

ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO NATURAL NO BRASIL

Relatório Final - Subgrupo de Trabalho II - GT H₂



Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Grupo de Trabalho de Hidrogênio - Portaria ANP nº 148/2022

ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO NATURAL NO BRASIL

Relatório Final - Subgrupo de Trabalho II - GT H₂

v 1.0/abr2026





Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Diretor-Geral

Artur Watt Neto

Diretores

Daniel Maia Vieira

Fernando Wandscheer de Moura Alves

Pietro Adamo Sampaio Mendes

Symone Christine de Santana Araujo

Coordenação do Grupo de Trabalho de Hidrogênio

Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas - CPT/SBQ

Grupo de Trabalho de Hidrogênio - Portaria ANP nº 148/2022

Alex Rodrigues Brito de Medeiros (Coordenador), Cristiane Brito Costa, Tiago Machado de Souza Jacques, Adriana Nickel Lourenço, Marina Abelha Ferreira, Renata Bona Mallemont Rebello, Raphael Neves Moura, Melissa Cristina Ponto Pires Mathias, Jackson da Silva Albuquerque, Bruna Rocha Rodrigues, Rosângela Moreira de Araújo e Heloíse Helena Lopes Maia da Costa

Subgrupo II - Atividades de E&P de Hidrogênio Natural no Brasil

Marina Abelha Ferreira (coordenadora), Josie Rodrigues Ferrão Quintella, Daniela Godoy Martins Correa, Julio Carneiro Silveira Ramos, Melissa Cristina Pinto Pires Mathias, Bruna Rocha Rodrigues, Karine Alves de Siqueira, Flávio Barroso Neves, Rodrigo Morelato, André Tavares Fernandes, Máira Fortes Bonafé, Daniel Brito de Araújo, Fernando Gonçalves dos Santos, Daniela Moreira de Melo, Rodrigo Milão de Paiva, Daniela Goni Coelho, Amanda Duarte Gondim e Luciana Tavares dos Santos de Almeida

Projeto gráfico

Superintendência de Comunicação e Relações Institucionais





Sumário

1.	Resumo Executivo	7
2.	Introdução.....	10
3.	Subgrupo II do GT do Hidrogênio	12
4.	Atividades Desenvolvidas.....	16
5.	Características Gerais do Hidrogênio Natural	19
5.1.	Ocorrências de Hidrogênio Natural no Brasil.....	20
6.	Dados Técnicos – Hidrogênio Natural	24
7.	Outorga do Hidrogênio Natural no Brasil.....	26
8.	Modificações Necessárias para Inclusão do Hidrogênio Natural nos Editais e Minutas de Contratos de E&P de Petróleo e Gás da Oferta Permanente de Concessão	29
9.	Processo de Aditivo Contratual aos Contratos de Concessão com a Inclusão do Hidrogênio Natural como Objeto	31
9.1.	Iniciativa do contratado e requisitos para abertura do processo	31
9.2.	Análise do pedido e avaliação pela ANP	32
9.3.	Deliberação da Diretoria Colegiada e formalização do aditivo	32
10.	Modelo de Outorga Simplificado para Contratos de E&P de Hidrogênio Natural em Áreas de Substrato Cristalino.....	34
10.1.	Inspiração em modelos simplificados adotados por outros órgãos federais	34
10.2.	Proposta inicial de estruturação de um projeto-piloto	35
10.3.	Ênfase no Programa Exploratório e na criação de valor tecnológico.....	35
10.4.	Próximos passos institucionais.....	36
11.	Conteúdo Local – Hidrogênio Natural	38
11.1.	Diretrizes gerais e escopo	38
12.	Avaliação de Sandbox Regulatório da ANP para Viabilizar Atividades de E&P de Hidrogênio Natural no Brasil	41
13.	Alteração de Instrumentos Regulatórios em Decorência da Inclusão do Hidrogênio Natural nas Atividades de E&P no Brasil.....	44
13.1.	Ajustes pontuais na regulamentação vigente para inclusão do hidrogênio natural - Processo regulatório com dispensa de AIR.....	44
13.1.1.	Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica (SAG)	45
13.1.2.	Superintendência de Promoção de Licitações (SPL)	46





13.1.3.	Superintendência de Exploração (SEP).....	46
13.1.3.1.	Resolução ANP nº 845, de 14 de junho de 2021 (Plano de Avaliação de Descobertas).....	47
13.1.3.2.	Resolução ANP nº 876, de 29 de abril de 2022 (Plano de Trabalho Exploratório).....	47
13.1.3.3.	Resolução ANP nº 983, de 12 de junho de 2025 (Alternativa para cumprimento do Programa Exploratório Mínimo).....	48
13.1.4.	Superintendência de Tecnologia e Meio Ambiente (STM)	48
13.1.5.	Superintendência de Participações Governamentais (SPG)	48
13.1.6.	Superintendência de Conteúdo Local (SCL).....	49
13.1.7.	Superintendência de Segurança Operacional (SSO).....	49
13.1.7.1.	Resolução ANP nº 882, de 27 de julho de 2022 (Comunicação de Incidentes)	49
13.1.8.	Superintendência de Dados Técnicos (SDT)	50
13.2.	Revisões e elaboração de atos normativos da ANP aplicáveis ao hidrogênio natural por meio do processo regulatório completo (maior complexidade e necessidade de maturação).....	51
13.2.1.	Superintendência de Exploração (SEP).....	51
13.2.1.1.	Resolução ANP nº 699, de 6 de setembro de 2017 (Poços)	51
13.2.2.	Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP).....	52
13.2.3.	Superintendência de Dados Técnicos (SDT)	53
13.2.4.	Superintendência de Conteúdo Local (SCL).....	54
13.2.5.	Superintendência de Segurança Operacional (SSO).....	54
13.2.5.1.	Arcabouço Regulatório de Segurança Operacional	54
13.2.5.2.	Resolução ANP nº 21, de 10 de abril de 2014 (Faturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional).....	56
13.2.5.3.	Resolução ANP nº 817, de 24 de abril de 2020 (Descomissionamento de Instalações).....	56
13.2.6.	Núcleo de Fiscalização da Medição da Produção de Petróleo e Gás Natural (NFP).....	57
14.	Conclusões	60
	REFERÊNCIAS.....	62



The background is a vibrant blue with a subtle gradient. It features several metallic, reflective spheres of varying sizes, some connected by thin, cylindrical tubes, creating a molecular or network-like structure. The lighting is soft, highlighting the metallic sheen and creating gentle reflections on the spheres.

1.

RESUMO EXECUTIVO



1. Resumo Executivo

O Relatório Final do Subgrupo II do Grupo de Trabalho do Hidrogênio da ANP apresenta uma análise abrangente dos aspectos técnicos, jurídicos e regulatórios necessários para a incorporação do hidrogênio natural às atividades de exploração e produção no Brasil, em alinhamento ao Programa Nacional do Hidrogênio e ao novo marco legal do setor.

O Subgrupo II teve a atribuição de discutir temas relacionados às atividades de Exploração e Produção (E&P) de Hidrogênio Natural no país, cujos objetivos específicos foram: analisar as modificações necessárias para a inclusão do hidrogênio natural nos contratos de E&P de petróleo e gás; avaliar a adequação de *sandbox* regulatório da ANP para viabilizar atividades de E&P de hidrogênio natural no Brasil; e mapear os instrumentos regulatórios que necessitarão de alterações.

Os trabalhos buscaram estruturar uma abordagem que permitisse integrar esse novo recurso ao arcabouço regulatório já consolidado no setor de petróleo e gás, garantindo segurança jurídica, coerência institucional e eficiência administrativa.

Vale destacar que, para a elaboração do relatório, foi considerado o texto da minuta de Decreto Regulamentador da Lei nº 14.948/2024, analisada pela ANP, o que permitiu alinhar as discussões às diretrizes atualmente em avaliação para a estruturação do marco regulatório do hidrogênio natural no Brasil.

O hidrogênio natural é caracterizado como um recurso energético natural com particularidades geológicas e operacionais relevantes, podendo ocorrer tanto em bacias sedimentares – associado ou não a hidrocarbonetos – quanto em ambientes de substrato cristalino. Essa diversidade de possibilidades de configurações de acumulações exige soluções regulatórias diferenciadas e específicas, mas também cria oportunidades de aproveitamento da infraestrutura, da expertise técnica e dos modelos operacionais já consolidados no setor de óleo e gás.

O relatório destaca ainda o potencial brasileiro para o desenvolvimento dessa cadeia produtiva, com ocorrências já identificadas em regiões como a Bacia do São Francisco (MG) e Maricá (RJ), reforçando o caráter estratégico do hidrogênio natural para a diversificação da matriz energética e para o avanço da transição energética no país.

Conforme a minuta de Decreto Regulamentador, para os casos de ocorrência em bacias sedimentares – nos quais o hidrogênio natural pode ocorrer associado ao gás natural – será adotado o regime de Concessão para a outorga do exercício das atividades de E&P de hidrogênio natural no Brasil, mantendo coerência com a experiência regulatória existente no setor de petróleo e gás natural, mas reconhecendo as especificidades geológicas, operacionais e ambientais do hidrogênio natural.

Nesses casos, a exploração e a produção do hidrogênio natural ocorrerão no âmbito dos contratos de concessão existentes ou futuros, com sua inclusão como objeto adicional. Tal arranjo se justifica pela coprodução frequente com hidrocarbonetos, o que exige a aplicação das disposições da Lei do Petróleo. Além disso, será possível incluir o hidrogênio natural em contratos vigentes mediante aditivos contratuais, desde que haja interesse do operador e aprovação da





ANP, garantindo continuidade operacional, segurança jurídica e aproveitamento da infraestrutura instalada.

Já no caso do substrato cristalino, onde não há associação com sistemas petrolíferos, o relatório propõe a adoção de um modelo regulatório diferenciado e simplificado, com maior flexibilidade e foco no estímulo à exploração. Nessas áreas, está prevista a possibilidade de um rito de concessão simplificado, com entrada contínua de interessados e análise mais ágil. Esse modelo será inicialmente testado por meio de projetos-piloto, permitindo à ANP avaliar sua efetividade, calibrar exigências e acumular conhecimento técnico e regulatório antes de sua eventual consolidação como mecanismo permanente. A ênfase recai menos na arrecadação imediata e mais na geração de conhecimento geológico, desenvolvimento tecnológico e formação de uma nova cadeia produtiva.

A ANP, na qualidade de órgão regulador, será responsável por detalhar e disciplinar os procedimentos de concessão, definindo os requisitos a serem observados pelos interessados.

O relatório também enfatiza a importância da gestão de dados técnicos como elemento central para o desenvolvimento do setor, cabendo à ANP organizar e manter o acervo de informações e promover a evolução dos padrões técnicos conforme as especificidades do hidrogênio natural.

Os trabalhos desenvolvidos permitiram consolidar diretrizes iniciais para a estruturação de um arcabouço regulatório consistente, capaz de viabilizar o desenvolvimento dessa nova fronteira energética com segurança jurídica, previsibilidade e alinhamento às melhores práticas regulatórias. Há necessidade de revisão do arcabouço normativo da ANP para contemplar a inclusão do hidrogênio natural por meio de: ajustes pontuais em resoluções vigentes, com a simples inclusão do hidrogênio natural entre as substâncias reguladas, permitindo implementação célere e preservando a estrutura normativa existente; e revisões estruturais mais amplas, que demandarão análises técnicas aprofundadas e a elaboração de regras específicas, em razão das particularidades operacionais e regulatórias associadas ao novo recurso.

No tocante aos instrumentos de incentivo à inovação regulatória, o Subgrupo concluiu que a adoção de *sandbox* regulatório não é adequada às atividades de E&P de hidrogênio natural, em razão de sua complexidade operacional e dos riscos envolvidos, a utilização de projetos-piloto é o mecanismo mais apropriado para testar soluções regulatórias, gerar dados técnicos e promover evolução normativa gradual, com acompanhamento direto da ANP.

Por fim, o relatório aponta que o Brasil dispõe de condições institucionais e regulatórias para iniciar a estruturação das atividades de E&P de hidrogênio natural, desde que observados os princípios de segurança jurídica, proporcionalidade regulatória, coordenação institucional e evolução normativa progressiva. Como próximos passos, recomenda-se a continuidade dos estudos técnicos, a implementação das revisões normativas identificadas, o desenvolvimento de projetos-piloto exploratórios, o aprofundamento da interlocução com órgãos de controle e a construção de diretrizes regulatórias específicas para o hidrogênio natural.



The background is a vibrant blue with a blurred molecular or cellular structure. A large, white, stylized number '2.' is positioned in the center-right. Below it, the word 'INTRODUÇÃO' is written in white, uppercase letters. The text is overlaid on a semi-transparent dark blue horizontal band.

2.

INTRODUÇÃO



2. Introdução

Em 20 de outubro de 2022, foi publicada no Diário Oficial da União a Portaria ANP nº 148, que instituiu Grupo de Trabalho com a finalidade de debater e definir a estratégia da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) no âmbito do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH₂), denominado Grupo de Trabalho do Hidrogênio (GT do Hidrogênio).

O GT do Hidrogênio foi composto por representantes do Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas (CPT), que exerceu a coordenação dos trabalhos, da Diretoria-Geral e das Diretorias I, II, III e IV da ANP.

As Portarias ANP nº 173, de 10 de abril de 2023, nº 235, de 12 de abril de 2024 e nº 296, de 1º de abril de 2025, prorrogaram o prazo para a conclusão dos trabalhos do referido GT.

Em 12 de abril de 2024, foi publicado no Boletim de Pessoal Especial nº 29 o Despacho CPT-ANP nº 418, que instituiu o Subgrupo II do GT do Hidrogênio, com a atribuição de discutir temas relacionados às atividades de Exploração e Produção (E&P) de Hidrogênio Natural no Brasil.



The background of the slide features a blue-tinted image of several glass spheres connected by thin tubes, resembling a molecular structure or a network of nodes. The spheres are reflective and contain some liquid, with light reflecting off their surfaces. The overall aesthetic is clean and scientific.

3.

**SUBGRUPO II DO
GT DO HIDROGÊNIO**



3. Subgrupo II do GT do Hidrogênio

Os objetivos específicos Subgrupo II do GT do Hidrogênio foram:

- i. analisar as modificações necessárias para a inclusão do hidrogênio natural nos contratos de E&P de petróleo e gás;
- ii. avaliar a adequação de *sandbox* regulatório da ANP para viabilizar atividades de E&P de hidrogênio natural no Brasil; e
- iii. mapear os instrumentos regulatórios que necessitarão de alterações.

As unidades organizacionais da ANP envolvidas nos trabalhos do Subgrupo II foram: Diretoria-Geral, Diretoria I, Diretoria II, Diretoria III, Diretoria IV, Núcleo de Fiscalização da Medição da Produção de Petróleo e Gás Natural (NFP), Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica (SAG), Superintendência de Conteúdo Local (SCL), Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP), Superintendência de Dados Técnicos (SDT), Superintendência de Exploração (SEP), Superintendência de Participações Governamentais (SPG), Superintendência de Segurança Operacional (SSO), Superintendência de Tecnologia e Meio Ambiente (STM) e Superintendência de Promoção de Licitações (SPL), responsável pela coordenação do subgrupo.

