

Abandono Permanente de Poços

Informações de CSBs

Alberto Rodamilans Freire de Carvalho

Ana Carolina de Souza Alves

Anderson Santos Abreu

Novembro de 2024



Agenda

- #1 - CSBs Recebidos em 2024.
- #2 – Boas práticas no Abandono Permanente de Poços
- #3 – Nota Técnica nº 09/2024
- #4 - Próximos passos da Coordenação de Sondagens e Poços em 2025



#1

CSBs Recebidos em 2024



Dados carregados

- Até 12/11/2024 haviam sido realizadas 334 cargas de NCSBs, referentes a 198 poços.
- 79 foram aprovados pela análise do robô.
 - 76 foram aprovadas após análise pela equipe; e
 - 03 foram reprovadas após análise pela equipe
- 255 foram reprovados pela análise do robô.
 - 29 foram aprovadas após análise pela equipe;
 - 87 foram atualizadas pelo Operador antes da análise pela equipe; e
 - 139 foram reprovadas após análise pela equipe.

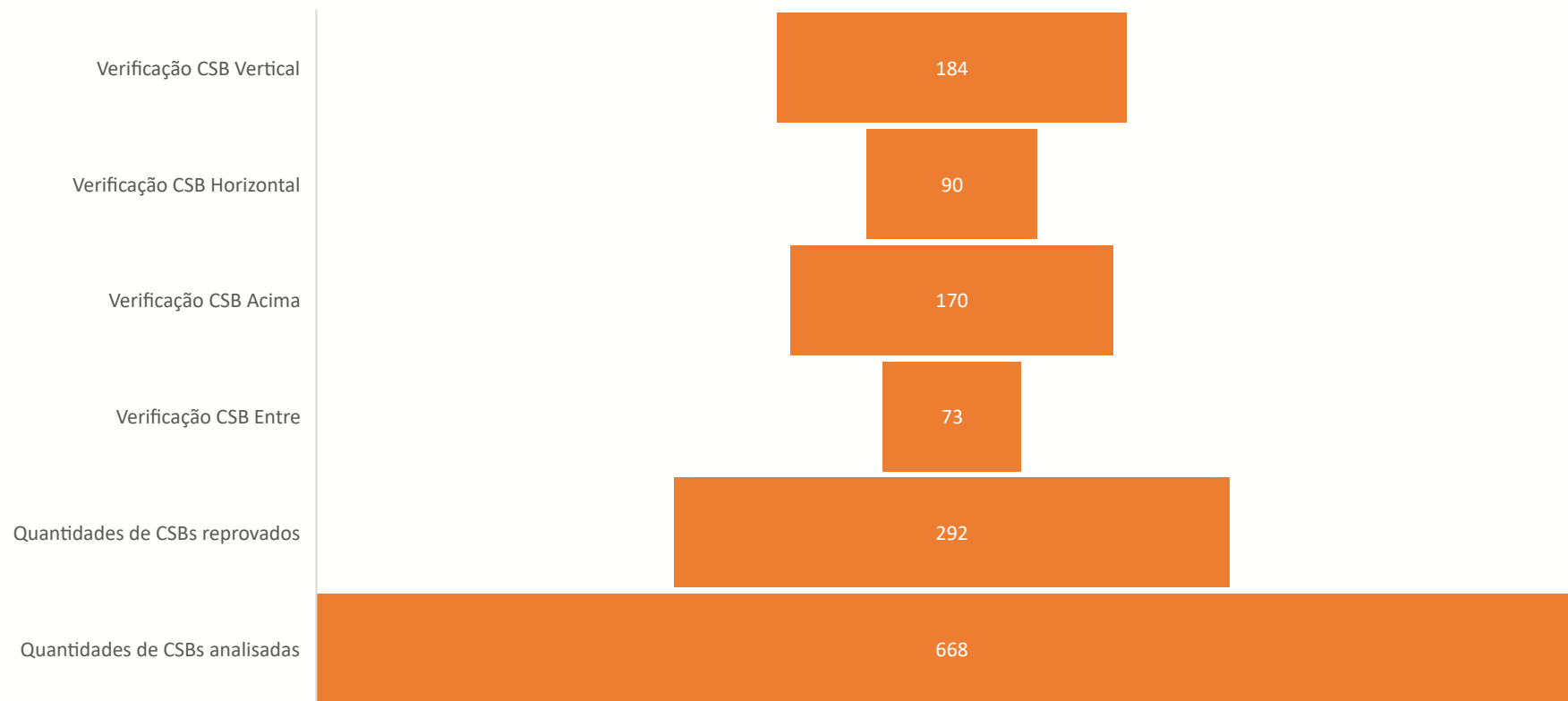


CSBs Recebidos em 2024



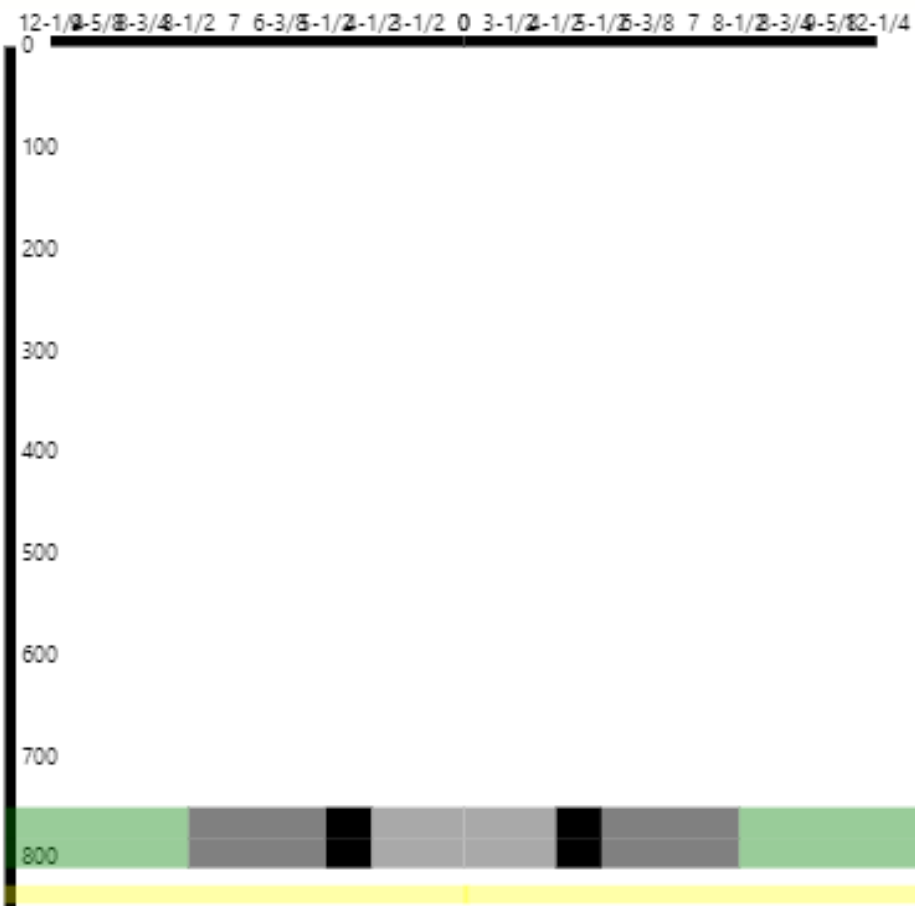
Dados carregados

Resultados das Análises de CSBs



CSBs Recebidos em 2024

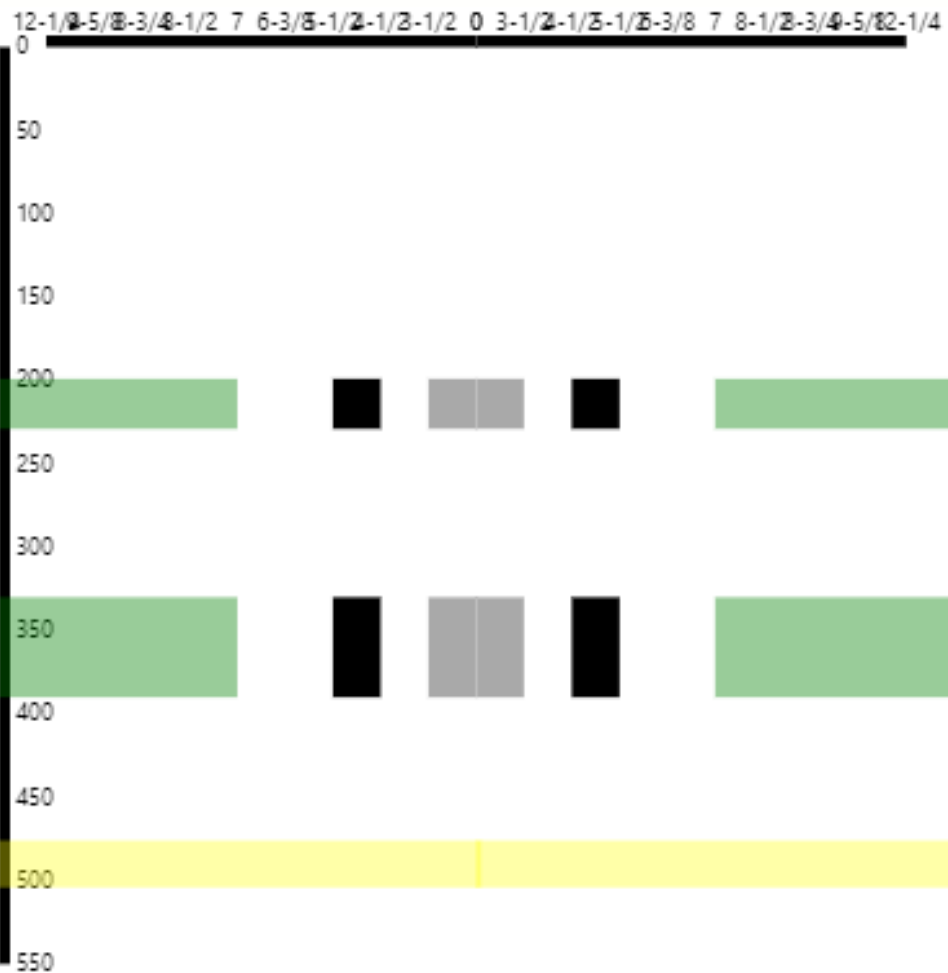
Modelo de carga de projeto de abandono



Tipo Elemento	Base (TVD)	Topo (TVD)	Diâmetro Interno	Diâmetro Externo	CSB
CIMENTAÇÃO ANULAR	810,00	780,00	5,50	8,50	1
FORMAÇÃO SELANTE	810,00	780,00	8,50	-1,00	1
REVESTIMENTO	810,00	780,00	4,95	5,50	1
TAMPÃO DE CIMENTO	810,00	780,00	0,00	4,95	1
CIMENTAÇÃO ANULAR	780,00	750,00	5,50	8,50	2
FORMAÇÃO SELANTE	780,00	750,00	8,50	-1,00	2
REVESTIMENTO	780,00	750,00	4,95	5,50	2
TAMPÃO DE CIMENTO	780,00	750,00	0,00	4,95	2

