
	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº: ET-2000.00-1210-612-PPQ-002				
	PROGRAMA:		<b>POCOS</b>				Folha 1 de 15
	ÁREA:		<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>				-
<b>POCOS/EP/ITC</b>	TÍTULO		<b>Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores via martelamento hidráulico</b>				PÚBLICO
							<b>POCOS/EP/ITC</b>
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>							
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>						
0 A	Edição original Primeira revisão						
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F
DATA	12/11/2019	11/08/2020					
PROJETO	CTPS/ DT, EO e QC	EP/IDE/PERF					
EXECUÇÃO	CTPS	EP/IDE/PERF					
VERIFICAÇÃO	PROJ-EP	POCOS/EP/ITC/ETP					
APROVAÇÃO	CTPS/QC	POCOS/EP/ITC/ETP					
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.							
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS							

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 2 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	
1	INTRODUÇÃO.....	3	
2	ESCOPO .....	4	
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	5	
4	TERMOS E DEFINIÇÕES .....	6	
5	SIGLAS OU ABREVIATURAS .....	7	
6	REQUISITOS DE MATERIAL .....	8	
7	SERVIÇOS DE ENGENHARIA.....	10	
8	REQUISITOS DE INSTALAÇÃO .....	11	
9	EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA OPERAÇÃO .....	13	
10	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA .....	14	
11	IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	15	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 3 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Esta especificação visa definir os requisitos técnicos mínimos para o serviço de posicionamento e cravação de revestimentos condutores de 30" ou 36", utilizados na construção de poços marítimos da PETROBRAS, através de martelamento hidráulico submarino.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 4 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 2 ESCOPO

O presente instrumento abrange e define os requisitos para os Serviços de Cravação dos Revestimentos Condutores e consiste na execução dos diversos serviços destinados a garantir o atendimento às necessidades das operações.

Os serviços consistem na mobilização, transporte terrestre e *offshore*, serviços de geodésia, projeto de engenharia, operação de instalação de condutores, desmobilização e demais serviços, associados à instalação dos condutores, conforme procedimento operacional da companhia de serviços.

Todas as operações devem ser feitas com segurança, priorizando a valorização da vida e atendendo: aos requisitos de SMS da PETROBRAS, aos procedimentos operacionais do fornecedor após aprovação pela PETROBRAS e às normas marítimas pertinentes.

As operações devem ser conduzidas em estrita observância dos padrões legais vigentes de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional, para proteção do pessoal, instalações e materiais da PETROBRAS, de terceiros e da executante dos serviços.

São mandatórias a adoção de medidas de segurança e higiene do trabalho, de acordo com a boa técnica nos serviços de instalação dos condutores cravados.

Todos os materiais, ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos necessários para prestar os serviços de cravação de condutor via martelamento hidráulico deverão estar alinhados às boas práticas (benchmarking) da indústria do petróleo.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 5 de 15
	TÍTULO: <b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>		PÚBLICO
			<b>POCOS/EP/ITC</b>


### 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1. API SPEC Q2 – Specification for Quality Management System Requirements for Service Supply Organization for the Petroleum and Natural Gas Industries;
2. API Spec 5L 45<sup>th</sup> edition – *Specification for Line Pipe*;
3. API Spec 6A: 2018 – *Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment*
4. API Spec 17D: 2011 – *Design and Operation of Subsea Production Systems – Subsea Wellhead and Tree Equipment*
5. API RP 96 – *Deepwater Well Design and Construction*
6. ASME BPVC Sec. IX Ed. 2015 – Qualification Standard for Welding, Brazing, and Fusing Procedures;
7. ISO 10423 – *Petroleum and Natural Gas Industries – Drilling and Production Equipment – Wellhead and Christmas Tree Equipment*
8. ET-2000.00-1170-618-P4W-001 - REQUISITOS DE CONFIABILIDADE E CONFORMIDADE TÉCNICA DE SCPS
9. ET-3000.00-1210-25B-PPQ-001 - *REQUISITOS DE SERVIÇO DE SOLDAGEM DE MATERIAIS DE ESTRUTURA DE POÇOS MARÍTIMOS*
10. ET-0000.00-0000-972-P8L-001 – *REQUISITO GERAL DE INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO*
11. I-ET-3553.00-1000-941-PPC-001 – *Metoccean Data*