A composição do Subgrupo II do GT do Hidrogênio variou ao longo de sua vigência. O histórico de seus membros encontra-se detalhado a seguir.



**Quadro 1** – Composição inicial (Despacho CPT-ANP nº 418, de 12 de abril de 2024)

Unidade Organizacional	Membros do Subgrupo
SPL (Coordenadora)	Marina Abelha Ferreira
SDT	Marcelo Paiva Castilho Carneiro
SAG	Rodrigo Morelato
SPL	Thiago Neves Campos
SEP	Daniela Moreira de Melo
SDP	Maíra Bonafé
SSO	Tiago Machado de Souza Jacques
STM	Daniela Godoy Martins Correa
SCL	André Tavares Fernandes
SPG	Rodrigo Milão de Paiva
DG	Cristiane Zulivia Andrade Monteiro
DIR I	Hugo Candia Saad
DIR II	Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
DIR III	Bruna Rocha Rodrigues
DIR IV	Guilherme Eduardo Zerbinatti Papaterra

Quadro 2 – Composição intermediária (Despacho CPT-ANP nº 950, de 28 de agosto de 2024)

Unidade Organizacional	Membros do Subgrupo
SPL (Coordenadora)	Marina Abelha Ferreira
SDT	Marcelo Paiva Castilho Carneiro
SAG	Rodrigo Morelato
SPL	Juliana Ribeiro Vieira
SEP	Daniela Moreira de Melo
SDP	Maíra Bonafé
SSO	Erica Vanessa Albuquerque de Oliveira
STM	Daniela Godoy Martins Correa
SCL	André Tavares Fernandes
SPG	Rodrigo Milão de Paiva
NFP	Flávio Barroso Neves
DG	Cristiane Zulivia Andrade Monteiro
DIR I	Hugo Candia Saad
DIR II	Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
DIR III	Bruna Rocha Rodrigues
DIR IV	Guilherme Eduardo Zerbinatti Papaterra

Quadro 3 – Composição intermediária (Despacho CPT-ANP nº 495, de 15 de abril de 2025)

Unidade Organizacional	Membros do Subgrupo
SPL (Coordenadora)	Marina Abelha Ferreira
SDT	Fernando Gonçalves dos Santos, Daniel Brito de Araújo e Marcelo Paiva Castilho Carneiro
SAG	Rodrigo Morelato
SPL	Juliana Ribeiro Vieira
SEP	Daniela Moreira de Melo





SDP	Maíra Bonafé
SSO	Erica Vanessa Albuquerque de Oliveira
STM	Daniela Godoy Martins Correa
SCL	André Tavares Fernandes
SPG	Rodrigo Milão de Paiva
NFP	Flávio Barroso Neves
DG	Cristiane Zulivia Andrade Monteiro
DIR I	Hugo Candia Saad
DIR II	Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
DIR III	Bruna Rocha Rodrigues
DIR IV	Guilherme Eduardo Zerbinatti Papaterra

Quadro 4 – Composição final (Despacho CPT-ANP nº 102, de 19 de janeiro de 2026)

Unidade Organizacional	Membros do Subgrupo
SPL (Coordenadora)	Marina Abelha Ferreira e Josie Rodrigues Ferrão Quintella
DG	Daniela Godoy Martins Correa
DIR I	Julio Carneiro Silveira Ramos
DIR II	Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
DIR III	Bruna Rocha Rodrigues
DIR IV	Karine Alves de Siqueira
NFP	Flávio Barroso Neves
SAG	Rodrigo Morelatto
SCL	André Tavares Fernandes
SDP	Maíra Fortes Bonafé
SDT	Daniel Brito de Araújo e Fernando Gonçalves dos Santos
SEP	Daniela Moreira de Melo
SPG	Rodrigo Milão de Paiva
SSO	Daniela Goni Coelho
STM	Amanda Duarte Gondim e Luciana Tavares dos Santos de Almeida

Não obstante a designação formal de seus membros, o subgrupo de trabalho manteve-se permanentemente aberto à participação de colaboradores adicionais indicados pelas áreas técnicas, com o objetivo de enriquecer as discussões, promover a disseminação do conhecimento entre as áreas e os servidores e incorporar expertises específicas quando pertinentes.





4.

**ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS**



4. Atividades Desenvolvidas

Os membros do Subgrupo II do GT de Hidrogênio Natural realizaram dez reuniões ao longo do período de vigência dos trabalhos, com o objetivo de analisar, discutir e consolidar entendimentos acerca dos principais aspectos regulatórios, técnicos e operacionais relacionados ao hidrogênio natural no Brasil, sob a ótica das atividades de Exploração e Produção (E&P).

As reuniões contemplaram discussões estruturadas sobre todo o espectro das atividades de E&P aplicáveis ao contexto do hidrogênio natural, incluindo outorga, dados técnicos, participações governamentais, conteúdo local, segurança operacional e gestão de atividades de E&P para hidrogênio natural.

As áreas técnicas integrantes do Subgrupo também participaram da análise e do aprimoramento da minuta de decreto regulamentador, apresentando sugestões de ajuste e aperfeiçoamento da redação, com vistas a conferir maior clareza, segurança jurídica e aderência técnica ao texto proposto.

Além disso, o Subgrupo promoveu a troca de informações entre as áreas técnicas envolvidas, promovendo o intercâmbio de informações e a identificação de convergências, bem como de temas que requerem maior aprofundamento. Esse processo contribuiu para a formulação de recomendações consistentes, em conformidade com o marco legal do hidrogênio e com a minuta de decreto regulamentador.

As atividades desenvolvidas permitiram consolidar uma visão integrada sobre os desafios e oportunidades relacionados ao hidrogênio natural no país, servindo de base para as conclusões e recomendações apresentadas neste relatório.

Quadro 5 – Histórico de reuniões do Subgrupo II do GT do Hidrogênio

Data	Horário	Assuntos
19/6/2024	15h - 16h30	1ª reunião do subgrupo de atividades de E&P de Hidrogênio Natural
3/7/2024	15h - 16h30	Conversa com SGE e PRG sobre <i>sandbox</i> regulatório
7/8/2024	10h - 11h30	Discussão sobre a modalidade de outorga a ser praticada para fins de E&P de hidrogênio natural no território nacional
14/8/2024	10h - 10h30	Definição da modalidade de outorga a ser proposta pela ANP ao MME para fins de E&P de hidrogênio natural no território nacional
16/9/2024	15h - 16h	Atualizações sobre o debate do texto do decreto





8/10/2025	14h - 16h	• Aprovação do Decreto Regulamentador previsto para nov/2025 - Prévia da Redação do que abrange o H₂ Natural; • Áreas/Bacias com indicativo de potencial e intenção pela indústria para Exploração de H₂ Natural; • Mapeamento das modificações necessárias para inclusão do H₂ Natural nos Contratos de E&P; • Mapeamento das alterações necessárias nas resoluções ANP do <i>upstream</i> ou indicação da necessidade de projeto experimental (<i>sandbox</i> regulatório); e • Discussões iniciais - participações governamentais, PD&I e conteúdo local
4/11/2025	15h - 17h	Apresentação do projeto-piloto de produção de H ₂ N da HNF em Maricá - escritório de advocacia Machado Meyer e empresa HNF (subsídio para proposta do subgrupo sobre Edital e Contratos de E&P do Hidrogênio Natural no Brasil em substrato cristalino)
4/2/2026	10h - 12h	Retomada das reuniões com foco na elaboração do relatório final, usando como base a minuta de decreto regulamentador da Lei nº 14.948/2024
6/3/2026	14h30 - 16h	Debate com a SGE sobre os encaminhamentos necessários para a elaboração de uma norma alteradora (resolução única), destinada a promover ajustes pontuais nas resoluções do <i>upstream</i> , contemplando especificamente o hidrogênio natural
30/3/2026	14h30 - 16h	Última revisão do relatório final do subgrupo



The background is a vibrant blue with a subtle pattern of interconnected circles and lines, resembling a molecular or network structure. The circles vary in size and opacity, creating a sense of depth and complexity. The overall aesthetic is clean, modern, and scientific.

5.

**CARACTERÍSTICAS
GERAIS DO
HIDROGÊNIO NATURAL**



5. Características Gerais do Hidrogênio Natural

Hidrogênio natural é o hidrogênio molecular (H₂) gerado por processos naturais no subsolo terrestre, que pode ocorrer puro ou em mistura com outros gases e que pode, ou não, se enquadrar na categoria de baixa emissão de carbono. Essa definição está alinhada ao conceito adotado na minuta de decreto regulamentador, que também atribui à ANP as competências de regular, autorizar e fiscalizar a exploração e a produção do H₂ natural, bem como organizar e manter o acervo de dados técnicos das atividades reguladas, assegurando conservação, confidencialidade e disponibilização conforme os prazos legais. Essas diretrizes distinguem claramente o H₂ natural das rotas industriais de produção sintética da molécula, como a eletrólise ou processos com captura de carbono, e o inserem no universo de E&P, com requisitos próprios, ainda que com fortes sinergias operacionais e regulatórias com o setor de petróleo e gás natural.

Do ponto de vista geocientífico, o H₂ natural pode resultar de diferentes mecanismos de geração, entre os quais se destacam reações de serpentinização e oxidação de minerais ferro-magnesianos em rochas ultramáficas e máficas, a radiólise da água induzida por radioisótopos naturais, a cominuição de rochas silicáticas em zonas de falhas e interações hidrotermal-magmáticas associadas a zonas de fraturamento profundo. A relevância relativa de cada mecanismo é condicionada pelo contexto geológico local e, portanto, a aquisição de dados - e a consequente capacidade de calibrar modelos de geração, migração e armadilhamento - torna-se vetor central para reduzir incertezas e orientar decisões de outorga e desenvolvimento.

As evidências compiladas para o Brasil indicam que o H₂ natural pode ocorrer tanto em bacias sedimentares quanto fora delas, em ambientes de substrato cristalino. Nas bacias sedimentares, a ocorrência é frequentemente associada a outros gases (Figura 1), em especial metano (CH₄), o que traz implicações diretas para o modelo de outorga, visto que a coprodução de gás natural demanda contrato de E&P conforme a legislação de petróleo. Desta forma, a opção com maior segurança jurídica a ser adotada é, efetivamente, a incorporação do H₂ natural como objeto dos editais da Oferta Permanente de Concessão (OPC), conforme indicado na minuta de decreto.



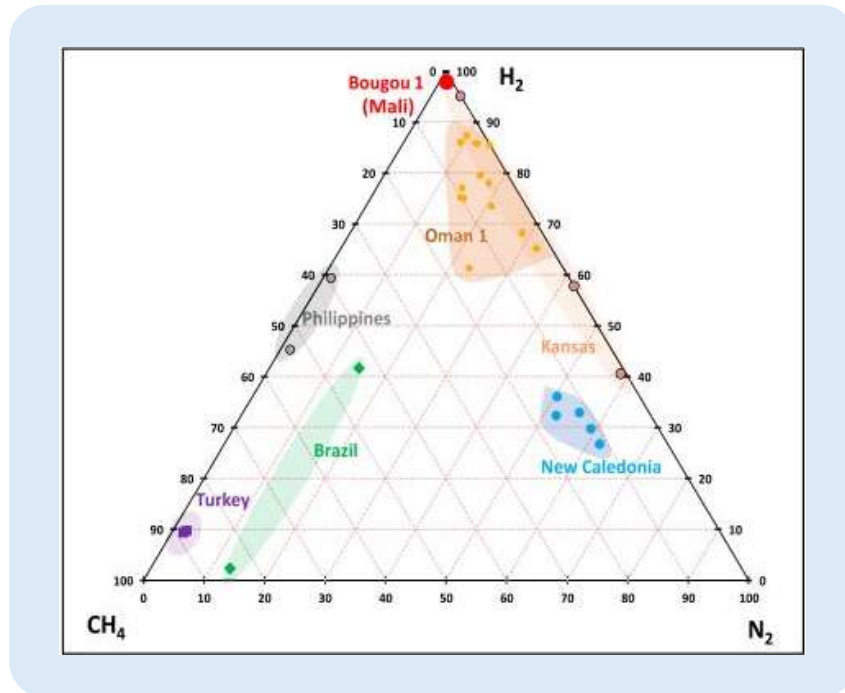


Figura 1 – Análise geoquímica de diversas amostras de hidrogênio natural no mundo indicam ser comum sua associação à ocorrência de outros gases, como o CH₄. Destaca-se que, nas amostras do Brasil, obtidas na Bacia do São Francisco, todas continham grandes concentrações de CH₄. (Prinzhofers; Cacas-Stentz, 2023).

Por outro lado, em substratos cristalinos com ausência de bacias sedimentares, onde não há sistemas petrolíferos, não se observa a insegurança jurídica da necessidade de se possuir concessão para E&P de petróleo e Gás Natural para viabilizar a E&P do H₂ natural e, portanto, se justifica a adoção de rito de concessão simplificado para acelerar a prospecção e encurtar a curva de aprendizado regulatório e tecnológico. Essa diferenciação entre contextos sedimentares e cristalinos é contemplada pela própria minuta ao permitir a inclusão do H₂ natural como objeto adicional nas licitações de E&P em bacias sedimentares e, ao mesmo tempo, ao autorizar rito simplificado de concessão em áreas de substrato cristalino, sempre sob regulação e supervisão da ANP.

5.1. Ocorrências de Hidrogênio Natural no Brasil

O interesse pelas ocorrências de hidrogênio natural no país tem crescido. A Associação Brasileira de Hidrogênio (ABH2) mapeou diversos pontos de potencial ocorrência de hidrogênio no Brasil (Figura 2).



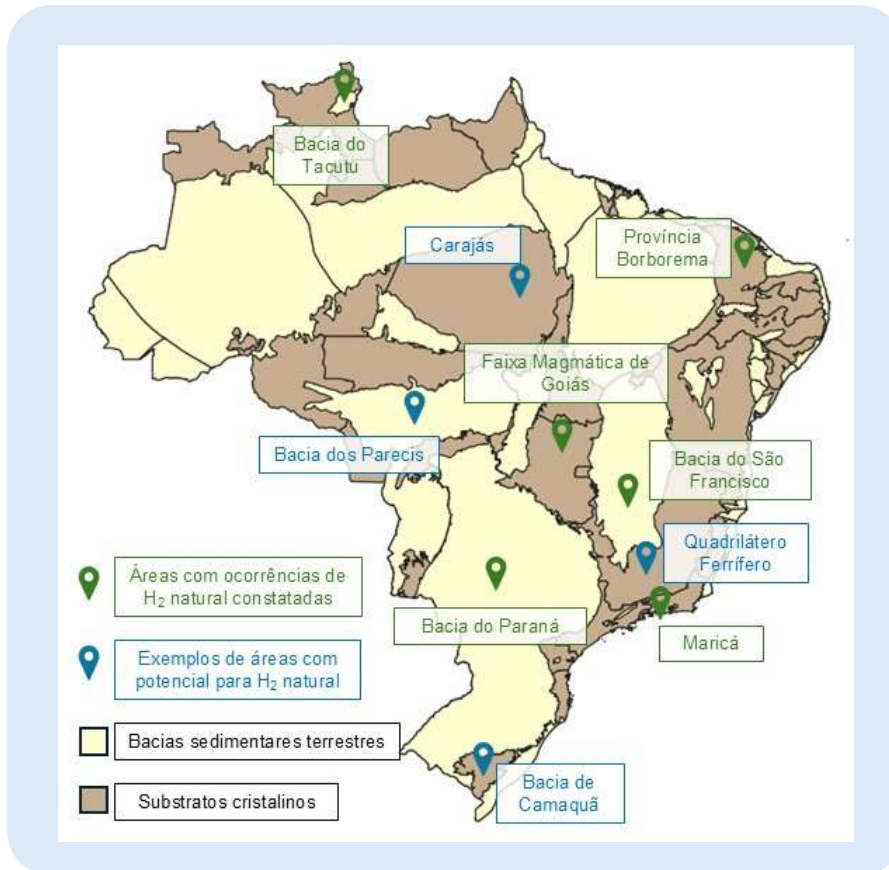


Figura 2 – Mapa do Brasil com as áreas de ocorrências constatadas e exemplos de áreas com potencial para H₂ natural. Fontes: Prinzhofer et al. (2019); Freitas et al. (2024); Prinzhofer et al. (2024); Serrat et al. (2024); Trecho de apresentações da ABH2 e ABGP.