CSBs Recebidos em 2024

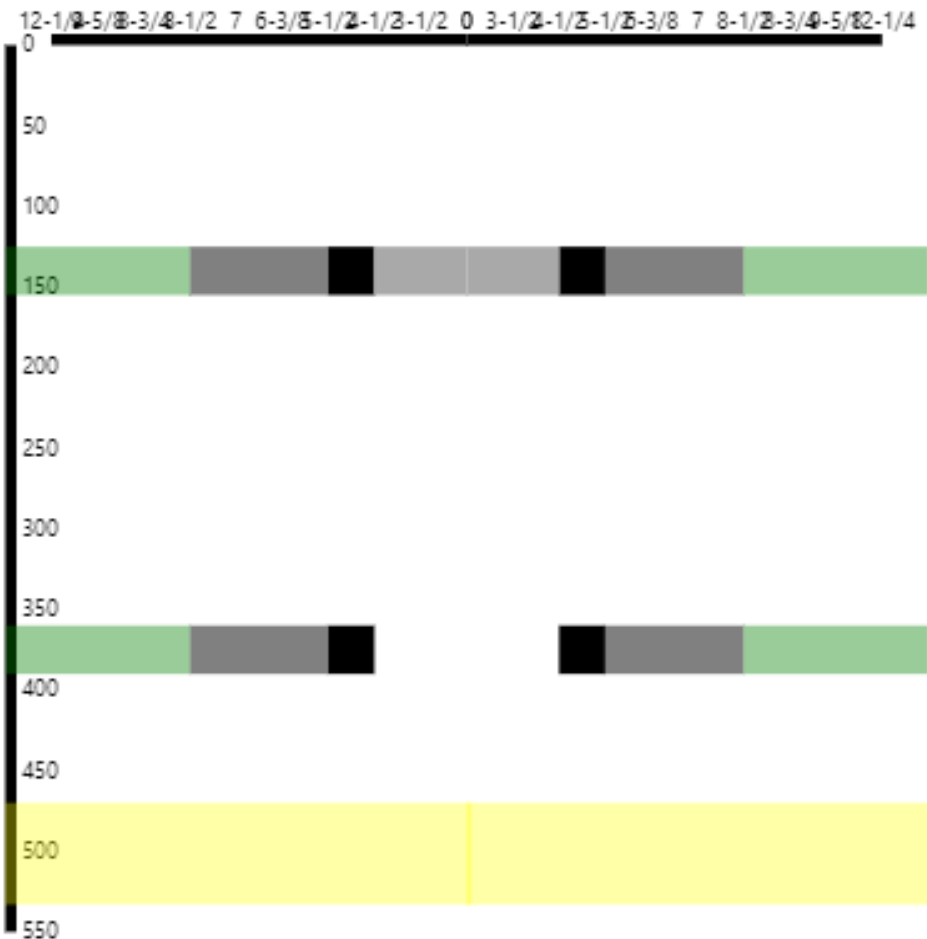
Modelo de carga de projeto de abandono



Tipo Elemento	Base (TVD)	Topo (TVD)	Diâmetro Interno	Diâmetro Externo	CSB
FORMAÇÃO SELANTE	390,00	330,00	7,88	-1,00	1
REVESTIMENTO	390,00	330,00	2,99	3,50	1
REVESTIMENTO	390,00	330,00	4,89	5,50	1
TAMPÃO DE CIMENTO	390,00	330,00	0,00	2,99	1
FORMAÇÃO SELANTE	229,00	199,00	7,88	-1,00	2
REVESTIMENTO	229,00	199,00	2,99	3,50	2
REVESTIMENTO	229,00	199,00	4,89	5,50	2
TAMPÃO DE CIMENTO	229,00	199,00	0,00	2,99	2

CSBs Recebidos em 2024

Modelo de carga de projeto de abandono



Tipo Elemento	Base (TVD)	Topo (TVD)	Diâmetro Interno	Diâmetro Externo	CSB
ÁRVORE DE NATAL CONVENCIONAL (ANC)	390,00	360,00	0,00	5,01	1
CIMENTAÇÃO ANULAR	390,00	360,00	5,50	8,63	1
FORMAÇÃO SELANTE	390,00	360,00	8,63	-1,00	1
REVESTIMENTO	390,00	360,00	5,01	5,50	1
CIMENTAÇÃO ANULAR	155,00	125,00	5,50	8,63	2
FORMAÇÃO SELANTE	155,00	125,00	8,63	-1,00	2
REVESTIMENTO	155,00	125,00	5,01	5,50	2
TAMPÃO DE CIMENTO	155,00	125,00	0,00	5,01	2

#2

Boas práticas no Abandono Permanente de Poços



Conjunto Solidário de Barreiras (CSB)

- Um conjunto solidário de barreira refere-se a uma combinação integrada de diferentes elementos de barreira que trabalham em um conjunto para formar uma barreira completa e efetiva contra um determinado cenário de riscos, com o objetivo de impedir o fluxo não intencional de fluidos da formação para o meio externo e entre intervalos no poço, considerando todos os caminhos possíveis.
- **Características:**
- **Integração:** Os elementos de barreira são projetados para atuar de maneira coordenada e complementar.
- **Redundância:** Muitas vezes, há sobreposição de barreiras para aumentar a confiabilidade.
- **Resiliência:** Se um elemento falhar, outros podem assumir a sua função para evitar a escalada de um evento.



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

CSB Permanentes

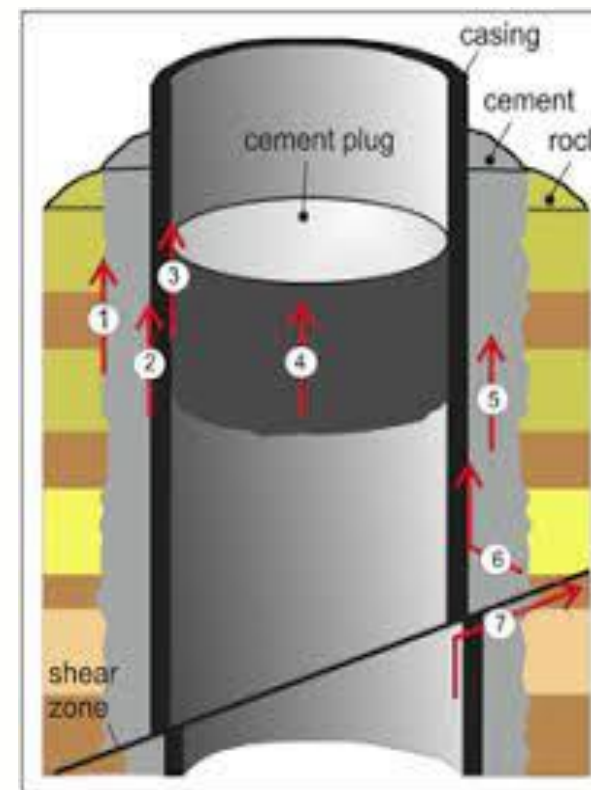
- O CSB Permanente deve estar posicionado numa formação impermeável através de uma seção integral do poço, com formação competente na base do CSB.
- Cimento ou outro material de desempenho similar (incluindo formações plásticas selantes) devem ser usados como elementos de barreira.