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 6 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

#### 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

- ET-R é o documento contendo requisitos gerais para avaliações técnicas fornecendo bases sólidas para elaboração de ET-RBS nos processos de licitação dentro da gerência executiva de POCOS. A ET-R permite ao fornecedor conhecer os critérios gerais de aceitação, teste e validação de um determinado sistema, equipamento, material e/ou serviço que poderão ser utilizados na fase de verificação de efetividade de proposta técnica em processos licitatórios;
- ET-RBS é o documento contendo requisitos técnicos e instruções específicas ao cenário de aplicação e condições de contorno vinculado a um determinado processo licitatório. Quando existir uma ET-R referente ao escopo sendo tratado, a ET-RBS deve referenciá-la e respeitar os termos da mesma. A ET-RBS é utilizada para comprovar os requisitos para aquisição de bens e serviços do processo licitatório na fase de verificação da efetividade.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 7 de 15
	TÍTULO: <b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>		PÚBLICO
			<b>POCOS/EP/ITC</b>

## 5 SIGLAS OU ABREVIATURAS

AAP	Alojador de Alta Pressão
ABP	Alojador de Baixa Pressão
AFE	<i>Annulus Fluid Expansion</i>
APB	<i>Annulus Pressure Buildup</i>
BAJA	Base de Jateamento
BAP	Base Adaptadora de Produção
BD	Bucha de Desgaste
BHA	<i>Bottom Hole Assembly</i>
BN	Bucha Nominal
BOP	<i>Blow Out Preventer</i>
BP	Bucha de Proteção
CABP	Cabeça de Poço
CV	Conjunto de Vedação
CVE	Conjunto de Vedação de Emergência, <i>Packoff</i> de Emergência
CV-ML	Conjunto de Vedação <i>MUD-LINE</i>
CVU	Conjunto de Vedação Universal, <i>Packoff</i>
JETCAM	Ferramenta Jateadora
LDA	Lâmina d'água
LDB	<i>Lock Down Bushing</i>
LDS	<i>Lock Down Sleeve</i>
MR	Mesa Rotativa
SA-ML	Sub de Apoio <i>MUD-LINE</i>
SINDOTEC	Sistema de Informação e Documentação Técnica de Engenharia da E&P
SR	Suspensor de Revestimento

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 8 de 15
	TÍTULO: <b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>		PÚBLICO
			<b>POCOS/EP/ITC</b>

## 6 REQUISITOS DE MATERIAL

### 6.1 Revestimento Condutor

Os revestimentos condutores serão fornecidos pela PETROBRAS, nas seguintes especificações:

- 36" x 1,5" X-60;
- 36" x 1,5" Grau B;
- 30" x 1,5" X-60;
- 30" x 1,0" Grau B;

A PETROBRAS poderá solicitar condutores entre 5 juntas (60 m) e 10 juntas (120 m), soldadas ao ABP. Para as configurações maiores que 60m, pode ser realizada a cravação em mais de uma etapa por meio de Conectores de Engate Remoto. Deve ser comprovado por meio do projeto de cravação, a necessidade da utilização do Conector de Engate Remoto, e os esforços sobre o conector devem estar dentro dos limites do equipamento.

Os tubos de revestimento serão fornecidos pela PETROBRAS, conforme contrato vigente no momento da contratação.

### 6.2 Alojador de Baixa Pressão

O Alojador de Baixa pressão, componente do sistema de cabeça de poço submarino, será fornecido pela PETROBRAS, sendo os modelos especificados até 6 meses antes do início das operações.

