



# Anexo I - Seção L

## Annex I – Section L

Veículo de Operação Remota (ROV)

Remote Operated Vehicle (ROV)

**Esta especificação técnica deve ser considerada apenas como referência.**

**A Petrobras se reserva ao direito de atualizá-la a qualquer momento após sua publicação no canal fornecedor.**



<b>Veículo de Operação Remota</b>	<b>Remotely Operated Vehicle</b>
<b>0. Definições</b>	<b>0. Definitions</b>
i. UNIDADE: Sonda de perfuração marítima onde o ROV é instalado.	i. UNIT: Offshore Drilling Rig Where the ROV is installed;
ii. ROV: Veículo Operado Remotamente	ii. ROV: Remotely Operated Vehicle
iii. ANM: Árvore de Natal Molhada	iii. ANM: Xmas Tree
iv. ANMH: Árvore de Natal Molhada Horizontal	iv. ANMH: Horizontal Xmas Tree
v. BAP: Base Adaptadora de Produção	v. BAP: Production Adapter Base
vi. BOP: Preventor de erupções	vi. BOP: Blowout Preventer
vii. DP: Dynamic Positioning System	vii. DP: Dynamic Positioning System
viii. FLOT: Flying Lead Orientation Tool	viii. FLOT: Flying Lead Orientation Tool
ix. LDA: Lâmina d'água	ix. LDA: Water depth
x. TMS: Tether Management System	x. TMS: Tether Management System
xi. CG: Centro de Gravidade	xi. CG: Center of Gravity
xii. DOF: Graus de Liberdade	xii. DOF: Degrees of Freedom
xiii. DVL: Perfil de Velocidade Doppler	xiii. DVL: Doppler Velocity Log
xiv. DW: Peso fora d'água (Dry Weight)	xiv. DW: Dry Weight
xv. FARS: Ferramenta Abrasiva Rotativa Simplificada	xv. FARS: Simplified Rotative / Abrasive tool
xvi. FE: Fundo de Escala	xvi. FE: End of Scale
xvii. HD: High Definition	xvii. HD: High Definition
xviii. HFL: Hydraulic Flying Lead	xviii. HFL: Hydraulic Flying Lead
xix. EFL: Electrocal Flying lead	xix. EFL: Electrical Flying lead
xx. HP: Horse Power	xx. HP: Horsepower
xxi. HPU: Hydraulic Power Unit	xxi. HPU: Hydraulic Power Unit
xxii. HS: Hot Stab	xxii. HS: Hot Stab
xxiii. INS: Inertial Navigation System	xxiii. INS: Inertial Navigation System
xxiv. LAOT: Linear Actuator Override Tool	xxiv. LAOT: Linear Actuator Override Tool
xxv. LOT: Lock Open Tool	xxv. LOT: Lock Open Tool
	xxvi. NW: Net Weight
	xxvii. SKID: Equipment Auxiliar Transport skid
	xxviii. TCAP: Tree Cap
	xxix. UHF: Ultra High Frequency



xxvi. NW: Peso dentro d'água (Net Weight)	
xxvii. SKID: Cesta auxiliar para transporte de equipamentos	
xxviii. TCAP: Tree Cap	
xxix. UHF: Ultra High Frequency	
<b>1. Documentos</b>	<b>1. Reference</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>i. API RP 17H:2019 (3ª edição) - Remotely Operated Tools and Interfaces on Subsea Production Systems.</li><li>ii. API SPEC Q1:2013, addendum 2018, effective date 2019 (9ª edição) - Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.</li><li>iii. API SPEC Q2:2011, addendum 2016 (1ª edição) - Specification for Quality Management System Requirements for Service Supply Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industries.</li><li>iv. API STD 53:2018 (5ª edição) – Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Wells.</li></ul>	
<b>2. Objetivos</b>	<b>2. ROV Objectives</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>i. Suportar operações da UNIDADE;</li><li>ii. Acompanhamento de teste funcional de válvulas hidráulicas em equipamentos submersos;</li><li>iii. Localização de vazamentos hidráulicos;</li><li>iv. Operações de fechamento e abertura de válvulas manuais;</li><li>v. Atuar funções em equipamentos submarinas com diferentes ferramentas;</li><li>vi. Observação e inspeção visual de equipamentos e do leito submarino;</li><li>vii. Acompanhamento de operações de início e abandono de poços;</li><li>viii. Operar sem restrição com segundo ROV se operacionalmente necessário;</li><li>ix. Acompanhamento de cravação de condutor e estacas;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>i. Support UNIT operations;</li><li>ii. Monitoring function tests of hydraulic valves on subsea equipment;</li><li>iii. Finding hydraulic leaks;</li><li>iv. Closing and opening manual valves;</li><li>v. Performing functions in subsea equipment with different tools;</li><li>vi. Monitoring and visually inspecting equipment and seabed;</li><li>vii. Monitoring operations during the spud-in and well abandonment;</li><li>viii. Operating without restriction with second ROV if operationally necessary;</li><li>ix. Monitoring conductor casing hammering and pile driving;</li></ul>