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

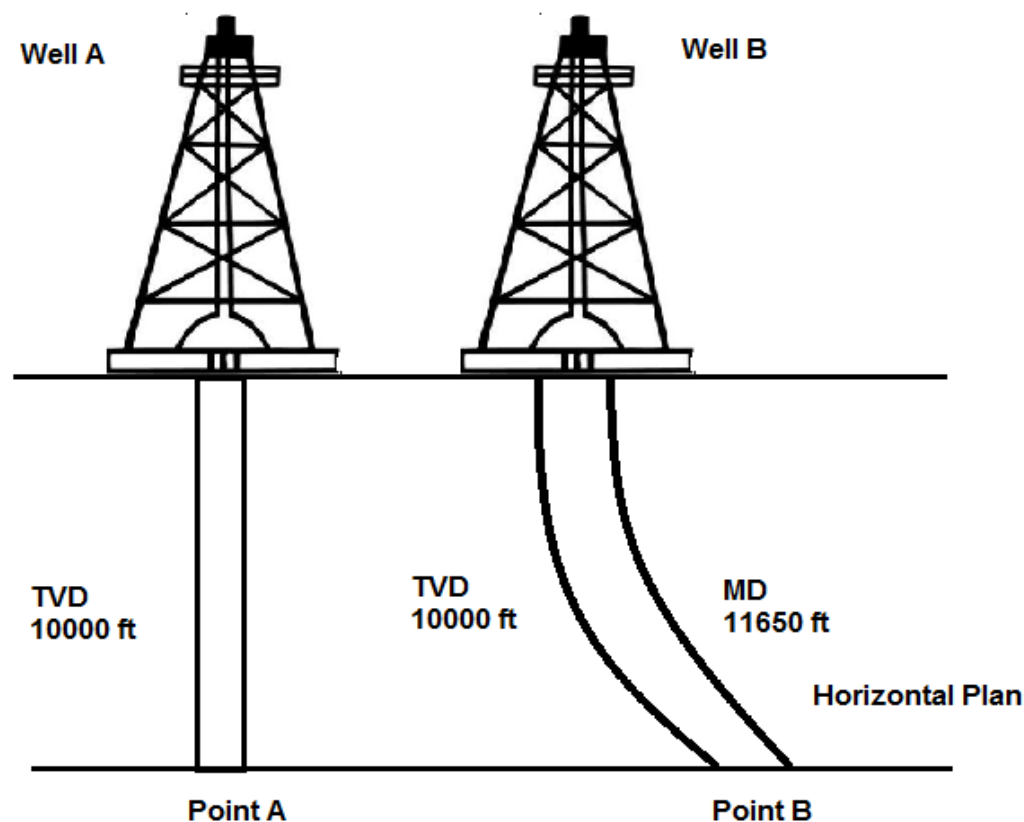
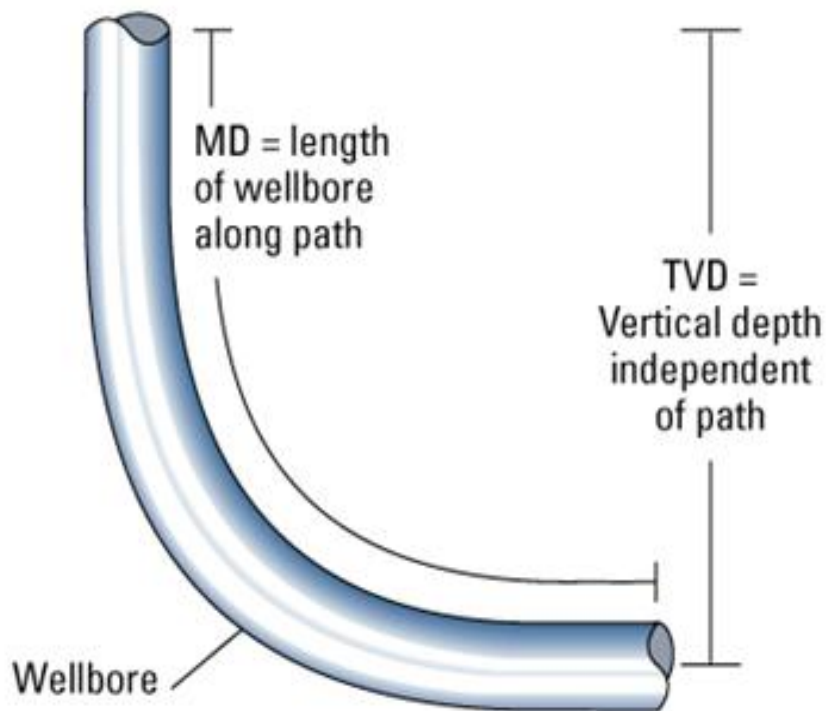
Abandono Permanente

- O item 10.5.2, Abandono Permanente de poços, do SGIP estabelece todas as ações que o Operador deverá executar para realizar o abandono permanente dos poços.
- O item 10.5.2.5 estabelece que o Operador deve **garantir que os comprimentos e os posicionamentos dos elementos dos CSB Permanentes estejam aderentes às melhores práticas da indústria e às normas pertinentes.**



