



AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Direção-Geral de Energia e Geologia

Despacho n.º 1112/2022

Sumário: Regulamento de Armazenamento Subterrâneo de Gás em Formações Salinas Naturais.

O Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, veio estabelecer num único diploma a organização e funcionamento do agora denominado Sistema Nacional de Gás e seu regime jurídico. Este diploma, revogando o Decreto-Lei n.º 30/2006, de 15 de fevereiro, e o Decreto-Lei n.º 140/2006, de 26 de julho, unifica o regime aplicável ao anterior Sistema Nacional de Gás Natural, com a consequente alteração da denominação dos agentes e da cadeia de atividades setoriais, introduzindo ainda como novas atividades quer a produção de gases de origem renovável, quer a produção de gases de baixo teor de carbono.

O referido decreto-lei, estabelece igualmente o regime aplicável à injeção de outros gases na rede nacional de gás, atendendo às metas constantes do Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) e do Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC), e determina que os regulamentos setoriais devem ser alterados para incorporar o novo modelo legislativo.

Nos termos do referido diploma, a DGEG deve adaptar os regulamentos da sua competência, competindo ao Diretor-Geral de Energia e Geologia a sua aprovação.

Ao abrigo do n.º 1 do artigo 121.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto:

1 — Aprovo o Regulamento de Armazenamento Subterrâneo de Gás em Formações Salinas Naturais, constante do anexo ao presente despacho, do qual faz parte integrante.

2 — Até que seja revisto o presente regulamento, o operador de armazenamento subterrâneo de gás deverá elaborar, de dois em dois anos, um relatório de monitorização relativo ao impacte da injeção de gases de origem renovável e/ou de baixo teor de carbono nas instalações de armazenamento subterrâneo, contendo nomeadamente a análise ao comportamento dos materiais e equipamentos aos fenómenos de permeação, o programa de fugas, o controlo da mistura, e a adequação dos procedimentos de operação e de resposta a emergências.

3 — Tendo em consideração que as metas para a injeção de gases de origem renovável e gases de baixo teor de carbono nas redes de gás natural, estabelecidas na Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto, resultam do conhecimento disponível à data, com base em estudos e relatórios, carecendo de uma discussão mais profunda e técnica, no prazo de quatro anos após a entrada em vigor do presente regulamento, a DGEG, ouvida a ERSE e a entidade concessionária do armazenamento subterrâneo, procede à avaliação da necessidade de revisão do mesmo, tendo por base a avaliação dos relatórios de monitorização elaborados nos termos do número anterior.

4 — A adaptação das infraestruturas de armazenamento subterrâneo existentes a novas misturas de gás que incluam a incorporação de gases renováveis deverá ser precedida de estudos de viabilidade técnica e análises de impactes das soluções, devendo ainda os eventuais investimentos ser tratados no âmbito do respetivo plano de desenvolvimento.

5 — Os efeitos do presente despacho entram em vigor na data da minha assinatura.

14 de janeiro de 2022. — O Diretor-Geral, *João Bernardo*.

ANEXO

Regulamento de Armazenamento Subterrâneo de Gás em Formações Salinas Naturais

CAPÍTULO I

Âmbito e definições

Artigo 1.º

Âmbito

O presente Regulamento estabelece as disposições a que obedece a atividade de pesquisa, o projeto, a construção e a exploração de cavidades em formações salinas no território nacional para o armazenamento subterrâneo de gás, sendo aplicável a instalações de armazenamento subterrâneo em operação, em construção ou a construir, bem como às respetivas instalações de superfície.

Artigo 2.º

Definições

Para os efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

- a) «Altura da cavidade», a diferença entre as cotas da extremidade inferior da chaminé e do ponto mais baixo da cavidade, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;
- b) «Autonomia», a condição de funcionamento de qualquer equipamento ou sistema cuja segurança intrínseca esteja assegurada de modo independente;
- c) «Bolsa de insolúveis», a parte inferior da cavidade, onde se acumulam os materiais insolúveis e a salmoura residual, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;
- d) «Cabeça do poço», o equipamento instalado no topo dos entubamentos, construído segundo as normas técnicas aplicáveis, englobando o topo das tubagens, flanges e as válvulas de controlo e de segurança, conforme se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento, podendo existir configurações diferentes para a cabeça de poço dependendo da fase em que a cavidade se encontra;
- e) «Calda de cimentação», a suspensão de cimento em água, destinada a assegurar a aderência e a estanquidade entre o entubamento e as paredes naturais do furo e entre entubamentos;
- f) «Caudal da cavidade», o fluxo de gás que pode ser injetado ou extraído para ou da cavidade, por unidade de tempo;
- g) «Cavidade», o espaço confinado resultante da lixiviação da formação salina, sob a extremidade inferior da chaminé, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;
- h) «Chaminé», a parte do poço situada entre a sapata do entubamento cimentado de menor diâmetro e o teto da cavidade, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;
- i) «Cimentação», a operação de preenchimento do espaço anelar entre o entubamento e as paredes naturais do furo e entre entubamentos, com calda de cimento, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;
- j) «Completamento», o equipamento técnico instalado no interior do entubamento cimentado de menor diâmetro, destinado à lixiviação, ao primeiro enchimento com gás e à exploração;
- k) «Concessionária», a entidade titular de uma concessão de armazenamento subterrâneo de gás que integra a RNTIAT, nos termos do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto;
- l) «Confinamento», o conjunto dos meios adotados para restringir as possibilidades de fugas do produto armazenado numa cavidade;
- m) «Convergência da cavidade», a redução do volume geométrico da cavidade, expressa em percentagem, em consequência do comportamento visco-plástico do sal sob o efeito da pressão geostática;

- n) «Cushion gas», o volume de gás que deve permanecer sempre na cavidade, correspondente à pressão mínima absoluta, para garantia da estabilidade geomecânica da cavidade;
- o) «DGEG», a Direção-Geral de Energia e Geologia;
- p) «Diagrafia», o registo contínuo dos parâmetros físico-químicos e geométricos de um furo, medidos ao longo da sua profundidade;
- q) «Edifício pressurizado», o edifício no interior do qual a pressão reinante é superior à pressão atmosférica exterior, com vista a impedir a entrada nas instalações de eventuais fugas de gás;
- r) «Empanque (*packer*)», o dispositivo obturador utilizado para vedar a parte inferior do espaço anelar entre a tubagem de produção e o entubamento, conforme se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento;
- s) «Ensaio de estanquidade», o ensaio específico do sistema para determinar a existência ou não de fugas;
- t) «Entubamento», a tubagem situada no interior do furo de sondagem, com vista a assegurar a estabilidade das paredes e servindo de barreira à migração dos fluidos, após a cimentação do espaço anelar entre o entubamento e as paredes naturais do furo e entre entubamentos, conforme se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento;
- u) «Espaço anelar», o espaço compreendido entre duas colunas de tubagens concêntricas ou entre o entubamento e as paredes naturais do furo;
- v) «Estação de gás», o conjunto de equipamentos e edifícios localizados num mesmo perímetro vedado que constituem os sistemas e instalações de receção, compressão, extração e medição que permitem o acesso às atividades de armazenamento de gás;
- w) «Fluido inerte», a substância, líquida ou gasosa, menos densa do que a água e imiscível nela, inerte em relação ao sal, presente ao longo do espaço anelar entre o entubamento de menor diâmetro e a tubagem de lixiviação de maior diâmetro, formando uma barreira entre a salmoura e o teto da cavidade de modo a impedir a lixiviação acima de determinada cota, garantindo a geometria prevista para a cavidade, conforme se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento;
- x) «Formação geológica», o conjunto de rochas com características próprias em relação à sua composição, idade, origem ou outras propriedades similares, formando uma unidade com continuidade lateral, suscetível de ser cartografada;
- y) «Gás», o gás natural ou misturas de gás natural e outro(s) gas(es) renovável(eis) ou de baixo teor de carbono, não tóxico(a) e não corrosivo(a), devendo ter uma composição que garanta a interoperabilidade de acordo com a norma ISO 13686, ou outra tecnicamente equivalente e as recomendações da EASEE-gas e garanta a compatibilidade com o armazenamento em cavidades salinas;
- z) «Gás armazenado», a quantidade de gás correspondente à pressão existente na cavidade num dado momento;
- aa) «Gás armazenado máximo», a quantidade de gás correspondente à pressão de serviço máxima;
- bb) «Gestão Técnica Global do SNG», a coordenação sistémica das infraestruturas que o constituem, de forma a assegurar o funcionamento integrado e harmonizado do sistema de gás e a segurança e continuidade do abastecimento de gás, nos termos do artigo 31.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto;
- cc) «Gestor Técnico Global do SNG», o operador da RNTG, nos termos do n.º 1 do artigo 31.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto;
- dd) «Insolúveis», os materiais contidos na formação salina, não removíveis por dissolução no processo de lixiviação da cavidade;
- ee) «Instalação do poço», todos os equipamentos localizados no interior da plataforma do poço com início na válvula de seccionamento para isolamento da cavidade;
- ff) «Instalações de lixiviação», o conjunto de equipamentos e edifícios destinados à construção das cavidades através do processo de lixiviação, abrangendo nomeadamente o sistema de captação de água, a estação de lixiviação e o sistema de rejeição de salmoura;
- gg) «Instalações de superfície», o conjunto de equipamentos e sistemas que integram a estação de gás, a rede de interligação e a instalação do poço;

hh) «Lama de perfuração à base de água», a suspensão, normalmente de argila, barite, polímeros e sal, em água, utilizada em furos de sondagem, com o fim de, designadamente, lubrificar e arrefecer o equipamento de perfuração, trazer à superfície os detritos da perfuração e manter estáveis as paredes e o fundo do furo;

ii) «Lixiviação», o processo, também designado por dissolução, que consiste em fazer circular água, usando um par de tubagens de lixiviação concêntricas ao longo da formação salífera para dissolver o sal e criar uma cavidade nesta formação;

