

NOTA TÉCNICA Nº 23/2023/SAG/ANP-RJ

Rio de Janeiro, 13 de novembro de 2023.

Assunto: Plano de Trabalho do Programa de Estudos Geocientíficos para Armazenamento de Gás (PAG), em cumprimento ao disposto na RD nº 421/2023.

1. INTRODUÇÃO.

Em 17 de agosto de 2023, por meio da Resolução de Diretoria (RD) nº 421/2023, foi instituído o Programa de Estudos Geocientíficos para Armazenamento de Gás, doravante denominado “PAG”, a ser conduzido pela Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica [SAG], nos termos dos compromissos firmados e entregas previstas pela Nota Técnica nº 14/2023/SAG/ANP-RJ (SEI nº 3297893).

De acordo com a deliberação unânime proferida pela diretoria colegiada da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis [ANP], em até sessenta dias, contados a partir da data de publicação no Diário Oficial, a SAG deveria elaborar o primeiro produto, que consiste no Plano de Trabalho do PAG, o qual inicialmente visa subsidiar o processo de autorização para a atividade de Estocagem Subterrânea de Gás Natural em áreas não produtoras e não contratadas.

Portanto, em cumprimento ao prazo, no dia 18 de outubro de 2023 a SAG enviou à assessoria da Diretoria IV a Nota Técnica Nº 22/2023/SAG/ANP-RJ (SEI nº 3486905); visando registrar o primeiro produto do PAG: o Plano de Trabalho.

O Despacho para deliberação foi inicialmente disposto para a pauta da RD nº 41/2023/DIRIV (SEI nº 3488523); sendo retirado da pauta para complementação da instrução processual (SEI nº 3538481). A presente Nota Técnica nº 23/2023/SAG/ANP-RJ provê as alterações pertinentes e visa dar prosseguimento ao processo.

Considerada a aprovação da Diretoria IV, o documento será submetido à apreciação do colegiado. Na hipótese de aprovação, dar-se-á início à fase executiva.

2. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O armazenamento geológico de gás natural no Brasil ainda se encontra com baixo nível de prontidão (TRL - Technology Readiness Level), em que por diversas razões os projetos apresentam-se nos níveis iniciais de maturidade.

Quanto ao arcabouço legal, inicialmente a atividade estava prevista de forma genérica no Art. 6º, XXIII, Lei nº 9.478/1997. Alguns avanços relativos à Estocagem Subterrânea de Gás Natural (ESGN) foram contemplados pela Lei nº 11.909/2009.

Passados pouco mais de uma década, a Lei nº 14.134/2021 e o Decreto nº 10.712/2021 trouxeram relevantes aprimoramentos e novas definições, mais compatíveis com a realidade brasileira. Tais contribuições são fundamentais no contexto do PAG.

E nesse contexto, dando importância ao Art. 3º, XX, Lei nº 14.134/2021, definiu-se estocagem subterrânea como o “armazenamento de gás natural em formações geológicas produtoras ou não de hidrocarbonetos”. Além disso, o Art. 20, §1º dispõe que “compete à ANP definir as formações geológicas e as regras para a outorga de autorização de que trata o caput deste artigo” (grifos nossos). Pouco mais antigo, de 2020, o regimento interno da ANP (Portaria ANP nº 265, de 2020) não atribuiu competência efetiva a nenhuma Unidade Organizacional (UORG) para promover estudos técnicos sobre as formações geológicas associadas à atividade de ESGN em áreas não produtoras e não contratadas. Assim, em 17 de agosto de 2023, por meio da RD nº 421/2023, ficou aprovado pela Diretoria Colegiada da ANP:

a) A instituição do Programa de Estudos Geocientíficos para Armazenamento de Gás (PAG), a ser conduzido pela Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica, nos termos dos compromissos firmados e entregas previstas pela Nota Técnica nº 14/2023/SAG/ANP-RJ, considerando como o seu primeiro produto o Plano de Trabalho, a ser entregue em até sessenta dias contados a partir da data de publicação da presente resolução, referente ao Projeto de Estudos para a subsídio ao processo de autorização para a atividade de Estocagem Subterrânea de Gás Natural; e

b) A Superintendência de Governança e Estratégia (SGE) inicie processo de revisão e alteração do Regimento Interno da ANP, de forma a incluir a competência descrita no item I) à Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica (SAG).

Considerando a deliberação, cumpre ressaltar que a SAG se tornou a Superintendência designada para realizar estudos técnicos em formações geológicas não produtoras e não contratadas adequadas à atividade de ESGN - áreas contratadas e produtoras já estão sendo tratadas por outras unidades organizacionais (UORG) da Agência.

Dessa forma, para um tratamento amplo e equalizado da questão, além de realizar os estudos geocientíficos, torna-se imperativo que a SAG mantenha interação frequente com outras UORGs, a fim de auxiliar na regulação da estocagem – atribuição que está em consonância com o artigo 106, VII do Regimento Interno:

“Art. 106: Compete à Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica:

(...)

VII - cooperar com as diversas unidades integrantes da estrutura organizacional da ANP, no que se refere aos estudos de geologia e geofísica, e de potencial petrolífero das bacias sedimentares brasileiras para subsidiar decisões estratégicas.”

Assim, listamos um rol não taxativo de UORG as quais a SAG poderá, adicionalmente aos objetivos do PAG, cooperar quando da elaboração de Ato Normativo, em um sentido amplo (incluindo áreas produtoras ou depletadas, contratadas e não contratadas):

a) Superintendência de Dados Técnicos (SDT): quando houver a necessidade de algum dado técnico geológico, geofísico ou geoquímico relativo às áreas com potencial para estocagem subterrânea de gás, segundo artigo 21, Nova Lei do Gás c/c artigo 107, Regimento Interno ANP;

b) Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP): quando houver a necessidade de estudos geológicos e/ou econômicos relativos aos campos em produção ou devolvidos, segundo artigo 110, V, X e XI, Regimento Interno ANP c/c Resolução ANP nº 17, de 2015;

c) Superintendência de Participações Governamentais (SPG): quando houver a necessidade de estudos geológicos e/ou econômicos relativos aos possíveis hidrocarbonetos líquidos residuais, conforme artigo 23, §3º Lei nº 9.478, de 1997 c/c artigo 15, Decreto nº 10.712, de 2021;

d) Superintendência de Infraestrutura e Movimentação (SIM): quando houver a necessidade de estudos geológicos e/ou econômicos relativos à estocagem e ao acesso de terceiros às instalações, conforme artigo 22 e seu parágrafo único, Nova Lei do Gás c/c artigo 13, Decreto nº 10.712, de 2021;

e) Superintendência de Tecnologia e Meio Ambiente (STM): quando houver a necessidade de apoio quanto ao conhecimento e/ou econômico visando a estocagem, nas solicitações e caracterização de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento;

f) Núcleo de Fiscalização da Medição da Produção de Petróleo e Gás Natural (NFP): quando houver a necessidade de estudos geológicos e/ou econômicos referentes à medição do gás natural injetado e/ou retirado da instalação, conforme artigo 115, I, Regimento Interno ANP.

Salienta-se que a nova Lei do Gás atribui à ANP responsabilidade de emitir Declaração de Utilidade Pública, para fins de desapropriação e instituição de servidão administrativa, de áreas necessárias à construção de instalações de estocagem subterrâneas, conforme Art. 8º, VIII, Lei do Petróleo – ainda não existe alocação interna.

Além da atuação em conjunto com outras UORG, portanto articulação interna, o Art. 12 do Decreto nº 10.712/2021 prevê a necessidade de articulação externa:

“A ANP poderá se articular com outras agências para a regulação do exercício da estocagem subterrânea de gás natural em formações geológicas diversas daquelas que produzem ou já produziram hidrocarbonetos.”