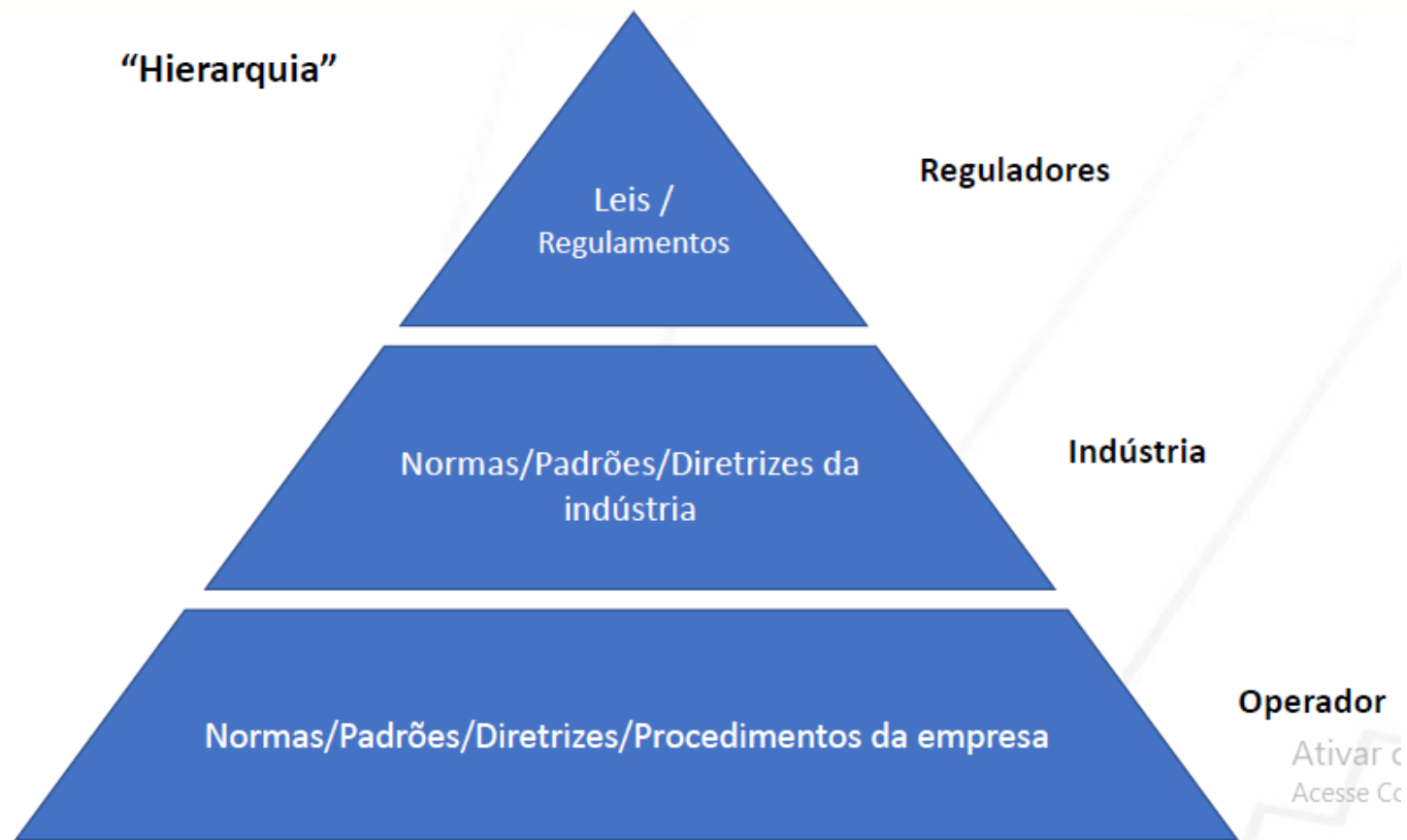
Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Comprimento do CSB - TVD e MD



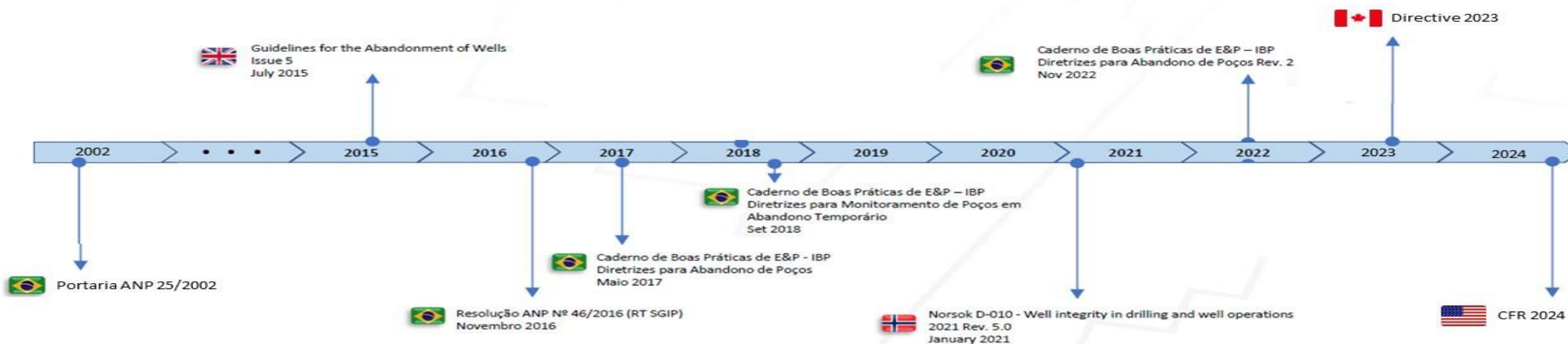
Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Hierarquia Regulatória



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Regulamentos, Normas e Boas Práticas da Indústria



Em 2013 houve uma revisão da NORSEK (REV-04) que deu suporte para a elaboração do SGIP (RANP 46/2016)



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços



Portaria ANP nº 25, de 2002.

- Os Arts 12 à 20 estabeleciam os requisitos para o Operador deverá executar para realizar o abandono permanente dos poços.

CAPÍTULO IV Do abandono permanente

Art. 12. No abandono permanente de poço equipado com “liner”, este deverá ser isolado por tampão de cimento de, no mínimo, **trinta metros de comprimento**, com a base do tampão posicionada no topo, do “liner” sem prejuízo da adoção dos demais procedimentos de abandono.

Art. 13. No abandono permanente de poço os seguintes procedimentos devem ser adotados nos intervalos de poço aberto, sempre observado o disposto no Art. 3º:

I - deslocar os tampões de cimento de modo que cubram os intervalos permeáveis portadores de hidrocarbonetos ou aquíferos, ficando os topos e bases destes tampões, no mínimo, trinta metros acima e abaixo dos intervalos permeáveis respectivamente ou até o fundo do poço se a base do intervalo estiver a menos de 30 metros deste.

II – deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, **sessenta metros de comprimento** de modo que sua base fique posicionada trinta metros abaixo da sapata do revestimento mais profundo.

Parágrafo único. No caso de existirem zonas de perda de circulação no intervalo aberto, assentar um tampão mecânico permanente próximo à sapata do revestimento mais profundo e deslocar um tampão de cimento de, no mínimo trinta metros de comprimento, acima do tampão mecânico.

Art. 14. No abandono permanente de poço um dos seguintes procedimentos devem ser adotados para o isolamento de um intervalo canhoneado:

I - deslocar um tampão de cimento de modo a cobrir o intervalo canhoneado ficando o seu topo, no mínimo, trinta metros acima do topo do intervalo canhoneado e sua base fique, no mínimo, trinta metros abaixo da base deste intervalo canhoneado, ou no topo de qualquer tampão préexistente no revestimento (tampão mecânico, tampão de cimento, colar, etc.), ou no fundo do poço, caso este tampão ou o fundo do poço esteja a menos de trinta metros abaixo do intervalo canhoneado; a seguir, efetuar a compressão; ou

Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Resolução ANP nº 46, de 2016.

- O item 10.5.2, Abandono Permanente de poços, do SGIP estabelece todas as ações que o Operador deverá executar para realizar o abandono permanente dos poços.

10.5.2 Abandono Permanente de poços

O Operador do Contrato deverá:

10.5.2.1 **Isolar as formações com Potencial de Fluxo** conectadas pela perfuração do poço, estabelecendo, no mínimo, 01 (um) CSB Permanente para impedir o fluxo cruzado de fluidos de formações não conectadas naturalmente.

10.5.2.2. Para formações com potencial de fluxo capaz de fraturar alguma formação acima desta, estabelecer, no mínimo, 02 (dois) CSB Permanentes em trecho com formação competente para suportar as pressões atual ou futura da formação com Potencial de Fluxo.

10.5.2.3 Estabelecer para o Abandono Permanente de poços, **no mínimo, 02 (dois) CSB Permanentes**, a fim de impedir o fluxo para o meio externo dos fluidos dos:

- a) Reservatórios ou intervalos com Potencial de Fluxo portadores de óleo móvel e/ou gás; e
- b) Intervalos sobrepressurizados com Potencial de Fluxo e com qualquer tipo de fluido.

10.5.2.4 Posicionar o CSB Permanente Secundário o mais próximo possível do CSB Permanente Primário.

10.5.2.5 **Garantir que os comprimentos e os posicionamentos dos elementos dos CSB Permanentes estejam aderentes às melhores práticas da indústria e às normas pertinentes.**

10.5.2.6 Prover o isolamento dos Aquíferos e das formações de interesse econômico ou público, estabelecendo CSB Permanentes.

10.5.2.7 Utilizar materiais para a composição dos elementos dos CSB Permanentes que, no mínimo:

- a) Sejam impermeáveis a fluidos;
- b) Tenham propriedade de isolamento que não deteriore ao longo do tempo;
- c) Sejam resistentes aos fluidos das formações;
- d) Tenham propriedade mecânica adequada para acomodação das cargas a que serão sujeitos;
- e) Não sofram contração que comprometam sua integridade; e

Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

OGUK

Guidelines for the abandonment of wells (2015)

6.2 Requisitos de comprimento

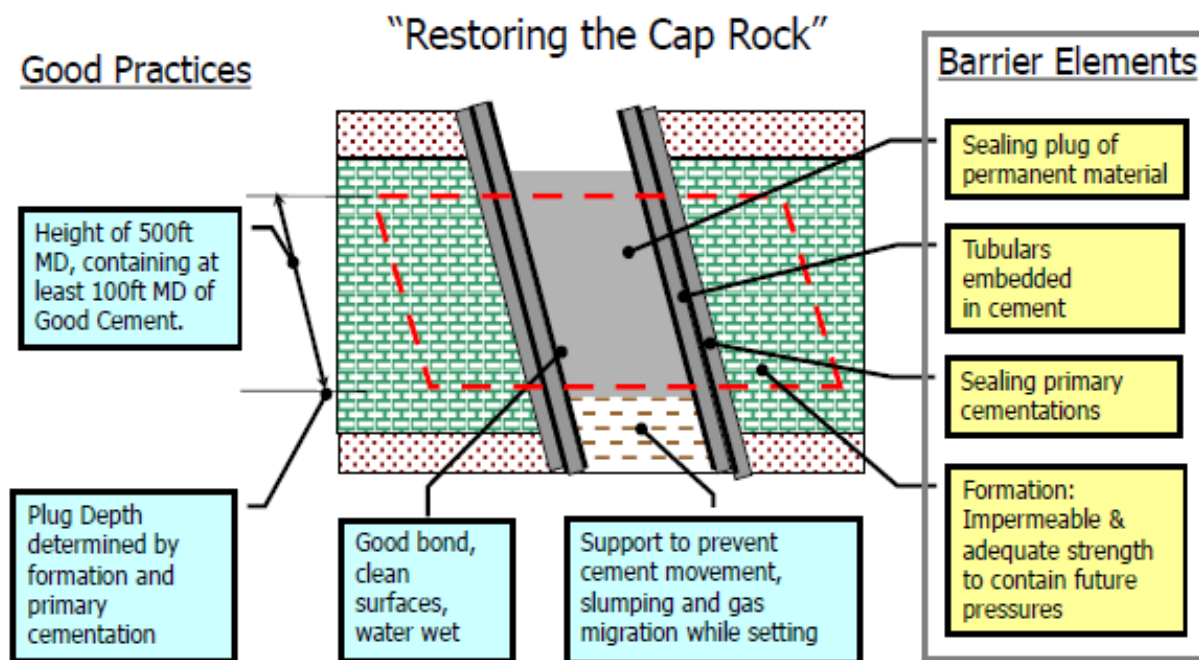
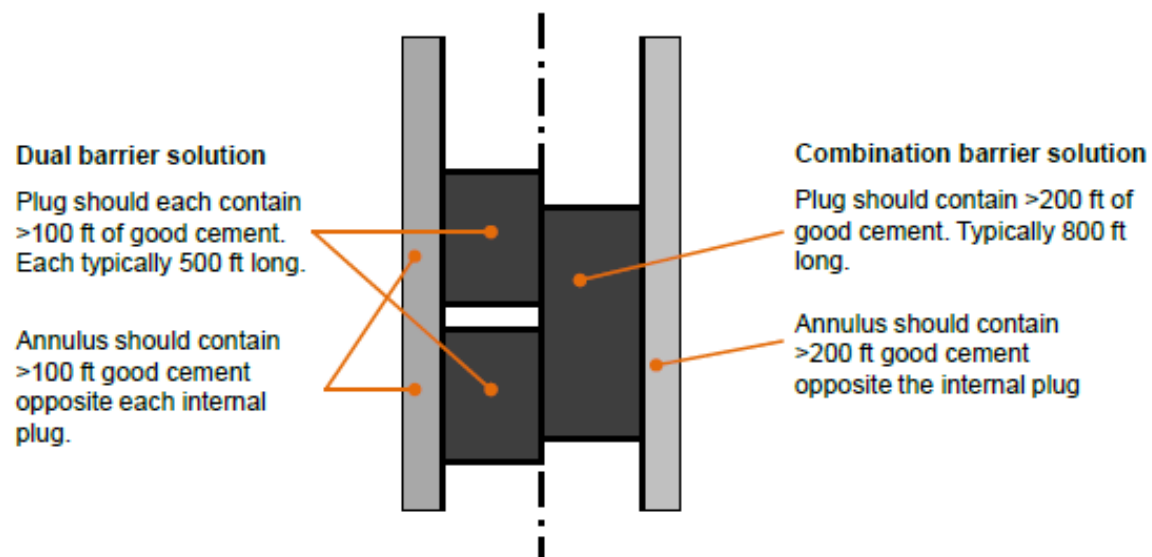
Uma coluna de cimento de **pelo menos 100 pés de profundidade medida (MD) de cimento bom para constituir** uma barreira permanente é considerada uma boa prática da indústria. Geralmente, quando possível, barreiras **de 500 pés MD são definidas**. A barreira primária deve conter pelo menos 100 pés MD de cimento bom acima do ponto mais alto de potencial influxo.

1 pé = 0,3048 m



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

OGUK Guidelines for the abandonment of wells (2015)



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

NORSOK

D-010 - Well integrity in drilling and well operations - Incorporating Corrigendum: 09/15/2024

- Tabela C.24 estabelece os critérios para serem atendidos pelo plug de cimento.

9) The minimum cement plug length shall be:

Open hole cement plugs	Cased hole cement plugs	Open hole to surface plug
<p>100 m MD with minimum 50 m MD above any source of inflow/leakage point.</p> <p>A plug in transition from open hole to casing should extend at least 50 m MD above and below casing shoe.</p>	<p>50 m MD if set on a mechanical/ cement plug as fundament, otherwise 100 m MD.</p> <p>If the qualified annular barrier length is 30 m and set on a mechanical/ cement plug as fundament the plug may be 30 m.</p>	<p>50 m MD if set on a mechanical plug, otherwise 100 m MD.</p>

- Tabela C.60 estabelece os critérios para poços abertos.

2) The cement plug shall:

- a) be designed as per [Table C.24](#), paragraph C;
- b) cover the section-milled window and extend 50m into the casing.

3) Planned section-milled window length:

- a) For a section-milled window in casing located in OH:
 - i) shall be 50m MD minimum for the element to act as a single barrier;
 - ii) shall be 100m MD minimum for the element to act as a combined primary and secondary barrier.
- b) For a section-milled window in casing located inside casing:
 - i) shall be at least the same length of the qualified annulus cement in the outer casing.

Boas práticas no Abandono Permanente de Poços


Code Of Federal Regulations Title 30

Capítulo 2, Subcapítulo B, Poços Permanentemente Abandonados.

- As Seções 250.1710 a 250.1717 estabelecem as condições para realização do abandono no poços com tampões de cimentos.

§ 250.1715 How must I permanently plug a well?

- (a) You must permanently plug wells according to the table in this section. The District Manager may require additional well plugs as necessary.

Expand
Table


PERMANENT WELL PLUGGING REQUIREMENTS

If you have . . .	Then you must use . . .
(1) Zones in open hole,	Cement plug(s) set from at least 100 feet below the bottom to 100 feet above the top of oil, gas, and fresh-water zones to isolate fluids in the strata
(2) Open hole below casing,	<p>(i) A cement plug, set by the displacement method, at least 100 feet above and below deepest casing shoe;</p> <p>(ii) A cement retainer with effective back-pressure control set 50 to 100 feet above the casing shoe, and a cement plug that extends at least 100 feet below the casing shoe and at least 50 feet above the retainer; or</p>



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Alberta Energy Regulator

Directive 020 - Well Abandonment

- Os itens 5.1 a 5.5 e 5.7 estabelecem os requisitos para a realização do abandono permanente dos poços.

Option 2 – Setting a Cement Plug

- 67) A cement plug must be set across the liner top. This plug must extend from a minimum of 15 vertical metres below the liner top to a minimum of 15 vertical metres above the liner top.
- 68) The location of the plug must be confirmed by one of the approved methods described in section 6.
- 69) The plug must be pressure tested at a stabilized pressure of 7000 kPa for 10 minutes.



Boas práticas no Abandono Permanente de Poços

Outras normas podem ser utilizadas?

- Sim, outras normas podem ser utilizadas desde que, tanto as normas apresentadas aqui, como outras normas, sejam aplicadas em sua integralidade, não somente trecho da norma.

Como registrar a informação?

- O projeto de abandono do poço deve conter qual a norma foi usada como referência para a elaboração do projeto de abandono do poço.



#3

Nota Técnica nº
9/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ



Histórico

- Até 31 de Março de 2024 haviam sido comunicados 104 falhas de elemento de conjunto solidário de barreiras (CSB).
- O Ofício nº 182/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ-e notificou que fossem fornecidos até 21 de abril de 2024 informações com relação aos CSBs degradados dos poços a todos os Operadores.
- Após análise dos dados recebidos, foi emitida a Nota Técnica nº 9/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ
- O Ofício nº 343/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ-e encaminhou a Nota Técnica nº 9/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ e deu prazo de 15 dias para que as empresas apresentassem sugestões com relação à mesma.
- Até 26 de Novembro de 2024 foram comunicadas **305 falhas de elemento de conjunto solidário de barreiras (CSB)**.
- Também foram comunicados **04 incidentes com a perda de controle do poço**.

Destaques

- Apenas 18 Operadores, dos cerca de 60 que atuam no país, enviaram as informações solicitadas.
- 559 poços com CSB degradado, sendo 62% (347) Onshore e 38% (212) Offshore.
- 400 poços surgentes com no mínimo 01 CSB degradado, sendo que destes 45 poços surgentes, sendo 43 Onshore e 02 Offshore, estão com os 02 CSBs degradados.
- Dos 45 poços, **10 estão em abandono temporário com monitoramento**, 02 estão em intervenção, 01 está injetando, **05 estão produzindo**, 24 estão fechados e **03 estão em abandono temporário sem monitoramento**

Destaques

- Todos os 559 poços com CSB degradado devem estar operando com base em uma gestão de mudança, até a correção da falha.
Nesta gestão de mudança os riscos da operação do poço com apenas 01 CSB deve ser avaliado.
Operar o poço com 02 CSBs degradados ou falhos deveria ser não tolerável pela análise de risco.
- Por mais que o risco possa ser baixo de alguns poços, 129 poços tiveram o cronograma para reestabelecimento das CSBs variando de 01 a 08 anos. Por mais que o risco seja tolerável, 08 anos é um prazo demasiadamente longo,