x. Localização de estruturas submarinas por meio de sonar;	x. Using sonar to Find subsea structures;
xi. Verificação de profundidade;	xi. Depth verification;
xii. Verificação da orientação de equipamento submarino;	xii. Subsea equipment heading identification;
xiii. Manipulação e conexão de cabos e ganchos;	xiii. Handling and connecting cables and hooks;
xiv. Esmerilhamento e corte de parafusos;	xiv. Grinding and bolt shearing;
xv. Inspeção e recuperação de equipamentos caídos no fundo do mar;	xv. Recovery and inspection of equipment dropped on seabed;
xvi. Corte de cabos de aço comuns ou especiais;	xvi. Cutting ordinary or special steel cables;
xvii. Apoio a operações de mergulho;	xvii. Providing support to diving activities;
xviii. Hidrojateamento para limpeza de HOUSING e incrustações moles;	xviii. Hydro jetting housing for cleaning and removal of soft incrustations;
xix. Instalar e retirar anéis da cabeça de poço e de ANM;	xix. Installation and removal of gaskets on wellhead and christmas tree;
xx. Operações de pescaria;	xx. Fishing operations;
xxi. Apoio a descida de ferramentas e equipamentos especiais;	xxi. Providing support during running tools and special equipment;
xxii. Transporte e operação com ferramentas instaladas na sua estrutura ou nos manipuladores;	xxii. Transportation and operation of tools installed on its structure or manipulators;
xxiii. Recolhimento e posicionamento dos transponders das unidades DP;	xxiii. Placing and recovering transponders for DP installations;
xxiv. Acompanhar a mudança de posição da ferramenta acoplada na coluna com giro de baixa rotação na finalidade de liberação ou travamento de ferramentas com voltas determinadas em um curto espaço de tempo;	xxiv. Monitoring changing position of tools connected to drill stem with low rotation intended to release or lock tools with specific number of turns in a short amount of time
xxv. Operação de conexão com jumper elétrico da ANM;	xxv. Connecting christmas tree electrical jumper
xxvi. Efetuar medição da corrente até a profundidade contratual com o correntômetro;	xxvi. Using current meter to measure current speed within contractual depth;
	xxvii. Collecting cement samples from



xxvii. Executar serviço de recolhimento de amostra de cimento no fundo do mar;	seabed;
xxviii. Operar com a FLOT;	xxviii. Working with FLOT;
xxix. Instalar e recolher beacons ou transponders até a superfície com a gaiola ou estrutura do ROV;	xxix. Recovering beacons/transponders to surface with basket or ROV structure;
xxx. Detectar retorno de cimento em início de poços.	xxx. Detecting cement return flow during early well stages;
xxxi. Operações de dragagem ao redor de equipamentos submarinos;	xxxi. Perform dredging operations around subsea equipment;
xxxii. Suportar outras operações desde que respeitadas as capacidades do ROV e ferramentas.	xxxii. Support other operations if within limits of ROV and tools.
<b>3. Requisitos de Projeto</b>	<b>3. Design</b>
<b>3.1. O ROV deve ser capaz de operar:</b>	
<b>3.1.1. Em lâmina d'água de até [2.400 a 3.048] m.</b>	<b>3.1.1. In [2,400 a 3.048] m water depth.</b>
<b>3.1.2. Em LDA mínima de 50 m sem limitação de duração da operação.</b>	<b>3.1.2. In a minimum LDA of 50 m, without limitation to the operation duration.</b>
<b>3.1.3. Quando solicitado pela PETROBRAS, operar em paralelo às operações de início de poço, sem limitação de rotação de coluna.</b>	<b>3.1.3. When requested by PETROBRAS, OPERATE in parallel with spud in operations without any constrain to string rotation.</b>
<b>3.2. Os equipamentos instalados na UNIDADE devem ser certificados conforme classificação da área onde o equipamento estiver instalado, incluindo sistema pressurizado internamente para os slips rings e caixas de conexão.</b>	<b>3.2. All equipment installed in the UNIT shall have certification compatible with the area where it is installed, including an internally pressurized system for the slip rings and junction boxes.</b>
<b>3.3. Deve obedecer aos requisitos de verificação e validação de projeto constantes na API RP 17H.</b>	<b>3.3. Shall be designed considering API RP 17H validation and verification requirements.</b>
<b>4. Requisitos</b>	<b>4. Requirements</b>
<b>4.1 Capacidade de executar as seguintes operações no fundo sem retorno para superfície:</b>	<b>4.1 Capable of performing the following operations without needing to return to surface:</b>
i. Operações com hot stab e torque tool.	i. Hot stab and torque tool operations;
ii. Operações de movimentação de Jumpers hidráulicos e elétricos;	ii. Hydraulic and electrical jumpers handling operations;



iii. Operações de override linear de válvulas com a LAOT e LOT;	iii. Valves linear override operations with LAOT and LOT;
iv. Operações com ferramenta de hidrojateamento, medidor de PH e coletor de amostra de cimento;	iv. Hydro jetting tool, PH sampling tool and cement sampling tool operations;
v. Operações com EFL e HFL.	v. Operations with EFL and HFL.
<b>4.2. Requisito Meteoceanográficos</b>	<b>4.2. Meteocean Requirements</b>
<b>4.2.1. Condições de lançamento:</b>	<b>4.2.1. Launching Conditions:</b>
<b>Tabela 1: Condições de Lançamento do ROV / Table 1:</b>	
<b>Parâmetros de lançamento / Launching Parameters</b>	
Corrente de Superfície / Surface current	2,5 nós <sup>1</sup>
Swell máximo / Maximum Swell	4,0 m
Roll máximo / UNIT maximum Roll	8 graus
Heave máximo / Maximum heave	3,0 m
<b>OBS 1: Para contratos que exigem operação na Margem Equatorial, deve ser permitido lançamento do ROV com corrente de superfície de até 4,0 nós</b>	
<b>4.2.2. Condições Operacionais</b>	<b>4.2.2. Operational Conditions</b>
<b>Tabela 1: Condições de operação do ROV / Table 1:</b>	
<b>Parâmetros Operacionais / Operational Parameters</b>	
Corrente de Superfície / Surface current	2,5 nós <sup>1</sup>
Corrente de fundo / Seabed Current	2,0 nós
Visibilidade mínima / Minimal Visibility	1,5 m
<b>OBS 1: Para contratos que exigem operação na Margem Equatorial, deve ser permitido lançamento do ROV com corrente de superfície de até 4,0 nós</b>	
<b>4.3. Deve ser instalada uma bandeja de contenção para coletar eventual vazamento de óleo na base do guincho, base do A-frame e de todos os outros equipamentos sujeitos a derrame de poluentes.</b>	<b>4.3. Shall have a containment tray to collect eventual oil leaks of the winch, A-Frame and all other equipment subject to pollute fluid spillage.</b>
<b>4.4. O ROV deverá ser do tipo Free Swimming ou TMS [Ajustar conforme requisito do projeto]</b>	<b>4.4. The ROV shall be Free Swimming or TMS</b>





<b>4.4.1.</b> Requisitos para ROV do tipo TMS:	<b>4.4.1.</b> TMS ROV's requirements:
<ul style="list-style-type: none"><li>i. Capacidade mínima de excursão horizontal em relação ao TMS de 300 m;</li><li>ii. Sistema de acoplamento e travamento do conjunto TMS/veículo rotativo e basculável;</li><li>iii. Equipados com indicadores de segurança do acoplamento nos pistões de travamento do conjunto TMS/veículo.</li><li>iv. Estrutura metálica do veículo deve ser capaz de suportar no mínimo 2.000 kg (DW) de equipamentos, desconsiderando o peso próprio dos demais sistemas embarcados no ROV.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>i. Minimum Capacity to operate at a 300 m horizontal radius excursion from the TMS;</li><li>ii. Rotative and tiltable TMS/ROV vehicle coupling and locking system;</li><li>iii. Shall have a safe coupling indication system on the TMS/Vehicle piston locking system;</li><li>iv. Vehicle metallic structure shall be capable to support 2,000 kg (DW) of equipment, in addition to the ROV system equipment weight.</li></ul>
<b>4.5.</b> Potência do ROV (HP)	<b>4.5.</b> ROV Output (HP)
<b>4.5.1.</b> O sistema de propulsão do ROV deve possuir potência mínima de <b>150 HP</b> [220 hp para operação na Margem Equatorial].	<b>4.5.1.</b> The ROV propulsion system shall have a minimum of <b>150 HP</b> output.
<b>4.5.2.</b> Serão aceitos ROV's com potência até 10% inferior ao requisito do item 4.4.1 desde que a CONTRATADA evidencie que a relação peso / potência do ROV proposto permitá a realização das operações descritas nessa "Seção L" sem restrições adicionais nas condições de lançamento e operacionais do <b>item 0</b> .	<b>4.5.2.</b> ROV's with 10% less output from the requirement set forth on 4.5.1 may be accepted as long as CONTRACTOR provide evidence that the proposed ROV weight/output relation enable the fulfillment of the operations described in this "Section L" without additional restrictions in the launching and operational conditions of <b>item 4.2</b> .
<b>4.6.</b> ROV deve dispor de coletor padrão de amostra de cimento, hidrocarboneto e de solo no mud line, bem como dispositivo para coleta de fluido ou gás, que permita análise de amostras na superfície	<b>4.6.</b> The ROV shall have a cement, hydrocarbon and soil at the mudline sampling collector and a gas or fluid sampling device that allow sample analysis at the surface.
<b>4.7.</b> O ROV deve possuir saídas hidráulicas, cada uma com válvula de controle direcional, suficientes para acionamento de ferramentas em geral. O fluxo mínimo deve ser de 6 gpm e a pressão mínima de 3.000 psi. Deve ser possível ajustar a vazão e a pressão de trabalho na superfície.	<b>4.7.</b> The ROV shall have hydraulic outlets, each equipped with direction control, required for operating with tool in general. Minimum flow rate of 6 gpm and minimum pressure of 3,000 psi. It shall be possible to adjust pressure and flow rate from the surface.