jj) «Lixiviação direta», o método de lixiviação no qual a água é injetada pela tubagem de lixiviação de menor diâmetro e a salmoura é recuperada pelo espaço anelar entre as duas tubagens;

kk) «Lixiviação indireta», o método de lixiviação no qual a água é injetada pelo espaço anelar entre as duas tubagens de lixiviação, saindo a salmoura pela tubagem de menor diâmetro;

ll) «Modelo reológico», o estudo, por meio de aplicação de modelos matemáticos, do comportamento geomecânico das formações geológicas, englobando, entre outros, a viscosidade, a plasticidade e a elasticidade, tendo em consideração os seus estados de tensão e de deformabilidade, sob a ação de solicitações impostas;

mm) «PDIRG», o plano decenal indicativo de desenvolvimento e investimento da RNTIAT, elaborado nos termos do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto;

nn) «Perfuração», o conjunto das operações técnicas da execução de um furo;

oo) «Perímetro das instalações de lixiviação», os contornos, em planta, das zonas ocupadas pelas instalações de lixiviação;

pp) «Perímetro da zona de armazenamento», o contorno, em planta, da zona de armazenamento;

qq) «Perímetro da zona de pesquisa», o contorno, em planta, da zona de pesquisa geológica;

rr) «Perímetro das instalações de superfície», o contorno, em planta, da zona das instalações de superfície;

ss) «Pesquisa geológica», o conjunto de operações realizadas na área de influência da futura obra, tendo por objetivo a caracterização geológica da área, incluindo a natureza e características das formações geológicas que constituem o recurso a ser valorizado e dos acidentes tectónicos que possam afetar a obra;

tt) «Pilar», a massa da formação salina situada entre duas cavidades vizinhas, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;

uu) «Plataforma do poço», a área vedada no interior da qual se localizam a cabeça de poço, ou as cabeças de poços, no caso de agrupamento numa mesma plataforma, e os equipamentos de superfície associados à operação da cavidade ou cavidades;

vv) «Poço», o conjunto do furo de sondagem e dos equipamentos técnicos que nele foram instalados, desde a cabeça até à base;

ww) «Poço de exploração», o furo equipado com tubagem ou conjunto de tubagens, em ligação direta com a cavidade, através do qual se injeta ou extrai o gás armazenado;

xx) «Pressão de serviço máxima», o valor da pressão máxima admissível em condições usuais de exploração e de manutenção;

yy) «Pressão de serviço mínima», o valor da pressão mínima admissível em condições usuais de exploração e de manutenção;

zz) «Pressão geostática», o valor da pressão existente num dado ponto do maciço, exercida pelo peso da coluna de rocha sobrejacente;

aaa) «Pressão mínima absoluta», o valor da pressão resultante do volume de *cushion gas* existente na caverna;

bbb) «Prospeção geotécnica», o conjunto de operações que incluem a execução de sondagens mecânicas de pequena profundidade (à rotação, penetração estática e contínua), podendo ir até cerca de 60 metros, ensaios expeditos (de carga pontual, elétricos, granulométricos) e levantamento de discontinuidades das formações geológicas, com vista a avaliar o estado de tensão do subsolo, a sua alteração e capacidade de suporte face a tensões transmitidas a partir da superfície;

ccc) «Recondicionamento», a intervenção para restauro ou aumento da produção ou para reparação do equipamento do poço;

ddd) Rede de interligação», o conjunto de equipamentos, tubagens e acessórios, desde a válvula de isolamento no coletor da estação de gás, exclusive, até à válvula de seccionamento da instalação do poço;

eee) «RNTG», a Rede Nacional de Transporte de Gás;

fff) «RNTIAT», a Rede Nacional de Transporte de Gás, Infraestruturas de Armazenamento de Gás e Terminais de GNL;

ggg) «Sala de controlo», a unidade central das instalações de superfície, que efetua as funções de coordenação operacional das mesmas, permitindo ainda a recolha e o registo dos dados de funcionamento em tempo real, bem como uma atuação rápida em situações de emergência;

hhh) «Salmoura», a solução de água salgada, que se diz saturada quando seja atingida a sua capacidade de solubilização, à temperatura ambiente;

iii) «Salmoura residual», a quantidade de salmoura que permanece na cavidade após o seu enchimento com gás;

jjj) «Serviços de lixiviação», as operações necessárias à lixiviação, que consistem na disponibilização de água sob pressão para injeção nas cavidades e recolha e rejeição da salmoura produzida, incluindo a receção e rejeição da salmoura produzida no primeiro enchimento com gás;

kkk) «Sonar», o método que utiliza uma tecnologia de reflexão de ondas acústicas ou outras, que, entre outras aplicações, proporciona a representação da configuração interna do espaço subterrâneo resultante do volume escavado;

lll) «Sondagem», a operação destinada a reconhecer, em profundidade e a partir da superfície, a geologia da área, nomeadamente a natureza e as características estruturais das formações geológicas;

mmm) «Sondagem mecânica», a sondagem que utiliza dispositivos mecânicos, podendo ser do tipo de percussão ou de rotação, com o objetivo de caracterizar as formações geológicas atravessadas;

nnn) «Subsidência», a depressão originada pelo abatimento da superfície, com formação de uma cratera ou rebaixamento, devido à remoção de materiais no subsolo abaixo da zona deprimida;

ooo) «Terrenos de recobrimento», o conjunto de rochas e solos sobrejacentes a determinada formação geológica;

ppp) «Testemunho de sondagem (carote)», a amostra intacta de terreno de forma cilíndrica, de diâmetro e altura variáveis, obtida por sondagem mecânica de rotação;

qqq) Teto da cavidade», a parte superior da cavidade, situada entre o fundo da chaminé e a parede da cavidade, conforme se ilustra na figura n.º 1 do anexo ao presente Regulamento;

rrr) «Tubagem», o tubo ou conjunto de tubos que podem ser roscados ou soldados topo a topo de modo a formar uma coluna, através da qual os fluidos são injetados ou extraídos, devendo, no caso de serem ligadas por meio de soldaduras, ser executadas e controladas em conformidade com as normas ASME B31.8, API 1104 ou outras tecnicamente equivalentes;

sss) «Tubagem de extração», a tubagem situada no interior dos entubamentos cimentados, com vista a permitir a extração da salmoura deslocada pela injeção de água ou de gás na cavidade;

ttt) «Tubagem de injeção», a tubagem situada no interior dos entubamentos cimentados, com vista a permitir a injeção de água no interior da cavidade;

uuu) «Tubagem de produção», a tubagem através da qual se injeta ou extrai o gás da cavidade, instalada de forma permanente no interior da tubagem de revestimento de menor diâmetro e que fica diretamente ligada à cabeça do poço;

vvv) «Válvulas de segurança», os dispositivos destinados a fechar, automática ou manualmente, a passagem do gás em situações de emergência e que devem estar situadas na proximidade da superfície do terreno e na cabeça de poço tal como se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento;

www) «Válvula de segurança subterrânea» ou «VSS», o dispositivo colocado a uma profundidade adequada (normalmente situada entre os 30 e os 50 metros), tal como se ilustra na figura n.º 2 do anexo ao presente Regulamento, manobrável a partir da superfície, que atua automaticamente em caso de despressurização súbita da cavidade, permitindo isolar a cavidade e descomprimir, se necessário, a secção da tubagem de produção entre a VSS e a cabeça do poço;

- xxx) «Válvula mestra», a válvula destinada a permitir a obturação do poço em caso de emergência ou de manutenção e que se encontra situada na cabeça do mesmo;
- yyy) «Volume livre da cavidade», o volume da cavidade disponível para a injeção de gás;
- zzz) «Zona das instalações de superfície», a área na qual se encontram situadas todas as unidades necessárias ao tratamento, manutenção, movimentação e armazenamento do gás;
- aaaa) «Zona de armazenamento», o perímetro envolvente das zonas de proteção da instalação do poço de cavidades contíguas;
- bbbb) «Zona de nuvem», a área correspondente à envolvente de todas as áreas que possam ser abrangidas por uma nuvem de gás originada por uma situação de emergência de probabilidade conhecida;
- cccc) «Zona de pesquisa geológica», a área estimada para a realização dos trabalhos de pesquisa;
- dddd) «Zona de proteção», a área, envolvente da zona de cada uma das instalações de superfície, limitada pelas extremas das distâncias de segurança aplicáveis.

CAPÍTULO II

Trabalhos de pesquisa geológica e de prospeção geotécnica em formações salinas subterrâneas

Artigo 3.º

Viabilidade do projeto

1 — Os trabalhos de pesquisa geológica e de prospeção geotécnica devem permitir a obtenção da informação necessária para determinar a viabilidade do projeto de armazenamento subterrâneo em cavidades, nomeadamente através do recurso a estudos geológicos e geofísicos, incluindo os sismológicos.

2 — A informação obtida é sintetizada num relatório sobre a viabilidade técnica do projeto, nos termos do n.º 2 do artigo 9.º

Artigo 4.º

Estudos prévios aos trabalhos de pesquisa geológica

Com vista à elaboração do plano de trabalhos de pesquisa geológica, o interessado deve:

- a) Definir a localização, as características e a finalidade da obra;
- b) Proceder à compilação da informação existente, relativamente à zona estimada para a implantação da obra, nomeadamente no que respeita aos aspetos geológicos, tectónicos, topográficos, hidrológicos e sismológicos;
- c) Elaborar um estudo prévio que contemple as vertentes ambiental, social e económica do projeto.

Artigo 5.º

Trabalhos de pesquisa geológica

1 — A pesquisa geológica de formações salinas naturais subterrâneas com vista ao armazenamento de gás deve, designadamente, incluir:

- a) A execução de sondagens mecânicas e outros estudos que permitam determinar as características geológicas e tectónicas do subsolo e definir a geometria das formações geológicas de interesse para o projeto;
- b) A execução de levantamentos geológicos e geofísicos que permitam determinar a geometria das formações geológicas de interesse para o projeto;

c) Outros ensaios ou trabalhos que as entidades competentes determinem fundamentadamente como necessários, tendo em vista a salvaguarda da segurança de pessoas e bens e o cumprimento da legislação aplicável.