### 6.3 Soldas


As soldas serão realizadas pela CONTRATADA, conforme especificação técnica ET-3000.00-1210-25B-PPQ-001. As três primeiras juntas abaixo do Alojador de Baixa Pressão devem ser soldadas de forma a obter a curva de fadiga C1 da DNVGL-RP-C203, conforme descrito na ET-3000.00-1210-25B-PPQ-001.

### 6.4 Cabeça de manuseio

A cabeça de manuseio possui a função de manusear o condutor até a etapa inicial de cravação, possibilitando também a aplicação de contra-pressão para auxiliar no processo de cravação. Esta será fornecida pela CONTRATADA conforme desenhos técnicos fornecidos pela PETROBRAS para os Alojadores de Baixa Pressão. A cabeça de manuseio também será fornecida pela companhia de serviços para o conector de engate remoto.

A CONTRATADA deverá prover quaisquer adaptações de modo a compatibilizar a cabeça de manuseio com o modelo de Alojador de Baixa Pressão para a etapa de sucção, que será fornecido pela PETROBRAS.



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 9 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

### 6.5 Conector de Engate Remoto

A fim de permitir a operação de cravamento em duas partes, deve ser fornecido pela CONTRATADA um conector de engate remoto. Este conector deve permitir a cravação do primeiro trecho do revestimento condutor, e posterior conexão e travamento com o segundo trecho do revestimento condutor. Deve suportar todos os carregamentos de instalação, perfuração e produção do poço, a serem fornecidos pela PETROBRAS. O conector de engate remoto deve ter o mesmo diâmetro externo do revestimento condutor e diâmetro interno mínimo de 29", de forma a não interferir na construção das próximas fases.

É escopo deste serviço o fornecimento de todo o material, equipamentos, pessoal e inspeção necessária para a realização destas soldas.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 10 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 7 SERVIÇOS DE ENGENHARIA

É de responsabilidade da CONTRADADA a elaboração dos seguintes estudos de engenharia:

### 7.1 Estudo de Cravabilidade

Os dados de Metocean e geotécnicos serão fornecidos pela PETROBRAS. O estudo de cravabilidade deve avaliar a viabilidade da operação de cravação e a melhor estratégia, definindo a instalação em tramo único ou em dois tramos, utilizando conector de engate remoto.

### 7.2 Elaboração de Procedimentos Operacionais

Elaboração de sequências operacionais e procedimentos relativos à cada etapa da cravação de condutores.

### 7.3 Análise preliminar de riscos (HAZID)

Análise preliminar de todos os riscos envolvidos em todas as etapas do serviço de cravação desde a montagem das seções no porto, ações mitigadoras de riscos e propostas de soluções para eventuais problemas previstos.

### 7.4 Relatório final

Após realizada a operação de cravação, deve ser emitido um relatório com os resultados obtidos e emissão de laudo geotécnico do solo contendo uma retroanálise, com base na quantidade de energia do martelo utilizada na cravação e demais dados de instalação, de forma a calibrar os dados geotécnicos da locação onde o condutor tiver sido instalado.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 11 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 8 REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

A PETROBRAS irá fornecer as coordenadas para posicionamento dos condutores. O centro do condutor deverá estar posicionado dentro de um raio de 2 metros em relação a coordenada especificada.

O ABP deverá ficar com inclinação máxima de 1° no final da cravação, com altura esperada de 2,5 metros em relação ao leito marinho, com tolerância de 0,5 metros para baixo.

O relatório de instalação do condutor deverá ser entregue pela companhia de serviços e deverá conter o posicionamento final do condutor, a distância entre topo do ABP e o solo marinho e a inclinação e direção após a cravação (as laid).

É de escopo deste serviço o fornecimento de qualquer ferramenta, embarcação para transporte das seções de condutores montadas (ex.: balsa e rebocador), material e pessoal necessário para execução dos serviços de posicionamento e cravação dos condutores.

Para a definição do espaço de convés necessário para transporte de seções de condutores, deve ser levada em conta a premissa de um mínimo de 09 condutores de diâmetro 36" e comprimento 84m.