Destacam-se as ocorrências na Bacia do São Francisco (Prinzhofer *et al.*, 2019; Moretti *et al.*, 2021; Freitas *et al.*, 2024), onde foram identificados indícios tanto em exsudações superficiais quanto em poços perfurados para exploração de gás natural. Em ao menos 8 poços localizados na parte centro-sul da Bacia foram identificadas concentrações de H₂ natural associados ao gás natural, chegando a 41 % de H₂. A região também apresenta os chamados “círculos das fadas” (Figura 3), feições que atuam como indicadores de exsudações de H₂ em algumas áreas intracratônicas, com medições de fluxos da ordem de 1.000 m³/dia, equivalentes a aproximadamente 10 t/ano (Moretti; Webber, 2021).





Figura 3 – Estrutura “círculo das fadas” na Bacia do São Francisco (Moretti; Webber., 2021).

Outra ocorrência relevante foi registrada em Maricá (RJ), onde o professor Paulo Emílio Valadão de Miranda, em conjunto com sua equipe de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), identificou pontos de exsudação em superfície de hidrogênio associado ao hélio, alguns com concentrações acima da capacidade de medição dos equipamentos utilizados.

Essas ocorrências reforçam o potencial brasileiro para exploração de hidrogênio natural, recurso que pode desempenhar papel estratégico na diversificação da matriz energética na transição global para uma economia de menores emissões.



The background is a vibrant blue with a blurred, bokeh-like effect. Scattered throughout are several translucent, blue, spherical objects that resemble bubbles or droplets. Some of these spheres are connected by thin, dark blue lines, creating a network that mimics a molecular structure or a data flow diagram. The overall aesthetic is clean, modern, and scientific.

6.

**DADOS TÉCNICOS –
HIDROGÊNIO NATURAL**



6. Dados Técnicos – Hidrogênio Natural

A minuta de decreto regulamentador encaminhada pelo Ministério de Minas e Energia (MME) confirma e detalha a atribuição de competência à ANP conferida pela Lei nº 14.498/2024, para regular e autorizar a execução de serviços de geologia e geofísica aplicados à prospecção do hidrogênio natural, permitindo tanto a aquisição de dados por concessionárias quanto por terceiros, quando autorizado.

Monitorar a evolução desse segmento e avaliar a eventual necessidade de um arcabouço regulatório específico para tais atividades é essencial, uma vez que o hidrogênio natural possui características geológicas e dinâmicas de migração distintas das do petróleo e do gás natural. Essas particularidades podem demandar a adequação de padrões técnicos aplicáveis à aquisição, ao processamento e à interpretação dos dados geocientíficos, incluindo aqueles oriundos das atividades de monitoramento dos reservatórios.

A Agência será igualmente responsável por organizar e manter o acervo oficial de informações e dados técnicos relacionados às atividades reguladas, assegurando sua conservação, confidencialidade, disponibilização conforme prazos legais e integridade para uso futuro pelo mercado e pelo Estado brasileiro.





7.

**OUTORGA DO
HIDROGÊNIO NATURAL
NO BRASIL**



7. Outorga do Hidrogênio Natural no Brasil

A outorga para o exercício das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural no Brasil será realizada sob o regime de concessão, conforme previsto na minuta de decreto regulamentador. Esta diretriz estabelece o marco jurídico fundamental para o desenvolvimento dessa nova fronteira energética, mantendo coerência com a experiência regulatória existente no setor de petróleo e gás natural, mas reconhecendo as especificidades geológicas, operacionais e ambientais do hidrogênio natural. A ANP, na qualidade de órgão regulador, será responsável por detalhar e disciplinar o procedimento de concessão, definindo os requisitos a serem observados pelos interessados, bem como avaliando caso a caso a necessidade de licitação prévia. A minuta de decreto também permite que a Agência estabeleça ritos simplificados para a outorga, em áreas de substrato cristalino, onde a presença de hidrogênio não esteja associada a bacias sedimentares tradicionais, permitindo maior agilidade e adequação regulatória ao estágio inicial de conhecimento e ao menor risco associado em determinadas regiões.

Nas regiões inseridas em bacias sedimentares, a minuta de decreto faculta à ANP incluir o hidrogênio natural como objeto adicional nas licitações já existentes para exploração e produção de petróleo e gás. Essa integração regulatória possibilita a otimização de recursos, reduz custos transacionais e aproveita estruturas e fluxos de trabalho já consolidados na regulação do setor. A presença de dados geológicos e geofísicos mais robustos nessas áreas pode ainda permitir uma avaliação mais precisa do potencial do hidrogênio natural, justificando sua inclusão como objeto complementar nas rodadas de licitação.

Além das novas concessões, a minuta prevê que a ANP poderá negociar a inclusão das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural em contratos existentes de petróleo e gás, desde que o operador manifeste interesse. Essa integração se dará mediante aditivo contratual, a pedido dos operadores, assegurando que o hidrogênio natural passe a compor o objeto da concessão já vigente. Essa possibilidade garante flexibilidade e permite que empresas já estabelecidas no mercado de óleo e gás possam ampliar suas atividades e avaliar o potencial do hidrogênio nas áreas que já exploram, evitando duplicação de estruturas e fortalecendo a eficiência regulatória e operacional.

Para assegurar o cumprimento das obrigações decorrentes das concessões, a minuta de decreto autoriza a ANP a exigir garantias contratuais proporcionais ao risco e às fases do empreendimento. Caberá à Agência definir se exigirá garantia para alguma das etapas contratuais, bem como, se as exigir, quais serão as modalidades de garantias, as condições para sua apresentação e devolução, bem como os parâmetros para sua eventual execução.

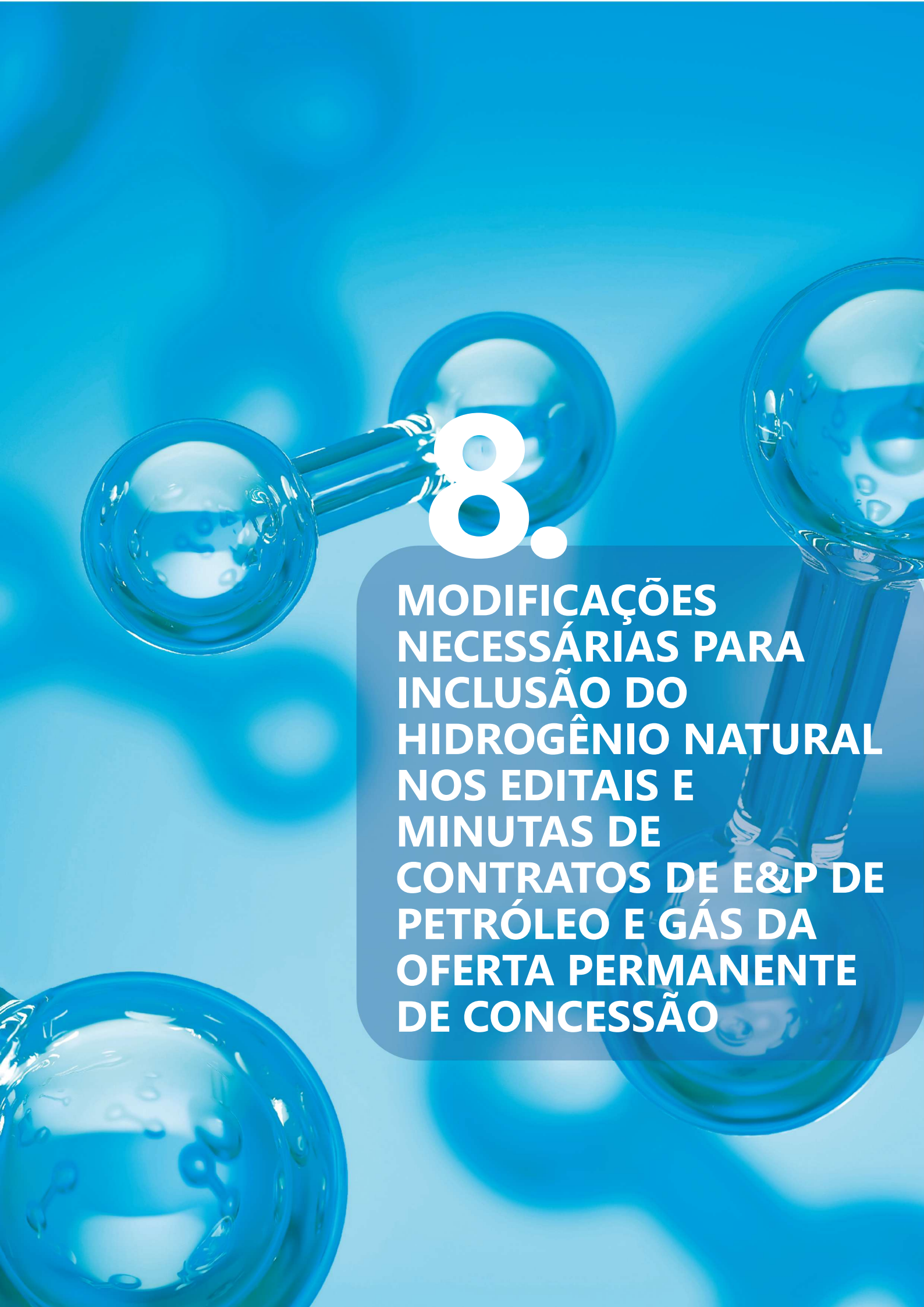
A outorga do hidrogênio natural deve, portanto, conjugar segurança jurídica, consistência técnica e flexibilidade regulatória, ao mesmo tempo em que promove transparência, previsibilidade e eficiência administrativa. O marco regulatório proposto pela minuta de Decreto oferece à ANP as bases sólidas necessárias para estruturar um sistema de concessões que permita avanços exploratórios, incorpore mecanismos de segurança operacional e ambiental, assegure adequada





gestão de dados técnicos e estimule a inserção desta molécula na cadeia produtiva de energia. A partir desses fundamentos, a regulação setorial deverá ser construída com clareza, proporcionalidade e capacidade de adaptação, garantindo que o hidrogênio natural seja tratado como um recurso estratégico, sujeito a regras modernas e alinhadas às melhores práticas internacionais, mas adequado às especificidades geológicas brasileiras e ao estágio atual de desenvolvimento tecnológico.





8.

**MODIFICAÇÕES
NECESSÁRIAS PARA
INCLUSÃO DO
HIDROGÊNIO NATURAL
NOS EDITAIS E
MINUTAS DE
CONTRATOS DE E&P DE
PETRÓLEO E GÁS DA
OFERTA PERMANENTE
DE CONCESSÃO**

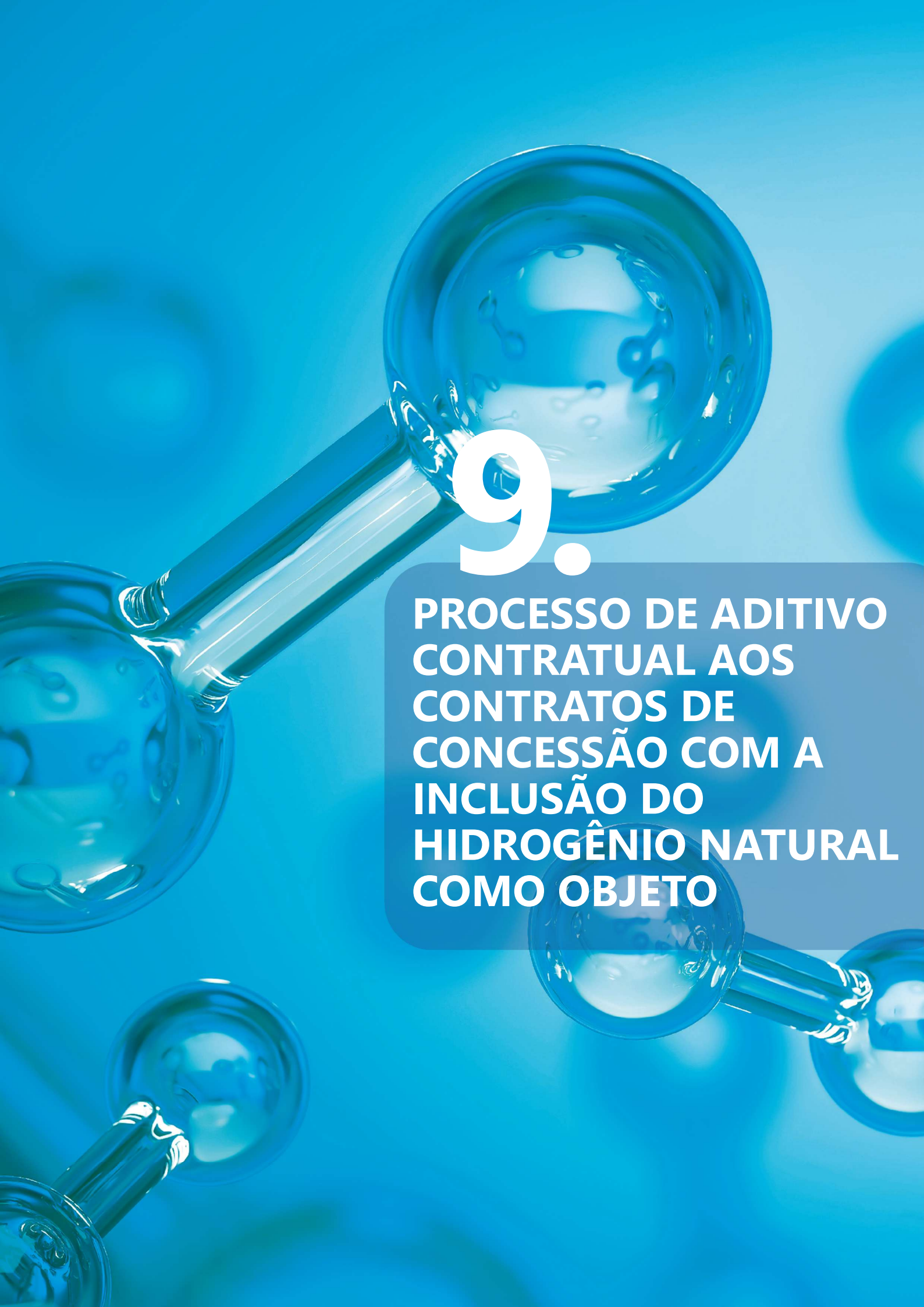


8. Modificações Necessárias para Inclusão do Hidrogênio Natural nos Editais e Minutas de Contratos de E&P de Petróleo e Gás da Oferta Permanente de Concessão

As disposições previstas na minuta de decreto regulamentador permitirão a inclusão do hidrogênio natural como objeto adicional nos editais e minutas de contratos de concessão da OPC. Essa incorporação ocorrerá de forma direta por meio de um processo de revisão do edital da OPC. Dessa forma, o processo licitatório referente ao hidrogênio natural será regulamentado pelo próprio instrumento editalício.

Com o apoio e participação das unidades organizacionais componentes do comitê multidisciplinar de editais e contratos (Portaria ANP nº 37, de 30 de janeiro de 2017), serão realizados os ajustes necessários aos documentos licitatórios, que serão submetidos a processo de participação social, aprovação pela Diretoria Colegiada da ANP e análise pelo Tribunal de Contas da União (TCU).



The background of the slide is a solid blue color with a faint, artistic illustration of laboratory glassware. Several round-bottom flasks and test tubes are depicted, some containing a light blue liquid. The glassware is rendered with soft highlights and shadows, giving it a three-dimensional appearance. The overall aesthetic is clean and professional, typical of a corporate or academic presentation.

9.

**PROCESSO DE ADITIVO
CONTRATUAL AOS
CONTRATOS DE
CONCESSÃO COM A
INCLUSÃO DO
HIDROGÊNIO NATURAL
COMO OBJETO**



9. Processo de Aditivo Contratual aos Contratos de Concessão com a Inclusão do Hidrogênio Natural como Objeto

A minuta de decreto regulamentador encaminhada pelo MME prevê, em seu art. 13, que a ANP poderá negociar a inclusão das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural como objeto adicional nos contratos de concessão de petróleo e gás natural atualmente vigentes, mediante solicitação formal do operador. Esse dispositivo estabelece a base jurídica necessária para permitir que áreas já concedidas - originalmente destinadas exclusivamente às atividades de E&P de petróleo e gás natural - possam incorporar também o hidrogênio natural como recurso explorável pela concessionária.

A adoção desse mecanismo é estratégica para o desenvolvimento do hidrogênio natural no Brasil, sobretudo porque viabiliza a avaliação e potencial produção da molécula em blocos concedidos em momento anterior à inclusão do hidrogênio natural nos editais da OPC e, portanto, em áreas que não contemplavam esse recurso no objeto contratual original. Sem tal adequação, a exploração do hidrogênio natural nessas áreas estaria impedida até o término dos contratos vigentes.

A possibilidade de aditivo contratual, portanto, garante segurança jurídica e continuidade operacional, permitindo o aproveitamento de infraestrutura existente, a integração logística e a sinergia com os sistemas de dados, poços, instalações e equipes já mobilizadas pelas concessionárias. Além disso, evita a duplicação de estruturas regulatórias e operacionais, preservando a coerência do modelo de concessão brasileiro e favorecendo a eficiência administrativa.

Dessa forma, propõe-se neste capítulo o desenho do processo de aditivo contratual para incluir o hidrogênio natural como objeto em contratos de concessão.

9.1. Iniciativa do contratado e requisitos para abertura do processo

O processo de aditivo contratual será iniciado exclusivamente mediante solicitação do contratado, ou seja, a ANP somente avaliará a inclusão do hidrogênio natural como objeto da concessão quando houver manifestação formal de interesse por parte da operadora ou consórcio titular do contrato vigente. Tal diretriz respeita a lógica de voluntariedade e incentiva que apenas áreas com indícios, expectativas geológicas ou interesse econômico declarado sejam objeto de revisão contratual.





9.2. Análise do pedido e avaliação pela ANP

Após o protocolo da solicitação, a ANP realizará avaliação caso a caso, de forma similar a um processo de cessão.

A SPL conduzirá o processo de aditivo e as unidades organizacionais da ANP com competências relacionadas ao *upstream* - incluindo SAG, SEP, SDP, SDT, SPG, SSO, STM, SCL e NFP - serão acionadas para subsidiar a análise técnica, garantindo tratamento multidisciplinar e consistente.

9.3. Deliberação da Diretoria Colegiada e formalização do aditivo

Concluída a instrução do processo pela área técnica competente, a proposta de aditivo será encaminhada para análise jurídica da Procuradoria Federal junto à ANP e, em sequência, deliberação da Diretoria Colegiada, instância responsável por autorizar a assinatura do instrumento jurídico que formaliza a inclusão do hidrogênio natural no objeto do contrato.

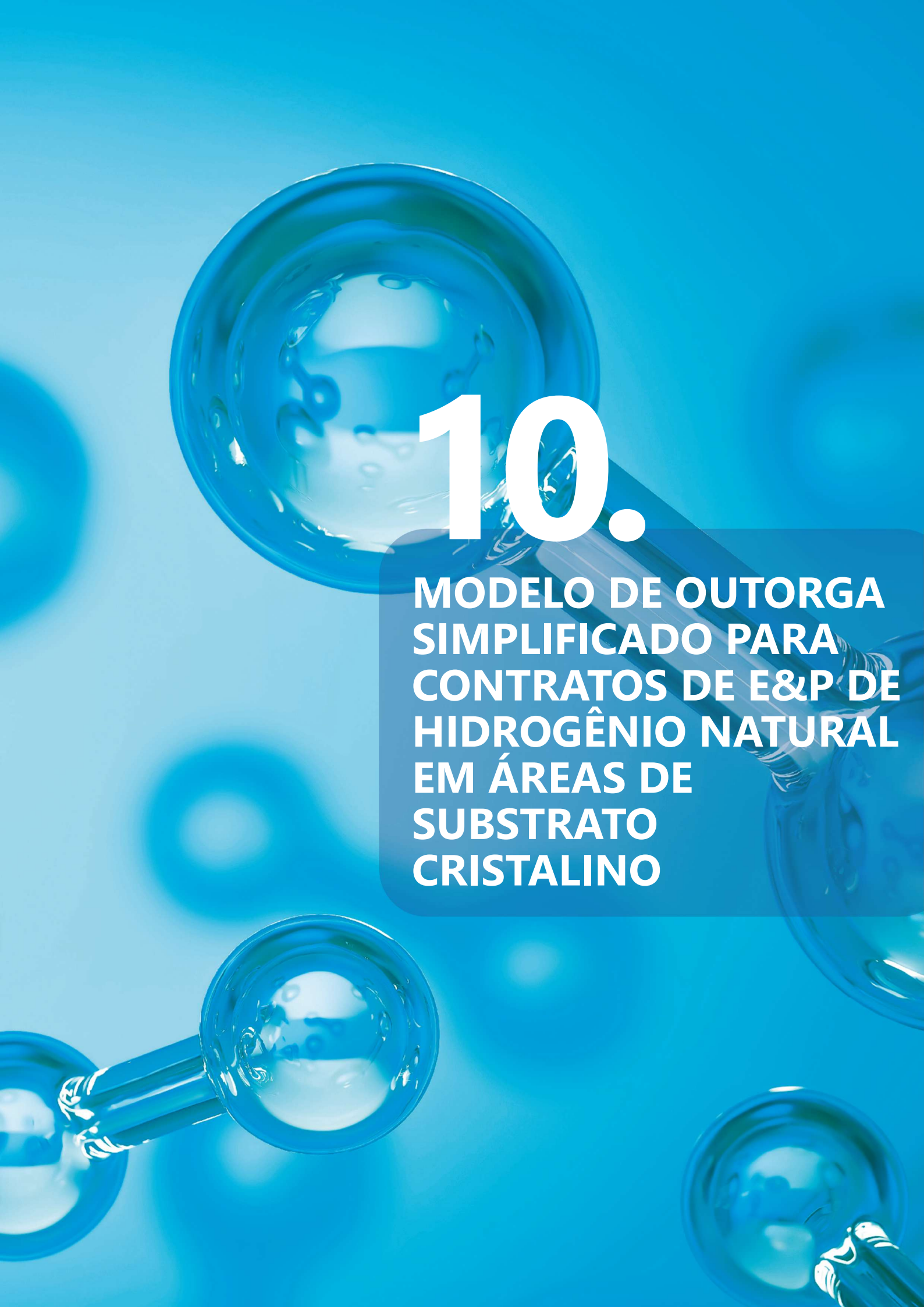
A aprovação da Diretoria será pré-requisito para:

- i. alteração formal da cláusula que define o objeto do contrato de concessão;
- ii. inclusão das obrigações específicas relacionadas ao hidrogênio natural; e
- iii. adequação de cláusulas correlatas, tais como gestão de risco, dados técnicos, conteúdo local, e obrigações ambientais, quando aplicável, entre outras.

A assinatura do termo aditivo somente ocorrerá após a aprovação colegiada, observando-se os mesmos procedimentos de publicidade, registro e controle aplicados aos aditivos contratuais de E&P de petróleo e gás natural.

Vale ressaltar que o prazo para cumprimento contratual não será alterado em razão da inclusão do hidrogênio natural como objeto.



The background of the entire page is a vibrant blue with several water droplets of varying sizes. The droplets are in sharp focus, showing their rounded shape and the way they reflect light. One large droplet is in the upper left, and several smaller ones are scattered throughout the lower half of the image. The overall effect is clean, fresh, and scientific.

10.

**MODELO DE OUTORGA
SIMPLIFICADO PARA
CONTRATOS DE E&P DE
HIDROGÊNIO NATURAL
EM ÁREAS DE
SUBSTRATO
CRISTALINO**



10. Modelo de Outorga Simplificado para Contratos de E&P de Hidrogênio Natural em Áreas de Substrato Cristalino

A minuta de decreto regulamentador que institui o regime de concessão para atividades de exploração e produção de hidrogênio natural prevê a possibilidade de adoção de rito simplificado em áreas de substrato cristalino. Essa previsão decorre da natureza não sedimentar desses ambientes, que impede a existência de sistemas petrolíferos, sob os quais se aplica a Lei do Petróleo. Também considera a necessidade de uma flexibilização regulatória inicial para estimular o desenvolvimento dessa nova fronteira exploratória. Nesse contexto, a SPL tem avaliado a adoção de um modelo de concessão diferenciado, aplicável exclusivamente a áreas de substrato cristalino. O objetivo é conferir maior dinamismo, eficiência e adaptabilidade ao processo de outorga.

Nos últimos anos, a SPL recebeu manifestações de interesse de empresas solicitando autorização para a condução de atividades de E&P de hidrogênio natural em áreas específicas de substrato cristalino. Esses pedidos reforçam a necessidade de a Agência estruturar um modelo regulatório próprio para esse tipo de ambiente, distinto daquele tradicionalmente aplicado às concessões em bacias sedimentares.

10.1. Inspiração em modelos simplificados adotados por outros órgãos federais

A SPL estuda a possibilidade de propor à Diretoria Colegiada um processo simplificado, inspirado no sistema de disponibilidade de áreas utilizado pela Agência Nacional de Mineração (ANM) para concessões minerárias. Esse modelo se caracteriza por:

- i. entrada contínua de requerimentos por empresas interessadas;
- ii. análise administrativa célere;
- iii. licitação para áreas com mais de um interessado;
- iv. concessão direta em áreas com um único interessado; e
- v. foco predominante no programa de trabalho e na capacidade técnica do requerente.

Esse arranjo regulatório, embora sujeito a adaptações para compatibilidade com as competências da ANP e os requisitos específicos do hidrogênio natural, pode oferecer maior fluidez e dinamismo à abertura de áreas e ao início das atividades exploratórias.

Todavia, trata-se de uma iniciativa disruptiva que exigirá ampla interlocução institucional com:

- i. TCU;
- ii. Procuradoria Federal junto à ANP;





- iii. Diretoria Colegiada; e
- iv. demais superintendências do *upstream* da Agência.

O caráter inovador do modelo requer alinhamento jurídico, regulatório e operacional, dada a sensibilidade das atividades e a necessidade de assegurar segurança jurídica desde a primeira outorga.

10.2. Proposta inicial de estruturação de um projeto-piloto

Como primeiro passo para validar o modelo diferenciado, a SPL vislumbra a realização de um projeto-piloto. A proposta inicial consiste em:

- i. Seleção de uma das áreas indicadas por empresas que já manifestaram interesse em substratos cristalinos.
- ii. Publicação da disponibilização dessa área, assegurando transparência e ampliando a concorrência.
- iii. Abertura de prazo para manifestação dos interessados.
- iv. Para as áreas com apenas um interessado, a área será concedida à empresa que apresentou o pedido.
- v. Para as áreas com mais de um interessado, haverá um processo licitatório. Será admitida a apresentação de propostas de trabalho, e, em caso de empate, a empresa que formalizou a primeira manifestação de interesse terá prioridade para a concessão da área.

A avaliação terá foco principal nas atividades exploratórias propostas, e não no bônus de assinatura, dado que o maior benefício estratégico para o país está na produção efetiva do hidrogênio natural, na geração de conhecimento geológico e na consolidação tecnológica e industrial desta nova cadeia produtiva.

Esse modelo piloto permitirá à ANP testar o fluxo regulatório simplificado, avaliar eventuais gargalos, calibrar exigências, e estruturar posteriormente um rito permanente, caso o piloto demonstre eficácia.

10.3. Ênfase no Programa Exploratório e na criação de valor tecnológico

No contexto de áreas de substrato cristalino, o valor público esperado reside menos na arrecadação imediata e mais na capacidade de ampliar o entendimento geológico do hidrogênio natural no Brasil, incentivar o desenvolvimento de tecnologias exploratórias, formar base de dados para aprimoramento do marco regulatório e promover o surgimento de uma nova indústria energética.

Por essa razão, o critério central da concessão proposta deve ser a qualidade e a consistência do Programa de Trabalho Exploratório.





Esse enfoque alinha-se ao estágio atual do conhecimento científico sobre hidrogênio natural e ao papel da ANP como ente regulador responsável pela gestão estratégica dos recursos energéticos nacionais.

10.4. Próximos passos institucionais

A adoção de um modelo de outorga simplificado para atividades de E&P de hidrogênio natural em áreas de substrato cristalino demandará um processo institucional cuidadoso e articulado. O Subgrupo II reconhece que sua implementação exigirá discussões estruturadas com os órgãos de controle, especialmente o TCU, de modo a assegurar conformidade com os princípios aplicáveis às outorgas públicas. Será igualmente necessária a análise da Procuradoria Federal junto à ANP, que delimitará com precisão os fundamentos jurídicos e as condições de validade do rito simplificado, garantindo segurança jurídica ao novo modelo. Internamente, será fundamental promover alinhamento com todas as áreas do *upstream* envolvidas, a fim de harmonizar o procedimento diferenciado com os instrumentos tradicionais de outorga e com as práticas vigentes relacionadas à avaliação geológica, segurança operacional, conteúdo local, dados técnicos e fiscalizações.

Além disso, poderá ser necessária a elaboração de atos normativos específicos que disciplinem critérios, requisitos, fluxos e formas de seleção aplicáveis ao processo. Assim, somente após a execução do projeto-piloto, a consolidação das lições aprendidas e a realização de análises de impacto regulatório será possível avaliar, de forma tecnicamente embasada e juridicamente segura, se o modelo simplificado poderá evoluir para um mecanismo permanente de concessão voltado ao hidrogênio natural em áreas de substrato cristalino.



The background is a vibrant blue with a soft, out-of-focus texture. Scattered throughout are several translucent, spherical shapes that resemble water droplets or bubbles, some of which are interconnected by thin, metallic-looking tubes, giving the impression of a molecular or network structure. The lighting is soft, creating gentle highlights and shadows on the droplets.

11.

**CONTEÚDO LOCAL –
HIDROGÊNIO NATURAL**



11. Conteúdo Local – Hidrogênio Natural

O marco infralegal proposto para o hidrogênio estabelece diretrizes e instrumentos que tangenciam a política de conteúdo local (CL), tanto para a cadeia de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono (incluindo seus derivados e carreadores) quanto para a nova fronteira de E&P de hidrogênio natural. Em nível de governança, a minuta de decreto atribui ao Comitê Gestor do PNH2 (Coges-PNH2) a competência para propor ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) os parâmetros técnicos e econômicos da política do hidrogênio, incluindo a definição de percentuais mínimos de conteúdo local de projetos de investimento, o que dá lastro para calibragem periódica de metas e metodologias de aferição, em coordenação com a ANP como autoridade reguladora setorial.

11.1. Diretrizes gerais e escopo

No pilar da produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono, e observando o disposto no inciso I, § 2º, art. 26 da Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024, a minuta já introduz percentuais mínimos de CL como requisito para a habilitação prévia de projetos ao Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro), discriminando faixas por rota tecnológica e por segmentos de sistemas e serviços. Para eletrólise, exige-se mínimo de 15% para sistemas de produção e eletrolisadores; e para demais rotas (por exemplo, a partir de biocombustíveis ou gás com captura de CO₂), o mínimo é 40% para os sistemas de produção. Além disso, fixa-se 60% na aquisição de materiais e equipamentos dos sistemas de distribuição e transporte e 60% na contratação de serviços e materiais não abrangidos pelas alíneas anteriores.

A minuta também determina que a comprovação do atendimento aos percentuais de CL observe os procedimentos vigentes de certificação de conteúdo local estabelecidos pela ANP, permitindo ainda dispensa quando houver inexistência de equivalente nacional ou insuficiência de oferta para atender à demanda interna, mediante demonstração formal pelo interessado. Essas regras criam um canal de flexibilidade técnica sem descaracterizar a diretriz industrial, e se articulam com a fiscalização posterior da ANP.

Há ainda que se destacar a possibilidade de dispensa de conteúdo local dos bens e serviços no processo produtivo, quando inexistir equivalente nacional ou quando a quantidade produzida for insuficiente para atendimento da demanda interna, nos termos da Lei. A minuta de decreto não define diretrizes adicionais e indica que caberá à ANP decidir sobre a sua incidência em caso concreto, conforme solicitação do interessado, sendo possível, no entanto, que diretrizes complementares sejam definidas pelo Coges-PNH2 e CNPE.

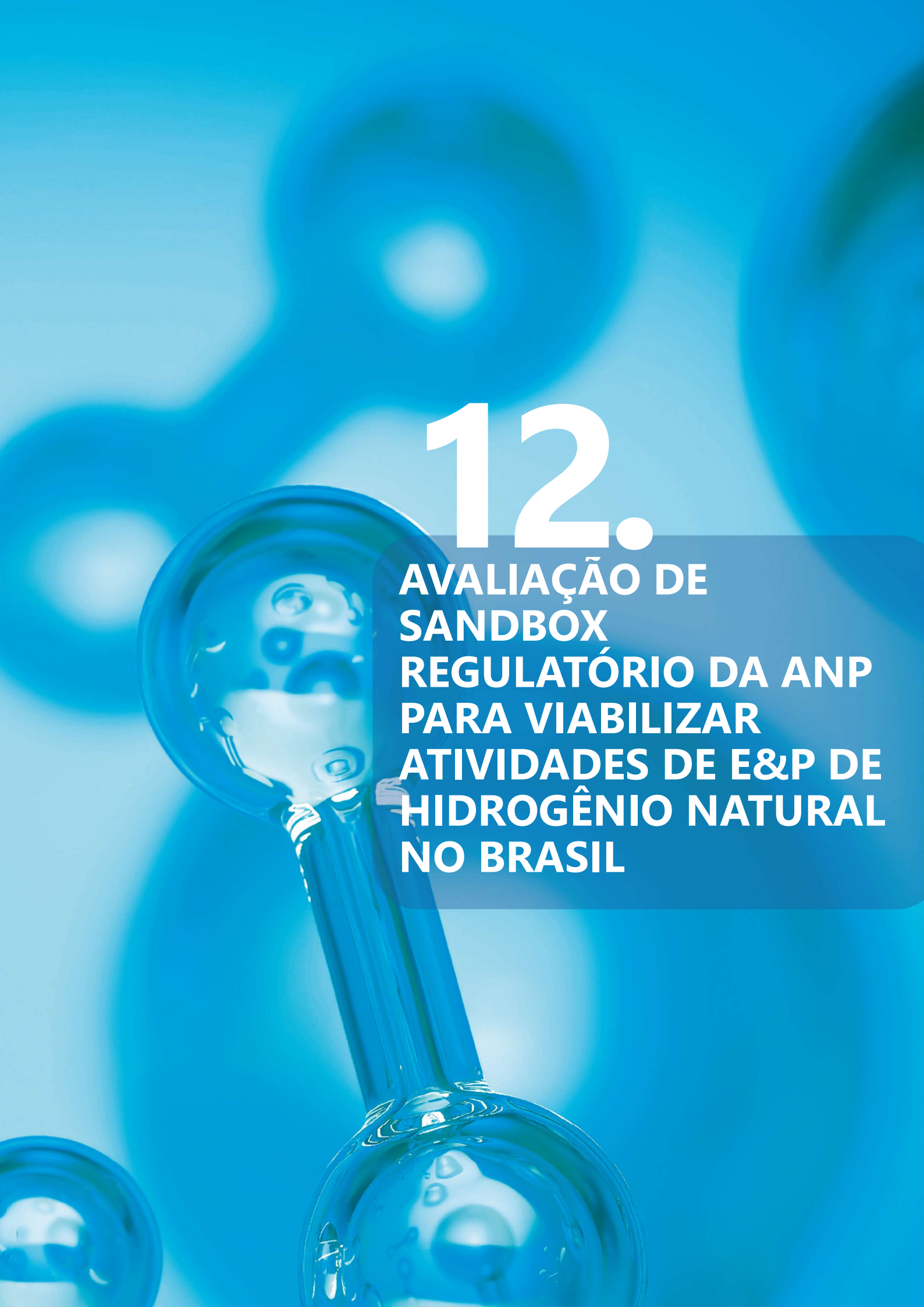
No que se refere às atividades de E&P de hidrogênio natural, em regiões de bacias sedimentares, a minuta de decreto não estabelece percentuais numéricos específicos de conteúdo local aplicáveis diretamente à fase de concessão, nem a indicação de possível manifestação do CNPE sobre o tema. Contudo, caso a exploração e produção de hidrogênio natural venham a ocorrer





no âmbito de um contrato firmado pela OPC, os contratados que também realizarem atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural deverão observar integralmente os percentuais de conteúdo local já previstos para esses energéticos, nos termos das obrigações contratuais vigentes, que se aplicariam ao conjunto dos dispêndios realizados nas operações de exploração e desenvolvimento da produção, sem segregação dos dispêndios entre os diferentes recursos energéticos produzidos, devendo observar a legislação aplicável ao contrato. Por fim, quanto ao hidrogênio natural em substrato cristalino, em que a identificação da presença de hidrogênio não ocorra em bacias sedimentares, também não há a previsão de obrigação de conteúdo local na minuta de decreto, tampouco a possibilidade de manifestação sobre o tema.



The background features a blue-tinted image of interlocking gears. In the foreground, a magnifying glass is positioned over the lower half of the page, with its lens reflecting the gears and the text. The overall aesthetic is clean and professional, with a focus on the number 12 and the regulatory topic.

12.

**AVALIAÇÃO DE
SANDBOX
REGULATÓRIO DA ANP
PARA VIABILIZAR
ATIVIDADES DE E&P DE
HIDROGÊNIO NATURAL
NO BRASIL**



12. Avaliação de Sandbox Regulatório da ANP para Viabilizar Atividades de E&P de Hidrogênio Natural no Brasil

A discussão sobre a eventual adoção de *sandbox regulatório* para viabilizar as atividades de E&P de hidrogênio natural no Brasil constituiu uma das linhas de análise centrais do Subgrupo II do GT do Hidrogênio. O objetivo foi avaliar se esse instrumento - tradicionalmente empregado para testar soluções inovadoras em ambiente regulatório controlado - seria adequado para lidar com os desafios técnicos e normativos associados à introdução do hidrogênio natural como novo recurso regulado pela ANP.

A experiência internacional demonstra que *sandboxes* regulatórios são mais comumente utilizados em setores caracterizados por forte componente digital, intensa inovação de modelos de negócio e necessidade de reduzir barreiras iniciais para testes de soluções experimentais. No entanto, as atividades de E&P de hidrogênio natural apresentam natureza distinta: envolvem operações geológicas e industriais complexas, riscos operacionais relevantes, interfaces profundas com a regulação já consolidada de petróleo e gás natural e elevada necessidade de controle técnico e operacional.

Nesse contexto, o Subgrupo II concluiu que a adoção de um *sandbox regulatório* não seria o mecanismo mais adequado para a regulamentação inicial das atividades de E&P de hidrogênio natural no país. Entre as principais razões destacam-se:

- i. A natureza operacional e geológica das atividades de E&P, que não se compatibiliza com regimes de flexibilização regulatória típicos de um *sandbox*, os quais pressupõem margens de experimentação e limitações de escala que dificilmente podem ser aplicadas a atividades subterrâneas ou de risco operacional elevado.
- ii. A existência de um marco de concessão já estruturado, que deverá ser expressamente estendido ao hidrogênio natural pela minuta de decreto regulamentador, permitindo que a ANP discipline a matéria dentro de instrumentos amplamente testados e com segurança jurídica consolidada.
- iii. A necessidade de controle e padronização técnica, especialmente no que se refere à aquisição de dados geológicos e geofísicos, gestão de riscos, licenciamento ambiental e segurança operacional, áreas nas quais a flexibilização típica de *sandboxes* poderia comprometer a coerência normativa.
- iv. A compatibilidade com instrumentos já existentes, como a possibilidade de inclusão do hidrogênio natural nos contratos vigentes mediante aditivo, ou de sua inserção nos editais da OPC, mecanismos que já oferecem caminhos claros e progressivos de desenvolvimento regulatório.





Em substituição ao *sandbox* regulatório, o Subgrupo II identificou que mecanismos de projetos-piloto seriam mais adequados para a fase inicial de regulamentação do hidrogênio natural. Diferentemente do *sandbox*, os projetos-piloto permitem:

- i. testar soluções em ambiente controlado sem flexibilização normativa ampla, mas com escopos delimitados e acompanhamento intensivo pela ANP;
- ii. avaliar tecnologias e metodologias exploratórias ainda em evolução, especialmente diante das incertezas geológicas sobre ocorrência, migração e recarga do hidrogênio natural;
- iii. produzir dados técnicos essenciais para a construção de normas mais robustas; e
- iv. estruturar processos regulatórios graduais, alinhados ao estágio atual de conhecimento científico e tecnológico.

O uso de projetos-piloto também se mostra coerente com as práticas já adotadas pela ANP em temas de fronteira regulatória, como foi o caso do CCS - captura e armazenamento de carbono - no Brasil, permitindo evolução incremental e maior segurança jurídica para agentes públicos e privados. Além disso, essa abordagem possibilita que a Agência acompanhe de perto o desenvolvimento das atividades, avaliando potenciais riscos e ajustando exigências de forma dinâmica, sem necessidade de flexibilizar todo o arcabouço regulatório.

Dessa forma, após análise técnica aprofundada, o Subgrupo II conclui que o *sandbox* regulatório não é o instrumento mais apropriado para a regulamentação inicial das atividades de E&P de hidrogênio natural.

O mecanismo mais adequado para o desenvolvimento regulatório experimental do hidrogênio natural no Brasil é o modelo de projetos-piloto, conduzidos em ambiente normativo estruturado, com escopo delimitado e acompanhamento direto da ANP.

Essa conclusão orienta a construção de um arcabouço regulatório mais seguro, progressivo e tecnicamente embasado, capaz de permitir o avanço das atividades de hidrogênio natural ao mesmo tempo em que preserva a responsabilidade regulatória da ANP e a integridade das operações.





13.

**ALTERAÇÃO DE
INSTRUMENTOS
REGULATÓRIOS EM
DECORRÊNCIA DA
INCLUSÃO DO
HIDROGÊNIO NATURAL
NAS ATIVIDADES DE
E&P NO BRASIL**



13. Alteração de Instrumentos Regulatórios em Decorrência da Inclusão do Hidrogênio Natural nas Atividades de E&P no Brasil

A partir da inclusão do hidrogênio natural no escopo do marco legal do hidrogênio, identificou-se a necessidade de revisão de diversos atos normativos no âmbito da ANP, de modo a contemplar esse novo recurso, que passa a ser formalmente regulamentado pela Agência. Tal inclusão demanda a adequação do arcabouço regulatório vigente aplicável às atividades de E&P, considerando as especificidades técnicas e operacionais associadas ao hidrogênio natural.

Como primeiro passo nesse processo, a SDT iniciou a revisão da Resolução ANP nº 889, de 7 de outubro de 2022, com o objetivo de incorporar regras específicas relativas à aquisição de dados aplicáveis ao hidrogênio natural. Essa iniciativa inaugura um movimento mais amplo de revisão normativa, que deverá se estender às demais áreas da ANP envolvidas no *upstream*, de forma coordenada e progressiva.

No âmbito dessa análise regulatória, foram identificadas duas situações distintas. A primeira refere-se à necessidade de ajustes pontuais em resoluções já existentes, de modo a incluir o hidrogênio natural como recurso regulado pela ANP, preservando-se, sempre que possível, a estrutura normativa vigente. A segunda situação diz respeito à necessidade de revisões mais profundas, com a definição de regras específicas para o hidrogênio natural, em função de suas particularidades. Essas propostas de regulamentação mais detalhadas e as respectivas diretrizes serão apresentadas nas duas próximas seções.

13.1. Ajustes pontuais na regulamentação vigente para inclusão do hidrogênio natural - Processo regulatório com dispensa de AIR

No processo de mapeamento das normas aplicáveis às atividades de exploração e produção no âmbito da ANP, o Subgrupo II identificou um conjunto de resoluções que necessitam apenas de ajustes pontuais, consistindo na simples inclusão do hidrogênio natural em seus dispositivos, sem alteração de estrutura, escopo ou requisitos técnicos já estabelecidos para petróleo e gás natural. Trata-se de resoluções cujo conteúdo normativo se mantém plenamente aplicável às atividades de hidrogênio natural, exigindo apenas atualização terminológica para assegurar coerência com o novo marco legal.