<p><b>4.8.</b> O ROV deve possuir luz estroboscópica para permitir localização em caso de emergências.</p>	<p><b>4.8.</b> Shall be equipped with stroboscopic light for easy positioning in case of emergency.</p>
<p><b>4.9.</b> O sistema de flutuação do ROV deve ser capaz de suportar até 250 kg (NW) de equipamentos adicionais, sem a incidência de inclinações devido à alteração do veículo do CG. Os pesos dos sistemas próprios do ROV (incluindo seus manipuladores) não devem reduzir esta capacidade.</p>	<p><b>4.9.</b> The ROV flotation system shall be capable of supporting up to 250 kg (NW) of additional equipment without casing inclination due to alteration to the vehicle CG.</p>
<p><b>4.10.</b> A gestão de lastro do ROV deve ser realizada considerando as operações e o payload contratual.</p>	<p><b>4.10.</b> The ROV ballast management shall be performed considering operations and contractual payload.</p>
<p><b>5. Demais</b></p>	<p><b>5. ROV</b></p>
<p><b>Nota aplicável ao capítulo 5:</b> O ROV é um sistema complexo composto de diversos sistemas e subsistemas, desta maneira, os requisitos especificados neste capítulo refletem a tecnologia e experiência operacional da <b>PETROBRAS</b>. Desta forma, a <b>PETROBRAS</b> poderá aceitar soluções alternativas as propostas neste item 5 desde que a <b>CONTRATADA</b> comprove com estudos de engenharia o atendimento as funcionalidades necessárias as operações.</p>	<p><b>Note applicable for item 5:</b> The ROV is a complex system composed of several systems and subsystems, thus, the requirements set forth on this chapter reflect the current technology and <b>PETROBRAS</b> field experience. Therefore, <b>PETROBRAS</b> may accept alternative solutions as long as <b>CONTRACTOR</b> demonstrate, with engineering studies, to comply with remaining requirements set forth on item 5.</p>
<p><b>5.1. Guincho</b></p>	<p><b>5.1. Winch</b></p>
<p><b>5.1.1.</b> Velocidade mínima de 40 m/min, subindo ou descendo com o ROV em seu peso máximo (DW).</p>	<p><b>5.1.1.</b> Minimum velocity of 40 m/min, paying in or out ROV with maximum weight (DW).</p>
<p><b>5.1.2.</b> Possuir sinais luminosos e, opcionalmente sinais sonoros, para indicação de operação.</p>	<p><b>5.1.2.</b> Shall have luminous and optionally sounding alarms to indicate that it's in operation.</p>
<p><b>5.1.3.</b> Deve possuir célula de carga com alarme de tração para o cabo armado.</p>	<p><b>5.1.3.</b> Shall have a load cell with tension alarm on the armoured cable.</p>
<p><b>5.1.4.</b> O tambor do guincho deve ser dotado de freio de segurança, do tipo fail safe close necessitando de energia (força hidráulica ou elétrica) para abrir.</p>	<p><b>5.1.4.</b> The winch shall be equipped with a fail safe close emergency brake system, requiring energy (electric or hydraulic) to open.</p>
<p><b>5.1.5.</b> Deve possuir dispositivo de retenção do cabo armado para evitar que este se solte da polia.</p>	<p><b>5.1.5.</b> Shall have and armoured cable retention system to avoid its release from the shieves.</p>

<b>5.1.6.</b> Deve ser controlado da cabine de controle do ROV.	<b>5.1.6.</b> Shall be controlled from the ROV control van.
<b>5.2.</b> Sistema de Lançamento do ROV	<b>5.2. ROV Deployment System</b>
<b>5.2.1.</b> O sistema de lançamento do ROV deve ser do tipo A-Frame.	<b>5.2.1.</b> The ROV deployment system shall be an A-Frame type.
<b>5.2.2.</b> O A-Frame deve operado de forma independente. Devendo, desta forma, ser equipado com mecanismos (hidráulicos ou elétricos) para seu acionamento sem o auxílio de guindaste.	<b>5.2.2.</b> The A-Frame shall be selfactuated. Therefore, it shall be equipped with (hydraulic or electric) mechanisms for its actuation without any assistance from the cranes.
<b>5.2.3.</b> O sistema deve ser dimensionado para permitir o lançamento e recuperação do ROV considerando os demais requisitos desta “Seção L”.	<b>5.2.3.</b> The system shall be designed to allow deploying and retrieval of the ROV considering the requirements of this “Section L”.
<b>5.3. HPU de Superfície</b>	<b>5.3. Surface HPU</b>
<b>5.3.1.</b> Deve possuir 1 bomba (HPU de flushing) com potência suficiente para:	<b>5.3.1.</b> Shall be equipped with 1 pump (Flushing HPU) with enough power to:
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Limpeza do fluido hidráulico do veículo na classe definida;</li> <li>ii. Manutenção em geral; e</li> <li>iii. Testes de ferramentas e acessórios do ROV (tooling) na superfície.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Clean the vehicle hydraulic fluid to its class requirement;</li> <li>ii. General Maintenance;</li> <li>iii. ROV tools and accessories tests at surface (tooling).</li> </ul>
<b>5.4. Sistema de Gravação e Reprodução de Imagens</b>	<b>5.4. Image Recording and Reproduction system</b>
<b>5.4.1.</b> O sistema de gravação digitalizada deve armazenar em meio digital o sinal de vídeo selecionado pelo sistema de reprodução de imagens durante a operação.	<b>5.4.1.</b> The recording system shall storage digitally the video signals selected on the imagem reproduction system during operations.
<b>5.4.1.1.</b> Deve ser possível a exportação dos arquivos para dispositivos externos nos formatos MP4 ou AVI.	<b>5.4.1.1.</b> It shall be possible to export the images to external devices storage in MP4 or AVI format.
<b>5.4.1.2.</b> O sistema deve permitir a produção de vídeos legendados e sonorizados.	<b>5.4.1.2.</b> The system shall allow video reproduction with subtitles and with sounds.
<b>5.4.1.3.</b> As seguintes informações devem estar presentes em todas as imagens geradas pelo ROV:	<b>5.4.1.3.</b> The following information shall be present in all images generated by the ROV:
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Data (dd/mm/aaaa);</li> <li>ii. Hora (hh:mm:ss – 24h);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Date (dd/mm/yyyy);</li> <li>ii. Hour (hh:mm:ss – 24 h);</li> </ul>