É permitida a subcontratação para a entrega dos serviços, mas a responsabilidade de controlar os prazos e entregáveis da subcontratada será da executante contratada.

Com base nos dados geotécnicos fornecidos pela PETROBRAS no Relatório de Análise Geotécnica para Início do Poço (RAGIP) e características do condutor, a companhia de serviços deverá realizar estudo de cravabilidade do condutor. Esse estudo deverá considerar os requisitos de instalação (posicionamento, altura e inclinação) e deverá apresentar, no mínimo:

- O comprimento cravado por peso próprio;
- A verificação de flambagem do condutor (por peso próprio e/ou no posicionamento do martelo sobre o condutor);
- A especificação do martelo hidráulico submarino (com energia suficiente para garantir a penetração final de projeto);
- A estimativa do número de golpes por metro;
- A verificação da necessidade de cabeça de sucção para complementar a cravação inicial;
- O comprimento cravado por sucção (caso aplicável)
- A necessidade de compensador de heave; e
- Os desenhos esquemáticos da operação.

Após a conclusão do estudo de cravação, este deverá ser submetido à PETROBRAS para aprovação.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 12 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

### 8.1 DADOS GEOLOGICOS E GEOTÉCNICOS

Os dados geológicos e geotécnicos referentes à locação onde serão cravados os revestimentos condutores serão fornecidos pela PETROBRAS.

Após a operação de cravação, a CONTRATADA deverá executar uma retroanálise da operação de forma a estimar as propriedades de resistência do solo da locação ajustadas conforme energia utilizada no martelamento hidráulico e outros parâmetros que a CONTRATADA avaliar como pertinente.

### 8.2 DADOS METEOCENOGRÁFICOS

Os dados meteoceanográficos referentes à locação onde serão cravados os revestimentos condutores serão fornecidos pela PETROBRAS.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 13 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>PÚBLICO</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 9 EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS NA OPERAÇÃO

A PETROBRAS irá fornecer barco com guindaste compensado para execução do serviço de cravação. Ficará a cargo da CONTRATADA somente o fornecimento de embarcação (ou embarcações) de apoio para transporte e lançamento pendular das seções montadas (tramos) para as locações de cravação.

A PETROBRAS solicitará que a companhia de serviços forneça a descrição das embarcações de apoio para transporte de condutores e seus sistemas de segurança e proteção ambiental de modo a atender os requisitos de SMS.

Para cada embarcação deverão ser apresentados os certificados exigíveis (incluindo cópia do Certificado Internacional de Prevenção por Poluição por Hidrocarbonetos, Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por efluentes Sanitários e Certificado de Conformidade emitido pela Marinha do Brasil).

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 14 de 15
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>	
		<b>POCOS/EP/ITC</b>	

## 10 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A companhia de serviços deve apresentar toda documentação necessária para comprovar o pleno atendimento dos requisitos solicitados pela PETROBRAS.

Deverá ser também apresentado o certificado de sistema de gestão da qualidade segundo o API Spec Q2 para a prestação dos serviços de cravação de condutores;

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE REQUISITOS</b>	Nº ET-2000.00-1210-612-PPQ-002	REV. A	
	<b>ESTRUTURA DE POÇO</b>		Folha 15 de 15	
	TÍTULO:	<b>Requisitos para Serviço de Cravação de Revestimentos Condutores</b>		PÚBLICO
				<b>POCOS/EP/ITC</b>

## 11 IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Todos os equipamentos e materiais devem possuir marcação (*cores, part number, serial number*) que permitam sua eficiente identificação, diferenciação e caracterização para rastreamento em todas as etapas de utilização: armazenagem, transporte e instalação no poço.

A identificação se fará através da numeração própria do fabricante que deverá prover listas com os *part numbers* dos equipamentos, materiais e suas partes permitindo a sua identificação para o manuseio e transporte.

As listas deverão conter, além da identificação do fabricante, a identificação do código NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul).