	Especificação Técnica		ET-3000.00-1210-276-1DO-004							
	CLIENTE: POÇOS						FOLHA: 1 de 34			
	PROGRAMA: POÇOS						-			
	ÁREA: ESTRUTURA DE POÇO						-			
POCOS/EP/ITC	TÍTULO: EQUIPAMENTOS PARA MANUSEIO E						PÚBLICA			
	ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO						POCOS/EP/ITC			
ÍNDICE DE REVISÕES										
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS									
0	Emissão original									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	18/10/2023									
EXECUÇÃO	POCOS\EP\ITC\ETP									
VERIFICAÇÃO	POCOS\EP\ITC\ETP									
APROVAÇÃO	POCOS\EP\ITC\ETP									
ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.										

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****1 ESCOPO**

1.1 Especificação dos equipamentos para execução dos Serviços de Manuseio e Assentamento até a instalação da coluna de revestimento no poço.

1.2 Os equipamentos de manuseio devem ser capazes de manusear tubos e acessórios de revestimento cujas operações compreendem a movimentação, transporte, sustentação, descida, retirada, conexão e desconexão.

1.3 Os equipamentos de assentamento devem ser capazes de atuar no conjunto de atividades que compreende recuperação de buchas protetoras, circulação de fluidos, cimentação de coluna de revestimento assentada, instalação do elemento de vedação na cabeça do poço, movimentação e recuperação da coluna de revestimento.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- API RP 8B:2014 – Recommended Practice for Procedures for Inspections, Maintenance, Repair, and Remanufacture of Hoisting Equipment, Eighth Edition, May 2014;
- API 5CRA - Specification for Corrosion-resistant Alloy Seamless Tubes for Use as Casing, Tubing, and Coupling Stock;
- API 5CT - Specification for Casing and Tubing;
- API 7G-2:2009 – ANSI Recommended Practice for Inspection and Classification of Used Drill Stem Element;
- API 5DP:2009. - Specification for Drill Pipe.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

3.1 TONELADA CURTA (sTon ou sTON) - é a unidade de medida de massa correspondente a 2000 lb (duas mil libras).

3.2 TORQUE ÚTIL - é definido como o valor de torque que obrigatoriamente deve ser alcançado pelo equipamento a fim de atender ao objetivo solicitado e, portanto, não deve ser entendido como seu torque máximo.



TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

3.3 CAPACIDADE DE CARGA ÚTIL, CAPACIDADE DE PESO ÚTIL ou CAPACIDADE ÚTIL é definido como o valor de carga ou peso que deve ser obrigatoriamente alcançado pelo equipamento a fim de atender a operação solicitada e, portanto, não deve ser entendido como sua capacidade de carga máxima.

3.4 REVESTIMENTOS CONDUTORES - são aqueles cujos diâmetros são iguais a 30 ou 36 polegadas.

3.5 REVESTIMENTOS DE GRANDE DIÂMETRO - são aqueles cujos diâmetros são iguais a 22, 20, 18 5/8, 18, ou 16 polegadas.

3.6 REVESTIMENTOS DE MÉDIO DIÂMETRO - são aqueles cujos diâmetros são iguais a 14, 13 5/8, 13 3/8, 11 7/8, 11 3/4, 10 3/4, 9 7/8 ou 9 5/8 polegadas.

3.7 REVESTIMENTOS DE PEQUENO DIÂMETRO - são aqueles cujos diâmetros são iguais a 7 5/8 ou 7 polegadas.

3.8 ACESSÓRIOS DE REVESTIMENTO - componentes da coluna de revestimento além dos tubos, tais como: sapata flutuante, colar flutuante, colar de orifício, colar de estágio, colar de aterrissagem, obturadores, discos de ruptura assim como outros elementos tubulares que venham a compor a coluna de revestimento.

3.9 OPERAÇÃO é o termo que define a situação onde determinado Kit esteja executando os serviços técnicos especializados para os quais foram contratados.

3.10 OPERAÇÃO ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO - consiste no conjunto de atividades que compreende recuperação de buchas protetoras, descida da coluna de revestimentos, circulação de fluidos, cimentação da coluna de revestimento assentada, instalação do elemento de vedação na cabeça do poço, movimentação e recuperação da coluna de revestimento.

3.11 RECUPERAÇÃO DE COLUNA DE REVESTIMENTO - compreende a operação de pescaria de revestimento e/ou ferramenta de cabeça de poço. Nessas operações as colunas de assentamento atuam dentro de seus limites operacionais e não são esperadas solicitações de carga além daquelas previstas nas demais operações de assentamento de revestimento.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

3.12 PREMIUM CLASS- é a classificação de serviço de maior hierarquia para tubos de perfuração usados. Dentre as condições que caracterizam essa classificação de serviço, conforme norma API 7G-2:2009, é definida a espessura de parede remanescente mínima de 80%.

3.13 RANGE 2 - é a classificação de comprimento de tubos de perfuração que compreende o intervalo entre 8,84 m e 9,75 m, conforme estabelecido na norma API 5DP:2009.

3.14 SLIP CRUSHING - é a deformação da coluna de assentamento causada por carregamentos biaxiais sobre o tubo na região de contato com a cunha. Esse fenômeno ocorre quando a combinação entre a carga axial sobre a coluna e a carga transversal proporcionada pela cunha é suficiente para o escoamento do perfil interno do tubo.

3.15 OCORRÊNCIA ANORMAL - qualquer evento que implique em desvio de procedimento ou parada operacional.

3.16 REVESTIMENTO INSTALADO - por definição é a coluna de revestimento montada, descida e assentada ou ancorada no poço conforme projeto executivo.

4 REQUISITOS GERAIS

4.1 EQUIPAMENTOS DE MANUSEIO

4.1.1 CUNHA MANUAL

4.1.1.1 A cunha deve ser de um modelo segmentado, na qual seja possível inserir e remover insertos permitindo acomodar os revestimentos de grandes, médios e pequenos diâmetros dispostos neste documento.

4.1.1.2 A cunha deve possuir um sistema que permita a sua retração e expansão por atuação pneumática/hidráulica remota, evitando a necessidade de ação humana para tal função, além da possibilidade de uso manual caso solicitado.

4.1.1.3 Deverá ser fornecido insert bowl em conjunto com a cunha. O insert bowl deverá ser compatível com a cunha de revestimento e com a mesa rotativa da sonda em que o equipamento será utilizado.

4.1.1.4 O equipamento deve possuir capacidade mínima de carga útil de 350 sTon.

4.1.1.5 Não deve ser necessário desinstalar os equipamentos ou suas partes para viabilizar a descida de revestimentos com centralizadores instalados.

TÍTULO: **EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****4.1.2 CUNHA SPIDER**

- 4.1.2.1 As cunhas *spider* devem ser insertáveis na mesa rotativa do tipo flush, não apresentando, portanto, diferença de nível maior do que 0,40 metros com relação ao piso de perfuração.
- 4.1.2.2 As cunhas *spider* devem possuir sistema de alimentação hidráulica ou pneumática com atuação remota, operando de forma integrada com os sistemas de intertravamento e acionamento remoto, especificados nos Itens 4.1.5 e 4.1.6.
- 4.1.2.3 As cunhas *spider* equipadas com seus acessórios, especificados no Item 4.1.4, devem ser capazes de manusear tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.
- 4.1.2.4 Os equipamentos devem possuir as seguintes capacidades de carga útil: 500 sTon, 750sTon e 1000sTon, conforme solicitado na ET-RBS.

4.1.3 ELEVADOR SPIDER

- 4.1.3.1 Os elevadores *spider* devem possuir sistema de alimentação hidráulica ou pneumática com atuação remota, operando de forma integrada com os sistemas de intertravamento e acionamento remoto, especificados nos Itens 4.1.5 e 4.1.6.
- 4.1.3.2 Os elevadores *spider* quando equipados com seus acessórios, especificados no Item 4.1.4, devem ser capazes de manusear tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.

4.1.4 ACESSÓRIOS PARA SPIDER

- 4.1.4.1 Os acessórios para *spider* devem ser capazes de adequar as cunhas e elevadores *spider*, especificados nos Itens 4.1.4.1 e 4.1.3, ao manuseio de tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.
- 4.1.4.2 Devem possuir capacidades de carga útil iguais ou maiores que as dos equipamentos nos quais serão instalados.
- 4.1.4.3 É responsabilidade da CONTRATADA realizar a verificação de compatibilidade entre os acessórios para *spider* fornecidos e os equipamentos nos quais estes serão instalados.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****4.1.5 SISTEMA DE INTERTRAVAMENTO**

4.1.5.1 O sistema de intertravamento deve atuar em conjunto com as cunhas e elevadores especificados nos Itens 4.1.2, 4.1.3, 4.1.7, 4.1.8 e 4.1.9, impedindo que abram simultaneamente durante o manuseio da coluna de revestimento.

4.1.6 SISTEMA DE ACIONAMENTO REMOTO

4.1.6.1 O sistema de acionamento remoto deve atuar em conjunto com as cunhas e elevadores especificados nos Itens 4.1.2, 4.1.3, 4.1.7, 4.1.8 e 4.1.9, dispensando a necessidade de contato físico dos operadores com estes equipamentos.

4.1.6.2 Este sistema deve possuir também dispositivo para detecção de luvas de revestimento capacitado a indicar, no nível do piso de perfuração, o correto posicionamento de fechamento do elevador spider, especificado no Item 4.1.3.

4.1.6.3 O dispositivo de detecção de luvas deve prevenir também o fechamento indevido sobre a caixa de tubos com conexão semi-flush.

4.1.6.4 As funções de intertravamento e de acionamento remoto poderão ser feitas através de um único equipamento desde que estejam atendendo todos os requisitos estabelecidos nesta Especificação Técnica.

4.1.7 ELEVADOR DE ACESSO LATERAL

4.1.7.1 O elevador deve permitir o içamento de tubos a partir da horizontal para a vertical e a descida dos tubos no poço.

4.1.7.2 O elevador deverá ser do tipo porta lateral (side door) ou outro mecanismo que permita o encaixe através da lateral dos tubulares, tanto na vertical quanto horizontal.

4.1.7.3 Os elevadores de acesso lateral devem ser capazes de manusear tubos de revestimento condutores e tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.

4.1.7.4 Deve estar equipado com dispositivo de giro atuado remotamente.

4.1.7.5 O elevador poderá ser de diâmetro fixo ou ajustável.

4.1.7.5.1 No caso de fornecimento de elevadores com diâmetro ajustável, devem ser fornecidos acessórios capazes de adequar os equipamentos especificados ao manuseio de tubos de revestimento nos diâmetros solicitados.

4.1.7.5.2 Os acessórios devem possuir capacidade de carga útil maior ou equivalente à dos equipamentos nos quais estão instalados.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

4.1.7.6 Deve possuir sistema de atuação remota para suas funções, operando de forma integrada com os sistemas de intertravamento e acionamento remoto, especificados nos Itens 4.1.5 e 4.1.6.

4.1.7.7 O elevador deve ser capaz de manusear seções de revestimento pré-montadas e estaleiradas no piso de perfuração da unidade, quando for o caso.

4.1.8 CUNHA AUTOMATIZADA PARA CONDUTORES

4.1.8.1 A cunha deve possuir capacidade útil mínima de 125 sTON e deve estar apta a manusear revestimentos condutores com os diâmetros de 30 polegadas e 36 polegadas.

4.1.8.2 As cunhas devem possuir sistema de alimentação hidráulica ou pneumática, independente e com atuação remota, operando de forma integrada com os sistemas de intertravamento e os elevadores descritos em 4.1.9 e 4.1.7.

4.1.9 ELEVADOR “FLUSH” PARA CONDUTORES

4.1.9.1 Os elevadores devem ser capazes de manusear tubos condutores a partir da horizontal para a vertical.

4.1.9.2 O elevador deve possuir capacidade útil mínima de 125 sTON e deve estar apto a manusear revestimentos condutores com os diâmetros de 30 polegadas e 36 polegadas.

4.1.9.3 O elevador não deve necessitar de batentes ou apoio para sustentação no tubo, sendo capaz de agarrar no OD do tubo.

4.1.9.4 O elevador deverá possuir mecanismo que permita o encaixe através da lateral dos tubulares, tanto na vertical quanto horizontal.

4.1.9.5 O elevador deve possuir garantia de passagem no seu diâmetro interno de forma a permitir a passagem do conector dos tubos condutores.

4.1.9.6 Os elevadores devem possuir sistema de alimentação hidráulica ou pneumática com atuação remota, operando de forma integrada com os sistemas de intertravamento e a cunha descrita em 4.1.8.

4.1.10 ELEVADOR AUXILIAR

4.1.10.1 Os elevadores auxiliares devem ser capazes de manusear tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.

4.1.10.2 Devem ser compatíveis com o diâmetro externo da caixa de conexões com luva e

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

integrais (flush ou semi-flush) utilizadas pela PETROBRAS. Os diâmetros externos das caixas das conexões utilizadas serão informados após assinatura do contrato.

4.1.10.3 Estes elevadores devem ter capacidade mínima de carga útil de 5 sTon, exceto para diâmetros de 20 e 22 polegadas, cuja capacidade mínima de carga útil é de 6 sTon.

4.1.10.4 Podem ser de diâmetro variável ou fixo.

4.1.10.5 Todos os elevadores auxiliares devem estar equipados com cabos de içamento compatíveis com as capacidades especificadas no Item 4.1.10.3, bem como estar equipados com dispositivo de segurança contra sua queda em caso de falha própria ou de seus cabos de içamento.

4.1.10.6 É indispensável a presença de dispositivo distorcedor dos cabos de içamento.

4.1.11 COLAR DE SEGURANÇA

4.1.11.1 Os colares de segurança devem estar capacitados a manusear tubos de revestimento de pequeno, médio e grande diâmetro.

4.1.11.2 Todos os colares de segurança devem estar equipados com atuador hidráulico ou pneumático para abertura e fechamento.

4.1.11.3 A análise da necessidade do seu emprego deve ser discutida, caso a caso, entre a Equipe Técnica Petrobras juntamente com a Contratada.

4.1.12 GUIA PARA CONEXÕES

4.1.12.1 Todas as guias para conexões devem ser do tipo bipartidas possuindo em cada segmento, alça para seu manuseio.

4.1.12.2 As dimensões das caixas de revestimento com luva e integrais (flush ou semi-flush), para a seleção das guias, deverão ser informadas no início do contrato.

4.1.13 MESA FALSA (C-PLATE), BUCHA E CUNHA PARA DESCIDA DE STINGER

4.1.13.1 Para descida de *stinger* deve ser disponibilizado jogo completo contendo: buchas, cunhas para *drill pipes* de 5", 5 ½" e 5 7/8", e mesa falsa, em formato "C" (*C-plate*) compatíveis com os seguintes diâmetros de revestimento: 36", 30", 22", 20", 18", 16", 14", 13 5/8", 13 3/8", 10 ¾", 9 7/8" e 9 5/8".

4.1.13.2 Todos os equipamentos para descida de *stinger* devem possuir capacidade mínima de carga útil de 100 sTon.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

- 4.1.13.3 As mesas falsas devem possuir dispositivo de estabilização de forma a impedir seu movimento com relação à caixa do revestimento sobre a qual ficará apoiada.
- 4.1.13.4 Os equipamentos para descida de *stinger* não devem causar danos à parte interna da caixa ou luva do revestimento sobre a qual está apoiada.
- 4.1.13.5 As cunhas devem estar projetadas para operar em instalações marítimas flutuantes de forma a suportar todos os esforços adicionais incorridos e inerentes à flutuabilidade da embarcação.

4.2 EQUIPAMENTOS PARA TORQUEAMENTO**4.2.1 CHAVE HIDRÁULICA**

- 4.2.1.1 Todas as chaves hidráulicas devem estar equipadas com *back-up*. O *back-up* da Chave Hidráulica é definido como sistema de mandíbulas auxiliares localizado abaixo do sistema de mandíbulas rotativas, a fim de prover ponto de ancoramento para chave hidráulica na própria coluna de revestimento.
- 4.2.1.2 O *back-up*, deve ser capaz de operar sobre o diâmetro externo das luvas e acessórios de revestimento.
- 4.2.1.3 Todas as chaves hidráulicas devem possuir sistema de atuação remota para suas funções.
- 4.2.1.4 As chaves hidráulicas devem ser capazes de realizar o torque e quebra de conexões de revestimento de Grande, Médio e Pequeno Diâmetro. Da mesma forma, devem estar aptas a realizar os seguintes serviços de enroscamento e desenroscamento:
- De suspensor de revestimento.
 - De conjuntos de liners.
 - De acessórios de revestimento descritos no Item 3.8.
 - De reduções e XOs de revestimento.
- 4.2.1.5 O diâmetro externo dos acessórios de revestimento será considerado igual ao diâmetro externo da luva do tubo de revestimento no qual será enroscado.
- 4.2.1.6 O peso da chave hidráulica não deve exceder o limite de carga dos guinchos catlines do piso de perfuração da unidade.
- 4.2.1.7 Caso a chave exceda o limite de carga do guincho catline da sonda, é responsabilidade da CONTRATADA fornecer sistema que torne a resultante do esforço adequada à capacidade de carga do equipamento de içamento da sonda.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****4.3 CONJUNTO DE ACESSÓRIOS PARA CHAVE HIDRÁULICA**

4.3.1.1 Os acessórios para chave hidráulica devem ser capazes de adequar o Item 4.2.1 às atividades descritas em 4.2.1.4 para revestimentos Condutores, de Grande, Médio e Pequeno Diâmetro.

4.3.1.2 É responsabilidade da CONTRATADA, enviar todos os elementos adicionais para que a chave hidráulica seja capaz de executar os serviços citados no Item 4.2.1.4. A CONTRATADA deverá consultar a equipe técnica da PETROBRAS acerca dos elementos tubulares contemplados em cada serviço.

4.3.1.3 Durante o enroscamento dos suspensores de revestimento, a altura do contato entre os acessórios para chave hidráulica e o corpo do suspensor não deve ser maior do que 20 (vinte) centímetros, a fim de garantir que os pontos de contatos não ultrapassem a área delimitada no suspensor como área de pega da chave.

4.3.1.4 Os acessórios para chave hidráulica devem possuir total compatibilidade com a chave hidráulica disponibilizada.

4.3.2 SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TORQUE

4.3.2.1 O sistema de monitoramento de torque deve disponibilizar em tempo real, gráfico cartesiano de torque (eixo da ordenada) por número de voltas (eixo da abscissa) para cada conexão e desconexão executada.

4.3.2.2 O gráfico deve conter faixas horizontais de delimitação do shoulder mínimo e máximo, faixas horizontais de delimitação do torque mínimo e máximo e faixa horizontal de definição do torque ótimo.

4.3.2.3 Além dos gráficos de enroscamento de tubos deve ser gerado também gráfico de torque para todos os serviços citados no Item 4.2.1.4.

4.3.2.4 O sistema de monitoramento de torque deve ser capaz de calcular e apresentar o valor do “ Δ turn” ao final de cada conexão realizada.

4.3.2.5 O sistema de monitoramento de torque deve ser capaz de armazenar os gráficos de todas as operações realizadas por este durante seu período de embarque, a fim de garantir que os dados gerados em operações subsequentes não sobrescrevam dados gerados em operação anterior.

4.3.2.5.1 Os dados de memória do sistema de monitoramento de torque somente poderão ser excluídos após a CONTRATADA realizar a extração e armazenamento dos dados.

4.3.2.6 O sistema de monitoramento de torque deve possuir interface de transmissão de

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

dados que permita transferir e disponibilizar ao preposto PETROBRAS embarcado, os gráficos de torque gerados.

4.3.2.7 O sistema deverá possibilitar a transmissão do gráfico de torque em tempo real durante a operação para a base PETROBRAS em terra ou a quem for designado.

4.3.3 SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TORQUE AUTÔNOMO

4.3.3.1 Esse sistema deve ser autônomo, ou seja, não depender de intervenção humana para validação do torque final. Deve utilizar de inteligência artificial ou outra metodologia de análise de dados históricos para detectar o *shoulder* da conexão e indicar a aprovação ou rejeição da conexão, sem interferência do operador.

4.3.3.2 O sistema de monitoramento de torque autônomo deve possuir todas as características do Sistema de monitoramento de torque convencional descritas em 4.3.2.

4.3.4 DISPOSITIVO DE MOVIMENTAÇÃO DA CHAVE HIDRÁULICA

4.3.4.1 O dispositivo de movimentação da chave hidráulica deve ser capaz de transportar a chave hidráulica do seu ponto de repouso até o centro da mesa rotativa, ou mesa auxiliar, para execução dos serviços de torque de tubos de revestimento sem que seja necessário contato físico para guiá-la, qualquer que seja a direção.

4.3.4.2 Este dispositivo deve permitir a regulagem da distância vertical da chave hidráulica com relação ao piso de perfuração em no mínimo 1,5 metros.

4.3.4.3 Se durante o serviço de torque, o dispositivo de movimentação da chave hidráulica também estiver suspenso pelo guincho catline, seu peso deve ser considerado em conjunto com o peso da chave hidráulica na análise do Item 4.2.1.6.

4.3.5 UNIDADE DE POTÊNCIA

4.3.5.1 As unidades de potência hidráulica devem possuir certificação compatível com a área classificada na qual irão operar.

4.3.5.2 Todas as unidades de potência devem possuir dispositivo de parada de emergência com acesso e acionamento facilitado aos colaboradores presentes no piso de perfuração.

4.3.5.3 Suas partes móveis, tais como polias e correias, devem estar devidamente isoladas de forma a impedir qualquer tipo de acesso durante seu funcionamento.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

4.3.5.4 Nos casos em que a sonda concordar, a contratada poderá enviar manifold de suprimento hidráulico em substituição da sua unidade de potência. Isto ocorrendo, a contratada deverá enviar os seus equipamentos preenchidos com fluido hidráulico compatível com o utilizado pela sonda. Além disso, o manifold enviado deve ser capaz de integrar o suprimento hidráulico da sonda com os equipamentos da contratada, de forma a não provocar nenhuma incompatibilidade entre os sistemas.

Obs: esta liberalidade não exime a contratada de ter a responsabilidade de manter a sua unidade de potência conforme previsto nos kits de equipamentos.

4.3.6 CHAVES FLUTUANTES

4.3.6.1 O par de chaves flutuantes deve permitir montagem ou desmontagem de conexões de elementos tubulares, sendo uma chave para aplicar o torque no elemento superior e a outra chave para evitar o giro do elemento inferior.

4.3.6.2 As chaves devem atender aos diâmetros nominais dos tubos de revestimento de grandes, médios e pequenos diâmetros dispostos neste documento, assim como aos diâmetros dos acessórios da coluna como luvas, colares, sapatas e suspensores de revestimento.

4.3.6.3 A capacidade mínima de torque das chaves flutuantes deve ser de 80.000 lbf.ft para tubulares de 7 a 16 pol.

4.3.6.4 A capacidade mínima de torque das chaves flutuantes deve ser 120.000 lbf.ft para tubulares de 18 a 22 pol.

4.3.6.5 As chaves podem utilizar mandíbulas rígidas ou cintas para se ajustarem aos diferentes diâmetros, não sendo aceitas chaves que utilizem correntes para este fim.

4.3.6.6 Os mordentes das chaves não devem ter espaçamento maior do que a altura das luvas e conectores dos tubos utilizados pela PETROBRAS. Deve ser possível instalar tanto a chave que aplica o torque quanto a chave que segura o torque (backup) nas luvas e conexões, sem que haja nenhuma interferência mecânica.

4.4 ESPECIFICAÇÃO DOS KITS**4.4.1 KIT DE MANUSEIO**

4.4.1.1 **Kit de Manuseio para Grandes Diâmetros:** para execução dos serviços técnicos de manuseio de tubos de revestimento de grande diâmetro e coluna de 500 a 1.000 sTON:

- 01 (uma) Cunha Spider – Item 4.1, com capacidade de carga útil de 500 a 1.000 sTON.
- 01 (um) Elevador Spider – Item 4.1.3, com capacidade de carga útil de 500 a 1.000 sTON.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

- 01 (um) Sistema de Intertravamento – Item 4.1.5.
- 01 (um) Sistema de Acionamento Remoto – Item 4.1.6.
- 01 (uma) cunha manual – conforme especificação do item 4.1, compatível com tubos de grandes diâmetros e seus acessórios.
- 01 (um) insert bowl, compatível com tubos de grandes diâmetros e seus acessórios.

Obs: As capacidade devem ser definidas na ET -RBS, podendo ser 500 sTon, 750 sTon e 1000 sTon.

4.4.1.2 **Kit de Manuseio para Médios Diâmetros:** para execução dos serviços técnicos de manuseio de tubos de revestimento de médio diâmetro e coluna de 500 a 1.000 sTON:

- 01 (uma) Cunha Spider – Item 4.1, com capacidade de carga útil de 500 a 1.000 sTON.
- 01 (um) Elevador Spider – Item 4.1.3, com capacidade de carga útil de 500 a 1.000 sTON.
- 01 (um) Sistema de Intertravamento – Item 4.1.5.
- 01 (um) Sistema de Acionamento Remoto – Item 4.1.6.
- 01 (uma) cunha manual – conforme especificação do item 4.1, compatível com tubos de pequenos e médios diâmetros e seus acessórios.
- 01 (um) insert bowl, compatível com tubos de pequenos e médios diâmetros e seus acessórios.

Obs: As capacidade devem ser definidas na ET-RBS, podendo ser 500 sTon, 750 sTon e 1000 sTon.

4.4.1.3 **Kit de Manuseio para Pequenos Diâmetros:** para execução dos serviços técnicos de manuseio de tubos de revestimento de pequeno diâmetro e coluna de 350 sTON:

- 01 (uma) Cunha Spider – Item 4.1, com capacidade de carga útil de 350 sTON.
- 01 (um) Elevador Spider – Item 4.1.3, com capacidade de carga útil de 350 sTON.
- 01 (um) Sistema de Intertravamento – Item 4.1.5.
- 01 (um) Sistema de Acionamento Remoto – Item 4.1.6.

4.4.2 CONJUNTO DE ACESSÓRIOS PARA KIT DE MANUSEIO

4.4.2.1 A CONTRATADA deverá enviar os elementos adicionais para que seja capaz de executar os serviços de manuseio para os diferentes diâmetros de coluna.

4.4.2.2 Os conjuntos de acessórios terão a função de adequar os Kits de Manuseio descritos

TÍTULO: **EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

previamente ao diâmetro de revestimento requerido na operação.

4.4.2.3 Conjunto de Acessórios de 22 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares compatíveis com 22 pol – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 22 pol – Item 4.1.11.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 22 pol – Item 4.1.4.
- 01 (um) elevador de acesso lateral compatível com 22 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.4 Conjunto de Acessórios de 20 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 20 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 20 polegadas – Item 4.1.11.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 20 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) elevador de acesso lateral compatível com 20 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.5 Conjunto de Acessórios de 18 5/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 18 5/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 18 5/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 18 5/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 18 5/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) elevador de acesso lateral compatível com 18 5/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.6 Conjunto de Acessórios de 18 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 18 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 18 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 18 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 18 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 18 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.7 Conjunto de Acessórios de 16 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 16 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 16 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 16 polegadas – Item 4.1.12.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

- 02 (dois) Acessórios para Spider de 16 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 16 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.8 Conjunto de Acessórios de 14 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 14 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 14 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 14 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 14 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 14 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.9 Conjunto de Acessórios de 13 5/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 13 5/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 13 5/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 13 5/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 13 5/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 13 5/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon, – Item 4.1.7.

4.4.2.10 Conjunto de Acessórios de 13 3/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 13 3/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 13 3/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 13 3/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 13 3/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 13 3/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.11 Conjunto de Acessórios de 11 7/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 11 7/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 11 7/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 11 7/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 11 7/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 11 7/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

TÍTULO: **EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****4.4.2.12 Conjunto de Acessórios de 11 3/4 polegadas:**

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 11 3/4 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 11 3/4 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 11 3/4 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 11 3/4 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 11 3/4 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.13 Conjunto de Acessórios de 10 3/4 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 10 3/4 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 10 3/4 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 10 3/4 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 10 3/4 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 10 3/4 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.14 Conjunto de Acessórios de 9 7/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 9 7/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 9 7/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 9 7/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 9 7/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 9 7/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.15 Conjunto de Acessórios de 9 5/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 9 5/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 9 5/8 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 9 5/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 9 5/8 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 9 5/8 polegadas, com capacidade de carga útil de 500 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.16 Conjunto de Acessórios de 7 5/8 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 7 5/8 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 7 5/8 polegadas – Item 4.1.11.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 7 5/8 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 7 5/8 polegadas – Item 4.1.4.

4.4.2.17 Conjunto de Acessórios de 7 polegadas:

- 02 (dois) Elevadores Auxiliares de 7 polegadas – Item 4.1.10.
- 01 (um) Colar de Segurança para revestimento de 7 polegadas – Item 4.1.11.
- 01 (um) Guia para Conexões de revestimentos de 7 polegadas – Item 4.1.12.
- 02 (dois) Acessórios para Spider de 7 polegadas – Item 4.1.4.
- 01 (um) Elevador de acesso lateral compatível com 7 polegadas, com capacidade de carga útil de 350 sTon – Item 4.1.7

4.4.2.18 A CONTRATADA deverá consultar a equipe técnica PETROBRAS responsável pela execução dos serviços acerca dos elementos tubulares contemplados em cada operação.

4.4.2.19 A CONTRATADA deverá se planejar para manter quantitativo de conjuntos acessórios suficientes por diâmetro para atendimento aos poços da carteira da PETROBRAS.

4.4.2.20 Durante a execução contratual esse quantitativo será avaliado mensalmente de forma a atender as operações esperadas. Poderá ser aumentado ou diminuído o quantitativo conforme avaliação da gerência técnica PETROBRAS responsável pela execução dos serviços.

4.4.2.21 Na falta de quantitativo adequado de conjunto de acessórios nos diâmetros necessários para utilização dos kits de manuseio poderá ser realizada a desmobilização imediata e temporária de kits até reposição dos conjuntos faltantes.

4.4.2.22 No caso da CONTRATADA utilizar elevadores de acesso lateral ou auxiliares com capacidade de atender a um range de diâmetros para compor o conjunto de acessórios poderá ser usado como referência para o quantitativo mínimo desses equipamentos o quantitativo de kits de manuseio por range de diâmetro.

4.4.2.23 Os acessórios para spider devem ter quantitativo compatível com a capacidade dos kits de manuseio de forma a ser sempre possível montar o número de conjuntos de acessórios solicitados independente da capacidade do kit de manuseio.

Exemplo: Estão mobilizados 1 kit de manuseio 750ton e 2 kits de manuseio 500 ton e foi solicitado atendimento a 2 conjuntos de acessórios 14 pol,.

A CONTRATADA deverá ter no mínimo disponível 1(um) acessório para spider 750ton 14 pol e 2(dois) acessórios para spider 500ton 14 pol, salvo se exista alguma intercambialidade entre

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

acessórios que permita ter dois acessórios para spider 14pol garantindo a capacidade e funcionamento correto do acessório nos dois tipos de kit de manuseio mobilizados.

4.4.3 **KIT DE TORQUE**

Os Kits de Torque devem possuir as seguintes configurações:

4.4.3.1 **Kit de Torque de 100k para Revestimentos Condutores:** para execução dos serviços técnicos de enroscamento e desenroscamento com torques máximos de 100.000 (cem mil) libras x pé em tubos de revestimento condutores.

- 01 (uma) Chave Hidráulica com torque útil de 100.000 (cem mil) libras x pé – Item 4.2.1.
- 01 (um) Dispositivo de Movimentação da Chave Hidráulica – Item 4.3.4.
- 01 (um) Sistema de Monitoramento de Torque – Item 4.3.2.
- 01 (um) Unidade de Potência – Item 4.3.5.
- Jogos completos de acessórios conforme especificado no Item 4.3, para os diâmetros 36 e 30 polegadas.

4.4.3.2 **Kit de Torque de 150k para Grande Diâmetro:** para execução dos serviços técnicos de enroscamento e desenroscamento com torques máximos de 150.000 (cento e cinquenta mil) libras x pé em tubos de revestimento de grande diâmetro.

- 01 (uma) Chave Hidráulica com torque útil de 150.000 (cento e cinquenta mil) libras x pé – Item 4.2.1.
- 01 (um) Dispositivo de Movimentação da Chave Hidráulica – Item 4.3.4.
- 01 (um) Sistema de Monitoramento de Torque Autônomo – Item 4.3.3.
- 01 (um) Unidade de Potência – Item 4.3.5.
- Jogos completos de acessórios conforme especificado no Item 4.3, para os diâmetros 22, 20, 18 5/8, 18 ou 16 polegadas.
- 01 (um) par de chaves flutuantes – conforme especificação do item 4.3.5.4, compatível com tubos de grandes diâmetros e seus acessórios.

Obs: Caso seja necessário, podem ser utilizados mais de um par de chaves flutuantes para compor o kit visando atender a todos os diâmetros requeridos, não sendo cabível pagamento adicional por esse equipamento.

4.4.3.3 **Kit de Torque 100k para Médios e Pequenos Diâmetros:** para execução dos serviços técnicos de enroscamento e desenroscamento com torques útil máximo de 100.000 (cem mil) libras x pé em tubos de revestimento de médio e pequeno diâmetro.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

- 01 (uma) Chave Hidráulica com torque útil de 100.000 (cem mil) libras x pé – Item 4.2.1.
- 01 (um) Dispositivo de Movimentação da Chave Hidráulica – Item 4.3.4.
- 01 (um) Sistema de Monitoramento de Torque Autônomo – Item 4.3.3.
- 01 (um) Unidade de Potência – Item 4.3.5.
- Jogos completos de acessórios conforme especificado no Item 4.3, para os diâmetros 14, 13 5/8, 13 3/8, 11 7/8, 11 3/4, 10 3/4, 9 7/8, 9 5/8, 7 5/8 e 7 polegadas.

4.4.4 KIT CONDUTOR

Os Kits Condutores devem possuir as seguintes configurações:

4.4.4.1 **Kit Condutor de 36 polegadas:** para execução dos serviços técnicos de manuseio e torque em tubos e colunas de revestimento de 36 polegadas:

- 01 (uma) Cunha automatizada para condutores de 36 polegadas com capacidade útil de 125 sTon. – Item 4.1.8
- 01 (um) Elevador “flush” para condutores de 36 polegadas com capacidade útil de 125 sTon - Item 4.1.9
- 02 (dois) elevadores de acesso lateral compatíveis com 36 polegadas, com capacidade de carga útil de 125 sTon cada um– Item 4.1.7.
- 2 (duas) Chaves de Cinta com capacidade de torque útil de 100.000 (cem mil) libras x pé cada uma.

4.4.4.2 **Kit Condutor de 30 polegadas:** para execução dos serviços técnicos de manuseio e torque em tubos e colunas de revestimento de 30 polegadas:

- 01 (uma) Cunha automatizada para condutores de 30 polegadas com capacidade útil de 125 sTon. – Item 4.1.8
- 01 (um) Elevador “flush” para condutores de 30 polegadas com capacidade útil de 125 sTon - Item 4.1.9
- 02 (dois) elevadores de acesso lateral compatíveis com 30 polegadas, com capacidade de carga útil de 125 sTon, – Item 4.1.7.
- 2 (duas) Chaves de Cinta com capacidade de torque útil de 100.000 (cem mil) libras x pé cada uma.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO****4.4.5 KIT PARA DESCIDA DE STINGER**

4.4.5.1 **Kit Para Descida de Stinger**: deve ser composto pelos seguintes equipamentos descritos no Item 4.1.13:

- 01 (uma) Mesa Falsa.
- 01 (uma) Bucha para Cunha.
- 03 (três) Cunhas para Tubos de Perfuração (Drill Pipe) de 5", 5 ½" e 5 7/8", uma unidade para cada diâmetro. Obs: Caso as cunhas fornecidas pela contratada atendam todos os diâmetros, será necessária somente uma cunha para o atendimento.

4.4.6 KIT DE CUNHAS MANUAIS

4.4.6.1 Kit de Cunhas manuais de Grandes Diâmetros:

- 01 (uma) cunha manual – conforme especificação do item 4.1, compatível com tubos de grandes diâmetros e seus acessórios.

Obs: Caso seja necessário, podem ser utilizadas mais de uma cunha para compor o kit visando atender a todos os diâmetros, não sendo cabível pagamento adicional por esse equipamento.

- 01 (um) insert bowl, compatível com tubos de grandes diâmetros e seus acessórios.

Obs: Caso seja necessário, pode ser utilizado mais de um insert bowl para compor o kit visando atender a todos os diâmetros, não sendo cabível pagamento adicional por esse equipamento.

4.4.6.2 Kit de Cunhas manuais de Pequenos e Médios Diâmetros:

- 01 (uma) cunha manual – conforme especificação do item 4.1, compatível com tubos de pequenos e médios diâmetros e seus acessórios.

Obs: Caso seja necessário, podem ser utilizadas mais de uma cunha para compor o kit visando atender a todos os diâmetros, não sendo cabível pagamento adicional por esse equipamento

- 01 (um) insert bowl, compatível com tubos de pequenos e médios diâmetros e seus acessórios.

Obs: Caso seja necessário, podem ser utilizados mais de um insert bowl para compor o kit visando atender a todos os diâmetros, não sendo cabível pagamento adicional por esse equipamento.

4.5 TUBOS PARA ASSENTAMENTO

4.5.1 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 1.170.000 lb, os tubos deverão atender aos seguintes requisitos:

4.5.1.1 Resistência à tração mínima de 1.170.000 lb na condição *Premium Class*.

Obs1: Caso os tubos utilizados possuam espessura de parede remanescente maior que a de tubos *Premium Class*, ou seja, maior que 80% da nominal, poderá ser aceita a resistência à tração de 1.170.000 considerando a espessura de parede inspecionada em vez da dos tubos *Premium Class*.

Obs2: Caso a espessura de parede inspecionada seja maior que 95% da nominal, a espessura a ser considerada será 95%, para fins de cálculo de resistência à tração.

4.5.1.2 Diâmetro externo nominal de 5 1/2" e comprimento *range 2*.

4.5.1.3 O diâmetro interno de passagem (drift) de todos os componentes da coluna de assentamento deverá ser igual ou superior a 3 polegadas. Exceto para os elementos que possuírem conexão 4 1/2 IF. Neste caso, o diâmetro interno de passagem deverá ser igual ou superior a 2 7/8 polegadas.

4.5.1.4 Conexão 5 1/2" FH.

4.5.1.5 Para cada operação deverá ser enviada uma quantidade de tubos sobressalentes correspondente a, no mínimo, 10% e, no máximo, 12% da quantidade de tubos previsto para utilização na operação.

Obs: Salvo em casos em que a Petrobras se manifestar com pedido de quantidades de sobressalentes diferentes dos valores da faixa 10 – 12%

4.5.2 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 1.600.000 lb, os tubos deverão atender aos seguintes requisitos:

4.5.2.1 Resistência à tração mínima de 1.600.000 lb na condição *Premium Class*.

Obs1: Caso os tubos utilizados possuam espessura de parede remanescente maior que a de tubos *Premium Class*, ou seja, maior que 80% da nominal, poderá ser aceita a resistência à tração de 1.600.000 considerando a espessura de parede inspecionada em vez da dos tubos *Premium Class*. Diâmetro externo nominal de 6 5/8" e comprimento *range 2*.

Obs2: Caso a espessura de parede inspecionada seja maior que 95% da nominal, a espessura a ser considerada será 95%, para fins de cálculo de resistência à tração.

TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

4.5.2.2 O diâmetro interno de passagem (*drift*) de todos os componentes da coluna de assentamento deverá ser igual ou superior a 3". Exceto para os elementos que possuírem conexão 4 1/2 IF. Neste caso, o diâmetro interno de passagem deverá ser igual ou superior a 2 7/8 polegadas.

4.5.2.3 Conexão 6 5/8" FH.

4.5.2.4 Para cada operação deverá ser enviada uma quantidade de tubos sobressalentes correspondente a, no mínimo, 10% e, no máximo, 12% da quantidade de tubos previsto para utilização na operação.

Obs: Salvo em casos em que a Petrobras se manifestar com pedido de quantidades de sobressalentes diferentes dos valores da faixa 10 – 12%

4.5.3 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 2.000.000 lb, os tubos deverão atender aos seguintes requisitos:

4.5.3.1 Resistência à tração mínima de 2.000.000 lb na condição *Premium Class*.

Obs1: Caso os tubos utilizados possuam espessura de parede remanescente maior que a de tubos *Premium Class*, ou seja, maior que 80% da nominal, poderá ser aceita a resistência à tração de 2.000.000 considerando a espessura de parede inspecionada em vez da dos tubos *Premium Class*.

Obs2: Caso a espessura de parede inspecionada seja maior que 95% da nominal, a espessura a ser considerada será 95%, para fins de cálculo de resistência à tração.

4.5.3.2 Diâmetro externo nominal de 6 5/8" e comprimento *range 2*.

4.5.3.3 O diâmetro interno de passagem (*drift*) de todos os componentes da coluna de assentamento deverá ser igual ou superior a 3". Exceto para os elementos que possuírem conexão 4 1/2 IF. Neste caso, o diâmetro interno de passagem deverá ser igual ou superior a 2 7/8 polegadas.

4.5.3.4 Conexão 6 5/8" FH.

4.5.3.5 Para cada operação deverá ser enviada uma quantidade de tubos sobressalentes correspondente a, no mínimo, 10% e, no máximo, 12% da quantidade de tubos previsto para utilização na operação.

Obs: Salvo em casos em que a Petrobras se manifestar com pedido de quantidades de sobressalentes diferentes dos valores da faixa 10 – 12%

4.6 KITS PARA MANUSEIO DA COLUNA DE ASSENTAMENTO

4.6.1 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 1.170.000 lb, deverão ser fornecidos kits compostos pelos seguintes equipamentos de manuseio e acessórios:

4.6.1.1 Elevador hidráulico com acionamento independente e alimentação própria de energia, com capacidade nominal de, no mínimo, 750 sTon. Quantidade: 1 unidade.

Obs: os elevadores hidráulicos devem ter insertos tanto para 5", 5 1/2" e 6 5/8".

4.6.1.2 Cunha com acionamento hidráulico ou pneumático com capacidade nominal de, no mínimo, 500 sTon, atendendo aos requisitos de resistência a *Slip Crushing* estabelecidos no Item 4.6.5.13. Quantidade: 1 unidade.

4.6.1.3 Tubos curtos (comprimento entre 3,0 e 4,0 metros) com os requisitos de resistências mecânicas, diâmetro nominal, diâmetro interno de passagem e conexões iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.1. Quantidade: 3 unidades.

4.6.1.4 Válvula de segurança de coluna com os requisitos de conexões e resistência à tração iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.1 e classe de pressão de 15.000 psi. Quantidade: 2 unidades

4.6.1.5 Substituto de entrada lateral com os requisitos de conexões e resistência à tração iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.1, classe de pressão de 15.000 psi e saída lateral com conexão Weco 2" 1502. Quantidade: 1 unidade.

4.6.1.6 Saver sub com comprimento, conexões e diâmetro externo compatíveis com a sonda em que será realizada a operação e com os requisitos de resistências mecânicas iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.1. Quantidade: 2 unidades.

4.6.1.7 Tubos de cruzamento com requisitos de diâmetro interno de passagem e resistências mecânicas iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.1, comprimento máximo de 80 (oitenta) centímetros, e conexões e quantidades conforme estabelecidas na Tabela 1.

Tabela 1 – Conexões e quantidades de tubos de cruzamento por kit – 1.170.000 lb.

ITEM	CONEXÃO 1	CONEXÃO 2	QUANTIDADE
4.6.1.7. 1	CAIXA 4 1/2" IF	PINO 5 1/2" FH	2
4.6.1.7. 2	PINO 4 1/2" IF	CAIXA 5 1/2" FH	2
4.6.1.7. 3	CAIXA 6 5/8" REG	PINO 5 1/2" FH	2
4.6.1.7.	PINO 6 5/8" REG	CAIXA 5 1/2" FH	2



TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

4			
4.6.1.7. 5	CAIXA 6 5/8" FH	PINO 5 1/2" FH	2
4.6.1.7. 6	PINO 6 5/8" FH	CAIXA 5 1/2" FH	2

4.6.1.8 Gabarito para conferir o diâmetro interno de passagem dos tubos especificados no Item 4.5.1 e acessórios tubulares incluídos neste kit. Quantidade: 2 unidades.

4.6.1.9 Lifting sub com capacidade de içamento e conexão pino compatíveis com os tubos especificados no Item 4.5.1. Quantidade: 2 unidades.

4.6.1.10 Lifting subs com capacidades de içamento e conexões pino compatíveis com os tubos de cruzamento especificados nos Itens 4.6.1.7.1, 4.6.1.7.3 e 4.6.1.7.5. Quantidade: 1 unidade por item.

4.6.1.11 Stabbing guide com mecanismo de travamento rápido e perfil compatível para conexão dos tubos especificados no Item 4.5.1. Quantidade: 1 unidade.

4.6.2 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 1.600.000 lb, deverão ser fornecidos kits compostos pelos seguintes equipamentos de manuseio e acessórios:

4.6.2.1 Elevador hidráulico com acionamento independente e alimentação própria de energia, com capacidade nominal de, no mínimo, 1000 sTon. Quantidade: 1 unidade.

Obs: os elevadores hidráulicos devem ter insertos tanto para 5", 5 1/2" e 6 5/8".

4.6.2.2 Cunha com acionamento hidráulico ou pneumático com capacidade nominal de, no mínimo, 750 sTon, atendendo aos requisitos de resistência a *Slip Crushing* estabelecidos no Item 4.6.5.13. Quantidade: 1 unidade.

4.6.2.3 Tubos curtos (comprimento entre 3,0 e 4,0 metros) com os requisitos de resistências mecânicas, diâmetro nominal, diâmetro interno de passagem e conexões iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.2. Quantidade: 3 unidades.

4.6.2.4 Válvula de segurança de coluna com os requisitos de conexões e resistência à tração iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.2 e classe de pressão de 15.000 psi. Quantidade: 2 unidade.

4.6.2.5 Substituto de entrada lateral com os requisitos de conexões e resistência à tração iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.2, classe de pressão de 15.000 psi e saída lateral com conexão Weco 2" 1502. Quantidade: 1 unidade.

4.6.2.6 Saver sub com comprimento, conexões e diâmetro externo compatíveis com a sonda em que será realizada a operação e com os requisitos de resistências mecânicas iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.2. Quantidade: 2 unidades.

4.6.2.7 Tubos de cruzamento com requisito de diâmetro interno de passagem igual ao dos

**TÍTULO: EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

tubos especificados no Item 4.5.2, comprimento máximo de 80 (oitenta) centímetros, e conexões e quantidades conforme estabelecidas na Tabela 2. Os requisitos de resistências mecânicas dos tubos de cruzamento estabelecidos na Tabela 2 são iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.2, exceto para os tubos de cruzamento com conexão 4 1/2" IF, cuja resistência à tração mínima é 1.170.000 lb.

Tabela 2 – Conexões e quantidades de tubos de cruzamento por kit – 1.600.000 lb.

ITEM	CONEXÃO 1	CONEXÃO 2	QUANTIDADE
4.6.2.7.1	CAIXA 4 1/2" IF	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.2.7.2	PINO 4 1/2" IF	CAIXA 6 5/8" FH	2
4.6.2.7.3	CAIXA 6 5/8" REG	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.2.7.4	PINO 6 5/8" REG	CAIXA 6 5/8" FH	2
4.6.2.7.5	CAIXA 5 1/2" FH	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.2.7.6	PINO 5 1/2" FH	CAIXA 6 5/8" FH	2

4.6.2.8 Gabarito para conferir o diâmetro interno de passagem dos tubos especificados no Item 4.5.2 e acessórios tubulares incluídos neste kit. Quantidade: 2 unidades.

4.6.2.9 Lifting sub com capacidade de içamento e conexão pino compatíveis com os tubos especificados no Item 4.5.2. Quantidade: 2 unidades.

4.6.2.10 Lifting subs com capacidades de içamento e conexões pino compatíveis com os tubos de cruzamento especificados nos Itens 4.6.2.7.1, 4.6.2.7.3 e 4.6.2.7.5. Quantidade: 1 unidade por item.

4.6.2.11 Stabbing guide com mecanismo de travamento rápido e perfil compatível para conexão dos tubos especificados no Item 4.5.2. Quantidade: 1 unidade.

4.6.3 Para atendimento às operações em que as colunas de assentamento estarão sujeitas a esforços de tração de até 2.000.000 lb, deverão ser fornecidos kits compostos pelos seguintes equipamentos de manuseio e acessórios:

4.6.3.1 Elevador hidráulico com acionamento independente e alimentação própria de energia, com capacidade nominal de, no mínimo, 1000 sTon. Quantidade: 1 unidade.

Obs: os elevadores hidráulicos devem ter insertos tanto para 5", 5 1/2" e 6 5/8".

4.6.3.2 Cunha com acionamento hidráulico ou pneumático com capacidade nominal de, no mínimo, 1000 sTon, atendendo aos requisitos de resistência a *Slip Crushing* estabelecidos no Item 4.6.5.13. Quantidade: 1 unidade.

4.6.3.3 Tubos curtos (comprimento entre 3,0 e 4,0 metros) com os requisitos de resistências mecânicas, diâmetro nominal, diâmetro interno de passagem e conexões iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.3. Quantidade: 3 unidades.

4.6.3.4 Válvula de segurança de coluna com os requisitos de conexões e resistência à tração

TÍTULO: **EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.3 e classe de pressão de 15.000 psi.

Quantidade: 2 unidades.

4.6.3.5 Substituto de entrada lateral com os requisitos de conexões e resistência à tração iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.3, classe de pressão de 15.000 psi e saída lateral com conexão Weco 2" 1502. Quantidade: 1 unidade.

4.6.3.6 Saver sub com comprimento, conexões e diâmetro externo compatíveis com a sonda em que será realizada a operação e com os requisitos de resistências mecânicas iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.3. Quantidade: 2 unidades.

4.6.3.7 Tubos de cruzamento com requisito de diâmetro interno de passagem igual ao dos tubos especificados no Item 4.5.3, comprimento máximo de 80 (oitenta) centímetros, e conexões e quantidades conforme estabelecidas na Tabela 3. Os requisitos de resistências mecânicas dos tubos de cruzamento estabelecidos na Tabela 3 são iguais aos dos tubos especificados no Item 4.5.3, exceto para os tubos de cruzamento com conexão 4 1/2" IF, cuja resistência à tração mínima é 1.170.000 lb e 5 1/2" FH cuja resistência a tração mínima é 1.600.000 lb.

Tabela 3 – Conexões e quantidades de tubos de cruzamento por kit – 2.000.000 lb.

ITEM	CONEXÃO 1	CONEXÃO 2	QUANTIDADE
4.6.3.7.1	CAIXA 4 1/2" IF	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.3.7.2	PINO 4 1/2" IF	CAIXA 6 5/8" FH	2
4.6.3.7.3	CAIXA 6 5/8" REG	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.3.7.4	PINO 6 5/8" REG	CAIXA 6 5/8" FH	2
4.6.3.7.5	CAIXA 5 1/2" FH	PINO 6 5/8" FH	2
4.6.3.7.6	PINO 5 1/2" FH	CAIXA 6 5/8" FH	2

4.6.3.8 Gabarito para conferir o diâmetro interno de passagem dos tubos especificados no Item 4.5.3 e acessórios tubulares incluídos neste kit. Quantidade: 2 unidades.

4.6.3.9 Lifting sub com capacidade de içamento e conexão pino compatíveis com os tubos especificados no Item 4.5.3. Quantidade: 2 unidades.

4.6.3.10 Lifting subs com capacidades de içamento e conexões pino compatíveis com os tubos de cruzamento especificados nos Itens 4.6.3.7.1, 4.6.3.7.3, 4.6.3.7.5. Quantidade: 1 unidade por item.

4.6.3.11 Stabbing guide com mecanismo de travamento rápido e perfil compatível para conexão dos tubos especificados no Item 4.5.3. Quantidade: 1 unidade.

4.6.4 **Par de braços para top drive**

4.6.4.1 Somente nas operações em que a sonda não possua par de braços para top drive compatível com o elevador hidráulico fornecido pela CONTRATADA, esse acessório



TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

deverá ser adicionado aos kits especificados nos Itens 4.6.1, 4.6.2 e 4.6.3. Dessa forma, conforme estabelecido no Item **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e seus subitens, a CONTRATADA é responsável por dimensionar corretamente o par de braços de tal maneira que estes não sejam o limitante tão pouco estejam inadequados ao serviço ao qual se destinam.

4.6.4.2 O par de braços para top drive e o elevador hidráulico fornecidos pela CONTRATADA deverão ser compatíveis entre si e com os top drives das sondas em que os equipamentos serão operados. A compatibilidade entre esses elementos é requerida, sobretudo, nas operações de 1.170.000 lb em sondas com top drives de 500 sTon a 750 sTon.

4.6.4.3 Cabe à CONTRATADA, com a devida antecedência, realizar visitas técnicas nas sondas com o objetivo de determinar os requisitos para prover a compatibilidade entre esses elementos.

4.6.4.4 A verificação da compatibilidade com os recursos da sonda e a avaliação da necessidade de envio do par de braços para top drive são por conta da CONTRATADA.

4.6.5 Condições gerais

4.6.5.1 Os tubos de cruzamento fornecidos pela CONTRATADA deverão possuir torques compatíveis com as conexões das ferramentas de cabeça de poço de propriedade da PETROBRAS e de terceiros. Para tanto, as conexões devem ser feitas de modo que sejam atendidos os requisitos de resistência mínima à tração do conjunto em todo o intervalo de torques válidos para efetivar a conexão, que deve estar claramente indicado em sua folha técnica, sem prejuízo aos requisitos de tração das ferramentas de cabeça de poço. Para fins de planejamento, deverá ser considerada a compatibilidade com os equipamentos especificados na ET-RBS.

4.6.5.2 Tabela 4.

4.6.5.3 Caso, durante a vigência do contrato, seja prevista a utilização de ferramenta de cabeça de poço com torque incompatível com os itens especificados na ET-RBS.

4.6.5.4 Tabela 4, a CONTRATADA deverá, a partir de solicitação expressa da PETROBRAS, incluir tubos de cruzamento contingenciais aos kits especificados nos Itens 4.6.1, 4.6.2 e 4.6.3. Esses itens contingenciais e seus respectivos lifting subs deverão ser mobilizados conforme estabelecido na ET-RBS.

**TÍTULO: EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**
Tabela 4 – Conexões das ferramentas de cabeça de poço.

CAIXA				PINO			
CONEXÃO	OD	ID	LIMITE DE ESCOAMENTO MÍNIMO	CONEXÃO	OD	ID	LIMITE DE ESCOAMENTO MÍNIMO
4 1/2" IF	6 1/2"	2 1/2"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	2 1/2"	150 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	120 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	120 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	135 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	135 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	135 ksi	4 1/2" IF	6 1/4"	3"	135 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	120 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	150 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi
4 1/2" IF	6 1/4"	2 11/16"	150 ksi	4 1/2" IF	5	2	150 ksi
4 1/2" IF	6 1/4"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	150 ksi
4 1/2" IF	6 3/8"	3 1/32"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3 1/32"	150 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	2,97"	120 ksi	4 1/2" IF	5,79"	2,97"	120 ksi
4 1/2" IF	6 1/2"	2,97"	120 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	2,97"	120 ksi
4 1/2" IF	7 1/4"	3"	120 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	150 ksi
4 1/2" IF	7 1/4"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	7,63"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	6,38"	3"	100 ksi
6 5/8" REG	7,63"	3,5"	120 ksi	5 1/2" FH	7,62"	3,5"	120 ksi
6 5/8" REG	8"	2,97"	120 ksi	4 1/2" IF	5,88"	2,97"	120 ksi
6 5/8" REG	8"	2,97"	120 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	2,97"	120 ksi
6 5/8" REG	8"	2,97"	135 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	2,97"	135 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	100 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	3"	100 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	120 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	3"	120 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	120 ksi	6 5/8" REG	8"	3"	120 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	120 ksi	6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	135 ksi	6 5/8" REG	8"	3"	135 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	5 7/8"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	6"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	6 1/2"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	4 1/2" IF	8"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	5 1/2" FH	7 1/4"	3"	150 ksi
6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi	6 5/8" REG	8"	3"	150 ksi

4.6.5.5 O fornecimento de graxas e óleos protetivos para operação e conservação de tubulares e equipamentos de manuseio é de responsabilidade da CONTRATADA e seu envio para a sonda deverá ser realizado junto aos kits, em quantidades compatíveis com as operações previstas.

4.6.5.6 Para todos os tubulares são admitidas variações de diâmetro interno de, no máximo, 15 graus com relação ao seu eixo longitudinal.

4.6.5.7 Os equipamentos e acessórios que compõem os kits deverão ser transportados entre



TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

a base da CONTRATADA e a sonda em contentores atendendo aos requisitos da IMO MSC/Circ. 860, conforme padrão vigente da Unidade de Serviço de Logística da PETROBRAS (E&P-SERV/US-LOG).

4.6.5.8 Junto à coluna de assentamento deverá ser enviado para a sonda um contentor dedicado para o armazenamento de protetores de rosca, eslingas e baldes de graxa.

4.6.5.8.1 Após montagem das seções dos tubos fornecidos pela CONTRATADA todos os protetores de rosca, eslingas e baldes de graxa deverão ser armazenados neste contentor para desembarque.