2 — A execução das sondagens mecânicas referidas na alínea a) do número anterior deve ainda permitir:

a) Conhecer as características da formação salina, designadamente o tipo e a qualidade do sal e a distribuição dos insolúveis;

b) Colher um número suficiente de testemunhos de sondagem das várias formações atravessadas, para ensaios laboratoriais, a fim de determinar a composição química e a solubilidade do sal, assim como a resistência mecânica do sal e daquelas formações;

c) O conhecimento das pressões geostáticas;

d) A realização de diagrfias nos diversos furos de sondagem, de modo a determinar as características dos terrenos nas zonas em que não foram recolhidos testemunhos de sondagem e a estabelecer uma correlação entre furos.

Artigo 6.º

Trabalhos de pesquisa geológica para expansão da atividade

1 — No caso de os trabalhos de pesquisa geológica se destinarem a investigar a exequibilidade da expansão física de atividade já concessionada de armazenamento subterrâneo de gás, a respetiva concessionária deve apresentar um pedido devidamente fundamentado de pesquisa geológica suplementar, que permita complementar as informações já disponíveis relativas ao maciço salino, devendo o projeto das novas cavidades atender aos resultados dos estudos anteriormente desenvolvidos, nomeadamente no que se refere à caracterização geomecânica do maciço salino, pressões de serviço e caudais máximos de exploração.

2 — A DGEG pode impor a realização de testes adicionais ao programa de pesquisa geológica proposto pela concessionária em situações devidamente fundamentadas.

Artigo 7.º

Pedido de autorização de pesquisa geológica

1 — O pedido de autorização de pesquisa geológica deve ser dirigido ao membro do Governo responsável pela área dos recursos geológicos e entregue na DGEG, instruído com um requerimento onde constem os seguintes elementos:

a) Identificação da entidade requerente e qualidade em que o requer, face ao regime jurídico aplicável ao exercício da atividade de armazenamento subterrâneo de gás, com demonstração da respetiva idoneidade e capacidade técnica e financeira;

b) Indicação das freguesias e concelhos da área pretendida;

c) Indicação da zona de pesquisa geológica e respetiva ocupação temporária de superfície, acompanhada com a planta geográfica, à escala de 1:5000, onde sejam assinalados os prédios afetados e respetiva listagem;

d) Indicação aproximada da profundidade a atingir nos trabalhos de pesquisa geológica;

e) O plano de trabalhos de pesquisa geológica a executar, elaborado em conformidade com os artigos 4.º e 5.º;

f) Estudo das incidências ambientais dos trabalhos de pesquisa geológica bem como das medidas mitigadoras previstas;

g) O volume do investimento previsto e o seu financiamento.

2 — A DGEG aprecia o pedido tendo em conta o princípio da compatibilização dos recursos minerais com a utilização do subsolo para outras finalidades, nomeadamente a atividade de armazenamento subterrâneo de gás a que se refere este Regulamento.



Artigo 8.º

Autorização de pesquisa geológica

1 — Os trabalhos de pesquisa geológica só podem iniciar-se após ter sido concedida autorização para o efeito, por um prazo determinado, pelo membro do Governo responsável pela área dos recursos geológicos.

2 — As sondagens devem ser realizadas de modo a que os recursos hídricos existentes não sejam afetados durante os trabalhos.

3 — Após a conclusão dos trabalhos de pesquisa, os terrenos devem ser devolvidos aos proprietários nas condições em que se encontravam antes de iniciados os trabalhos de pesquisa, caso não venha a ter lugar a realização de fases posteriores.

Artigo 9.º

Resultados dos trabalhos de pesquisa geológica

1 — O titular dos direitos de pesquisa deve entregar à DGEG relatórios semestrais dos trabalhos de pesquisa geológica efetuados.

2 — Além dos relatórios referidos no número anterior, deve ser entregue à DGEG um relatório final com as conclusões obtidas, o qual deve incluir, nomeadamente:

- a) A localização dos furos de sondagem realizados;
- b) As características geológicas, geofísicas e tectónicas das formações atravessadas, com indicação da sua extensão, espessura e profundidade;
- c) A descrição minuciosa da qualidade do sal, incluindo a natureza, composição, solubilidade e a percentagem de insolúveis;
- d) As propriedades mecânicas que influenciam o comportamento do sal face à pressão geostática;
- e) O relatório de viabilidade técnica do projeto.

3 — O titular dos direitos de pesquisa deve ainda entregar à DGEG os testemunhos e outras amostras de sondagem recuperados dos trabalhos de pesquisa geológica.

Artigo 10.º

Prospecção geotécnica

1 — A realização de trabalhos de prospecção geotécnica pelo titular dos direitos de pesquisa deve ser previamente comunicada por escrito à DGEG, com indicação dos trabalhos a realizar e o âmbito dos mesmos.

2 — Sem prejuízo da obrigação de comunicação referida no número anterior, o titular dos direitos de pesquisa deve elaborar relatórios técnicos dos trabalhos realizados e remetê-los à DGEG.

CAPÍTULO III

Projeto, construção e exploração de cavidades em formações salinas para armazenamento subterrâneo

SECÇÃO I

Projeto e construção das cavidades

Artigo 11.º

Orientações gerais

1 — As cavidades para o armazenamento subterrâneo de gás devem ser projetadas, construídas e exploradas de modo a não causar danos ao nível da superfície do solo por movimentos de subsidência ou impactos significativos.



2 — A instalação dos equipamentos necessários às operações de perfuração, lixiviação e exploração deve ser feita a partir de uma plataforma equipada com sistemas que permitam evitar o derrame não controlado no meio envolvente de qualquer fluido de perfuração ou de fluidos contaminantes produzidos durante alguma das operações.

3 — Os poços devem ser implantados em zonas cuja localização minimize eventuais impactes ambientais negativos resultantes das operações de perfuração, lixiviação e exploração e ter em conta as situações de funcionamento usual e as situações de emergência, bem como respeitar as distâncias previstas no artigo 58.º do presente Regulamento.

4 — O armazenamento subterrâneo de gás em cavidades salinas deve ser concebido por forma a assegurar a continuidade, a longo prazo, do confinamento do produto armazenado.

5 — A construção das cavidades deve ser executada de modo a não comprometer o confinamento referido no número anterior.

6 — A compilação e o arquivo da informação referente ao projeto e à construção são da responsabilidade da concessionária, devendo tal informação ser imediatamente disponibilizada à DGEG ou a outras entidades que a requeiram ao abrigo das respetivas competências.

Artigo 12.º

Conceção da cavidade

1 — O projeto deve evidenciar a estabilidade da cavidade a longo prazo, em condições usuais de funcionamento.

2 — O modelo reológico deve ter por base a informação obtida do furo de produção e permitir caracterizar a cavidade, entre outros, pelos seguintes parâmetros:

a) A redução anual do volume da cavidade, isto é, a convergência da cavidade devida a deformações visco-plásticas da formação salina;

b) A distribuição das deformações nas paredes e no fundo da cavidade, por efeito das pressões aplicadas;

c) A distribuição dos esforços transmitidos ao maciço salino envolvente das cavidades;

d) A geometria prevista para a cavidade, nomeadamente a forma, a altura e o diâmetro, e para a chaminé;

e) O posicionamento geral da cavidade, nomeadamente as profundidades, os pilares e as distâncias a outras formações sobrejacentes e subjacentes;

f) O volume livre da cavidade, a pressão de serviço máxima — sempre inferior à pressão geostática — a pressão de serviço mínima e a pressão mínima absoluta;

g) As distâncias a outras cavidades subterrâneas e ou furos de prospeção.

3 — O projeto deve atender à possibilidade da ocorrência de subsidência à superfície.

Artigo 13.º

Perfuração dos poços

1 — Os trabalhos de perfuração dos poços devem ser executados em conformidade com normas e códigos de boa prática internacionalmente reconhecidos, tais como a API/ISO ou outras tecnicamente equivalentes desde que aceites pela DGEG.

2 — Durante os trabalhos de perfuração deve ser efetuado um registo sistemático de toda a informação obtida.

Artigo 14.º

Lamas de perfuração

1 — As lamas usadas nos trabalhos de perfuração dos poços, não devem contaminar as águas subterrâneas, devendo ser monitorizados, designadamente, os seguintes parâmetros no processo tecnológico de perfuração dos poços:

a) Peso da broca;

b) Rotação da broca;

- c) Direção da broca;
- d) Densidade das lamas;
- e) Pressão das lamas.

2 — As lamas resultantes dos trabalhos de perfuração devem ser tratadas e encaminhadas em conformidade com a legislação em vigor, de modo a não causarem danos ambientais.

Artigo 15.º

Qualidade dos materiais

1 — As tubagens móveis e as tubagens de revestimento definitivas, bem como as respetivas cimentações, devem ser fabricadas e instaladas, inspecionadas e ensaiadas em conformidade com normas e códigos de boa prática internacionalmente reconhecidos, tais como a API/ISO ou outras tecnicamente equivalentes, desde que aceites pela DGEG.

2 — A qualidade e a resistência das tubagens e de outros materiais utilizados na lixiviação devem ser definidas em função da duração prevista para a operação.

3 — A qualidade e a resistência das tubagens e de outros materiais utilizados em condições usuais de funcionamento devem ser definidas em função da duração prevista para a cavidade.

Artigo 16.º

Entubamento

1 — Os poços devem ser revestidos, a partir da superfície, por tubagens concêntricas cujo diâmetro diminui à medida que aumenta a profundidade.

2 — As tubagens referidas no ponto anterior deverão ser instaladas sempre que ocorrer uma mudança assinalável na litologia, devendo, pelo menos, ser instalada uma tubagem na transição entre o sal e a camada sobrejacente e uma segunda tubagem até à chaminé da cavidade, que deve ser estanque ao gás.

3 — Logo que os dados da sondagem e as diagrfias demonstrem que se atingiu a profundidade conveniente, deve dar-se início às operações de entubamento.

4 — A qualidade e espessura do material das varas do entubamento deve permitir suportar os esforços de tração, esmagamento e rebentamento previsíveis para cada poço, bem como a resistência adequada às condições de operação, nomeadamente os efeitos de corrosão provocados pelas salmouras.

5 — O entubamento deve ser realizado de forma a permitir o enchimento uniforme do espaço anelar entre o entubamento e as paredes naturais do furo, ou outro entubamento de maior diâmetro, com a calda de cimentação.

6 — Tendo em vista a eficiência da operação de cimentação e a estabilidade do entubamento deve ser dada especial atenção ao posicionamento da sapata da tubagem de menor diâmetro.

7 — A parte inferior da tubagem cimentada de menor diâmetro deve ser objeto de um ensaio sob pressão após a sua colocação.

Artigo 17.º

Técnica de cimentação

1 — As operações de cimentação devem ser feitas com uma calda de água e cimento de densidade adequada, produzida em contínuo, introduzida no entubamento de modo a refluir pelo espaço anelar entre aquele e as paredes naturais do furo, ou entre aquele e a tubagem de diâmetro imediatamente superior, conforme for aplicável.

2 — As técnicas de cimentação usadas na construção dos entubamentos não devem dar origem à formação de espaços vazios, canais, micro canais ou fissuras.

3 — No fim da operação de cimentação devem ser tomadas as medidas necessárias para que reste apenas uma pequena quantidade de calda de cimentação no interior do entubamento, aplicando, para o efeito, um dispositivo antirretorno da calda injetada.

4 — O resultado final da operação de cimentação deve ser verificado por meios que permitam avaliar:

- a) A variação da espessura da cimentação;
- b) A aderência do cimento às paredes naturais do furo e aos entubamentos.

5 — Sempre que se verifique a existência de uma descontinuidade na cimentação, nomeadamente em zonas críticas, como a sapata da tubagem de menor diâmetro, deve executar-se uma cimentação complementar, cujo resultado deve ser avaliado após a realização de diagrfias.

Artigo 18.º

Equipamento dos poços

1 — Os poços devem ser dotados dos equipamentos necessários ao seu funcionamento eficaz, autónomo e em segurança, em conformidade com a utilização prevista para cada poço.

2 — A utilização dos equipamentos referidos no número anterior, bem como a sua implantação em cada poço, são da responsabilidade da respetiva concessionária.

3 — Os poços devem ser dotados, pelo menos, dos seguintes componentes:

- a) Tubagem de produção;
- b) Cabeça do poço;
- c) Empanque;
- d) Válvulas de segurança.

Artigo 19.º

Ensaio de estanquidade prévios à construção das cavidades

1 — Previamente à construção das cavidades, os poços devem ser submetidos a ensaios de estanquidade, de acordo com procedimento a aprovar pela DGEG.

2 — O método de ensaio de estanquidade e os critérios de aceitação do teste devem ser objeto de proposta escrita e justificada, a apresentar atempadamente à DGEG, que pode aceitá-la ou propor alterações.

3 — Os resultados dos ensaios de estanquidade devem ser comunicados à DGEG e, no caso de não serem satisfatórios, devem ser efetuadas as diligências necessárias para que, atuando ao nível do furo, sejam criadas as condições para que os resultados dos ensaios satisfaçam os critérios de aceitação referidos no número anterior.

Artigo 20.º

Construção das cavidades de armazenamento

1 — A construção das cavidades de armazenamento só deve ser iniciada após a execução, com resultados satisfatórios, dos ensaios de estanquidade dos poços referidos no artigo 19.º, dos quais é dado conhecimento à DGEG.

2 — O procedimento que especifica o ensaio de estanquidade referido no número anterior deve ser submetido à aprovação da DGEG, que pode sugerir ou impor fundamentadamente a introdução de alterações ao procedimento proposto.

3 — No caso do ensaio de estanquidade não ser concluído com sucesso, deve ser submetido à DGEG um plano de recuperação das deficiências detetadas, bem como o relatório do referido ensaio.



4 — Sempre que se verifiquem as circunstâncias previstas no número anterior, a construção das cavidades em causa só deve ser iniciada após a execução, com resultados satisfatórios, de ensaios de estanquidade dos poços respetivos, e uma vez obtido o parecer prévio favorável ou condicionalmente favorável da DGEG.

5 — A construção das cavidades de armazenamento em formações salinas pode ser feita por lixiviação do sal, utilizando o método direto ou inverso.

6 — A DGEG pode autorizar o uso de métodos de construção das cavidades distintos do previsto no número anterior, desde que seja comprovada a sua equivalência em termos de eficiência e segurança.

7 — O método de construção adotado deve permitir a execução das cavidades com as formas e os volumes previstos no projeto apresentado.

8 — Durante a construção das cavidades devem ser comprovadas as suas formas e volumes, pelo menos após cada 100 000 m³ de sal-gema dissolvido, com o auxílio de equipamentos adequados, cuja incerteza seja de $\pm 2\%$.

9 — A técnica utilizada na construção deve garantir que cada cavidade é executada de modo controlado.

10 — Cada concessionária deve apresentar mensalmente à DGEG relatórios referentes ao desenvolvimento das atividades de lixiviação e de construção das cavidades.

11 — No final da construção da cavidade deve ser comprovado que a respetiva geometria satisfaz as premissas do projeto, através de uma comparação com a forma geométrica previamente estabelecida, de modo a detetar eventuais desvios.

Artigo 21.º

Destino da salmoura

A salmoura resultante da injeção de água na formação salina deve ser recolhida à saída do poço e aproveitada sempre que tal seja técnica e economicamente viável, ou, quando tal não seja possível, rejeitada após tratamento adequado.

Artigo 22.º

Processo de lixiviação

1 — O processo de lixiviação da formação salina deve ser efetuado com base num procedimento, a elaborar antes do início destes trabalhos, que deve definir, nomeadamente:

a) Os parâmetros de lixiviação, tais como o método e o caudal de injeção de água, as profundidades de instalação das tubagens de injeção de água e remoção de salmoura, e o teor expectável em cloreto de sódio e em outros componentes da salmoura;

b) O sistema de proteção do teto da cavidade, por injeção de um fluido inerte;

c) O método de controlo do teor de matérias solúveis na salmoura e da progressão da forma da cavidade, por medições periódicas através da realização de sonares;

d) O programa de controlo do processo de lixiviação, por medição da pressão, do caudal e da densidade da salmoura, na cabeça do poço;

e) Os dispositivos de segurança a utilizar no controlo do processo de lixiviação.

2 — O procedimento deve ainda permitir determinar a forma prevista para cada fase da lixiviação, de modo a serem evitadas as evoluções não controladas suscetíveis de afetar a estabilidade ou o volume geométrico objetivo da cavidade.

3 — Se a forma da cavidade diferir significativamente do projeto, o procedimento deve ser revisto com vista a ser adaptado aos novos parâmetros de conceção da cavidade, só devendo o processo de lixiviação ser retomado se a estabilidade da cavidade for aceitável nas novas condições.

Artigo 23.º

Fluido inerte

1 — O fluido inerte, utilizado como proteção do teto da cavidade durante a lixiviação, deve obedecer aos seguintes parâmetros:

- a) Não dissolver o sal;
- b) Apresentar uma solubilidade diminuta face à água e à salmoura;
- c) Ter uma densidade inferior à da água;
- d) Não possuir características químicas que possam causar contaminação ou afetar o entubamento e as paredes da cavidade.

2 — A injeção do fluido deve ser feita de modo adequado, a fim de assegurar o correto posicionamento da interface salmoura-fluido inerte, o qual deve ser verificado mediante a utilização de métodos apropriados.

3 — O nível da superfície de separação do fluido inerte e da salmoura deve ser monitorizado periodicamente durante as diversas fases da lixiviação, para verificar a respetiva constância.

4 — O manuseamento do fluido deve ser feito de modo a salvaguardar a segurança de pessoas e bens e a não afetar o ambiente.

5 — O armazenamento do fluido deve ser objeto de um planeamento cuidadoso, tendo em conta as suas características.

6 — Quando não seja utilizado o azoto como fluido inerte, deve ser utilizado um equipamento que permita a separação entre o fluido inerte e a salmoura.

Artigo 24.º

Tubagem de produção e completamento

1 — A tubagem de produção deve ser instalada antes do primeiro enchimento da cavidade com gás.

2 — Quando a tubagem de produção se encontrar adequadamente suspensa no interior do entubamento, o espaço anelar entre ambos deve ser preenchido com um fluido inerte, com vista a deslocar o fluido previamente aí contido, antes de se colocar o empanque, caso este seja necessário.

3 — A tubagem de produção deve ser estanque ao gás e deve ser submetida a ensaios sob pressão antes do início da exploração da cavidade.

4 — O *packer* deve ser dimensionado para suportar os efeitos resultantes da dilatação ou contração da tubagem de produção devidas às variações da temperatura e da pressão do gás.

5 — As tubagens devem ser equipadas com um dispositivo de injeção inibidor da formação de hidratos, situado na cabeça do poço.

6 — A tubagem de gás deve ser ligada de forma estanque à cabeça do poço e possuir juntas interiores, estrategicamente situadas, que assegurem a sua estanquidade em relação ao gás.

Artigo 25.º

Ensaio de estanquidade prévios ao primeiro enchimento com gás

1 — Após a construção das cavidades, devem ser realizados ensaios de estanquidade do sistema, aos quais assistem representantes da DGEG.

2 — O método de ensaio e os critérios de aceitação do teste devem ser objeto de proposta escrita e justificada a apresentar à DGEG, a qual pode aceitar a proposta ou sugerir fundamentadamente a introdução de alterações.

3 — Se os resultados dos ensaios não forem satisfatórios, devem ser efetuadas as diligências necessárias para que, atuando ao nível da cavidade e dos equipamentos, sejam criadas as

condições para que os resultados dos ensaios satisfaçam os critérios de aceitação referidos no número anterior.

Artigo 26.º

Primeiro enchimento com gás

1 — Terminada a lixiviação, deve ser instalada uma tubagem de extração de salmoura, para retirada da salmoura por efeito da injeção de gás na cavidade, colocada concetricamente no interior da tubagem de produção e suspensa da cabeça do poço por meio de dispositivo que assegure a estanquidade anelar.

2 — A pressão de serviço máxima não deve ser excedida durante o enchimento da cavidade.

3 — Os sistemas devem estar preparados para evitar a penetração de gás no interior dos equipamentos das instalações dedicadas à rejeição de salmoura.

4 — A injeção do gás e a salmoura extraída devem ser monitorizadas e controladas através de sistemas apropriados.

5 — Deve ser efetuado um balanço diário do volume de gás e de salmoura com vista a permitir estimar a profundidade da interface gás-salmoura e, conseqüentemente, os volumes de cada fluido na cavidade.

6 — No decurso da operação de primeiro enchimento com gás devem ser realizadas medições de interface que permitam verificar o volume de salmoura a extrair e corrigir eventuais erros de medição do processo.

Artigo 27.º

Cabeças dos poços

1 — As cabeças dos poços devem ser concebidas de modo a que a sua instalação coincida com a presença da sonda de perfuração ou de recondicionamento.

2 — As cabeças dos poços das cavidades devem ser equipadas com uma válvula mestra que permita cortar a passagem do gás em caso de emergência ou de manutenção.

3 — As roscas para as válvulas devem ser maquinadas em toda a sua extensão, de modo a poderem ser submetidas a um ensaio de pressão, em condições adequadas.

4 — As juntas flangeadas devem ser sujeitas a um ensaio de pressão após a construção das cabeças dos poços.

5 — As tubagens de extração e as tubagens de produção devem ser equipadas, ao nível das cabeças dos poços, com uma válvula de comando manual e outra de comando remoto.

6 — Em caso de emergência ou de perturbação de funcionamento, as válvulas de controlo remoto, do tipo *fail-safe*, devem fechar-se automaticamente, não devendo ser possível reabri-las a partir do ponto de controlo remoto.

7 — As cabeças dos poços de exploração devem ser dotadas com dispositivos de injeção de agente inibidor da formação de hidratos e de purga do espaço anelar, para redução de um eventual aumento da pressão.

8 — Os locais onde se situam as cabeças dos poços devem ser protegidos por uma vedação.

9 — As cabeças dos poços devem ser equipadas com um conjunto de dispositivos adequados à função específica que cada poço desempenha.

10 — Constituem equipamentos essenciais das cabeças dos poços:

- a) Válvulas de segurança;
- b) Manómetros de indicação da pressão e equipamento de telemetria;
- c) Válvulas de injeção e de extração de gás;
- d) Válvulas de injeção de água e de extração de salmoura;
- e) Órgãos de comando das válvulas de segurança subterrânea;
- f) Válvulas *fail-safe*, situadas na cabeça do poço e abaixo desta.

Artigo 28.º

Válvula de segurança subterrânea

1 — Com vista a impedir a saída do gás em situações de emergência deve ser instalada uma válvula de segurança subterrânea na tubagem de produção, a uma profundidade aproximadamente compreendida entre os 30 e os 50 metros, tal como se ilustra na figura n.º 2 do anexo a este Regulamento.

2 — A válvula de segurança subterrânea deve ser acionada por meio de um comando ligado à superfície e por botoneiras estrategicamente colocadas nas instalações de superfície.

SECÇÃO II

Instalações e equipamentos

Artigo 29.º

Requisitos

1 — As instalações de superfície e os respetivos equipamentos visam permitir, em condições de segurança e eficácia, movimentar e tratar os volumes de gás de e para as cavidades, bem como assegurar os meios de ligação à RNTG.

2 — As instalações de superfície e os respetivos equipamentos, bem como os seus componentes subterrâneos, devem ser dispostos e dimensionados de modo a permitir manter o controlo do processo, das matérias e de outros elementos, qualquer que seja a combinação de pressões e temperaturas às quais possam ser sujeitos, em quaisquer condições de operação, incluindo as situações de emergência.

3 — Os equipamentos usados na exploração do armazenamento devem ser instalados, alternativamente:

a) Ao ar livre, para facilitar as operações de exploração, de combate a incêndios e a dispersão de eventuais fugas de gás;

b) Em edifícios ou estruturas aligeiradas, de paredes não resistentes a cargas ou pressões, construídas em materiais incombustíveis, devidamente ventilados, para minimizar eventuais acumulações de gás.

4 — As tubagens de gás afetas às instalações e equipamentos de superfície devem obedecer aos requisitos do regulamento técnico relativo ao projeto, construção, exploração e manutenção da RNTG.

Artigo 30.º

Instalações e equipamentos de superfície

1 — As instalações de superfície são compostas pelas seguintes infraestruturas:

- a) Estação de gás;
- b) Rede de interligação;
- c) Instalação do poço.

2 — Os equipamentos das instalações de superfície são constituídos, nomeadamente, por:

a) Na estação de gás:

i) Equipamentos destinados à movimentação do gás de e para a RNTG, tais como os compressores, os circuitos das tubagens, os sistemas de medição e análise, de regulação das pressões, de aquecimento, de refrigeração, de desidratação e de filtragem do gás;

ii) Uma sala de controlo que coordene o funcionamento dos compressores, dos circuitos das tubagens, dos sistemas de medição e análise, de regulação das pressões, de aquecimento, de refrigeração, de desidratação e de filtragem do gás;

iii) Sistemas específicos para alimentação dos equipamentos de controlo e segurança, bem como os sistemas auxiliares para garantir autonomia e o seu correto funcionamento;

b) Na rede de interligação:

i) Tubagens, acessórios, equipamentos e sistemas auxiliares para interligação entre a instalação do poço e a estação de gás;

c) Na instalação do poço:

i) Conjuntos de equipamentos montados em cada plataforma do poço, até à válvula de seccionamento instalada entre a plataforma do poço e a rede de interligação;

ii) Sistemas específicos para alimentação dos equipamentos de controlo e segurança, bem como os sistemas auxiliares para garantir autonomia e o seu correto funcionamento.

3 — As instalações de superfície devem ser assistidas por pessoal com treino e formação adequada.

Artigo 31.º

Equipamentos das instalações de lixiviação

Os equipamentos das instalações de lixiviação são constituídos, nomeadamente, por:

a) Sistemas de bombagem de água para a lixiviação das cavidades e de processamento da salmoura produzida na mesma operação;

b) Meios físicos necessários para a captação de água e para a descarga da salmoura, quer a mesma seja aproveitada ou rejeitada;

c) Meios de armazenamento e movimentação do fluido inerte;

d) Laboratório de análises físico-químicas de água e salmoura.

Artigo 32.º

Válvulas de segurança dos equipamentos de superfície

1 — Os equipamentos de superfície suscetíveis de ser submetidos a pressões que excedam os limites estabelecidos devem dispor de válvulas de segurança contra o excesso de pressão, que garantam um caudal de descarga adequado.

2 — Sempre que haja a necessidade de efetuar descargas intermitentes ou em situações de emergência, o gás deve ser descarregado em sentido ascendente e a alta velocidade, com vista à sua dissipação.

3 — As descargas referidas no número anterior devem ser feitas preferencialmente em pontos separados.

Artigo 33.º

Válvulas de seccionamento

De modo a permitir o seccionamento das instalações para realização de ensaios de rotina, de trabalhos de manutenção e para enfrentar situações de emergência deve ser prevista a instalação de um número suficiente de válvulas, implantadas em pontos estratégicos.

Artigo 34.º

Controlo de qualidade do gás

A estação de gás deve ser equipada com um sistema de monitorização contínua da qualidade do gás, com disponibilização da informação na sala de controlo.

Artigo 35.º

Separação de sólidos e líquidos

As partículas sólidas e líquidas que o fluido possa conter devem ser removidas por meio de filtros ou separadores.

Artigo 36.º

Sistema de medição

1 — Com vista a permitir a medição do gás movimentado nas instalações de superfície e nas cavidades, devem ser instalados instrumentos de medição de gás que respeitem os parâmetros de quantificação fiscal e qualidade de gás e que garantam a continuidade e a fidelidade das medições de caudais diários injetados e extraídos de cada uma das cavidades, ou de um conjunto definido de cavidades.

2 — Os dados das medições devem ser conservados em registo apropriado.

Artigo 37.º

Compressores

1 — O sistema de compressão da estação de gás deve poder movimentar o gás, nomeadamente nas operações de injeção, tendo em conta as pressões de serviço máxima e mínima de cada cavidade.

2 — Os compressores devem ser construídos com materiais adequados às pressões, ao gás e às temperaturas exigidas pelo armazenamento.

3 — Devem ser instaladas válvulas a montante e a jusante de cada compressor que permitam isolá-lo do circuito.

4 — Quando existam compressores a funcionar em paralelo, as tubagens imediatamente a jusante devem ser equipadas com válvulas antirretorno, do tipo *check valves*.

5 — Os compressores devem possuir válvulas de segurança contra o excesso de pressão, calibradas para o valor da pressão máxima de serviço admissível para esse equipamento e para a tubagem a jusante.

6 — Os equipamentos de compressão devem dispor de um sistema de despressurização para descarga de gás quando se verificarem condições de sobrepressão nas tubagens das instalações.

7 — A descarga de gás referida no número anterior deve efetuar-se na vertical, fora do compartimento, num local que não ofereça perigo.

Artigo 38.º

Sistema de arrefecimento do gás

A estação de gás deve incluir, a jusante dos compressores, um sistema de arrefecimento do gás, de modo a dissipar o calor resultante do processo de compressão e a reduzir a temperatura do gás para um nível admissível para a injeção nas cavidades.



Artigo 39.º

Sistema de separação de óleo

A estação de gás deve estar equipada com um dispositivo instalado a jusante do sistema de arrefecimento do gás que permita separar quaisquer gotículas de óleo arrastadas pelo gás.

Artigo 40.º

Regulação da pressão

A estação de gás deve estar equipada com um sistema de regulação de pressão que observe os parâmetros de pressão e de temperatura e as características físico-químicas do gás, com vista a permitir a movimentação do gás armazenado de todas ou de cada uma das cavidades para a RNTG.

Artigo 41.º

Aquecimento do gás

A estação de gás deve incluir um sistema de aquecimento do gás, para assegurar a realização desta atividade quando se produz um arrefecimento do gás por redução da pressão.

Artigo 42.º

Desidratação e dessulfurização do gás

1 — Na proximidade de cada cabeça do poço deve ser instalado um sistema de injeção de produto desidratante com vista a evitar a formação de hidratos.

2 — A estação de gás deve estar equipada com um sistema de desidratação que permita cumprir os requisitos mínimos de qualidade do gás emitido para o gasoduto de transporte, em particular no que respeita ao teor de humidade.

Artigo 43.º

Dessulfurização do gás

Em função da monitorização da qualidade do gás extraído das cavidades, em particular no que se refere ao sulfureto de hidrogénio (H_2S), a estação de gás deve ser equipada com um sistema de dessulfurização que observe os parâmetros de pressão e de temperatura e as características físico-químicas do gás, com vista a permitir a movimentação do gás armazenado de todas ou de cada uma das cavidades para a RNTG.

Artigo 44.º

Equipamento de reserva

Os equipamentos essenciais devem ter unidades de reserva, de modo a garantir a continuidade do funcionamento das instalações, em condições de segurança.

SECÇÃO III

Exploração das instalações

Artigo 45.º

Acesso às instalações

1 — A concessionária de armazenamento subterrâneo de gás que pretenda ligar as cavidades integradas na sua concessão a uma estação de gás ou que, para efeitos de construção de novas

cavidades, pretenda aceder às instalações de lixiviação de outra concessionária, deve requerer tal ligação a esta, nos termos estabelecidos no artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, devendo, para o efeito, caracterizar tecnicamente a(s) cavidade(s) a ligar, a instalação do poço e rede de interligação associadas, fornecer o planeamento dos respetivos trabalhos e serviços a realizar e disponibilizar as informações técnicas que lhe sejam requeridas pela concessionária em cuja concessão se integram os ativos a que se pretende aceder.

2 — As solicitações de ligação ou acesso referidas no número anterior devem ser formalizadas previamente à instrução do pedido de licenciamento das novas cavidades junto da DGEG, assegurando a respetiva viabilidade técnico-económica de forma coordenada com as restantes instalações envolvidas, atento o disposto no PDIRG em vigor.

3 — O ponto e as condicionantes técnicas necessárias para a viabilização da ligação de novas cavidades à estação de gás e para o acesso às instalações de lixiviação são definidos pela concessionária em cuja concessão as referidas instalações se integrem, devendo ser assegurada a sua compatibilidade técnica e a interoperabilidade com a estação de gás.

4 — Os operadores devem acordar um manual operativo, o qual deverá conter, nomeadamente:

a) Informações e dados relativos à operação, construção e segurança das instalações de superfície, das cavidades e das instalações de lixiviação que sejam necessários ou adequados para que a(s) referida(s) concessionária(s) cumpra(m) as suas obrigações legais ou regulamentares, nomeadamente as previstas no presente Regulamento;

b) Dados e relatórios referentes ao desenvolvimento das atividades de lixiviação e construção de cavidades por si direta ou indiretamente desenvolvidas;

c) Informações e dados relativos à injeção e extração de gás nas cavidades detidas por aquela(s) concessionária(s);

d) A racionalização dos meios e custos envolvidos, numa ótica de não agravamento dos investimentos;

e) A calendarização e a concretização das ações previstas, de modo a não prejudicar o regular funcionamento da concessão em que se integram os ativos pretendidos aceder e em coordenação com o gestor técnico global do SNG.

Artigo 46.º

Ensaio e entrada em serviço

1 — Previamente à entrada em serviço devem ser realizados ensaios dos equipamentos e efetuada uma inspeção das instalações, destinados a comprovar a sua integridade.

2 — Os sistemas de emergência devem ser objeto de ensaio antes da entrada em serviço.

3 — Para os fins previstos no número anterior devem ser utilizadas as normas CEN ou outras tecnicamente equivalentes.

4 — O caudal da cavidade não deve exceder o valor fixado como máximo admissível.

Artigo 47.º

Controlos diários

1 — A concessionária deve tomar as medidas necessárias para que, no mínimo, se proceda diariamente:

a) A uma inspeção às instalações de superfície, com o fim de verificar a inexistência de fugas e outras eventuais anomalias e o bom estado de funcionamento dos respetivos equipamentos de segurança;

b) À medição e registo das pressões e temperaturas do gás na cabeça do poço;

c) Ao cálculo aproximado da quantidade de gás (volume e energia) nas cavidades, por balanço dos volumes diários injetados e ou extraídos;

d) Ao controlo da qualidade do gás recebido e emitido da ou para a RNTG.



2 — Os dados referidos no número anterior devem ser mantidos em arquivo durante um período mínimo de seis anos.

Artigo 48.º

Controlo de fontes de ignição

1 — A execução de operações que possam afetar a segurança das instalações, tais como soldadura, corte ou similares, só pode ser feita nas condições, lugares e tempos autorizados, mediante a apresentação do documento de autorização de trabalho devidamente assinado e aprovado.

2 — O acesso de veículos e outros equipamentos móveis que constituam potenciais fontes de ignição é proibido em todos os locais a menos de 15 metros de equipamentos que contenham gás, exceto quando especificamente autorizado.

3 — Durante a realização de trabalhos no poço de exploração é proibida a existência de qualquer fonte suscetível de causar ignição do gás dentro de um raio de 30 metros à volta do local do trabalho, exceto quando especificamente autorizada.

Artigo 49.º

Descargas de gás e fachos

1 — Para controlo dos gases inflamáveis que possam ser libertados deve ser instalado um sistema de descarga de segurança, tipo facho ou despressurização direta, dimensionado para o efeito.

2 — O sistema de descarga de segurança previsto no número anterior deve também ser projetado para receber uma eventual descarga de gás resultante de situações de emergência ou paragens súbitas da exploração.

3 — A necessidade de emissão de descargas de gás e de utilização dos fachos deve ser minimizada.

CAPÍTULO IV

Segurança

SECÇÃO I

Segurança das instalações

Artigo 50.º

Gestão da segurança

1 — A concessionária deve definir e implementar um sistema destinado a manter a segurança das instalações, pessoas e bens, em conformidade com os códigos e as normas aplicáveis, o qual deve incluir, nomeadamente:

- a) Os procedimentos de garantia de segurança, periodicamente atualizados;
- b) Os procedimentos de garantia de segurança, para as situações de abandono e colocação fora de serviço;
- c) O plano de emergência interno com as atuações previstas para os diversos cenários de acidentes, de modo a limitar as suas consequências;
- d) As medidas adequadas para minimizar os impactos de um eventual acidente ou falha.

2 — A concessionária deve ainda:

- a) Dispor de um serviço de manutenção permanente, dotado dos meios técnicos, materiais e humanos que lhe permitam, em caso de acidente ou falha, intervir com a rapidez e eficácia necessárias;

- b) Cumprir o disposto no Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, e demais legislação aplicável;
- c) Participar imediatamente à DGEG todos os desastres e acidentes ocorridos nas suas instalações;
- d) Sem prejuízo das competências atribuídas às autoridades públicas, sempre que dos desastres ou acidentes resultem mortes, ferimentos graves ou prejuízos materiais importantes, elaborar, e enviar ao concedente, um relatório técnico com a análise das circunstâncias da ocorrência e com o estado das instalações.

3 — As instalações devem estar equipadas com sistemas de segurança, nomeadamente no que respeita a:

- a) Detecção de fugas nas tubagens de interligação entre as instalações de superfície e as cavidades;
- b) Detecção de incêndio e gases em espaços confinados;
- c) Combate a incêndios;
- d) Comunicações e telecomunicações;
- e) Detecção de intrusos;
- f) Controlo da segurança do tipo *fail-safe*;
- g) Monitorização sísmica;
- h) Monitorização de subsidência.

SECÇÃO II

Segurança dos armazenamentos

Artigo 51.º

Requisitos de segurança

1 — A DGEG pode impor a todo o tempo, por motivos de segurança, mediante notificação à concessionária, condições relativas ao modo como é desenvolvido ou operado o armazenamento subterrâneo, nomeadamente:

- a) Limites ao valor da pressão máxima à qual o gás pode ser injetado;
- b) Limites ao valor dos caudais máximos aos quais o gás pode ser injetado ou extraído da cavidade;
- c) O número dos poços a usar para controlos e medições;
- d) A remoção, total ou parcial, ou a adição de qualquer substância ao gás, antes de este ser injetado no armazenamento, desde que garantida a compatibilidade daquelas substâncias com o gás, o maciço salino e as tubagens;
- e) As condições de garantia relativas à condução das operações, de modo que estas sejam executadas de forma a evitar fugas de gás;
- f) Um sistema eficiente de análise das águas existentes nas áreas adjacentes ao perímetro do armazenamento.

2 — Além do previsto no número anterior, a DGEG, pode ainda, fundamentadamente:

- a) Exigir a suspensão da injeção de gás no armazenamento;
- b) Determinar a redução do volume de gás armazenado para um certo valor, atendendo à pressão mínima absoluta definida para as cavidades;
- c) Adotar outras medidas relativas ao armazenamento ou a qualquer atividade ou matéria relacionada com aquela, por razões de segurança.

Artigo 52.º

Verificação dos dispositivos de segurança

O funcionamento dos dispositivos dos poços de exploração deve ser verificado:

- a) Anualmente, no que respeita às válvulas de segurança subterrâneas e da cabeça do poço;
- b) Mensalmente, no que respeita a válvula de segurança de comando manual e os outros equipamentos de controlo da cabeça do poço.

Artigo 53.º

Pressões limite de serviço

1 — A pressão de serviço máxima admissível deve ser respeitada, de modo a não afetar a cimentação e o entubamento, nomeadamente na extremidade inferior.

2 — A pressão de serviço mínima admissível na cavidade deve ser respeitada, de modo a assegurar a estabilidade mecânica da formação salina.

3 — A utilização do gás armazenado entre a pressão de serviço mínima e a pressão mínima absoluta deve, salvo em situação excecional devidamente justificada, respeitar os períodos de utilização previstos nos estudos geomecânicos, com vista a minimizar deformações permanentes na formação salina.

4 — Os valores das pressões de serviço máxima e mínima e da pressão mínima absoluta devem ser determinados por meio de cálculo ou ensaios em laboratório, não sendo admissível o uso de métodos baseados em ensaios realizados no próprio local.

Artigo 54.º

Volumes máximos de injeção e de extração

O volume máximo de injeção ou de extração de gás de cada cavidade é calculado e praticado de modo a que não sejam excedidos os limites das pressões de serviço máxima e mínima e da pressão mínima absoluta, referidos no artigo anterior, bem como as velocidades limites de escoamento do gás nas tubagens.

SECÇÃO III

Segurança das instalações de superfície

Artigo 55.º

Vedações

1 — Com exceção da rede de interligação, a área afeta às instalações de superfície e à instalação de lixiviação deve ser circundada por uma vedação, implantada na linha do perímetro da mesma, construída de forma a facilitar qualquer intervenção.

2 — A vedação prevista no número anterior deve ter uma altura mínima de 2 metros.

3 — A vedação deve ser executada com materiais incombustíveis, sendo permitido, nomeadamente, o uso de painéis de rede metálica de malha inferior ou igual a 50 mm, com diâmetro mínimo do arame de 3 mm, soldados a postes tubulares ou fixados a pilares de betão, desde que devidamente ligada à rede de terras da instalação.

4 — A vedação deve possuir, pelo menos, duas portas metálicas abrindo para o exterior, equipadas com fecho não autoblocante, além de outras saídas de emergência em locais estrategicamente escolhidos.

5 — As portas devem ter largura igual ou superior a 0,9 metros, por folha, e localizarem-se em lados opostos, podendo a DGEG autorizar outra solução em casos devidamente fundamentados.

6 — Os acessos às portas devem estar sempre desimpedidos, tanto interior como exteriormente.



7 — No interior das áreas vedadas não devem existir raízes, ervas secas ou quaisquer materiais combustíveis.

Artigo 56.º

Proibição de fumar ou foguear

No interior do perímetro das instalações de superfície e da instalação de lixiviação é proibido fumar ou foguear, a estabelecer em regulamento interno da concessionária e por placas de sinalização com as características estabelecidas na portaria que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho, com exceção das áreas devidamente assinaladas para o efeito.

Artigo 57.º

Sala de controlo

1 — A sala de controlo deve dispor dos meios necessários para uma atuação rápida nos casos de emergência e só é permitido o seu acesso a pessoal devidamente autorizado.

2 — A sala de controlo deve estar equipada de modo a receber, em tempo real, todos os dados referentes aos sistemas de controlo e de segurança afetos à exploração das instalações.

Artigo 58.º

Distâncias de segurança

1 — A concessionária elabora um estudo prévio de identificação de riscos e de probabilidades de fugas nas instalações de superfície e na instalação de lixiviação.

2 — Na determinação das distâncias de segurança, decorrentes dos estudos efetuados, devem ser considerados, nomeadamente, os perigos resultantes da:

- Radiação térmica de fogos originados por jatos de gás, qualquer que seja a sua incidência;
- Dimensão dos jatos citados na alínea anterior;
- Dispersão da nuvem de gás, nomeadamente por efeito dos ventos.

3 — Os cálculos referidos no número anterior devem ser submetidos à aprovação da DGEG, a qual pode, justificadamente, não aceitar os critérios da concessionária.

4 — Todas as distâncias de segurança devem ser medidas a partir da projeção horizontal das cabeças dos poços ou dos pontos de eventual fuga dos outros componentes das instalações de superfície e da instalação de lixiviação.

5 — As distâncias de segurança a praticar, constantes do quadro seguinte, devem ser as resultantes dos cálculos referidos no n.º 2, reportados aos níveis de radiação térmica, sem nunca serem inferiores às indicadas na coluna dos valores mínimos:

Distâncias em relação	Nível de radiação térmica máxima admissível (kW/m ²)	Com um valor mínimo (metros)
A edifícios que recebam público	5	400
Às paredes exteriores de habitações e aos armazéns de matérias perigosa	16	200
Às paredes exteriores de instalações industriais desprovidas de proteção contra a radiação térmica	21	150
À linha divisória de propriedade e às vias públicas	32	100

6 — As diversas unidades das instalações de superfície que contenham gás devem ser espaçadas, pelo menos, 15 metros entre si e em relação a fontes de ignição.

7 — A vedação referida no n.º 8 do artigo 27.º deve distar, no mínimo, 20 metros da cabeça do poço.



Artigo 59.º

Proteções específicas de alguns edifícios

1 — A sala de controlo, a central elétrica de emergência e a estação de ar comprimido devem ficar situadas em zonas de nuvem de probabilidade inferior a 10-6/ano.

2 — Os edifícios mencionados no n.º 1 que se encontrem situados em zonas de nuvem de probabilidade superior a 10-6 devem ser do tipo pressurizado e dispor de proteção adequada por cortinas de água.

Artigo 60.º

Instalações elétricas

1 — As instalações elétricas são aprovadas e vistoriadas de acordo com a legislação aplicável.

2 — As instalações devem ser dotadas de um sistema de emergência capaz de permitir a alimentação com energia elétrica dos equipamentos vitais de segurança e das telecomunicações em caso de falha da alimentação normal.

Artigo 61.º

Equipamentos de deteção

1 — As instalações de superfície devem ser dotadas de equipamentos de deteção capazes de fornecer sinais ou informações à sala de controlo, em tempo real, nomeadamente os relativos à temperatura, à existência de fumos e de chama em locais confinados.

2 — Todos os equipamentos suscetíveis de originar uma emergência previsível devem ser dotados com os detetores correspondentes, com transmissão simultânea para a sala de controlo.

Artigo 62.º

Sistema de controlo da segurança

1 — O sistema de controlo de segurança (SCS) destina-se a detetar e registar qualquer ocorrência e, eventualmente, a parar automaticamente as instalações de superfície ou parte delas, ou a instalação de lixiviação, com vista a minimizar possíveis consequências.

2 — O sistema previsto no n.º 1 deve ser do tipo *fail-safe*, garantindo a paragem automática das instalações mesmo em caso de falha de quaisquer componentes.

3 — O SCS deve ser totalmente independente de outros sistemas e detetar as fugas de gás na rede de interligação entre as cavidades e as instalações de superfície, bem como a existência de chama em espaços fechados.

4 — Quando exista interligação entre instalações de superfície de diversas concessionárias, os respetivos SCS, sem prejuízo da sua independência, devem coordenar-se de forma a garantir a segurança das instalações independentemente da origem da ocorrência.

Artigo 63.º

Meios de combate a incêndios

1 — As instalações de superfície são dotadas com equipamentos, fixos e móveis, de combate a incêndios, os quais devem poder ser acionados no próprio local ou por comando remoto.

2 — Os equipamentos referidos no número anterior devem ser objeto de revisões e manutenções apropriadas, com intervalos regulares, de modo a estarem permanentemente aptos a funcionar.

3 — A concessionária deve garantir a disponibilidade de uma equipa de emergência, sem prejuízo da colaboração a estabelecer com as corporações de bombeiros, a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil ou outras entidades.

4 — A rede de água de incêndio deve ser capaz de responder com rapidez e eficácia às situações de emergência, alimentada pela rede pública e ou por meio de reservas próprias de água armazenada em tanques atmosféricos, pressurizada por bombas dedicadas.

5 — A reserva de água de incêndio, quando necessária, deve permitir alimentar os equipamentos fixos, incluindo os monitores de combate a incêndios, com os caudais e as pressões adequadas, exigidos pela mais gravosa emergência previsível, acrescida de um caudal suplementar de 63 dm³/s destinado às mangueiras, durante um período não inferior a duas horas.

6 — A concessionária assegura a realização de treinos de emergência simulada, a intervalos de tempo aleatórios, nunca superiores ao período fixado no procedimento de garantia de segurança da instalação.

CAPÍTULO V

Inspeções periódicas

Artigo 64.º

Inspeções periódicas

1 — A concessionária promove a realização de medições periódicas nos espaços anelares das tubagens dos poços, a fim de detetar a existência de eventuais fugas de gás no tubo de produção e na zona da sapata do entubamento do furo.

2 — Em caso de reparação de um poço de exploração, deve proceder-se à realização de diagrfias para verificar a espessura das paredes internas do entubamento e a qualidade da cimentação.

3 — As cavidades em serviço são inspecionadas a intervalos de seis anos.

4 — As inspeções periódicas das cavidades devem incluir, nomeadamente, as seguintes verificações:

- a) Estanquidade e estado de conservação da tubagem;
- b) Forma e volume de cavidade, com a incerteza de $\pm 2\%$;
- c) Avaliação da subsidência, com a periodicidade mínima anual;
- d) Outras características aconselhadas pelas circunstâncias ou condições do local.

5 — Relativamente ao estado de conservação da tubagem, deve ter-se em conta as medições da espessura remanescente da tubagem comparada com a espessura inicial, bem como o grau de ovalização do entubamento.