<p>iii. Aproamento;</p> <p>iv. LDA;</p> <p>v. Altura;</p> <p>vi. Nome da operação;</p> <p>vii. Nome de poço;</p> <p>viii. Coordenadas do ROV; e</p> <p>ix. Informações relevantes da ferramenta utilizada na operação.</p>	<p>iii. Heading;</p> <p>iv. LDA;</p> <p>v. Height;</p> <p>vi. Operation name;</p> <p>vii. Well denomination;</p> <p>viii. ROV coordinates; and</p> <p>ix. Relevant information about tools used in the operation.</p>
<p>5.4.1.4. As informações dos sistemas e ferramentas que devem ser disponibilizadas são definidas ao longo dos itens 5.7 à 5.9 e cap. 6.</p>	<p>5.4.1.4. The tools and system information that shall be made available are defined on itens 5.7 to 5.9 and chapter 6.</p>
<p><b>5.4.2. Caixa Preta</b></p>	<p><b>5.4.2. Black Box</b></p>
<p>5.4.2.1. Deve ser disponibilizado, armazenado e controlado 1 (um) sistema Black Box por sistema de ROV.</p>	<p>5.4.2.1. It shall be made available, stored and controlled 1 Black Box system per ROV.</p>
<p>5.4.2.2. Deve ser capaz de armazenar as últimas 2.160 horas de operação do ROV.</p>	<p>5.4.2.2. It shall be capable to store the last 2,160 hours of ROV operations.</p>
<p>5.4.2.3. O sistema de Vídeo Overlay não deve causar degradação ou alteração (alteração de brilho, nitidez, resolução, ruído, etc.) da imagem adquirida pelas câmeras.</p>	<p>5.4.2.3. The vídeo ovelay system shall not cause degradation or any alteration (brightness, sharpness, resolution, noise, etc.)</p>
<p><b>5.4.3.</b> A transmissão do sinal de vídeo deve ser por cabo de fibra ótica, desde o veículo até o console na cabine de controle na superfície.</p>	<p><b>5.4.3.</b> The vídeo signal transmission shall be done using fiber optics cable from the vehicle to the control cabin console at surface.</p>
<p><b>5.4.4.</b> Todas as imagens obtidas das câmeras devem ser de varredura progressiva (não entrelaçado).</p>	<p><b>5.4.4.</b> All images obtained shall be progressive scanned (not interlaced)</p>
<p><b>5.4.5. Sistema UHF</b></p>	<p><b>5.4.5. UHF System</b></p>
<p>5.4.5.1. O sistema de superfície deve possuir retransmissor UHF (tipo video link), para transmissão de do vídeo gerado pelo sistema do ROV, com potência para transmissão de imagem para outra embarcação situada num raio de até 3 km da UNIDADE.</p>	<p>5.4.5.1. Surface system shall have an UHF relay (video link type), to transmit the video images generated by the ROV, with enough power to transmit the image to another vessel located within 3 km from the UNIT.</p>
<p>5.4.5.2. Antena UHF para recepção de sinal da imagem gerada no ROV da outra embarcação.</p>	<p>5.4.5.2. UHF antenna for signal reception of the image generated on the ROV of the other vessel.</p>

<p><b>5.4.6.</b> O sistema de geração de imagens do ROV deve estar integrado ao sistema de CFTV da embarcação.</p>	<p><b>5.4.6.</b> The ROV's imaging system shall be integrated into the vessel's CCTV system.</p>
<p><b>5.4.7.</b> A cabine de controle de ROV deve estar capacitada a transformar as imagens da câmera em foto digital (arquivos do tipo “.jpg” ou “.bmp”).</p>	<p><b>5.4.7.</b> The ROV control cabin shall be capable of transforming camera images into digital photo (".jpg" or ".bmp" files).</p>
<p><b>5.5. Sistema de Navegação e Posicionamento</b></p>	<p><b>5.5. Navigation and Positioning System</b></p>
<p><b>5.5.1.</b> O ROV deve ser equipado com transponder, compatível com o sistema acústico da sonda ou com unidades ancoradas que tenham sinal acústico disponível, para utilização na máxima lâmina d'água de operação do ROV.</p>	<p><b>5.5.1.</b> The ROV shall be equipped with a transponder, compatible with the rig acoustic system or with anchored units that have acoustic signal available, for use at the maximum operating water depth of the ROV.</p>
<p><b>5.5.2.</b> O ROV deve ser dotado de um profundímetro, com acurácia mínima de 0,01% (hum centésimo por cento) do fundo de escala.</p>	<p><b>5.5.2.</b> The ROV shall be equipped with a depth meter, with a minimum accuracy of 0.01% (one hundredth percent) of the full scale.</p>
<p><b>5.5.3.</b> O veículo deve ser dotado de um sistema DVL (Doppler Velocity Log) capaz de gerar informação de altimetria do fundo do mar e atendendo as seguintes características:</p>	<p><b>5.5.3.</b> The vehicle shall be equipped with a DVL (Doppler Velocity Log) system capable of generating altimetry from the sea bottom information and meeting the following characteristics:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Altitude mínima/máxima: 0,5m / 150m.</li> <li>ii. Acurácia mínima @ 1m/s ou “Long Term Accuracy”: <math>\pm 0,2\% \pm 0,1</math> cm/s.</li> <li>iii. O sistema deve ser capaz de fornecer informações de pitch, roll, azimute, data e hora.</li> <li>iv. Os demais Sistemas de Posicionamento do ROV devem possuir precisão conforme abaixo:</li> <li>v. Auto-altitude: +/- 30cm.</li> <li>vi. Auto-heading: +/- 2°.</li> <li>vii. Auto-depth: +/- 30cm.</li> <li>viii. Auto-position: <math>\pm 30</math>cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Minimum/maximum altitude: 0.5m / 150m.</li> <li>ii. Minimum accuracy @ 1m/s or Long Term Accuracy: <math>\pm 0.2\% \pm 0.1</math> cm/s.</li> <li>iii. The system shall be able to provide pitch, roll, azimuth, date and time information.</li> <li>iv. Other ROV Positioning Systems shall have accuracies as specified below:</li> <li>v. Auto-altitude: +/- 30cm.</li> <li>vi. Auto-heading: +/- 2°.</li> <li>vii. Auto-depth: +/- 30cm.</li> <li>viii. Auto-position: <math>\pm 30</math>cm.</li> </ul>
<p><b>5.5.4.</b> O sistema deve ser dotado de um sonar com capacidade de gerar imagem colorida de alta resolução com alcance mínimo de varredura de 200m, que permita a precisa identificação de um alvo cilíndrico de 180 milímetros de diâmetro e 1800 milímetros de altura.</p>	<p><b>5.5.4.</b> The system shall be equipped with sonar capable of generating high resolution color image with minimum scanning range of 200m, allowing the precise identification of a cylindrical target of 180 mm in diameter and 1800 mm in height.</p>

<p><b>5.5.5.</b> O ROV deve possuir bússola giroscópica óptica (FOG ou RING LASER) com a orientação pelo norte verdadeiro (true North Seeking Gyro) e acurácia dinâmica melhor que 0,5° sec lat.</p>	<p><b>5.5.5.</b> ROV shall possess optical gyroscope (FOG or RING LASER), it shall be a true north seeking gyro with a dynamic heading accuracy better than 0.5° secant Latitude.</p>
<p><b>5.5.6.</b> O ROV deve possuir bússola magnética para avaliação de funcionalidade do giroscópio.</p>	<p><b>5.5.6.</b> O ROV shall have a magnetic compass to assess the gyroscope functionality.</p>
<p><b>5.6. Sistema de Câmeras e Iluminação</b></p>	<p><b>5.6. Cameras and lighting System</b></p>
<p><b>5.6.1.</b> Disponibilizar quantidade suficiente de canais de vídeo com transmissão simultânea, no formato digital, via fibra óptica para a superfície.</p>	<p><b>5.6.1.</b> Shall provide sufficient amount of video channels with simultaneous transmission, in digital format, via fiber optics to the surface.</p>
<p><b>5.6.2.</b> Deve dispor de câmeras como listado abaixo:</p>	<p><b>5.6.2.</b> Shall possess cameras listed below:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 3 (três) câmeras coloridas padrão: Uma no sistema pan &amp; tilt, outra para acompanhamento da inclinação do bullet do cabo armado ou tether e outra em posição fixa na popa;</li> <li>ii. 1 (uma) câmera de baixa luminosidade SIT (silicone intensifier target) ou similar com sensibilidade melhor ou igual a 1,30E-03 lux, instalada na parte superior da proa;</li> <li>iii. 1 (uma) câmera colorida HDTV com resolução mínima de 720 linhas horizontais;</li> <li>iv. 1 (uma) mini câmera colorida no punho do manipulador;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 3 (three) standard color cameras: One in the pan &amp; tilt system, the other for tracking the bullet tilt of the armed cable or tether and the other in a fixed position at the stern;</li> <li>ii. 1 (one) SIT (silicone intensifier target) low-light camera or similar with sensitivity better than or equal to 1.30E-03 lux, installed atop of the bow;</li> <li>iii. 1 (one) HDTV color camera with minimum resolution of 720 horizontal lines;</li> <li>iv. 1 (one) colored mini camera on manipulator wrist;</li> </ul>
<p><b>5.6.3.</b> O sistema de iluminação do veículo deve ser capaz de fornecer um fluxo luminoso mínimo de 45.000 lumens em no mínimo 6 canais independentes com controle de potência variável. Este sistema deve ser capaz de prover iluminação suficiente para execução das operações na proa e na popa do veículo.</p>	<p><b>5.6.3.</b> The vehicle lighting system shall be capable of providing a luminous flux of at least 45,000 lumens on at least 6 independent channels with variable power control. This system must be capable of providing sufficient lighting to perform operations on the bow and stern of the vehicle.</p>
<p><b>5.7. Manipuladores</b></p>	<p><b>5.7. Manipulators</b></p>
<p><b>5.7.1.</b> Para a manipulação de ferramentas e objetos, o ROV deve dispor de pelo menos 2 manipuladores sendo:</p>	<p><b>5.7.1.</b> ROV must have at least 2 manipulators for handling tools and objects, with at least:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 1 manipulador de sete DOF a ser montado em proa-boreste; e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 1 seven DOF manipulator mounted in the FWD starboard side;and</li> </ul>