As modificações apenas adequam o alcance das normas vigentes, ampliado pela Lei nº 14.948/2024, garantindo que os mesmos instrumentos e mecanismos aplicáveis às atividades de





exploração e produção de petróleo e gás natural possam ser utilizados, quando cabível, para os projetos envolvendo hidrogênio natural.

Diante da natureza objetiva e da baixa complexidade dessas modificações, o Subgrupo II entende que os ajustes podem ser realizados de forma célere e eficiente. Para isso, definiu-se como procedimento mais adequado a elaboração de uma resolução alteradora, a ser preparada por cada unidade organizacional, consolidando em um único ato as modificações identificadas nas suas respectivas resoluções.

Esse modelo de revisão assegura padronização, maior segurança jurídica e simplificação administrativa. As resoluções alteradoras funcionarão, portanto, como instrumentos normativos compiladores, promovendo a inclusão do hidrogênio natural em todos os atos aplicáveis, de maneira simultânea e coordenada, preparando o arcabouço regulatório para as fases subsequentes de detalhamento técnico e regulamentação específica.

A elaboração dessas resoluções alteradoras será encaminhada por meio de processo regulatório com dispensa de Análise de Impacto Regulatório (AIR), nos termos autorizados por ato normativo superior aplicável à matéria, permitindo maior celeridade na atualização do arcabouço regulatório.

Nesse sentido, deliberou-se que essas resoluções alteradoras serão elaboradas individualmente por cada unidade organizacional, e não por meio de um único ato normativo abrangente. Essa decisão decorre do fato de que as áreas da ANP se encontram em diferentes estágios de maturidade quanto ao mapeamento das alterações necessárias, bem como apresentam distintos graus de urgência para a atualização de seus normativos. No caso das resoluções relacionadas ao pré-contrato e à fase de exploração, por exemplo, há maior necessidade de atualização no curto prazo, enquanto as normas associadas às fases de produção e descomissionamento possuem menor urgência, uma vez que essas etapas ainda não estão previstas para se iniciarem no horizonte imediato. Esse arranjo permitirá antecipar a publicação das alterações mais urgentes, garantindo maior agilidade na adaptação do arcabouço regulatório às necessidades de curto prazo.

As subseções a seguir apresentam o mapeamento das resoluções que irão compor a revisão normativa horizontal e pontual, com identificação dos dispositivos a serem alterados.

13.1.1. Superintendência de Avaliação Geológica e Econômica (SAG)

A SAG identifica a Resolução ANP nº 837, de 18 de janeiro de 2021, que atualmente regulamenta a nomeação de áreas para exploração de petróleo e gás no Brasil, como instrumento que pode abranger nomeações de hidrogênio geológico nas bacias sedimentares. A versão atual, possibilita que empresas sugiram áreas para inclusão em futuras rodadas de licitação, entretanto, é restrito a hidrocarbonetos. O procedimento, focado na Oferta Permanente, exige o preenchimento de formulário específico para análise técnica pela ANP. Essa resolução encontra-se em fase interna de aprimoramento, com previsão de conclusão para dezembro de 2026.





13.1.2. Superintendência de Promoção de Licitações (SPL)

A SPL possui duas resoluções que demandam ajustes pontuais para contemplar o hidrogênio natural em seus dispositivos. São elas:

- **Resolução ANP nº 785, de 16 de maio de 2019** (atualmente em fase de revisão, conforme Consulta e Audiência Públicas nº 1/2026), que disciplina o processo de cessão de contratos de E&P de petróleo e gás natural, a constituição de garantias sobre direitos emergentes desses contratos e a alteração do controle societário de concessionárias; e
- **Resolução ANP nº 969, de 16 de maio de 2024**, que regulamenta as licitações para a outorga do exercício das atividades de exploração, reabilitação e produção de petróleo e gás natural sob os regimes de concessão e de partilha de produção.

Previsão para publicação da resolução alteradora da SPL: até nove meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio.

13.1.3. Superintendência de Exploração (SEP)

A SEP com o objetivo de identificar quais resoluções seriam passíveis de revisão, distinguindo as que demandariam ajustes pontuais, com implementação a curto prazo, daquelas que exigiriam uma revisão estrutural, classificou os normativos que aplica nos seus processos em três categorias: i) aqueles cuja publicação foi coordenada pela própria superintendência e são utilizados internamente, quase que exclusivamente pela SEP; ii) aqueles cuja publicação foi coordenada pela SEP, mas que são utilizados internamente por mais de uma unidade organizacional; e iii) aqueles cuja publicação foi coordenada por outra unidade organizacional, mas que são aplicados em processos da Fase de Exploração.

Importa mencionar que a avaliação realizada teve como base o plano de adaptação do contrato de exploração e produção de hidrocarbonetos para incorporar o hidrogênio natural a sua estrutura atual. Ou seja, os casos de ocorrência conjunta de hidrogênio natural e hidrocarbonetos - bacia sedimentar. Assumiu-se ainda que, tal adaptação não implicará em mudanças significativas na dinâmica estabelecida para a Fase de Exploração.

Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de exercício semelhante a esse, quando a minuta do contrato de concessão exclusivo de hidrogênio natural - substrato cristalino, estiver aprovada pela Diretoria Colegiada, a fim de averiguar se alterações nas resoluções existentes serão necessárias e se novas resoluções deverão ser elaboradas.

Dado o exposto, considerando a categorização dos normativos, conclui-se que as resoluções classificadas como tipo ii e iii demandarão uma revisão estrutural, sendo abordadas na seção 12.2 deste relatório. Enquanto, as do tipo i foram selecionadas para um processo regulatório com dispensa de AIR, o qual pode ser concluído a curto prazo:





13.1.3.1. Resolução ANP nº 845, de 14 de junho de 2021 (Plano de Avaliação de Descobertas)

Trata-se da resolução que dispõe sobre o Plano de Avaliação de Descobertas (PAD), o Relatório Final de Avaliação de Descobertas (RFAD) e a Declaração de Comercialidade (DC).

Em razão de os processos advindos do PAD serem totalmente geridos pela SEP e pelo fato de o referido normativo ser um norteador importante sobre tais processos para os agentes regulados, neste momento, a SEP compreende ser factível uma atualização com o objetivo de incorporar o hidrogênio natural, aplicando-se ajustes pontuais à resolução.

Ademais, espera-se que a etapa de avaliação durante a Fase de Exploração do hidrogênio natural, para casos de ocorrência conjunta com hidrocarbonetos, guarde similaridade ao que hoje é para as acumulações de óleo e gás, em termos de atividades, operações e estudos de viabilidade técnica e econômica.

Prevê-se que a publicação de norma alteradora dessa resolução possa ocorrer entre oito e dez meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio. Posteriormente, orientações contidas no site da agência e painéis BI precisarão ser revisitados e atualizados.

Espera-se que a publicação da norma alteradora dessa resolução ocorra entre oito e dez meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio.

13.1.3.2. Resolução ANP nº 876, de 29 de abril de 2022 (Plano de Trabalho Exploratório)

Este normativo estabelece os requisitos e os procedimentos para a apresentação e a aprovação do Plano de Trabalho Exploratório (PTE), sua elaboração e publicação foram conduzidas pela SEP.

Paralelamente, em conjunto com a STI, foi desenvolvido um sistema para receber os dados de atividades e orçamentos por bloco. Sejam aqueles em fase de exploração ou os que possuem obrigação remanescente decorrente de devolução parcial ou integral de área exploratória.

Os processos de análise, validação e aprovação do PTE são integralmente geridos pela SEP. Considerando que as etapas principais da Fase de Exploração (PEM, PAD e Plano Descomissionamento de Instalações) serão mantidas ao se adaptar o contrato de concessão de hidrocarbonetos para incorporar o hidrogênio natural, compreende-se que as alterações nessa resolução são simples e podem ser efetuadas em curto prazo. Possivelmente, a tabela para inclusões de atividades relacionadas especificamente a hidrogênio natural necessite ser modificada e, conseqüentemente, haverá um trabalho amplo com a adaptação dos sistemas de recebimento e gestão de dados.

Espera-se que a publicação da norma alteradora dessa resolução ocorra entre oito e dez meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio.





13.1.3.3. Resolução ANP nº 983, de 12 de junho de 2025 (Alternativa para cumprimento do Programa Exploratório Mínimo)

Estabelece os requisitos e procedimentos para o cumprimento do Programa Exploratório Mínimo (PEM) fora dos limites da área original.

Trata-se de uma resolução cuja elaboração e publicação foram coordenadas pela SEP, como uma alternativa ao cumprimento do PEM, fundamentada principalmente na observação de um número considerável de Unidades de Trabalho (UTs) que não haviam se convertido em atividades exploratórias nos contratos de concessão para exploração e produção de petróleo e gás natural.

Partindo da premissa que a metodologia definida para a contabilização do PEM não será significativamente alterada ao se adaptar o contrato de concessão de hidrocarbonetos para incorporar o hidrogênio natural, compreende-se que o mecanismo de cumprimento de PEM fora dos limites da área original estipulada pela Resolução ANP nº 983/2025 possa ser aplicável aos contratos de concessão aditados para inclusão da exploração e produção do hidrogênio natural, sem a necessidade de uma revisão estrutural.

Prevê-se que a publicação da norma alteradora dessa resolução possa ocorrer em oito a dez meses após a publicação das minutas do edital e do contrato de concessão com o hidrogênio natural já integrado.

13.1.4. Superintendência de Tecnologia e Meio Ambiente (STM)

Atualmente, encontra-se em desenvolvimento na STM, com previsão de publicação ainda em 2026, a minuta de regulamentação para redução de emissões de metano. O normativo deverá contemplar alternativas para a mitigação das emissões de metano nos casos de produção de gás natural associado ao hidrogênio natural sem possibilidade de aproveitamento - situação semelhante à observada, sobretudo, em campos terrestres de produção de petróleo.

Nesse contexto, o tema será abordado no âmbito da Análise de Impacto Regulatório (AIR) em elaboração, de modo que a nova regulamentação incorpore diretrizes aplicáveis a essa nova atividade.

13.1.5. Superintendência de Participações Governamentais (SPG)

A Lei nº 14.948/2024 não instituiu o pagamento de participações governamentais aplicáveis ao hidrogênio, não havendo, portanto, base legal para tal cobrança a ser regulamentada em decreto.

Importante destacar que não houve alteração do § 1º do art. 20 da Constituição Federal, que assegura compensação financeira ou participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, bem como da Seção VI do Capítulo V da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre as participações governamentais nos contratos de exploração e produção de petróleo e gás natural.

Sendo assim, nesse primeiro momento, a SPG entende não ser aplicável eventual revisão nos atos normativos atinentes às participações governamentais, decorrente da regulamentação da Lei nº 14.948/2024.





13.1.6. Superintendência de Conteúdo Local (SCL)

A SCL entende que, diante do arcabouço legal e da minuta de decreto regulamentador, será necessário realizar ajustes pontuais, para a inclusão do hidrogênio natural em seus dispositivos, nas seguintes resoluções:

- **Resolução ANP nº 19, de 14 de junho de 2013**, que estabelece os critérios e procedimentos para execução das atividades de Certificação de Conteúdo Local;
- **Resolução ANP nº 726, de 11 de abril de 2018**, que estabelece os critérios, requisitos e procedimentos aplicáveis à Isenção de cumprimento da obrigação de Conteúdo Local, bem como as regras gerais dos Ajustes de percentual de Conteúdo Local comprometido e das Transferências de Excedente de Conteúdo Local relativos aos Contratos para Exploração e Produção de petróleo e gás natural, e ainda faculta aos operadores a possibilidade de realização de aditamento contratual;
- **Resolução ANP nº 833, de 24 de novembro de 2020**, que regulamenta os critérios de conteúdo local a serem adotados no acordo e no compromisso de individualização da produção e na anexação de áreas, nos contratos de exploração e produção de petróleo e gás natural;
- **Resolução ANP nº 871, de 30 de março de 2022**, que regulamenta os relatórios de conteúdo local, que correspondem ao Relatório de Gastos Trimestrais (RGT) e ao Relatório de Conteúdo Local (RCL), a serem enviados para a ANP nos contratos de exploração e produção de petróleo e gás natural; e
- **Resolução ANP nº 963, de 12 de dezembro de 2023**, que dispõe sobre os requisitos e procedimentos para a acreditação de organismos de certificação de conteúdo local de bens e serviços pela ANP.

Previsão para publicação da resolução alteradora da SCL: doze meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio.

13.1.7. Superintendência de Segurança Operacional (SSO)

Após análise do arcabouço regulatório de Segurança Operacional aplicável às atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural, a SSO entendeu que apenas uma resolução poderia ser revisada para inclusão do hidrogênio natural por meios de ajustes pontuais, detalhada a seguir.

13.1.7.1. Resolução ANP nº 882, de 27 de julho de 2022 (Comunicação de Incidentes)

Esta resolução estabelece o procedimento para a comunicação de incidentes e o envio de relatórios de investigação pelos operadores de contrato de exploração e produção de petróleo e gás natural e pelas empresas autorizadas a exercer as atividades da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis, e precisaria ser revisada para contemplar também o hidrogênio natural.





Entende-se que o recebimento pela ANP dos comunicados de incidentes ocorridos nas futuras atividades de exploração e produção de hidrogênio natural é de extrema relevância para o melhor entendimento dos riscos dessa indústria e posterior aplicação deste conhecimento no desenvolvimento do arcabouço regulatório de segurança operacional destas atividades, bem como na supervisão regulatória destas atividades e análise de desempenho desta indústria.

Considerando que a aplicação desta resolução se inicia quando já há um contrato de exploração e produção vigente, e que se encontra em curso uma profunda revisão do arcabouço regulatório de segurança operacional de Exploração e Produção, com conclusão prevista para fevereiro de 2027 e na qual estão concentrados os esforços regulatórios desta SSO, entende-se que não há urgência na revisão deste diploma. Portanto, a SSO está prevendo a publicação de sua resolução alteradora para abril de 2027, podendo esta data ser antecipada caso se entenda que algum contrato de concessão de hidrogênio natural atingirá a fase exploratória antes desse prazo.

A referida resolução estabelece também o manual de comunicação de incidentes: documento orientativo, destinado aos agentes regulados, contendo instruções, por tipologia de incidente e instalação, para comunicação inicial e envio de relatório de investigação de incidentes à ANP.

Conforme o art. 4º, a comunicação inicial dos incidentes deverá ser realizada conforme o Manual de Comunicação de Incidentes, contendo procedimentos específicos por tipo de instalação, disponível no sítio eletrônico da ANP na internet (www.gov.br/anp), e seu parágrafo único do art. 4º estabelece que a ANP divulgará em seu sítio eletrônico qualquer alteração no Manual de Comunicação de Incidentes.

Dessa forma, entende-se que o Manual de Comunicação de Incidentes também deverá passar por atualizações para contemplar as atividades de exploração e produção de hidrogênio natural, entretanto, devido à natureza orientativa do manual, sua revisão dispensaria maiores formalidades regulatórias e poderia ocorrer concomitantemente à revisão pontual da Resolução ANP nº 882/2022.