6 — Na verificação da forma e volume da cavidade devem usar-se métodos que não provoquem a desagregação das suas paredes.

Artigo 65.º

Procedimentos de segurança para as inspeções periódicas

1 — A concessionária transmite à DGEG os procedimentos de segurança aplicáveis à realização das inspeções periódicas das instalações do armazenamento subterrâneo.

2 — A concessionária é integralmente responsável em caso de ocorrência de qualquer emergência durante a preparação ou a realização dos trabalhos de inspeção periódica, quer a DGEG tenha ou não aceite os procedimentos de segurança previstos no número anterior.

3 — Durante o período dos trabalhos de inspeção periódica, devem estar sempre instalados, em cada poço, pelo menos dois meios de obturação entre a cavidade e a atmosfera.

Artigo 66.º

Ligação das infraestruturas à RNTG

A ligação das infraestruturas de armazenamento subterrâneo à RNTG é efetuada nas condições técnicas previstas no presente Regulamento e no regulamento da RNTG.

CAPÍTULO VI

Normalização e certificação

Artigo 67.º

Normas técnicas aplicáveis

1 — Sem prejuízo do disposto no presente Regulamento, é permitida a comercialização e utilização dos produtos, materiais, componentes e equipamentos por ele abrangidos, desde que acompanhados de certificados de conformidade emitidos, com base em normas aplicáveis e procedimentos de certificação que assegurem uma qualidade equivalente à visada por este diploma, e realizados por organismos de certificação acreditados segundo a norma NP EN ISO/IEC 17065, nos termos do Decreto-Lei n.º 71/2012, de 21 de março.

2 — Para efeitos da aplicação do presente Regulamento, são aceites as normas a seguir indicadas ou outras tecnicamente equivalentes (lista não exaustiva):

ISO 11960 — *Petroleum and natural gas industries — Steel pipes for use as casing or tubing for wells;*

ISO 3183 — *Petroleum and natural gas industries — Steel pipe for pipeline transportation systems;*

ISO 10423 — *Petroleum and natural gas industries — Drilling and production equipment — Wellhead and christmas tree equipment;*

ISO 10426-1 — *Petroleum and natural gas industries — Cements and materials for well cementing — Part 1: Specification;*

ISO 11961 — *Petroleum and natural gas industries — Steel drill pipe;*

API Std 1104 — *Welding of Pipelines and Related Facilities;*

API RP 1114 — *Design of Solution-Mined Underground Storage Facilities;*

API RP 1115 — *Design and Operation of Solution-Mined Salt Caverns Used for Liquid Hydrocarbon Storage;*

ASME B31.8 — *Gas Transmission and Distribution Piping Systems;*

ASME B31.12 — *Hydrogen Piping and Pipelines;*

EN 1918-3 — *Gas infrastructure; Underground gas storage; Part 3: Functional recommendations for storage in solution-mined salt caverns;*

NP EN 1918-5 — *Gas supply systems. Underground gas storage; Part 5: Functional recommendations for surface facilities;*

IEC 60079-0 — *Explosive atmospheres. Equipment — General requirements;*

NFPA 13 — *Standard for the Installation of Sprinkler Systems;*

NFPA 14 — *Standard for the Installation of Standpipes and Hose Systems;*

NFPA 70® — *National Electrical Code®.*

CAPÍTULO VII

Disposições finais e transitórias

Artigo 68.º

Disponibilização do manual técnico

Até à disponibilização pela concessionária em cuja concessão se integre a estação de gás e as instalações de lixiviação do manual operativo a que se refere o n.º 4 do artigo 44.º e n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, deve a mesma pronunciar-se sobre os pedidos de ligação de cavidades que sejam apresentados por outra concessionária, no prazo de 15 dias úteis a contar da data de receção do respetivo pedido.

ANEXO

Detalhes de construção das cavidades e dos furos

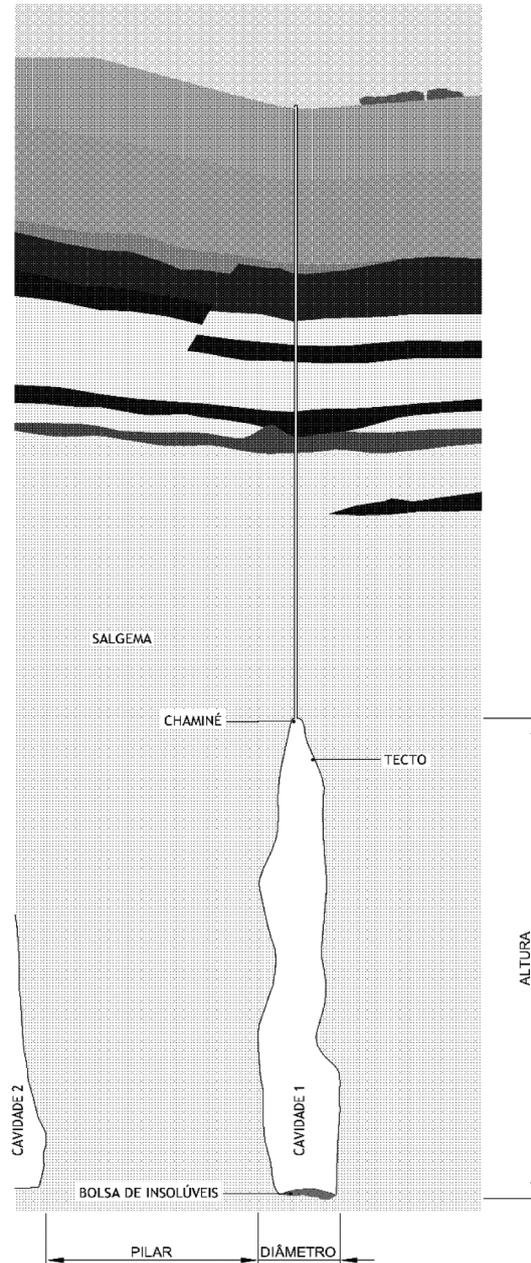


Figura n.º 1

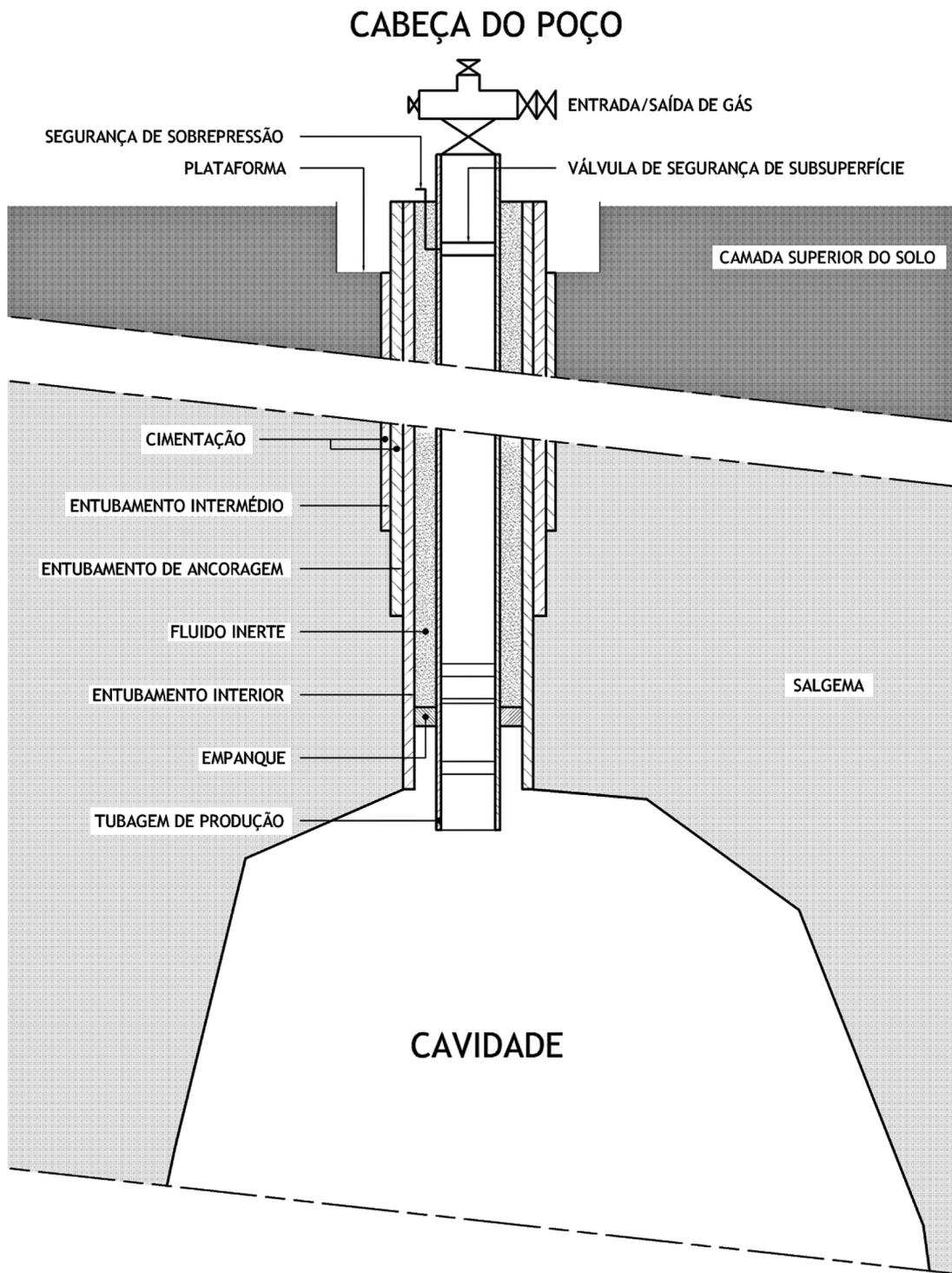


Figura n.º 2

314901435