Tal atribuição diz respeito a regulação da estocagem em aquíferos salinos e, eventualmente, cavernas de sal, notadamente objetos do PAG a ser conduzido pela SAG, com prioridade para aquíferos salinos em um primeiro momento.

Confort (2023) discorre sobre a importância que a ANP deverá dar à proteção da água confinada (água doce). E, no que tange especificamente as formações de sal, o autor menciona a intersetorialidade que deve ser observada para melhor aproveitamento do subsolo, já que mais de um setor poderá auferir ganhos econômicos na construção e operação de um sítio de estocagem em cavidade salina: o setor minerário. Ademais, os seguintes dispositivos legais discorrem sobre a atribuição da ANP para regular a atividade de estocagem subterrânea:

“Art. 8º A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe:

(...)

V - autorizar a prática das atividades de refinação, liquefação, regaseificação, carregamento, processamento, tratamento, transporte, **estocagem** e acondicionamento;

(...)

XXIII - regular e fiscalizar o exercício da atividade de **estocagem de gás natural** e o acesso de terceiros às instalações autorizadas;

Art. 8º-A - Caberá à ANP supervisionar a movimentação de gás natural na rede de transporte e as medidas adotadas nas situações caracterizadas como de contingência.

(...)

V - estabelecer padrões e parâmetros para a operação e manutenção eficientes do sistema de transporte e **estocagem subterrânea de gás natural**.

Art. 53: Qualquer empresa ou consórcio de empresas que atenda ao disposto no art. 5º desta Lei poderá submeter à ANP proposta, acompanhada do respectivo projeto, para a construção e operação de refinarias e de unidades de processamento, de liquefação, de regaseificação e de **estocagem de gás natural**, bem como para a ampliação de sua capacidade.

§ 1º A ANP estabelecerá os requisitos técnicos, econômicos e jurídicos a serem atendidos pelos proponentes e as exigências de projeto quanto à proteção ambiental e à segurança industrial e das populações.

§ 2º Atendido o disposto no parágrafo anterior, a ANP outorgará a autorização a que se refere o inciso V do art. 8º, definindo seu objeto e sua titularidade.”

Todas essas atribuições supramencionadas estão em acordo com as diretrizes estratégicas do Novo Mercado de Gás Natural, em especial ao artigo 2º, XIII, Resolução CNPE nº 03, de 2022, que dispõe sobre a necessidade de se estimular o desenvolvimento da estocagem de gás natural no Brasil.

2.1. CONCEITOS BÁSICOS SOBRE ESTOCAGEM SUBTERRÂNEA DE GÁS NATURAL (ESGN)

A estocagem subterrânea de gás natural é um processo importante na indústria de energia, e envolve o armazenamento em reservatórios subterrâneos para posterior uso sazonal ou para atender a demandas de alta demanda. Isso é feito para garantir um fornecimento estável de gás natural, independentemente das flutuações na demanda ao longo do ano. Abaixo são discriminados alguns aspectos e principais motivações que versam sobre a ESGN.

Principais Motivações

- i. Atender à demanda sazonal: O consumo de gás natural muitas vezes varia ao longo do ano, sendo mais alto durante o inverno para aquecimento (embora não seja representativo para o caso brasileiro) e durante os picos de demanda industrial. O armazenamento subterrâneo permite que as empresas de energia acumulem gás natural durante períodos de baixa demanda e o liberem quando a demanda aumenta.
- ii. Assegurar a segurança do fornecimento: A estocagem de gás natural ajuda a garantir a segurança do fornecimento, especialmente em situações de interrupções no abastecimento, como desastres naturais, problemas técnicos, geopolíticos ou operacionais. No caso brasileiro, atua majoritariamente como segurança energética na conversão para energia elétrica, em

usinas termelétricas.

Tipos de Reservatórios

- i. Aquíferos: Em algumas regiões, os aquíferos subterrâneos são usados para armazenar gás natural. Esses reservatórios são formações rochosas porosas que podem conter grandes volumes de gás.
- ii. Cavernas de sal: Reservatórios subterrâneos de sal são frequentemente usados para armazenar gás natural. Essas cavernas de sal são criadas através de mineração por dissolução.
- iii. Reservatórios de rocha porosa: Esses reservatórios consistem em formações rochosas naturais com porosidade suficiente para armazenar o gás.

Processo de Estocagem

- i. Injeção: Durante os períodos de baixa demanda, o gás natural é comprimido e injetado nos reservatórios subterrâneos.
- ii. Armazenamento: O gás é mantido nos reservatórios pelo tempo necessário.
- iii. Retirada: Quando a demanda aumenta, o gás é retirado dos reservatórios, descomprimido e enviado para a rede de distribuição.

Vantagens da ESGN

- i. Fornece flexibilidade para enfrentar variações sazonais na demanda.
- ii. Contribui para a estabilidade dos preços, pois evita escassez durante picos de demanda.
- iii. Ajuda a garantir o fornecimento de gás natural em caso de interrupções no suprimento.

Em síntese, a estocagem subterrânea de gás natural pode desempenhar papel relevante na indústria de energia, permitindo a gestão eficaz da oferta e da demanda de gás natural, garantindo assim um suprimento confiável e estável.

2.2. BREVE HISTÓRICO DA ESGN NO MUNDO

Em 1915 a estocagem subterrânea de gás natural começou no Canadá e nos Estados Unidos da América (EUA), quando foi registrado o primeiro armazenamento subterrâneo de gás natural realizado com sucesso em Welland County. Logo em seguida, em 1916, os EUA construíram sua primeira instalação no Campo de Zoar, próximo a Buffalo, no Estado de Nova Iorque. Esses dois armazenamentos foram desenvolvidos em campos de petróleo exauridos, nos quais injetava-se o gás produzido durante o verão para sua utilização no inverno.

Tecnologias de estocagem em cavernas de sal e aquíferos se desenvolveram da década de 40. Na Europa, após a Segunda Guerra Mundial a ESGN se desenvolveu significativamente, pois não foi possível viabilizar a construção de dutos para transportar o gás com capacidade suficiente para atender a demanda na reconstrução pós-guerra (Costa, 2018).

Na década de 50, a estocagem de hidrocarbonetos e gás natural se expandiu pela Europa e América do Norte. Hoje, é uma prática essencial na indústria de energia global, contribuindo para a estabilidade de preços e fornecimento confiável de gás natural. Cerca de 76% das estocagens subterrâneas usam reservatórios de hidrocarbonetos depletados. Segundo Confort (2023), em 2018 havia 670 sítios de estocagem no mundo com capacidade útil total de aproximadamente 420 bilhões de m³.

2.3. SITUAÇÃO ATUAL DA ESGN NO BRASIL

O primeiro projeto de ESGN a ser aprovado pela ANP foi no do Campo de Santana, na Bacia do Recôncavo (Figura 2). Essa aprovação foi emitida juntamente com o Plano de Desenvolvimento (PD) do campo, consoante RD ANP nº 863/2015.

Santana foi descoberto em 1962, e fazia parte dos campos concedidos da Petrobras por meio da Rodada Zero. O projeto de estocagem subterrânea de gás natural proposto consistia em utilizar as zonas depletadas dos reservatórios da Fm. Água Grande, para estocar e gerenciar o volume de gás útil. Cabe ressaltar que o projeto não chegou a ser operacionalizado.

Recentemente, a empresa Origem Energia Alagoas S.A. (Origem) enviou a ANP um projeto de estocagem no Campo de Pilar, pertencente a Bacia de Alagoas (Figura 2). Por meio da RD ANP nº 174/2023, de 14 março de 2023, foi aprovada a revisão do Plano de Desenvolvimento do Campo de Pilar, incluindo o projeto de estocagem subterrânea de gás natural.

Entretanto, tal Ato não contempla a autorização da prestação do serviço de estocagem subterrânea de gás natural, tampouco a aprovação do sistema de medição específico para a referida atividade. No momento, a empresa está em tratativas com a ANP para autorização e aprovação desses dois pontos.