13.1.8. Superintendência de Dados Técnicos (SDT)

No bojo dos atos normativos que contemplam as atividades inseridas no rol das atribuições regimentais da SDT, foi identificado, nesse primeiro momento, que a Resolução ANP nº 880, de 7 de julho de 2022, que dispõe sobre a entrega, a avaliação, o conteúdo e a forma dos dados técnicos de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, necessitaria de ajustes pontuais, sem alteração de sua estrutura, visando apenas sua atualização para contemplar também o hidrogênio natural.

Previsão para publicação da resolução alteradora da SDT: até doze meses após a publicação do decreto regulamentador do marco legal do hidrogênio.

Cumprir destacar que a Resolução ANP nº 889, de 7 de outubro de 2022, que regulamenta as atividades de aquisição e processamento e reprocessamento de dados, elaboração de estudos e acesso aos dados técnicos de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural nas bacias sedimentares brasileiras, encontra-se atualmente em processo de revisão no âmbito da Consulta e Audiência Públicas nº 17/2025, com o objetivo de atualizar a norma frente às novas atribuições conferidas à Agência pelas Leis nº 14.948/2024 e nº 14.993, de 8 de outubro de 2024.





13.2. Revisões e elaboração de atos normativos da ANP aplicáveis ao hidrogênio natural por meio do processo regulatório completo (maior complexidade e necessidade de maturação)

Além das situações em que serão implementadas alterações pontuais por meio de simples inclusão do hidrogênio natural em dispositivos normativos já existentes, o Subgrupo II identificou um conjunto de casos que exigirá revisões estruturais na regulamentação da ANP. Essas situações demandam um processo de maior complexidade, decorrente da necessidade de compreender, de maneira mais aprofundada, como se configurarão, na prática, as atividades de exploração e produção, armazenagem e transferência de hidrogênio natural no Brasil.

Por se tratar de uma substância com dinâmica geológica, riscos operacionais e desafios tecnológicos distintos daqueles associados ao petróleo e ao gás natural, várias normas vigentes não podem ser simplesmente ajustadas por meio de inserção terminológica. Ao contrário, exigem reavaliação completa de seus fundamentos, metodologias e requisitos técnicos, de forma a garantir que os instrumentos regulatórios reflitam, de maneira adequada, as especificidades do hidrogênio natural.

Entre essas normas de maior escopo, destacam-se aquelas cuja elaboração, revisão ou adaptação recairá de maneira mais direta sobre SEP, SDP, SDT, SSO e NFP. O desafio central reside no fato de que ainda é necessário acumular conhecimento técnico, dados geológicos e experiência operacional suficientes para embasar diretrizes normativas robustas. Questões como perfuração de poços direcionados ao hidrogênio natural, gestão de riscos associados às suas características físico-químicas, procedimentos de produção, sistemas de monitoração, integridade de instalações, padrões de segurança, requisitos de abandono, armazenagem, transferência e diretrizes ambientais deverão ser objeto de estudos específicos e, possivelmente, de projetos experimentais.

Inicialmente foram identificadas necessidades de adaptação dos seguintes normativos:

13.2.1. Superintendência de Exploração (SEP)

Consoante o explicado sobre a classificação das resoluções empregadas pela SEP em seus processos na subseção 12.1.3, aquelas dos tipos ii e iii demandarão uma revisão estrutural. Cumpre mencionar que o normativo enquadrado na tipologia iii (Resolução ANP nº 817/2020), cuja aplicação na fase exploratória é reconhecida, por ser de autoria de outra unidade organizacional - a SSO, constará no item 12.2.5.

13.2.1.1. Resolução ANP nº 699, de 6 de setembro de 2017 (Poços)

Estabelece procedimentos para a codificação de poços, definição de resultados e status de poços, além de requisitos para o envio de relatórios à ANP.

Embora sua elaboração e publicação tenham sido coordenadas pela SEP, é uma norma que guarda relação estreita com processos de algumas superintendências do *upstream*, portanto





requer tempo para discussão e alinhamento interno em um eventual processo de sua revisão. Ademais, em virtude da necessidade de maior entendimento da dinâmica dos projetos de hidrogênio natural e da reduzida disponibilidade de informações acerca dos tipos e aplicações de poços em um projeto de exploração e de produção de hidrogênio natural, entende-se ser mais prudente tecnicamente não realizar uma revisão no curto prazo. Igualmente ao exposto para os normativos de alteração mais célere, destaca-se que a inclusão do hidrogênio natural em seu escopo também demandará trabalho amplo de atualização das orientações contidas no site da agência, bem como de alterações nos sistemas de recebimento e gestão de dados.

Vale registrar que, modificações nesta resolução possivelmente implicarão alterações no Sistema de Informações Gerenciais de Exploração e Produção (Sigep), revisão de painéis BI e de orientações no site da ANP.

13.2.2. Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP)

Inicialmente, cumpre destacar que os seguintes atos normativos contemplam atividades inseridas nas atribuições regimentais da SDP:

- Portaria ANP nº 100, de 20 de junho de 2000, que dispõe sobre o Regulamento Técnico do Programa Anual de Produção para os campos de petróleo e gás natural;
- Portaria nº 123, de 18 de julho de 2000, que estabelece o Regulamento Técnico do Programa Anual de Trabalho e Orçamento para os campos de petróleo e gás natural;
- Resolução ANP nº 32, de 5 de junho de 2014, que estabelece os critérios para enquadramento de empresas de pequeno e médio porte no setor de Exploração e Produção (E&P);
- Resolução ANP nº 47, de 3 de setembro de 2014, que dispõe sobre o Boletim Anual de Reservas e Recursos;
- Resolução ANP nº 17, de 18 de março de 2015, que dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento e suas revisões para campos em desenvolvimento e produção;
- Resolução ANP nº 52, de 2 de dezembro de 2015, que regulamenta a construção, ampliação e operação de instalações de movimentação de petróleo, seus derivados, gás natural (inclusive GNL), biocombustíveis e demais produtos regulados;
- Resolução ANP nº 38, de 31 de agosto de 2016, que regulamenta o procedimento de anexação de áreas;
- Resolução ANP nº 46, de 1º de novembro de 2016, que regulamenta a autorização de abandono permanente de poços;
- Resolução ANP nº 699, de 6 de setembro de 2017, que estabelece procedimentos para codificação de poços e envio de relatórios;
- Resolução ANP nº 749, de 21 de setembro de 2018, que regulamenta a redução de royalties como incentivo à produção incremental em campos maduros;
- Resolução ANP nº 806, de 17 de janeiro de 2020, que regulamenta os procedimentos para controle de queima e perda de petróleo e gás natural;





- Resolução ANP nº 817, de 24 de abril de 2020, que dispõe sobre o descomissionamento de instalações de exploração e produção;
- Resolução ANP nº 854, de 27 de setembro de 2021, que regulamenta a apresentação de garantias financeiras para o descomissionamento;
- Resolução ANP nº 867, de 14 de fevereiro de 2022, que regulamenta o procedimento de individualização da produção; e
- Resolução ANP nº 877, de 16 de maio de 2022, que regulamenta o enquadramento de campos e acumulações marginais.

Em análise inicial, a SDP identificou que, em tese, tais normativos poderiam ser aplicáveis à produção de hidrogênio natural, especialmente na hipótese de produção associada ao gás natural.

Todavia, no que se refere especificamente às Resoluções ANP nº 32/2014, nº 749/2018 e nº 877/2022, à luz das informações atualmente disponíveis e considerando a ausência de casos concretos suficientemente consolidados, subsistem dúvidas quanto à efetiva aplicabilidade desses instrumentos ao hidrogênio natural, demandando aprofundamento técnico-jurídico oportuno.

No tocante à análise preliminar de riscos, a SDP entende que etapas como elaboração contratual, contratação e avaliação geológica e exploratória configuram fases prévias à fase de produção, o que permite que o exame mais aprofundado acerca da incidência dos normativos mencionados seja realizado de forma progressiva, ao longo do desenvolvimento de casos concretos.

Por fim, destaca-se que a Resolução ANP nº 17/2015, ao disciplinar o Plano de Desenvolvimento - instrumento central no âmbito das atribuições desta Superintendência, já contempla mecanismos de flexibilidade regulatória. O art. 4º prevê a possibilidade de apresentação de Plano de Desenvolvimento com foco em Projeto Piloto de Produção, nos casos de incerteza ou insuficiência de dados, podendo incluir ações para aquisição de dados adicionais de reservatórios. Ademais, o art. 9º, § 3º autoriza a ANP a solicitar informações e esclarecimentos complementares acerca do conteúdo do Plano de Desenvolvimento ou de suas revisões.

Dessa forma, a SDP entende que o arcabouço atualmente estabelecido pela Resolução ANP nº 17/2015 apresenta flexibilidade suficiente para, em princípio, abarcar iniciativas relacionadas à produção de hidrogênio natural, sem prejuízo de eventuais adequações regulatórias futuras, caso se mostrem necessárias.

13.2.3. Superintendência de Dados Técnicos (SDT)

Para as resoluções listadas abaixo, diante da maior complexidade dos assuntos e da inexistência de casos concretos consolidados, a SDT identificou a necessidade de se realizar análises mais aprofundadas sobre os temas e, oportunamente, submeter essas normas a processo de revisão regulatória completo:

- Resolução ANP nº 71, de 31 de dezembro de 2014, que estabelece os procedimentos para a coleta e manejo de amostras de rocha, sedimento e fluidos obtidos em poços e





levantamentos de superfície terrestre e de fundo oceânico, nas bacias sedimentares brasileiras; e

- Resolução ANP nº 916, de 10 de fevereiro de 2023, que dispõe sobre a forma, os procedimentos e os prazos de entrega de dados geoquímicos.

13.2.4. Superintendência de Conteúdo Local (SCL)

Em caso de publicação de diretrizes sobre conteúdo local na produção de hidrogênio natural pelo Coges-PNH2 e o CNPE, será avaliada oportunamente a necessidade de realização de alterações adicionais nos normativos vigentes da ANP, além das alterações pontuais propostas em seção específica neste relatório.

13.2.5. Superintendência de Segurança Operacional (SSO)

13.2.5.1. Arcabouço Regulatório de Segurança Operacional

Conforme dispõe o art. 13 da Lei nº 14.948/2024, compete à ANP regular, autorizar e fiscalizar o exercício da atividade de exploração e de produção de hidrogênio no território nacional. Ainda que o legislador não tenha versado expressamente sobre segurança no marco legal do hidrogênio de baixo carbono, como fez na Lei nº 9.478/1997 para toda a cadeia do petróleo, gás natural e biocombustíveis, e na iminência de um decreto para regulamentar a Lei, entende-se que a competência ampla concedida à ANP pelo art. 13 seria suficiente para que a agência discipline a matéria de segurança operacional para o hidrogênio nas suas principais rotas de produção e respeitadas as atribuições das demais agências reguladoras, salvo disposição contrária.

Cabe destacar que a atual regulamentação de segurança operacional das atividades de E&P é predominantemente não prescritiva e baseada em risco, com foco principal no Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), instituído em 2007 pela ANP com 17 práticas de gestão para os operadores de instalação e de extrema relevância para a garantia da segurança operacional das atividades.

No tocante ao arcabouço regulatório de segurança operacional, cabem destacar dois fatos que impactam na adequação deste arcabouço às atividades de produção e exploração de hidrogênio natural.

Primeiramente, encontra-se em andamento uma ação regulatória para revisão e consolidação da estrutura regulatória referente a segurança operacional na exploração e produção de petróleo e gás natural. O arcabouço regulatório sob revisão e consolidação envolve os seguintes normativos:

- Resolução ANP nº 43, de 6 de dezembro de 2007, que instituiu o Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural e aprovou o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) para as Instalações de Perfuração e de Produção de petróleo e gás natural;
- Resolução ANP nº 2, de 14 de janeiro de 2010, que instituiu o Regime de Segurança Operacional para Campos Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural e aprovou o





Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (SGI) para os campos terrestres de produção, armazenamento e transferência de petróleo e gás natural;

- Resolução ANP nº 6, de 3 de fevereiro de 2011, que instituiu a gestão de segurança operacional dos Dutos Terrestres para movimentação de petróleo, seus derivados e gás natural e aprovou o Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT), relativos aos oleodutos e gasodutos autorizados ou concedidos a operar pela ANP;
- Resolução ANP nº 41, de 9 de outubro de 2015, que instituiu o Regime de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos e aprovou o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional de Sistemas Submarinos (SGSS); e
- Resolução ANP nº 46, de 1º de novembro de 2016, que aprovou o Regime de Segurança Operacional para Integridade de Poços de Petróleo e Gás Natural e aprovou o Regulamento Técnico do Sistema de Gerenciamento da Integridade de Poços (SGIP).

Nesse contexto, prevê-se consolidação de cinco regulamentos técnicos em apenas um único regulamento técnico de segurança operacional. Após extensa fase de estudos técnicos, foi gerada uma primeira minuta de resolução, que passou por consulta e audiência públicas em 2023, durante as quais foi recebida uma quantidade expressiva de comentários.

Desde então, a SSO vem trabalhando na análise e incorporação destes comentários à minuta de resolução. Este trabalho deu origem a uma nova minuta de resolução, a qual será submetida à participação social por meio de uma segunda rodada de consulta e audiência públicas, tendo em vista que as alterações em relação à primeira minuta são significativas.

O atual cronograma aprovado pela Diretoria Colegiada da ANP para esta ação regulatória prevê a publicação da resolução resultante em fevereiro de 2027.

Adicionalmente, cabe destacar que, como desdobramento do grupo de trabalho que debate a estratégia da ANP no âmbito do PNH2 foi criado, em novembro de 2024, o subgrupo IV - Segurança Operacional em hidrogênio de baixa emissão de carbono, com o objetivo de debater e discutir os processos a serem implementados e adquirir ou ampliar os conhecimentos necessários para a execução das atividades regulatórias relativas à gestão de riscos e segurança operacional da produção de hidrogênio sintético e natural, com a redação de um resumo executivo.

No escopo de suas atividades, previstas para serem concluídas em abril de 2026, este subgrupo realizou o estudo dos normativos internacionais de segurança operacional para as atividades de produção de hidrogênio, comparando-o ao arcabouço regulatório de segurança operacional aplicável às atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural existente no Brasil.

O subgrupo é coordenado conjuntamente pela SSO e pela Superintendência de Produção de Combustíveis (SPC) e, como resultado do seu trabalho, será submetido à Diretoria Colegiada um relatório contendo recomendações voltadas ao desenvolvimento da futura regulação de segurança operacional das atividades de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono, tanto natural quanto sintético. Assim, espera-se que seja incluída na Agenda Regulatória da ANP uma ação regulatória específica para tratar do desenvolvimento da regulação de segurança





operacional das atividades de produção de hidrogênio de baixa emissão de carbono. Tendo em vista a revisão regulatória em curso para consolidação do arcabouço regulatório de segurança operacional do E&P descrita anteriormente, entende-se que o novo dispositivo será naturalmente a linha-base para o desenvolvimento da regulação aplicável ao hidrogênio natural. Logo, é recomendável que o trabalho de elaboração das normativas de segurança do hidrogênio natural seja iniciado após a publicação da nova resolução de segurança operacional de exploração e produção.

Entende-se nesse primeiro momento que a regulamentação de segurança aplicável às atividades de E&P de petróleo e gás natural poderia servir como ponto de partida para a regulação das atividades de exploração e produção de hidrogênio, tanto natural como produzido, ou pelo menos como guia para o desenvolvimento de um arcabouço regulatório próprio, devido à natureza das atividades, que embora distintas, envolvem riscos inerentes à natureza das operações e aos recursos naturais envolvidos.

13.2.5.2. Resolução ANP nº 21, de 10 de abril de 2014 (Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional)

A Resolução ANP nº 21/2014 estabelece os requisitos a serem cumpridos pelos detentores de direitos de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural que executarão a técnica de Fraturamento Hidráulico em Reservatório Não Convencional.

Muito embora pouco utilizada historicamente devido à sensibilidade da matéria, que envolve diversos processos judiciais com foco em proteção ambiental, cabe ressaltar que áreas sedimentares com ocorrências de hidrogênio, a exemplo da Bacia do São Francisco, citada no presente relatório, são naturalmente candidatas ao uso da técnica devido à natureza de baixíssima permeabilidade de rochas sedimentares reservatórios (tight sands) e geradoras (shale).

Independente da liberação ou não da atividade de fraturamento hidráulico para a produção de petróleo e gás natural, sugere-se que seja avaliada a possibilidade de inclusão do hidrogênio natural no referido normativo, principalmente pela possibilidade de produção de hidrogênio associada à produção de hidrocarbonetos.

13.2.5.3. Resolução ANP nº 817, de 24 de abril de 2020 (Descomissionamento de Instalações)

A Resolução ANP nº 817/2020 trata sobre descomissionamento de instalações de exploração e de produção de petróleo e gás natural. Sua elaboração e publicação foram lideradas pela antiga Superintendência de Segurança e Meio Ambiente (SSM), atual SSO, com participação de outras unidades organizacionais do *upstream*, a saber SEP e SDP. Entende-se que, em que pese a necessidade de revisão deste diploma para contemplar o descomissionamento das futuras instalações de exploração e produção de hidrogênio natural, tal necessidade somente se concretizará ao final do período de vigência ou nas hipóteses de devolução parcial de áreas objeto de contratos de concessão em que tenham sido realizadas atividades de exploração e/ou produção, bem como em casos de terminação antecipada ou de abandono de poços, a qualquer tempo. Por se referir a atividades do final do ciclo de vida das instalações, tal resolução pode





receber menor grau de urgência dentro do estoque regulatório de *upstream*. Adicionalmente, considerando a potencial complexidade das análises necessárias à sua implementação, bem como a necessidade de consolidação de conhecimento prático sobre o tema, justifica-se que eventual alteração normativa seja promovida apenas em momento de maior maturidade técnica.

13.2.6. Núcleo de Fiscalização da Medição da Produção de Petróleo e Gás Natural (NFP)

O Regulamento Técnico de Medição (RTM), anexo à Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, estabelece os procedimentos relativos à medição fiscal, de apropriação, de transferência de custódia e operacional de petróleo, gás natural e água produzida. Trata-se de uma especialização do controle metrológico legal para o setor, caracterizada por sua alta complexidade. O normativo consolida as melhores práticas globais, incorporando à regulação mais de 100 normas técnicas nacionais e internacionais, além de requisitos específicos da indústria de E&P.

A inclusão direta da medição de hidrogênio - seja de fonte natural ou resultante de outros processos - no atual RTM representaria um desafio técnico significativo de harmonização. Além disso, diversos aspectos dessa medição encontram-se no estado da arte e ainda não estão consolidados nas práticas da metrologia legal brasileira ou internacional. As iniciativas de fabricantes de medidores e analisadores ainda são incipientes, há escassez de infraestrutura da qualidade (como laboratórios de calibração de maior escala disponíveis) e o arcabouço normativo sobre o tema permanece insuficiente.

Diante desse cenário, a avaliação do NFP é de que se faz necessária a criação de uma regulação específica e de transição. Esse novo marco viabilizaria os primeiros passos da exploração de hidrogênio natural, buscando o apoio do Inmetro para os estudos e desenvolvimentos técnicos necessários. O foco dessa nova resolução seria garantir a medição de apropriação e de transferência de custódia da produção sob uma ótica pragmática, baseando-se na tecnologia hoje disponível e estabelecendo requisitos mínimos para disciplinar o setor.

Por fim, como o modelo proposto não prevê a incidência de participações governamentais, a exploração exclusiva de hidrogênio natural não demandará medição com rigor fiscal. A exceção ocorrerá apenas nos casos em que houver gás natural associado a essa produção em bacias sedimentares, cenário que exigirá a harmonização da medição fiscal do gás com a parcela de hidrogênio natural produzida.

Dessa forma, a revisão de todas as normas citadas na seção 12.2 não poderá ocorrer de imediato. Ela exigirá um processo incremental, que deverá ser alimentado pelos resultados de projetos-piloto, estudos técnicos setoriais, interação com a academia e avaliações de impacto regulatório. Somente a partir desse acúmulo de evidências será possível construir um arcabouço regulatório sólido, moderno e compatível com as melhores práticas internacionais.

Portanto, o Subgrupo II conclui que as revisões estruturais representam um processo de médio e longo prazo, cuja maturação dependerá da evolução do conhecimento técnico e da experiência prática associada às primeiras iniciativas de exploração e produção de hidrogênio natural no país. Essas revisões constituem parte essencial do desenvolvimento regulatório dessa nova fronteira





energética e deverão ser conduzidas com rigor técnico, prudência e aderência às competências legais da ANP.

Cabe destacar que a eventual não implementação imediata dessas revisões estruturais não configura, contudo, barreira para o início das atividades relacionadas ao hidrogênio natural. Na fase inicial de desenvolvimento desse mercado, eventuais lacunas regulatórias poderão ser supridas por meio de disposições específicas nos contratos firmados com a ANP, bem como por decisões regulatórias caso a caso, quando necessário. Esse arranjo permitirá que as atividades se iniciem de forma controlada e acompanhada pela Agência, ao mesmo tempo em que se acumula a experiência técnica necessária para subsidiar a construção de normas mais abrangentes e definitivas.

Essa abordagem ganha relevância ainda maior no caso das ocorrências de hidrogênio natural associadas a substratos cristalinos, cujo conhecimento geológico e operacional ainda é incipiente e apresenta particularidades significativas em relação aos sistemas petrolíferos que serviram de base para a construção do atual arcabouço regulatório de *upstream* da ANP.

Nesses contextos, a utilização do contrato de concessão como instrumento inicial de estruturação regulatória, especialmente nas fases iniciais, em que se concentrarão projetos-piloto e iniciativas de caráter exploratório, permite maior flexibilidade para acomodar especificidades técnicas, operacionais e de gestão de riscos que ainda estão em processo de compreensão pela indústria e pela própria regulação.

Esse modelo favorece a adaptação progressiva das regras à medida que novos dados exploratórios, resultados operacionais e aprendizados regulatórios sejam gerados, permitindo que a futura consolidação normativa ocorra de forma mais informada, consistente e alinhada às características efetivas das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural.





14.

CONCLUSÕES



14. Conclusões

O Subgrupo II do Grupo de Trabalho do Hidrogênio, instituído no âmbito da ANP para tratar das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural no Brasil, cumpriu o objetivo de analisar os principais aspectos técnicos, jurídicos e regulatórios necessários à incorporação desse recurso ao escopo de atuação da Agência. Os trabalhos desenvolvidos permitiram consolidar diretrizes iniciais para a estruturação de um arcabouço regulatório consistente, capaz de viabilizar o desenvolvimento dessa nova fronteira energética com segurança jurídica, previsibilidade e alinhamento às melhores práticas regulatórias.

A análise realizada evidenciou que o hidrogênio natural apresenta características geológicas, operacionais e econômicas próprias, mas também relevantes sinergias com as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural. Essa dualidade justifica a adoção de abordagem regulatória que combine, de um lado, o aproveitamento da experiência institucional acumulada pela ANP no setor de petróleo e gás e, de outro, a criação de instrumentos específicos para tratar das particularidades dessa nova substância.

No campo da outorga, concluiu-se que o regime de concessão constitui o modelo mais adequado para disciplinar as atividades de E&P de hidrogênio natural, assegurando coerência com o sistema regulatório vigente e permitindo a utilização de estruturas já consolidadas de supervisão, fiscalização e gestão contratual. Nesse contexto, identificou-se como solução juridicamente mais segura a inclusão do hidrogênio natural como objeto adicional nos editais e contratos da Oferta Permanente de Concessão, bem como a possibilidade de sua incorporação em contratos vigentes mediante aditivo contratual, a partir de solicitação do operador e análise técnica pela Agência.

Adicionalmente, reconheceu-se a necessidade de tratamento regulatório diferenciado para áreas de substrato cristalino, onde não há bacias sedimentares nem, portanto, associação com sistemas petrolíferos. Para esses casos, foi avaliada a viabilidade de modelo simplificado de concessão, com foco na agilidade processual, no estímulo à atividade exploratória e na geração de conhecimento geológico. Considerou-se recomendável a implementação inicial desse modelo por meio de projeto-piloto, permitindo a validação do fluxo regulatório, a identificação de eventuais ajustes e a consolidação de diretrizes para eventual adoção permanente.

No âmbito da gestão de dados técnicos, verificou-se a importância de monitorar a evolução do segmento e avaliar a eventual necessidade de se estabelecer padrões técnicos específicos aplicáveis à aquisição, ao processamento, à interpretação e ao armazenamento de informações relacionadas ao hidrogênio natural, considerando suas particularidades geológicas e dinâmicas de ocorrência. A adequada estruturação do acervo técnico e a produção sistemática de dados foram identificadas como elementos centrais para reduzir incertezas exploratórias, subsidiar decisões regulatórias e apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor.

Quanto aos instrumentos regulatórios existentes, o Subgrupo II identificou a necessidade de revisão do arcabouço normativo da ANP para contemplar a inclusão do hidrogênio natural. Foram reconhecidas duas frentes de atuação: (i) ajustes pontuais em resoluções vigentes, com a simples inclusão do hidrogênio natural entre as substâncias reguladas, permitindo implementação célere





e preservando a estrutura normativa existente; e (ii) revisões estruturais mais amplas, que demandarão análises técnicas aprofundadas e a elaboração de regras específicas, em razão das particularidades operacionais e regulatórias associadas ao novo recurso.

No tocante aos instrumentos de incentivo à inovação regulatória, concluiu-se que a adoção de *sandbox* regulatório não se mostra adequada às atividades de E&P de hidrogênio natural, em razão da complexidade operacional, dos riscos envolvidos e da necessidade de controle técnico rigoroso. Como alternativa, recomendou-se a utilização de projetos-piloto como mecanismo mais apropriado para testar soluções regulatórias, gerar dados técnicos e promover evolução normativa gradual, com acompanhamento direto da ANP.

A análise também evidenciou que o desenvolvimento da cadeia de hidrogênio natural poderá contribuir para a diversificação da matriz energética nacional, a ampliação do conhecimento geológico do território brasileiro e a consolidação de novas competências tecnológicas e industriais, reforçando o papel estratégico da ANP na gestão dos recursos energéticos do país.

Diante do exposto, o Subgrupo II conclui que o Brasil dispõe de condições institucionais e regulatórias para iniciar a estruturação das atividades de exploração e produção de hidrogênio natural, desde que observados os princípios de segurança jurídica, proporcionalidade regulatória, coordenação institucional e evolução normativa progressiva. Recomenda-se, como próximos passos, a continuidade dos estudos técnicos, a implementação das revisões normativas identificadas, o desenvolvimento de projetos-piloto exploratórios, o aprofundamento da interlocução com órgãos de controle e a construção de diretrizes regulatórias específicas para o hidrogênio natural.

Destaca-se a relevância da atuação integrada das diversas áreas técnicas no âmbito do Grupo de Trabalho, cuja participação multidisciplinar foi fundamental para a condução de discussões aprofundadas e qualificadas sobre os desafios regulatórios, técnicos e operacionais associados ao hidrogênio natural. A reunião de diferentes expertises permitiu o compartilhamento de conhecimentos, a harmonização de entendimentos e a análise abrangente das implicações da inserção desse recurso no arcabouço regulatório da ANP, contribuindo para a construção de recomendações mais consistentes, tecnicamente embasadas e alinhadas às melhores práticas regulatórias. Essa articulação institucional fortaleceu o processo decisório e ampliou a qualidade das propostas apresentadas.

As conclusões ora apresentadas fornecem subsídios técnicos e institucionais para orientar a atuação futura da ANP na regulação do hidrogênio natural, contribuindo para a consolidação de um ambiente regulatório estável, eficiente e alinhado ao interesse público, capaz de promover o desenvolvimento sustentável dessa nova fronteira energética no Brasil.





REFERÊNCIAS

FREITAS, V. A.; PRINZHOFER, A.; FRANÇOLIN, J. B.; FERREIRA, F. J. F.; MORETTI, I. Natural hydrogen system evaluation in the São Francisco Basin (Brazil). **Science and Technology for Energy Transition**, v. 79, p. 95, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.2516/stet/2024091>. Acesso em: 24 mar. 2026.

MORETTI, I.; PRINZHOFER, A.; FRANÇOLIN, J.; PACHECO, C.; ROSANNE, M.; RUPIN, F.; MERTENS, J. Long-term monitoring of natural hydrogen superficial emissions in a Brazilian cratonic environment: sporadic large pulses versus daily periodic emissions. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 46, n. 5, p. 3615–3628, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.11.026>. Acesso em: 25 fev. 2026.

MORETTI, I.; WEBBER, M. E. Natural hydrogen: a geological curiosity or the primary energy source for a low-carbon future? **Materia Rinnovabile**, 2021. Disponível em: <https://www.renewablematter.eu/articles/article/natural-hydrogen-a-geological-curiosity-or-the-primary-energy-source-for-a-low-carbon-future>. Acessado em: 10 dez. 2022.

PRINZHOFER, A.; CACAS-STENTZ, M. Natural hydrogen and blend gas: a dynamic model of accumulation. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 48, n. 57, p. 21610–21623, 5 jul. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.03.060>. Acesso em: 25 fev. 2026.

PRINZHOFER, A.; MORETTI, I.; FRANÇOLIN, J.; PACHECO, C.; D'AGOSTINO, A.; WERLY, J.; RUPIN, F. Natural hydrogen continuous emission from sedimentary basins: The example of a Brazilian H₂-emitting structure. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 44, p. 5676–5685, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360319919302514>. Acessado em: 10 dez. 2022.

PRINZHOFER, A.; RIGOLLET, C.; LEUFEUVRE, N.; FRANÇOLIN, J.; MIRANDA, P. E. Maricá (Brazil), the new natural hydrogen play which changes the paradigm of hydrogen exploration. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 62, p. 91–98, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.02.263>. Acesso em: 24 mar. 2026.

SERRATT, H.; CUPERTINO, J. A.; CRUZ, M. F.; GIRELLI, T. J.; LEHN, I.; TEIXEIRA, C. D.; OLIVEIRA, H. O. S.; CHEMALE JR., F. Southern Brazil hydrogen systems review. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 69, p. 347–357, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.05.018>. Acesso em: 24 mar. 2026.





anp