4.6.5.9 Os contentores dedicados deverão possuir dimensões suficientes para o armazenamento de todos os protetores de rosca, eslingas e baldes de graxa requeridos para atendimento às operações previstas, sendo limitados a uma área de planta máxima de 7,5 m² e altura entre 1,5 m e 3,0 m.

4.6.5.10 Os contentores deverão atender aos requisitos da IMO MSC/Circ. 860, conforme padrão vigente da Unidade de Serviço de Logística da PETROBRAS (E&P-SERV/US-LOG).

4.6.5.11 Cabe a CONTRATADA identificar os requisitos de compatibilidade com os recursos da sonda para fabricação dos saver subs por ela fornecidos, conforme estabelecido nos Itens 4.6.1.6, 4.6.2.6 e 4.6.3.6. A verificação da compatibilidade com o top drive da sonda, a avaliação da necessidade de usinagem de novas peças e seus custos de fabricação são por conta da CONTRATADA.

4.6.5.12 Todos os elevadores hidráulicos e cunhas hidráulicas deverão ter suas capacidades nominais comprovadas por meio de certificados emitidos por seus fabricantes.

4.6.5.13 Todas as cunhas hidráulicas deverão ser dimensionadas para, quando em conjunto com as colunas de assentamento deste contrato na condição *Premium Class*, operar conforme capacidades mínimas de acunhamento estabelecidas na Tabela 5.

Obs1: Caso os tubos utilizados possuam espessura de parede remanescente maior que a de tubos *Premium Class*, ou seja, maior que 80% da nominal, poderá ser aceita a capacidade de acunhamento considerando a espessura de parede inspecionada em vez da dos tubos *Premium Class*.

Obs2: Caso a espessura de parede inspecionada seja maior que 95% da nominal, a espessura a ser considerada será 95%, para fins de cálculo de resistência à tração.

**TÍTULO: EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

Tabela 5 – Capacidade mínima de acunhamento.

RESISTÊNCIA A TRAÇÃO MÍNIMA DA COLUNA	CAPACIDADE NOMINAL MÍNIMA DA CUNHA	CAPACIDADE MÍNIMA DE ACUNHAMENTO DO CONJUNTO
1.170.000 lb	500 sTon	975.000 lb
1.600.000 lb	750 sTon	1.335.000 lb
2.000.000 lb	1000 sTon	1.670.000 lb

4.6.5.14 As capacidades mínimas de acunhamento para os conjuntos formados pelas cunhas hidráulicas e tubos fornecidos pela CONTRATADA, estabelecidas na Tabela 5, deverão ser comprovadas por meio de estimativas com base no modelo de *Slip Crushing* adotado pela PETROBRAS, considerando a espessura de parede inspecionada sendo a máxima a ser considerada de 95% da nominal.

4.6.5.15 O modelo de *Slip Crushing* adotado pela PETROBRAS é baseado na equação desenvolvida por S. H. Spiri e W. B. Reinhold. Este modelo resulta na equação abaixo, que fornece uma estimativa do esforço axial a partir do qual é iniciado o escoamento do perfil interno do tubo. Para aplicação desta equação deverão ser considerados o coeficiente de fricção igual a 0,2, considerando uma espessura de parede inspecionada sendo a máxima a ser considerada de 95% e as dimensões da cunha e dos tubos fornecidos pela CONTRATADA.

$$F = \sigma_{YP} A_{DP} \left[\frac{2}{1 + \left(1 + \frac{2d_o^2}{d_o^2 - d_i^2} \left(\frac{KA_{DP}}{A_L} \right) \right)^2 + \left(\frac{2d_o^2}{d_o^2 - d_i^2} \left(\frac{KA_{DP}}{A_L} \right) \right)^2} \right]^{0.5}$$

em que:

$$K = \frac{1 - \mu \tan \alpha}{\mu + \tan \alpha}$$

F = esforço axial para ocorrência do slip crushing

μ = coeficiente de fricção = 0,2

α = ângulo da cunha

A_{DP} = área da seção transversal da coluna usada

A_L = área de contato cunha/coluna


σ_{YP} = limite de escoamento da coluna

d_o = diâmetro externo da coluna na condição *Premium Class*

d_i = diâmetro interno da coluna nova

4.6.5.16 Não serão aceitos outros métodos de comprovação das capacidades mínimas de acunhamento além daquele estabelecido no Item 4.6.5.14.

4.6.5.17 Os equipamentos fornecidos pela CONTRATADA deverão operar, sempre que necessário, em conjunto com os equipamentos de terceiros, sobretudo em cenários

	Especificação Técnica	Nº ET-3000.00-1210-276-1DO-004	REV. 0
			FOLHA 31 de 32
	TÍTULO: EQUIPAMENTOS PARA MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE REVESTIMENTO		

com colunas de assentamento mistas, contendo tubulares fornecidos pela CONTRATADA e por terceiros, e nos cenários em que o kit fornecido pela CONTRATADA é requerido para o manuseio da coluna de assentamento da sonda.

4.6.5.18 Deverá ser previsto, sem custos adicionais, o fornecimento pela CONTRATADA de amostras dos tubos que compõe a coluna de assentamento sempre que for solicitado pela PETROBRAS. As amostras serão utilizadas para realização de testes de corte pelo BOP (ensaio destrutivo) nas sondas em que serão realizadas as operações com esses tubulares e estima-se o uso de um tubo de cada tipo por sonda.

5 INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARO

5.1 EQUIPAMENTOS DE MANUSEIO

5.1.1 Todos os equipamentos devem estar em plenas condições operacionais, devidamente mantidos, inspecionados e reparados segundo diretrizes contidas, mas não limitadas à Norma API RP 8B.

5.1.2 O prazo máximo para a execução das rotinas de inspeção, manutenção e reparo dos Kits e conjunto de acessórios serão de 4 dias contados a partir da data de chegada à Base operacional da CONTRATADA.

Obs: Caso não haja solicitação de re-embarque do KIT em manutenção, este poderá permanecer em manutenção por até 10 dias.

5.1.3 A CONTRATADA deverá manter e disponibilizar, sempre que solicitado pela PETROBRAS, planilha contendo informações referente às atividades de inspeção, manutenção e reparo de todos os equipamentos. Os registros deverão incluir o tipo de intervenção, datas de início e fim da intervenção, identificação do equipamento, normas e procedimentos adotados, responsável técnico e quaisquer outras informações que venham a ser solicitadas.

5.2 EQUIPAMENTOS DE ASSENTAMENTO

5.2.1 Todos os tubulares deverão ser inspecionados conforme norma DS-1, categoria HDLS.

5.2.1.1 Deverá ser considerado como um dos critérios de aceitação da inspeção dos tubulares a integridade de todo o corpo do tubo com, no mínimo, a espessura de parede ofertada, conforme descrito nos itens: 4.5.1.1, 4.5.2.1 e 4.5.3.1.

5.2.1.2 Todos os tubulares deverão ser inspecionados durante o prazo de mobilização. Caso sejam solicitadas mobilizações adicionais ou haja a necessidade de reposição dos



TÍTULO:

**EQUIPAMENTOS PARA
MANUSEIO E ASSENTAMENTO DE
REVESTIMENTO**

itens inicialmente mobilizados, deverá ser feita inspeção antes da primeira utilização dos tubulares, sem que haja impacto ao atendimento das operações.

5.2.1.3 Após cada inspeção, os tubulares estarão aptos para utilização em até 5 (cinco) operações de assentamento de revestimento (definição no Item 3.10).

Obs: Excepcionalmente e a critério da PETROBRAS, em comum acordo com a CONTRATADA, para evitar paradas operacionais de sonda, após a quinta utilização da coluna de assentamento, a mesma poderá ser utilizada novamente, desde que na mesma intervenção.

5.2.2 A inspeção, a manutenção e o reparo dos elevadores hidráulicos e dos braços para top drive deverão ser realizados conforme norma API RP 8B:2014.

5.2.3 O prazo máximo para a execução das rotinas de inspeção, manutenção e reparo de tubulares, acessórios e equipamentos é de 14 dias a partir da chegada dos itens à base da CONTRATADA.

5.2.4 A CONTRATADA deverá manter e disponibilizar, sempre que solicitado pela PETROBRAS, uma planilha contendo informações referentes às atividades de inspeção, manutenção e reparo de todos os equipamentos. Os registros deverão incluir o tipo de intervenção, datas de início e fim da intervenção, identificação do equipamento, normas e procedimentos adotados, responsável técnico e quaisquer outras informações que venham a ser solicitadas.

(FIM DO ANEXO)