A Origem possui 14 concessões em campos maduros e 18 blocos exploratórios distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Norte, estando presente em importantes regiões produtoras de petróleo e gás no Brasil. Além disso, opera na região uma UPGN, que processa 11.500 barris equivalentes de óleo por dia (boe/d).

A empresa detém ainda aproximadamente 330 quilômetros de extensão de dutos, estando a infraestrutura conectada à malha nacional de transporte de gás (TAG) e ao terminal de exportação de óleo (TAMAC). Além disso, tem reservas certificadas (2P) totalizando 168,1 milhões de barris equivalentes de óleo (boe), com uma composição de 80% gás natural e 20% de óleo. Em complemento, está investindo em infraestrutura em projeto de usina térmica, com uma capacidade de 280 megawatts.

O seu projeto mais recente, como informado, é a estocagem subterrânea de gás natural, com uma capacidade potencial de 1,5 bilhão de metros cúbicos. Esse projeto pioneiro no Brasil envolve o armazenamento de gás natural em um reservatório depletado, no estado de Alagoas, apresentando uma solução inovadora para a gestão de recursos energéticos no país.

O início da indústria de estocagem de gás no Brasil poderá seguir o exemplo do projeto exposto acima e, provavelmente, se dará em campos com infraestrutura já estabelecida, sendo o resultado de uma série de considerações estratégicas e práticas que visam otimizar a implementação desse importante componente da indústria de energia. Existem várias razões pelas quais essa abordagem se torna oportuna, as quais explicaremos a seguir:

- ii. Redução de Custos: A utilização de campos de petróleo e gás já em operação oferece uma infraestrutura existente que pode ser adaptada para a estocagem de gás natural a um custo menor do que construir instalações completamente novas. Isso inclui a presença de dutos,

instalações de processamento, equipamentos e pessoal treinado.

ii. Aproveitamento de Ativos Existentes: Muitos campos de petróleo e gás no Brasil têm alcançado o fim de sua vida útil produtiva, tornando-se campos depletados. Transformar esses campos em instalações de estocagem de gás permite a continuação do uso desses ativos, prolongando seu valor econômico e evitando a desativação prematura.

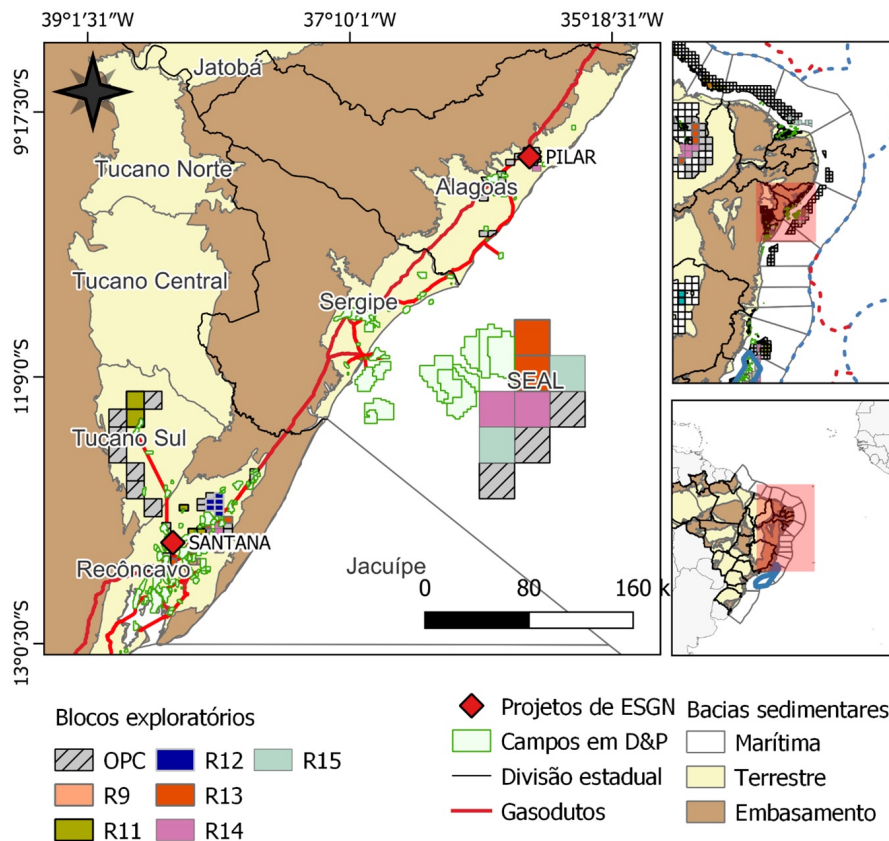
iii. Infraestrutura de Transporte Integrada: Os campos de petróleo e gás frequentemente estão conectados a redes de transporte de gás natural e oleodutos, o que simplifica a distribuição e o escoamento do gás estocado. Isso resulta em uma logística mais eficiente e reduz a necessidade de investimentos adicionais em infraestrutura de transporte.

iv. Desenvolvimento Sustentável: Reutilizar campos depletados para a estocagem de gás natural pode ser visto como uma prática de desenvolvimento sustentável, pois evita a criação de novas instalações que poderiam afetar áreas ambientalmente sensíveis. Além disso, o uso de infraestrutura existente reduz o impacto ambiental em comparação com projetos totalmente novos.

v. Melhoria da Segurança Energética: A estocagem de gás natural em campos depletados contribui para a segurança energética do país. Permite a acumulação de reservas estratégicas de gás, que podem ser utilizadas em períodos de alta demanda, interrupções no fornecimento ou emergências, garantindo um suprimento confiável de energia.

Em resumo, a escolha de iniciar a estocagem de gás em campos com infraestrutura já estabelecida no Brasil é uma estratégia que combina eficiência econômica, aproveitamento de ativos existentes, sustentabilidade ambiental e contribui para a segurança energética do país. Essa abordagem representa uma maneira pragmática e vantajosa de desenvolver a capacidade de estocagem de gás natural no país.

Reforçamos, esse movimento de construção de arcabouço regulatório nessas situações está em pleno desenvolvimento por outras UORG da ANP, as quais a SAG vem interagindo e se colocando à disposição para cooperação. Ademais, essas experiências são insumos de entrada para o PAG, que tratará de forma complementar e paralela à construção de uma regulação abrangente, incorporando a jusante a possibilidade de ESGN também em áreas não produtoras e não contratadas.



3. PONTOS DE ATENÇÃO SOBRE A AUTORIZAÇÃO DE ESGN EM ÁREAS NÃO CONTRATADAS E RISCOS ASSOCIADOS

A SAG conduzirá o PAG, que trata, exclusivamente, dos casos de estocagem em áreas que não estejam sob contrato de concessão de petróleo e gás e que não tenham sido anteriormente utilizadas para a produção de hidrocarbonetos. Ressalta-se que, os “campos” já estão sendo abrangidos por outras UORG.

Notadamente, será necessário desenvolver um fluxograma de trabalho e procedimentos para autorizar os estudos de ESGN nessas regiões não contratadas e não produtoras, incluindo a delimitação do polígono, direitos e deveres, prazos de exclusividade, regras para acesso, regras para escolha de projeto em caso de mais de um interessado, limitações, interação com outras atividades, entre outros.

Outrossim, embora as discussões estejam na fase inicial, adianta-se que a autorização para proceder os estudos visando ESGN, dentro do polígono aprovado pela Diretoria, pós parecer técnico da SAG, não implicará, automaticamente em garantia de que o reservatório, seja aquífero salino ou caverna de sal, tenha as condições necessárias de segurança operacional, ou que abarcará a qualificação e quantificação dos riscos inerentes à atividade. A autorização aqui referida, portanto, restringe-se a delimitação do polígono para início dos estudos, sendo que os demais elementos serão tratados a jusante, com o amadurecimento do projeto, certamente envolvendo outras UORG.