Destaques

Proposta de Prazos

- Poços surgentes com dois CSBs degradados: 30 dias para o reparo;
- Poços não surgentes com dois CSBs degradados: 60 dias para o reparo;
- Poços surgentes com um CSB degradado, em situação de abandono temporário sem monitoramento: 90 para reparo;
- Poços produzindo (surgentes ou não) com um CSB degradado: 120 dias para o reparo;
- Poços não surgentes com um CSB degradado, em situação de abandono temporário sem monitoramento: 180 dias para o reparo;
- Poços surgentes com um CSB degradado, em situação de abandono temporário com monitoramento, intervenção, injetando, operando para descarte ou fechado: 270 dias para o reparo; e
- Poços não surgentes com um CSB degradado (primário ou secundário), nas demais situações ainda não apontadas nesse tópico: 360 dias para o reparo.

Contribuições Recebidas

- Em resposta ao Ofício nº 343/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ-e foram recebidas 14 Cartas de 12 Operadores.

Contribuições

- Coluna hidrostática do fluido como CSB;
- Definição de CSB Degradada e CSB Indisponível;
- Ampliação do prazo para os poços fora de Operação para 180 dias;
- Levar em consideração o risco individual e criticidade do poço para definição do prazo de reestabelecimento dos CSBs;
- Estabelecimento de metodologia específica para os poços offshore;
- Considerar as especificidades de cada poço e reservatório, como condição de surgência, características dos fluidos produzidos, vazão e localização do poço, bem como a capacidade de atendimento do mercado dos equipamentos necessários.

Contribuição Recebida - Coluna hidrostática

- “De acordo com nosso entendimento acerca do item 11.3.1.3.1 do Regulamento Técnico do SGIP (“A coluna hidrostática do fluido no poço é considerada como elemento de CSB em poços não surgentes para o assoalho marinho ou superfície”), faz-se necessário apenas 1 CSB independente somado à coluna hidrostática em poços não surgentes para que se tenha um poço com 2 CSBs válidos e íntegros. Por outro lado, na proposta de ação da Nota Técnica [3], nos parece que foram propostos reparos em poços não surgentes sem levar em conta que a coluna de fluido pode atuar como um dos dois CSBs independentes, o que na prática levaria a um cenário de 3 CSBs (um além do requerido pela norma) nesse caso específico, o que levaria à redundância excessiva na visão da XXXXXXX”.



Contribuição Recebida - Coluna hidrostática

- A Resolução nº 46 de 2016 estabelece que:

“11.3.1.3A condição de não surgência do poço deverá ser avaliada periodicamente. A frequência da avaliação deverá ser justificada tecnicamente e baseada em risco.

11.3.1.3.1A coluna hidrostática do fluido no poço é considerada como elemento de CSB em poços não surgentes para o assoalho marinho ou superfície.”

- Dessa forma, o Operador não estará com 03 CSBs para um poço não surgente, conforme foi afirmado pelo Operador.
- Ressalta-se que Operador ao considerar a coluna hidrostática como elemento do CSB deve garantir a integridade dos demais elementos do CSB como também garantir que o poço não surgente, ao permanecer fechado não venha a retornar a surgência.

Contribuição Recebida - Definição de CSB Disponível, CSB Degradada e CSB Indisponível.

- CSB Disponível
 - Quando os elementos do CSB atendem aos critérios de aceitação e as suas funções de segurança estão preservadas.
- CSB Degradado
 - Quando um dos elementos do CSB não atende aos critérios de aceitação e tem sua função de segurança comprometida.
- CSB Indisponível ou CSB em falha.
 - Quando um dos elementos do CSB não atende aos critérios de aceitação e também não tem sua função de segurança preservada.
- Ressalta-se que os critérios de aceitação dos testes dos elementos do CSB são definidos pelo operador para cada um dos diversos elementos que compõe o CSB, alinhados às melhores práticas da indústria.

Contribuições Recebidas

- Ampliação do prazo para os poços fora de Operação para 180 dias;
- Levar em consideração o risco individual e criticidade do poço para definição do prazo de reestabelecimento das CSBs;
- Estabelecimento de metodologia específica para os poços offshore;
- Considerar as especificidades de cada poço e reservatório, como condição de surgência, características dos fluidos produzidos, vazão e localização do poço, bem como a capacidade de atendimento do mercado dos equipamentos necessários;
- Embora a Nota Técnica compartilhe a visão deste órgão regulador sobre as ações necessárias para o pronto reestabelecimento dos CSBs dos poços, **os Operadores não estão limitados a seu conteúdo, podendo adotar prazos mais exíguos e outras medidas que entendam como necessárias para manter seus poços em condição segura.**



#4

Próximos passos da Coordenação de Sondas e Poços em 2025



Próximos passos da Coordenação de Sondagens e Poços

Verificação da Nota Técnica nº 9/2024/SSO-CSO/SSO/ANP-RJ

- Ampliação do prazo para os poços fora de Operação para 180 dias;

Atualização do status dos poços junto a base de dados da ANP

- Aderência dos status dos poços às Resoluções ANP nº 46/2016 e 699/2017.

Monitoramento x Verificação para poços com abandono temporário monitorado.

- Atuação junto aos Operadores para verificação dos procedimentos para monitoramento dos poços com abandono temporário monitorado.

Critérios para estabelecimento da criticidade dos poços

- Atuação junto aos Operadores para verificação dos procedimentos para definição da criticidade do poço



Próximos passos da Coordenação de Sondagens e Poços

Critério de Surgência.

- Atuação junto aos Operadores para verificação dos procedimentos para verificação da surgência dos poços.

Carga de dados ne NCSB no DPP.

- Incluir o campo “Norma utilizada” para que os Operadores possam informar qual norma foi utilizada na elaboração do projeto de abandono permanente do poço, e para utilização durante a verificação dos dados apresentados.
- Melhorias no processo de análise dos CSBs com a criação de processo específico para cada Operador na necessidade de informações complementares ao carregado no DPP.

Ponto focal de comunicação

- Criação do e-mail institucional da CSP para comunicação de assuntos da coordenação.



Perguntas?



Até o IX Somat.