ii. 1 Manipulador de cinco ou sete DOF a ser montado em proa-bombordo.	ii. 1 five or seven DOF manipulator to be mounted in the FWD portside.
<b>Nota:</b> Outras configurações de manipuladores com diferentes “números” de DOF poderão ser aceitas desde que a CONTRATADA evidencie o atendimento das capacidades descritas abaixo e as operações descritas no capítulo 2 sejam realizadas sem prejuízos.	<b>Note:</b> Different configurations of manipulators and with different DOF “number” may be accepted as long as CONTRACTOR provides evidence that the capacities described below are fulfilled and all operations described on chapter 2 can be performed without prejudice.
<b>5.7.2.</b> O manipulador de 7 DOF deve considerar os seguintes requisitos.	<b>5.7.2.</b> The 7 DOF manipulator must meet the following requirements:
i. Deve ser servo-controlado por válvulas hidráulicas proporcionais, em circuito de controle fechado (tipo master/slave) ii. Capacidade de levantamento de carga totalmente estendido: 120 kg. iii. Capacidade de levantamento de carga totalmente retraído: 230 kg; iv. Força mínima de compressão da garra: 450 kgf; v. Capacidade mínima de torque do punho: 160 N.m (120 lb.ft). vi. O torque do manipulador deve ser ajustável no fundo sem comprometer as operações do ROV. vii. Deve possuir sensor de torque instalado para monitoramento em tempo real e indicação na superfície, conforme item 5.4.1.5	i. Shall be servo-controlled by proportional hydraulic valves, in a closed control circuit (master/slave type). ii. Fully extended load lifting capacity: 120 kg. iii. Fully retracted load lifting capacity: 230 kg; iv. Minimum claw compression force: 450 kgf; v. Minimum wrist torque: 160 N.m (120 lb.ft). vi. The manipulator torque shall be adjustable at bottom without compromising ROV operation. vii. Shall have a torque sensor installed for real-time monitoring at surface indication as per item 5.4.1.5.
<b>5.7.2.1.</b> Devem ser disponibilizadas garras com as seguintes características:	<b>5.7.2.1.</b> Grips with the following characteristics must be available:
i. Garra paralela de 152 mm; ii. Garra de 3 dedos intermeshing de 152 mm; iii. Garra de 4 dedos intermeshing de 152mm. iv. Minicâmera, conforme item 5.6.2-iv, montada no punho do manipulador. v. O manipulador deve permitir a seguinte amplitude de movimento: vi. Punho com capacidade de giro de 360° contínuos.	i. 152 mm parallel grip; ii. 152 mm intermeshing 3 fingers grip; iii. 152mm intermeshing 4 fingers grip. iv. Mini camera, as per item 5.6.2-iv, mounted on manipulator wrist. v. The manipulator should allow for the following range of motion: vi. Wrist with continuous 360° turning capacity. vii. [Desirable] 240° reach of azimuth function;



<p>vii. [Desejável] 240° de alcance da função azimuth;</p> <p>viii. [Desejável] 120° de alcance da função shoulder pitch;</p> <p>ix. [Desejável] 180° de alcance da função wrist pitch;</p> <p>x. [Desejável] 180° de alcance da função wrist yaw.</p> <p>xi. Envoltória de alcance do manipulador conforme API RP 17H.</p>	<p>viii. [Desirable] 120° range of shoulder pitch function;</p> <p>ix. [Desirable] 180° reach of wrist pitch function;</p> <p>x. [Desirable] 180° range of wrist yaw function.</p> <p>xi. Manipulator range of motion according to API RP 17H.</p>
<p><b>5.7.3.</b> O manipulador 5 DOF deve possuir os seguintes requisitos:</p>	<p><b>5.7.3.</b> The 5 DOF manipulator must meet the following requirements:</p>
<p>i. Deve ser operado por válvulas hidráulicas atuadas por solenóide (tipo on/off) ou ser servo-controlado (tipo master/slave);</p> <p>ii. Capacidade de levantamento de carga totalmente estendido: 160 kg;</p> <p>iii. Capacidade de levantamento de carga totalmente retraído: 260 kg;</p> <p>iv. Força mínima de compressão da garra: 450 kgf;</p> <p>v. Capacidade mínima de torque do punho: 160 N.m (120 lb.ft).</p> <p>vi. [Desejável] Punho com capacidade de giro de 360° contínuos;</p> <p>vii. [Desejável] 105° de alcance da função base yaw;</p> <p>viii. [Desejável] 105° de alcance da função shoulder yaw;</p> <p>ix. Envoltória de alcance do manipulador conforme API RP 17H.</p>	<p>i. Shall be operated by hydraulic valves actuated by solenoid (on/off type) or servo-controlled (master/slave type);</p> <p>ii. Fully extended load lifting capacity: 160 kg;</p> <p>iii. Fully retracted load lifting capacity: 260 kg;</p> <p>iv. Minimum claw compression force: 450 kgf;</p> <p>v. Minimum wrist torque capacity: 160 N.m (120 lb.ft).</p> <p>vi. [Desirable] Wrist with continuous 360° turning capacity;</p> <p>vii. [Desirable] 105° range of yaw function;</p> <p>viii. [Desirable] 105° range of shoulder yaw function;</p> <p>ix. Five-function manipulator range of according to API RP 17H.</p>
<p><b>5.8. Sistema de Injeção e Pressurização de Fluido Hidráulico para Equipamentos Submarinos</b></p>	<p><b>5.8. Hydraulic Fluid Injection and Pressurization System for Subsea Equipment</b></p>
<p><b>5.8.1.</b> Deve ser previsto Sistema de Injeção e Pressurização de Fluido Hidráulico base água e mono-etileno-glicol (MEG) para Equipamentos Submarinos, possuindo as seguintes características:</p>	<p><b>5.8.1.</b> An Injection and Pressurization System of Water-Based Hydraulic Fluid and Mono-Ethylene Glycol (MEG) for Subsea Equipment, with the following requirements:</p>
<p>i. Ser independente do sistema de propulsão e do sistema de manipulação de ferramentas presentes no ROV</p>	<p>i. Shall be independent of the propulsion system and tool handling system present in the ROV.</p>