Além disso, a obtenção de licenças ambientais e o cumprimento das regulamentações ambientais relacionadas à estocagem subterrânea de gás não serão tratadas nesse projeto.

Por fim, a SAG não estaria envolvida nas negociações contratuais entre a empresa operadora e terceiros que adquirem serviços de estocagem, incluindo questões contratuais como preços, prazos e condições de fornecimento, ou qualquer relação entre terceiros.

4. DEFINIÇÃO DE ÁREAS (POLÍGONOS)

Preliminarmente, vislumbra-se duas formas de seleção e disponibilização de áreas, na condição de não produtoras e não contratadas, para fins de ESGN no âmbito do PAG, quais sejam:

a) Por iniciativa do mercado: O investidor, em condições de cadastramento e habilitação a serem definidas, indicaria à ANP um polígono georreferenciado, em SIRGAS 2000, estabelecendo a área em que pretende proceder os estudos para ESGN. O instrumento ainda não definido, poderia ser por meio da atualização da Resolução de Nominção de Áreas (atualmente nº 837/2021 e não contempla ESGN); ou, por meio da elaboração de um novo instrumento dedicado, a ser incorporado no Sistema Eletrônico de Informações (SEI). Tal decisão será tomada em momento oportuno. Basicamente, o investidor irá pleitear o direito de proceder estudos em uma determinada região, solicitando autorização à ANP. A SAG seria a UORG receptora, faria a avaliação técnica, facultada a solicitação de adequações e envio de informações que melhor descrevam a intenção, visando emitir Parecer Técnico, recomendando aceite ou recusa fundamentada, para deliberação da Diretoria da ANP.

b) Por ofício, ou iniciativa da ANP. A SAG poderá mapear locais com potencial para ESGN. Para isso será inicialmente criada uma base de informações georreferenciada, dedicada ao PAG. Tal base será utilizada para realização de Análise Multicritério, que indicará áreas com maior e menor propensão à ESGN.

5. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE ANÁLISE DE MULTICRITÉRIO

Primordialmente, para identificação de áreas por parte da SAG, a principal ferramenta do PAG será a Análise Multicritério (AMC). Tal abordagem é utilizada em processos de tomada de decisões complexas, as quais envolve múltiplos fatores ou objetivos a serem considerados pelo decisor. Com alguma frequência é aplicada em situações em que não existe uma única solução ótima, mas várias alternativas que devem ser avaliadas em relação a diferentes critérios, por vezes contraditórios. A AMC é usada em uma variedade de campos, incluindo economia, geologia, engenharia, gestão de projetos, política e meio ambiente.

As etapas gerais que envolvem AMC são:

- **Identificação dos Critérios:** o primeiro passo é identificar os critérios relevantes que serão usados para avaliar as alternativas, podendo ser quantitativos ou qualitativos.
- **Atribuição de Pesos:** a cada critério é atribuído um peso que reflete sua importância relativa. Isso é feito com base na opinião de especialistas ou através de métodos quantitativos, como sondagens ou análise estatística.
- **Coleta de Dados:** os dados relevantes para cada critério são coletados para todas as alternativas em consideração.
- **Normalização de Dados:** em muitos casos, os dados podem ter escalas diferentes. É importante normalizar os dados para que todos os critérios estejam na mesma escala, o que facilita a comparação.
- **Avaliação das Alternativas:** cada alternativa é avaliada em relação a cada critério. Isso pode ser feito de várias maneiras, como usando pontuações, ranques ou funções de utilidade.
- **Agregação de Pontuações:** as pontuações de cada alternativa em cada critério são agregadas para calcular uma pontuação global que representa o desempenho da alternativa em relação aos critérios.
- **Análise de Sensibilidade:** a sensibilidade dos resultados a diferentes pesos de critérios ou a variações nos dados pode ser analisada para avaliar a robustez das conclusões.
- **Tomada de Decisão:** com base nas pontuações globais das alternativas e na análise de sensibilidade, uma decisão pode ser tomada. Isso pode envolver a escolha da alternativa com a maior pontuação global, a geração de uma lista de melhores alternativas ou a realização de análises adicionais.

Existem várias técnicas de análise multicritério (AMC) disponíveis, cada uma com suas próprias características e aplicabilidades. A escolha da técnica mais adequada depende do problema específico a ser enfrentado, dos critérios envolvidos e das preferências dos tomadores de decisão.

Diversas técnicas são utilizadas na AMC. O Processo de Análise Hierárquica (AHP) permite decompor problemas complexos em hierarquias. O Multi-Attribute Decision Making (MAUT) é valioso para considerar fatores quantitativos e qualitativos sistematicamente. O método Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) é útil para classificar alternativas, enquanto o Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE) lida com problemas de ordenação. A Análise de Fronteira Eficiente (EFM) é eficaz em finanças, enquanto o Método de Pontuação Multiatributo (MADM) inclui técnicas como Soma Ponderada e TOPSIS. A Lógica Fuzzy lida bem com incertezas, e a Programação Linear Multicritério (MCP) é usada para encontrar soluções ótimas em múltiplos critérios.

No contexto do PAG, será aplicado o Processo Hierárquico Analítico (AHP) para identificar locais favoráveis para estocagem de gás natural (ESGN). Embora outras técnicas possam ser incorporadas posteriormente, o AHP será o ponto de partida para a análise.

Neste projeto foram previamente identificados alguns critérios que suportam o objetivo de classificar reservatórios subterrâneos com características potencialmente adequadas para armazenamento de gás natural. Cumpre ressaltar que tais critérios constituem somente uma lista inicial, que será validada e atualizada durante o projeto de forma interativa. Essa identificação preliminar é fundamental para entender e calibrar o escopo do problema. Foram definidas quatro categorias de critérios: Geologia; Instalações e Infraestrutura; Mercados Consumidores e; Uso e Cobertura do Solo.

Os critérios mencionados serão levados em consideração na análise, no entanto, nem todos serão aplicados de maneira uniforme. Alguns serão empregados para exclusão de áreas menos favoráveis para o armazenamento de gás, enquanto outros serão utilizados para enfatizar áreas propícias.

5.1. CRITÉRIOS GEOLÓGICOS

Na categoria de geologia, quatro atributos foram escolhidos para análise inicial: aquífero de água doce (claro exemplo de área que não deve receber injeção de qualquer ordem e deve ser protegida de qualquer contaminação); aquífero salino, cavernas de sal e; campos de petróleo ou gás natural, esse três últimos são exemplos de potenciais receptores de armazenamento.

A Resolução nº 202/2018 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos define aquíferos como formações geológicas capazes de armazenar e transmitir água. No tocante ao tipo de reservatório, há três tipos principais: aquíferos porosos em rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados e solos arenosos; aquíferos fraturados em rochas ígneas e metamórficas; e aquíferos cársticos com fraturamento e criação de espaço devido a dissolução.

O Brasil possui aquíferos em todo o território, sendo classificados em água doce (salinidade $\leq 0,5$ ‰) e salina (salinidade ≥ 30 ‰) (Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos 202/2018, e 357/2005).

As cavernas de sal são cavidades subterrâneas criadas artificialmente em formações evaporíticas.

Finalmente, também são considerados como critérios para análise os campos produtores, depletados ou marginais. Pelo exposto em seções anteriores, essas são estruturas importantes e, apesar de não serem o objeto desse plano de trabalho, incorporam informações relevantes à Base de informações do PAG.

5.2. CRITÉRIOS DE INSTALAÇÕES E INFRAESTRUTURA

Em uma lista exemplificativa, preliminar, podemos citar as instalações termoelétricas, dutos, unidades de processamento de gás natural, unidades produtoras, entre outras.

No Brasil, existem importantes instalações termelétricas que usam como fonte o gás natural, como a UTE Açú, UTE Euzébio Rocha, Usina TermoRio, UTE Pecém e UTE Camaçari. Essas termelétricas, juntamente com outras em todo o país, desempenham um papel vital na garantia de energia elétrica, especialmente em períodos de alta demanda ou quando a geração hidrelétrica é afetada por condições climáticas adversas, ou seja, garantem a segurança energética.

Em 2021, o país contava com 577 dutos destinados a movimentação de petróleo, derivados, gás natural e etanol, perfazendo 20,1 mil km. Destes, 181 dutos (14,3 mil km) foram destinados ao transporte e 396 (5,8 mil km) a transferência. Para a movimentação de gás natural, havia 113 dutos, com extensão de 11,6 mil km. Nesse mesmo ano, o gás natural foi processado em 15 polos produtores, que juntos somavam 104,7 milhões de m³/dia de capacidade nominal.

5.3. CRITÉRIOS DE MERCADOS CONSUMIDORES

Os mercados consumidores atuam como um proxy para a economicidade potencial de projetos de ESGN, sendo inicialmente separados como grande porte, industrial e residencial.

Grande Porte Industrial: O Brasil possui diversas indústrias, como siderúrgica, automobilística, papel e celulose, alumínio, cimento, ferro e aço, e fertilizantes. Essas indústrias estão localizadas em várias regiões do país, sendo Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Paraná alguns dos estados-chave. A proximidade desses parques com potenciais reservatórios geológicos é crucial para a ESGN. O fornecimento estável de gás natural a preços competitivos pode aumentar a competitividade dessas indústrias globalmente, reduzindo seus custos de produção.

Grande Porte Residencial: A população brasileira, sobretudo urbana, não está distribuída de forma minimamente disseminada, ao contrário. A região Sudeste, especialmente São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, abriga a maioria dos habitantes do Brasil, conseqüentemente, caracteriza o maior mercado consumidor.

5.4. CRITÉRIOS DE USO E COBERTURA DO SOLO

O uso de solo pode ter efeito “negativo” para fins de análise multicritério, a título de exemplo, não será permitido injeção em cidades ou centros urbanos, por outro lado, não pode ser distante em demasia do mercado consumidor residencial de grande porte. Da mesma forma, serão considerados a cobertura do solo, evitando-se áreas indígenas, quilombolas, florestas e áreas protegidas em geral. Esse critério claramente traz elementos de contribuição positiva e contribuição negativa que devem ser tratados em uma análise multicritério para fins de ESGN. A título de exemplo, deverão ser incorporados mapas de áreas urbanas, atividades industriais, atividades agropecuárias, exploração e produção mineral, restrições socioambientais diversas etc.

5.5. BASE DE INFORMAÇÕES DO PAG

A criação, organização, tratamento, controle de qualidade, equalização das informações, entre outros processos, será fundamental para o desenvolvimento do projeto. Todos os dados serão Georreferenciados, base SIRGAS 2000.

A maior parte dos dados e informações de entrada serão advindos de fontes externas diversas, como outras instituições federais, mas também estaduais e municipais, abrangendo agências, órgãos de fiscalização, empresas públicas, academia, entre outras fontes relevantes. Muitas informações serão incorporadas das próprias bases da ANP e, outras serão geradas pelas equipes de Especialistas da Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica da ANP [SAG], sobretudo pela Coordenação de Avaliação Geológica e Coordenação de Avaliação Econômica.

A gestão da Base de informações do PAG será atribuição da SAG, operacionalizada pela Coordenação de Geoprocessamento e Meio Ambiente, com apoio da Assessoria Jurídica e Administrativa.

A gestão do PAG, que incorpora o tratamento da Base de informações, será atribuição dos gestores da SAG, podendo ser delegada parcialmente à Assessoria Técnica da Superintendência, contando com o apoio operacional da Coordenação de Projetos e Gestão da Informação da superintendência.

A Base de informações do PAG é um elemento fundamental para realização da AMC, assim como indicação das áreas mais e menos favoráveis a recepção de ESGN. Ademais, é um subproduto de grande valia para ANP, que poderá ser utilizada para diversas finalidades, eventualmente com parte das informações sendo disponibilizada para o público, em momento oportuno e com condições operacionais a serem discutidas.

6. DECLARAÇÃO DE ESCOPO DE PROJETO

Consoante disposto na RD nº 421/2023, esse documento consubstancia o Plano de Trabalho, que formaliza o primeiro produto do PAG.

O PAG visa a seleção de áreas não produtoras e não contratadas, para autorização de áreas (polígonos), em que serão realizados estudos para estocagem subterrânea de gás natural (ESGN).

Sua execução ocorrerá em duas fases complementares, quais sejam:

PAG – Fase 1 (EAP no item 9 e, Grantt no item 11)

- Elaboração do Plano de Trabalho e submissão à Diretoria Colegiada da ANP;
- Criação da Base de informações e formalização do fluxograma de trabalho para Análise Multicritério (AMC);

PAG – Fase 2

- Determinação e formalização do instrumento para possibilitar indicação de áreas pelos agentes externos (Mercado).
- Seleção de Projetos Pilotos, com áreas apontadas pela AMC e/ou indicadas pelo mercado;
- Elaboração de Fluxos de Trabalho visando estabelecer os requisitos mínimos a serem tecnicamente avaliados pela SAG, para consecução de Parecer ou Nota Técnica;
- Formalização de Instrumento Regulatório para outorga e autorização para fins de ESGN, com relação às áreas não produtoras e não contratadas;
- Formalização do Fluxograma, e padronização do procedimento, incluído interação com outras UORG, em acordo com o processo de governança da ANP e; eventualmente, interação com agentes externos, em cumprimento ao Decreto nº 10.712/2021;

Cumprir reforçar que o produto da SAG será a emissão de Parecer ou Nota Técnica no âmbito do PAG, para realização de estudos visando a ESGN, subsidiando à Diretoria Colegiada da ANP, a qual ficará a cargo de aprovar ou refutar autorização para realização dos referidos estudos dentro de uma determinada área, não produtora e não contratada (polígono georreferenciado).

No desenvolvimento das Fases 1 e 2 do projeto, em razão da natureza de fronteira de conhecimento dessas discussões no Brasil, é imperativo acompanhar a evolução do projeto de estocagem no Campo de Pilar, que vem sendo conduzido por outra UORG (SDP). Essa proximidade visa a colaboração interna, economia processual, disseminação do aprendizado e, paralelismo na proposição de soluções regulatórias.

Por fim, cumpre ressaltar que o escopo do PAG se alinha com o objetivo estratégico de promover ações em benefício da ampliação da oferta e do transporte de gás natural, que consta no Mapa Estratégico 2021-2024 da ANP.

7. EXCLUSÕES DO PROJETO

Considerando que no âmbito de campos produtores em concessão, o regime de autorização foi regulamentado pela Resolução ANP nº 17/2015 e, eventuais alterações estão sendo avaliadas pela SDP; os itens fora de escopo do projeto incluem, mas não se limitam, aos listados a seguir:

- (i) Avaliação, estudos, autorizações etc. de ESGN para áreas produtoras;
- (ii) Autorização de ESGN para áreas produtoras devolvidas como: campos devolvidos à ANP, campos descomissionados antes da criação da ANP ou acumulações marginais por exemplo;
- (iii) Subsídios à autorização de ESGN em meios não porosos como: Cavernas de sal em terra ou minas desativadas. Por hora, considera-se que o escopo de aplicação (por limitações geológicas, operacionais, econômicas e de infraestrutura) dessas atividades provavelmente é muito limitado e fronteiro para justificar a inclusão inicial no plano de trabalho. Esse item pode retornar ao escopo caso a análise multicritério, ou indicação do mercado apontem o contrário;
- (iv) A autorização mencionada no escopo não contempla a execução da atividade de estocagem (contrato para injeção), e nem os processos de fiscalização, instrução e julgamento relativos à sua execução, essas etapas ocorrem à jusante e, certamente serão abrangidas por outras UORG, com elevação dos TRL dos projetos.

8. REQUISITOS E PREMISSAS DO PROJETO

Os requisitos técnicos e premissas do projeto são:

1. Equipe de pelo menos três pessoas da Coordenação de Análise Econômica e cinco pessoas da Coordenação de Avaliação Geológica e Geofísica, além de gestores, coordenadores e estagiários. Todas as atividades ocorrerão em dedicação parcial, de modo a evitar prejuízos na execução das demais atividades finalísticas da SAG.
2. Manutenção do acesso à base de informações da ANP (SIGEP) e à exportação de dados da base de informações da ANP de forma automatizada (GRE).
3. Manutenção do acesso aos planos de desenvolvimento e aos planos de avaliação de descoberta.
4. Acesso à internet sem restrições de proxy que impeçam o andamento do trabalho.
5. Manutenção do acesso VPN à estação de trabalho da ANP (desktops padrão e workstations alocadas na SAG).
6. Manutenção do acesso ao storage dedicado à SAG, storage corporativo da ANP, aos softwares padrão de interpretação sísmica, softwares de GIS e ao QGIS. Manutenção e atualização (contratação ou aditivos) dos contratos de licença, e suporte.
7. Manutenção do acesso aos dados técnicos da ANP (sobretudo poços e sísmica).
8. Manutenção do acesso ao Office 365 e Sharepoint para todos os membros da equipe.
9. Capacitação da equipe com a evolução do projeto, sobretudo nos temas de fronteira do conhecimento, natural à implementação de projetos de ESGN no país.
10. Participação em eventos técnico-científicos.
11. Visitas técnicas guiadas em unidades correlacionadas, incluindo outros países uma vez que a atividade ainda não ocorre no Brasil.

Requisitos podem ser adicionados ou removidos de acordo com a revisão do plano de trabalho e a evolução das entregas. Atualmente a SAG conta com todos os requisitos necessários.

9. ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO DE PRIMEIRA FASE DO PROGRAMA

O PAG será gerido por metodologia de desenvolvimento incremental, com a adição de novas funcionalidades em janelas de tempo (PMI, 2021). O prazo total do projeto é de três anos, a contar a partir do marco zero.

Início do projeto (marco zero): Em 17 de agosto de 2023 a RD nº 421/2023 instituiu o Programa de Estudos Geocientíficos para

1. Plano de trabalho e detalhamento

1.1. Planejamento

- 1.1.1. Elaboração do escopo para minutar o Plano de Trabalho
- 1.1.2. Reunião inicial (kickoff)
- 1.1.3. Reuniões de acompanhamento
- 1.1.4. Reunião de revisão do material

1.2. Resumo de ESGN

natural

- 1.2.1. Realização de revisão bibliográfica, interações iniciais interna e externa sobre a estocagem de gás

1.3. Definição de metodologia para análise geológica

- 1.3.1. Estudos sobre metodologia aplicada no REATE para AMC
- 1.3.2. Estudos das metodologias para seleção de área
- 1.3.3. Identificação dos atributos para metodologia multicritério
- 1.3.4. Descrição dos atributos para metodologia multicritério
- 1.3.5. Consolidação dos estudos acerca da metodologia

1.4. Definição de metodologia para análise econômica

- 1.4.1. Discussão sobre avaliação econômica e definição de escopo para avaliação econômica

1.5. Discussão sobre a legislação e aspectos infralegais (como atribuição da SAG)

1.6. Estudos para fundamentar a análise de riscos do projeto

1.7. Definição de Escopo do Projeto

1.8. Preparação do documento final: Elaboração da primeira minuta da presente NT

1.9. Entrega do Plano de Trabalho: Entrega da primeira minuta de NT a assessoria da Diretoria IV (18/10/2023)

(Marco)

1.10. Revisão da minuta: Revisão da minuta de NT após a discussão com a assessoria da Diretoria IV.

1.11. Elaboração e revisão da Proposta de Ação do PAG para a Diretoria Colegiada

1.12. Submissão da Proposta de Ação do PAG para a Diretoria Colegiada (Marco).

2. Análise multicritério

2.1. Levantamento de características de projetos de ESGN em áreas não produtoras para norteamento de critérios: O levantamento de informações chave de projetos de ESGN em áreas não produtoras (tamanho, capacidade, informações geológicas etc.) pode auxiliar no norteamento dos critérios.

2.2. Levantamento de informações para critérios geológicos

- 2.2.1. Aquíferos de água doce (onde não será permitido injeção)

- 2.2.2. Aquíferos salinos

- 2.2.3. Formações evaporíticas: Avaliadas para possibilidade de criação de cavernas de sal

- 2.2.4. Campos produtores e devolvidos: Considerando o ponto de vista do potencial de armazenamento

2.2.5. Acumulações marginais: Além das acumulações marginais já classificadas pela SDP, essa avaliação pode ser estendida a prospectos portadores de hidrocarbonetos.

2.3. Levantamento de informações para critérios de infraestrutura e instalações

- 2.3.1. Instalações termoelétricas

- 2.3.2. Dutos

- 2.3.3. Unidades de processamento de gás natural

- 2.3.4. Campos produtores e em desenvolvimento: Considerando o ponto de vista de infraestrutura produtora

2.4. Levantamento de informações para critérios de mercados consumidores

- 2.4.1. Grande porte industrial

- 2.4.2. Grande porte residencial

2.5. Critérios de informações para uso do solo

- 2.5.1. Áreas urbanas e diversos usos do solo conflitantes ou favoráveis com ESGN

2.5.2. Áreas de preservação e outras áreas com vedações e restrições legais ou impedimentos socioambientais

2.6. Delimitação preliminar de regiões propícias a pesquisa de estruturas geológicas em áreas não produtoras e não contratadas para validação e aplicação da metodologia

2.7. Consolidação da base de informações: Consolidar a base de informações em formato acessível internamente a SAG para reprodução e aprimoramento futuro dos resultados.

2.8. Apresentação dos resultados: Consolidação dos resultados em relatório e/ou apresentação a Diretoria Colegiada da ANP (marco)

3. Consolidação dos fluxos de trabalho: Formalização preliminar dos fluxos de trabalho da Fase 1, para reprodução futura dos resultados no caso de atualizações do projeto

3.1. Encerramento da primeira iteração do programa (marco)

10. IDENTIFICAÇÃO, RESPOSTA E PREVENÇÃO A RISCOS

A seguir foram listados alguns dos principais riscos identificados a execução do plano de trabalho. Apesar de se tratar de um melhor esforço, essa lista não é exaustiva. A avaliação dos riscos identificados está expressa graficamente pela matriz de probabilidade e impacto na Figura 3. Por fim, os principais riscos identificados incluem, mas não se limitam aos listados a seguir:

1. Perda de produtos ou de objeto: Dadas às incertezas do desenvolvimento efetivo da própria atividade de ESGN no Brasil; e diversas questões que fogem do domínio da SAG, há possibilidade de exclusão parcial de produtos, alteração parcial do escopo ou mesmo, perda de objeto do plano de trabalho. Nesse caso a resposta é aceitar o risco e adaptar o planejamento.

2. Novas demandas de outros órgãos (TCU, MME, UORG ANP, DIR ANP, AUD ANP) Demandas de outros órgãos impactam o plano de trabalho por capturarem os recursos da equipe. Essas demandas ocorrem muitas vezes sem aviso prévio, sendo um risco difícil de prever. Esse risco é severo, pois para atender os prazos, diversas das entregas tiveram de ser alocadas em paralelo no cronograma. Logo, captura de recursos eliminaria esse paralelismo.

A resposta é aceitar o risco e rever o cronograma do plano de trabalho. Uma alternativa complementar é reduzir o escopo do plano de trabalho. Cada nova demanda adicional implicaria em atrasos no cronograma das entregas do projeto. Uma medida de mitigação desse risco é o aumento do tamanho da equipe.

3. Violação de requisitos técnicos: No caso de indisponibilidade de algum dos requisitos técnicos, a resposta é aceitar o risco e rever o cronograma do plano de trabalho. Algumas das entregas podem ser inviabilizadas no caso de materialização do risco. Esse risco já ocorreu em 04 de agosto de 2022 com a tentativa de ataque cibernético a ANP. A época a resposta foi ajustar os prazos de entrega de alguns dos produtos à medida que o acesso a infraestrutura de TI da ANP era normalizado.

4. Redução de tamanho da equipe: No ambiente de mudança organizacional, pode haver a redução permanente (ou prolongada) do tamanho da equipe. Dado que várias atividades serão realizadas em paralelo para atender o cronograma, esse é um dos riscos mais severos desse projeto. Esse risco foi dividido em duas partes:

4.1. Indisponibilidade temporária de membros da equipe: Isso pode ocorrer por diversos motivos, como licenças não planejadas.

4.2. Redução da equipe da Coordenação de Avaliação Geológica e Geofísica (CAGEO): Sem contar com a coordenadora, a equipe dessa Coordenação tem apenas três servidores concursados, sendo o restante da equipe servidores em cargo comissionado ou estagiários. Além disso, o mercado de trabalho em E&P vem se aquecendo gradualmente. Esse risco já se materializou algumas vezes nos últimos anos. Com isso, a equipe de G&G da SAG se encontra no contingente mínimo para poder desenvolver o projeto e manter as suas atividades cotidianas. Ressaltando que a saída de um técnico implica também na perda de todo o esforço de treinamento empregado, dado o alto nível de especialização necessário para o trabalho técnico de qualidade em exploração. Logo, esse risco foi considerado como de alto impacto e alta probabilidade.

Diante da escassez de servidores geólogos/geofísicos, uma medida para redução do risco é o aumento de orçamento para contratação desses perfis por cargo comissionado ou abertura de novas vagas para servidores via concurso ou movimentação interna ou externa.

4.3. Redução da equipe da Coordenação de Avaliação Econômica (CAE): A situação da CAE é mais favorável do que a da CAGEO, pois sua equipe é formada integralmente por servidores concursados. Entretanto, substituir algum desses servidores é muito difícil devido ao seu alto nível de especialização e elevada competência técnica. Por esses motivos, o impacto desse risco é tão grave quanto o anterior, mas a sua probabilidade de ocorrência foi considerada como média.

Uma medida de mitigação de risco é o aumento do tamanho da equipe composta por servidores concursados via concurso ou movimentação interna ou externa.

A resposta para os riscos supracitados é aceitar o risco e rever o cronograma do plano de trabalho de acordo.

Adicionalmente, por paralelismo, a Coordenação de Geoprocessamento e Meio Ambiente, partilha dos mesmos riscos associados à CAE.

5. Reestruturação da superintendência: Na ANP, a vinculação das unidades finalísticas às Diretorias é alterada a cada quinze meses, observado o sistema de rodízio (§1º, inciso VI, Art. 54, Portaria ANP nº 265/2020). Entretanto, o regimento interno da ANP traz a possibilidade de exclusão de mudanças de vinculação por deliberação da Diretoria no caso de riscos a continuidade de projetos em andamento (§ 4º, inciso VI, Art. 54, Portaria ANP nº 265/2020).

No caso de materialização do risco, a resposta é aceitar o risco e rever o cronograma do plano de trabalho de acordo. Para mitigar esse risco, o plano de trabalho foi estruturado e documentado como projeto, assim a passagem de trabalho pode ser realizada caso necessário.

Finalmente, o cronograma do projeto foi ajustado de modo a mitigar o impacto potencial desse risco.

6. Desvio do escopo do plano de trabalho: Isso pode levar a um crescimento descontrolado do escopo do projeto e descaracterização do plano de trabalho. As respostas a esse risco são evitar o desvio do escopo do projeto e tentar conscientizar os intervenientes dos impactos ao projeto. Entretanto, a depender do interveniente, a resposta é aceitar e rever os prazos e escopo. Uma opção de mitigação é ter o aceite do escopo atual do plano de trabalho.

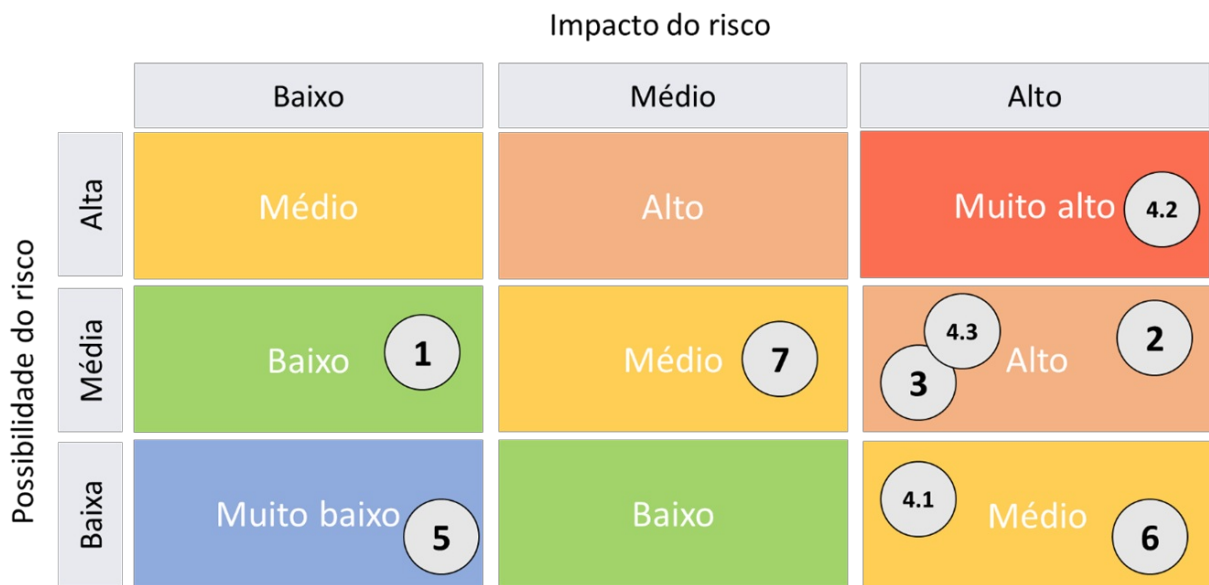


Figura 3. Matriz de probabilidade e impacto para de avaliação dos principais riscos identificados no plano de trabalho.

11. CRONOGRAMA

A Figura 4 ilustra o cronograma simplificado do projeto para a fase 1 e indica, preliminarmente, o prazo para execução da fase 2, que terá seu detalhamento indicado futuramente, uma vez que o gerenciamento do projeto será iterativo.

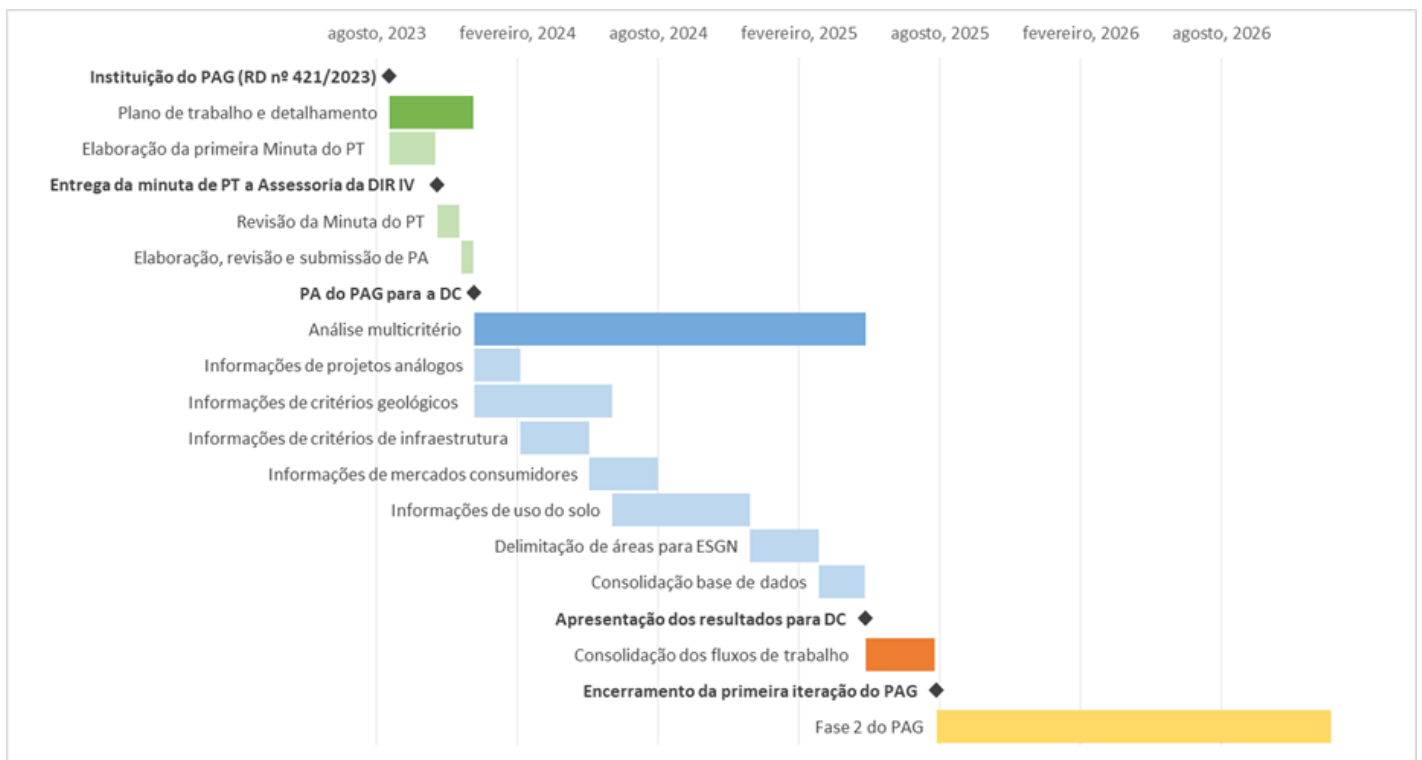


Figura 4. Gantt chart resumido com o cronograma do projeto. É importante ressaltar que as durações da execução de cada entrega e datas dos marcos são preliminares e podem ser modificadas durante o planejamento do projeto.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 17 de agosto de 2023, por meio da RD nº 421/2023, houve a instituição do Programa de Estudos Geocientíficos para Armazenamento de Gás (PAG), a ser conduzido pela SAG, nos termos dos compromissos firmados e entregas previstas pela Nota Técnica nº 14/2023/SAG/ANP-RJ (SEI nº 3297893).

Como primeiro produto do PAG foi aprovada pela Diretoria Colegiada da ANP a entrega de Plano de Trabalho referente ao Projeto de Estudos para subsídio ao processo de autorização para a atividade de Estocagem Subterrânea de Gás Natural constante nesta Nota Técnica.

Conforme registrado na Nota Técnica, o objetivo da primeira iteração do PAG será prover o plano de trabalho supracitado, contendo as etapas do projeto relacionadas à realização dos estudos geocientíficos para pesquisa de estruturas geológicas para estocagem de gás natural em áreas não produtoras e não contratadas.

O PAG prevê uma segunda iteração com a intenção de analisar a possibilidade de a SAG indicar à Diretoria da ANP a delimitação de polígonos em áreas não contratadas para fins de outorga de autorização para pesquisa de estruturas geológicas não produtoras para estocagem de gás natural.

Paralelamente, a SAG acompanhará o progresso das discussões internas na ANP, especialmente em relação às definições do projeto de estocagem no Campo de Pilar, que pode se consolidar como primeiro caso efetivo de ESGN no país. Portanto, a definição dos detalhes para a segunda fase observará a maturação desse “piloto”.

Um dos principais subprodutos do trabalho será a Base de informações do PAG, que será criada e gerida considerando o projeto de ESGN.

A SAG considera que o escopo do projeto está alinhado com o objetivo estratégico de promover ações em benefício da ampliação da oferta e do transporte de gás natural dentro do Mapa Estratégico 2021-2024 da ANP.

LEANDRO MITRAUD ALVES

Especialista em Regulação de Petróleo e Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

VANDERLEI SARTORI

Especialista em Regulação de Petróleo e Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

RICARDO FURTADO

Especialista em Regulação de Petróleo e Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

ALHAN JOSE DOS SANTOS

Assistente Técnico de Avaliação Geológica e Econômica

RAQUEL LIMA FAÇANHA

Coordenadora de Projetos e Gestão da Informação

ELAINE MARIA LOPES LOUREIRO

Coordenadora de Avaliação Geológica e Econômica

BÁRBARA FERREIRA DA ROSA SAGIORO

Coordenadora de Análise Econômica

AMANDA WERMELINGER PINTO LIMA

Assessora Jurídica e Administrativa

RODRIGO MORELATTO

Assessor Técnico de Avaliação Geológica e Econômica

De acordo:

RONAN MAGALHÃES ÁVILA

Superintendente Adjunto de Avaliação Geológica e Econômica

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Confort, M.J.F.; Estocagem Geológica, o último elo da cadeia de gás natural no Brasil: Técnica & Regulação. ISBN: 9786525296845. Editora Dialética, 2023.

Costa, P.V.M., 2018, da Potencial de Estocagem Subterrânea de Gás Natural em Cavernas de Sal Abertas por Dissolução em Domo Salino Offshore no Brasil, Doutorado, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro.

EPE, 2022. Avaliação de Estocagem Subterrânea de Gás Natural (ESGN) no Brasil – Termo de Referência nº 16 - https://www.epe.gov.br/sites-pt/aceso-a-informacao/licitacoes-e-contratos/LicitacoesArquivos/licitacao-contrato-1730/TDR%2016%20portugu%C3%AAs_V5.pdf

IPCC AR6. 2023. “IPCC AR6 - Intergovernmental Panel on Climate Change - Summary for Policy Makers - Climate Change 2023 - Synthesis Report”. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>.

PMI, 2021. A guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute. Pennsylvania.



Documento assinado eletronicamente por **RONAN MAGALHAES AVILA**, Superintendente Adjunto de Avaliação Geológica e Econômica, em 13/11/2023, às 17:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ELAINE MARIA LOPES LOUREIRO**, Coordenadora Geral de Avaliação Geológica e Geofísica, em 13/11/2023, às 17:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **RAQUEL LIMA FACANHA**, Coordenadora de Projetos e Gestão de Informação, em 13/11/2023, às 17:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **AMANDA WERMELINGER PINTO LIMA**, Assessora Jurídica e Administrativa, em 13/11/2023, às 18:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **BARBARA FERREIRA DA ROSA SAGIORO**, Coordenadora de Análise Econômica, em 13/11/2023, às 18:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **RODRIGO MORELATO**, Assessor Técnico, em 13/11/2023, às 18:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **ALHAN JOSE DOS SANTOS**, Assistente Técnico de Avaliação Geológica e Geofísica, em 13/11/2023, às 20:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.anp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3544287** e o código CRC **CBBB4C5B**.