolvimento de tecnologias para aumentar o conhecimento e reduzir risco em relação ao armazenamento geológico de hidrogênio, bem como armazenamento de energia sob a forma de ar comprimido;
- Desenvolvimento de tecnologias que ajudem a impulsionar o aproveitamento energético a partir de fontes geotérmicas de forma sustentável;
- Desenvolvimento de tecnologias que promovam maior conhecimento e caracterização de jazidas de hidrogênio natural na subsuperfície.

8.2 Perfuração e Completação

8.2.1 Tecnologias de Abandono de Poços

Contexto: O tamponamento e abandono de poços (P&A) tem sido um tópico de estudo há vários anos devido ao grande volume de poços que estão atualmente fechados ou suspensos. As operações de P&A podem ser demoradas, envolvendo despesas elevadas, especialmente em ambientes de águas profundas e ultraprofundas. Como estas operações estão associadas a investimentos sem retorno financeiro, os estudos se concentram em minimizar os custos, melhorando o desempenho da operação sem comprometer a integridade e segurança. É neste contexto que se desafia o desenvolvimento de soluções inovadoras para o tamponamento e abandono (permanente ou temporário) de poços localizados em ambientes *offshore*.

Principais desafios:

- Desenvolvimento de materiais alternativos para o isolamento;
- Desenvolvimento de alternativas à fresagem (*milling*);
- Soluções de monitoramento de longo prazo para fornecer evidências verificadas de isolamento duradouro.

8.2.2 Inovação em Águas Profundas

Contexto: À medida que as operações de perfuração passam para ambientes *offshore* mais profundos, a complexidade técnica é elevada, o custo diário da operação aumenta significativamente e o número de dias necessários para perfurar um poço ultrapassa em média os 100 dias. Portanto, é crucial para o sucesso econômico do projeto reduzir esses custos e alcançar efetivamente os objetivos do poço. Os estudos atuais se concentraram em uma infinidade de mudanças com o escopo comum de melhorar o desempenho da operação, alterando e testando diferentes fluidos de perfuração, tamanhos de revestimento, etc. No entanto, nenhuma dessas alterações resultou em uma melhoria ótima do tempo de perfuração. Os esforços atuais estão focados na própria filosofia do projeto e construção de poços, como diretriz para garantir o sucesso e a viabilidade econômica da perfuração em ambientes *offshore*.

Principais desafios:

- Avanços na construção de poços localizados em ambientes de águas profundas e ultraprofundas.

8.2.3 Melhorias nos Equipamentos de Poço

Contexto: Com o aumento da produção de poços localizados em ambientes *offshore* desafiadores, a indústria de O&G procura novas tecnologias que garantam o desenvolvimento, intervenção e abandono seguros desses poços ao longo do ciclo de vida do campo. Existem muitas oportunidades para aprimorar as atividades acima mencionadas de maneira a melhorar a eficiência, economia e capacidade dos projetos. A configuração apropriada do acesso e completação dos poços é fundamental para garantir a perfuração de poços com padrões complexos e a grandes profundidades, permitindo assim o desenvolvimento de recursos adicionais com menor impacto ambiental. É neste enquadramento que se procuram soluções inovadoras para o aprimoramento de equipamentos de poço visando a otimização de acesso ao poço.

Principais desafios:

- Avanços no *design* e acesso às completações superiores e inferiores de poços localizados em ambientes de águas profundas e ultraprofundas;
- Sistemas submarinos totalmente elétricos.

8.3 Engenharia de Projetos

8.3.1 Manutenção e Integridade de Instalações

Contexto: As instalações de projetos *offshore* podem ser entendidas como indústrias de processo contínuo, caracterizadas pela produção em grande volume e, idealmente, em fluxo ininterrupto. Uma vez que as unidades produtivas estão localizadas em ambientes extremos, produzindo fluidos com altas concentrações de componentes corrosivos e abrasivos e as operações estarem condicionadas a um número permitido de pessoas a bordo, as fronteiras de manutenção e integridade são desafiadas cotidianamente. A estratégia de manutenção e integridade tem como objetivo contemplar a otimização da produção e a redução de custos operacionais, garantindo os requisitos de qualidade, segurança e confiabilidade necessários. Desafiam-se os investigadores a proporem projetos de P,D&I visando a manutenção e integridade de instalações submarinas e/ou de superfície.

Principais desafios:

- Integridade do casco de FPSO;

- Manutenção e inspeção de tanques de armazenamento;
- Soluções ao fenômeno de corrosão sob tensão por CO₂ (*Stress Corrosion Cracking – SCC-CO₂*);
 - Materiais e revestimentos avançados;
- Inspeção de unidades de processamento;

8.4 Produção

8.4.1 Desenho conceptual avançado de infraestruturas e operações

Contexto: Desenvolvimento de estratégias para garantir escoamento na produção de petróleo ao nível de instalações de processamento, assegurando eficiência e segurança de todo o sistema de produção.

Principais desafios:

- Desenvolver soluções de design e de engenharia para otimizar a produção e minimizar paragens e impacto ambiental.

8.4.2 Tratamento avançado de água produzida

Contexto: Desenvolvimento e melhoria de sistemas de tratamento de água produzida que possam enquadrar a água descartada com as exigentes especificações ambientais.

Principais desafios:

- Desenvolver soluções de design compactas e eficientes para garantir especificações de água descartada em linha com as normas ambientais.
- DLE – Extração direta de lítio
 - Com o crescimento do mercado de baterias, o lítio tem um papel fundamental, sendo ainda um recurso escasso. Desta forma, a extração de lítio durante as operações de O&G pode ser uma sinergia para extrair um produto secundário de alto valor.

- **Principais desafios:** Processo de extração de lítio durante o processo de exploração e produção de O&G através da filtragem de água da formação e aproveitamento do calor do processo.

8.5 HSE

Contexto: As iniciativas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (HSE) na indústria de petróleo e gás são fundamentais para mitigar os riscos associados à exploração e produção, garantindo o bem-estar dos trabalhadores e minimizando os impactos ambientais. Essas iniciativas abrangem uma ampla gama de áreas, desde a segurança de processos e equipamentos de proteção individual (EPI) até à gestão ambiental e sistemas de resposta a emergências. Uma grande inovação é o uso crescente de tecnologias digitais, como sistemas de monitoramento em tempo real, drones e dispositivos vestíveis. Outro foco de HSE é a redução de emissões de gases de efeito estufa e dos impactos ambientais, como iniciativas de redução de queima de gás (*flaring*) e a deteção de gases de efeitos de estufa nas instalações de produção.

Principais desafios:

- Ferramentas de inspeção para controlo e redução de emissões de gases efeito estufa;
- Aumento da segurança e otimização operacional através da implementação de operações autónomas (e.g. uso de drones, realidade aumentada para inspecionar ativos e operações);
- Soluções de tratamento de resíduos e fluídos:
 - Otimização de tratamentos de cascalhos de perfuração

9 Cronograma Previsto para a Chamada de Propostas de Projeto

Ação	Data
Divulgação da chamada de propostas de projeto	23 de Setembro de 2024
Período para esclarecimentos	23 de Setembro de 2024 até 07 de Outubro de 2024

Período para disponibilização do kit de ideação	23 de Setembro de 2024 até 21 de Outubro de 2024
Prazo final para submissão de propostas de projeto	21 de Outubro de 2024 (18:00 horário Brasília)
Anúncio da seleção de projetos com base na formulação de Ideação	26 de Novembro de 2024
Prazo final para submissão do projeto detalhado pelas entidades selecionados (PTR A e B)	16 de Dezembro de 2024 (18:00 horário Brasília)
Alinhamento com proponentes	1 de Janeiro de 2025 a 14 de Fevereiro de 2025
Anúncio da seleção final de projetos	28 de Fevereiro de 2025
Início dos projetos	A partir de Março 2025