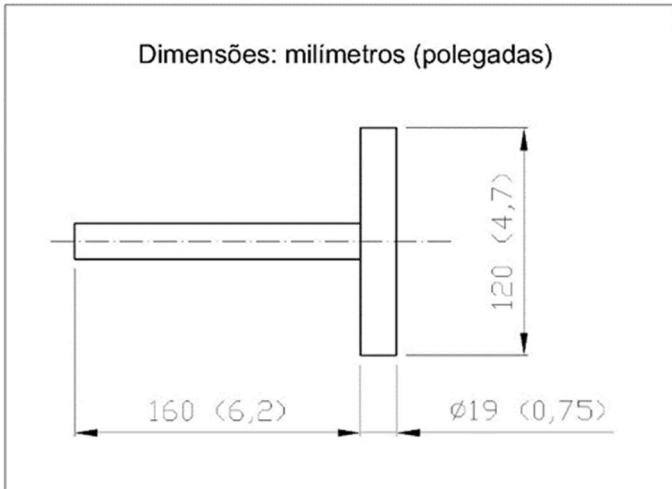
<p>ii. Possuir reservatório de fluido com volume mínimo de 80 L;</p> <p>iii. Operar em circuito fechado, com retorno de fluido para o reservatório de fluido, ou em circuito aberto, com retorno para o mar;</p> <p>iv. Possuir hot stab (A e B) e stab cego conforme desenhos do item 10.2 (Anexos) e API 17H (API RP 17H 3rd ed., Type 2 standard - nominal size Ø 1-3/8" X 1-3/4" (35/43) Dual);</p> <p>v. Permitir a injeção, pressurização, retenção e retorno de fluido, de forma independente, para as duas portas do hot stab (A e B);</p> <p>vi. Permitir a seleção do destino de retorno do fluido, para o mar ou para o reservatório de fluido;</p> <p>vii. Permitir a seleção da porta (A ou B) para a injeção e pressurização do fluido e o retorno de fluido pela outra porta;</p> <p>viii. Possuir sensores para o monitoramento da pressão de injeção, do volume deslocado e do volume de retorno, com precisão de 1% do fundo de escala. O sistema deve ser capaz de medir volumes mínimos de 50 mL;</p> <p>ix. Monitorar em tempo real com indicação na superfície, conforme item 5.4.1.5, dos dados dos sensores de pressão de injeção, volume deslocado e do volume de retorno;</p> <p>x. Possuir receptáculo de teste para aferir a estanqueidade do sistema de injeção no fundo e da pressão final.</p> <p>xi. Permitir o controle remoto a partir da superfície da pressão de injeção, permitindo ajustes de pressão de 20 bar (300 psi) até 690</p>	<p>ii. A fluid reservoir with a minimum volume of 80 L;</p> <p>iii. Must operate in closed circuit, with fluid return to the fluid reservoir, or in open circuit, with return to the sea;</p> <p>iv. Shall have hot stab (A and B) and blind stab according to drawings on item 10.2 (Attachments) and API 17H (API RP 17H 3rd ed., Type 2 standard - nominal size Ø 1-3/8" X 1-3/4" (35/43) Dual);</p> <p>v. Shall allow injection, pressurization, retention and return of fluid, independently, for both hot stab ports (A and B);</p> <p>vi. Shall allow the selection of return of fluid, to the sea or to the fluid reservoir;</p> <p>vii. Shall allow port selection (A or B) for the injection and pressurization of fluid and return of fluid through the other port;</p> <p>viii. Must have sensors for monitoring the injection pressure, displaced volume and return volume, with accuracy of 1% of the full scale. The system must be able to measure minimum volumes of 50 mL;</p> <p>ix. Real-time monitoring and surface indication of injection pressure sensor data, displaced volume and return volume as per item 5.4.1.5, should be possible;</p> <p>x. A test receptacle shall be provided to measure the watertightness of the injection system at the bottom and the final pressure.</p> <p>xi. Shall allow remote control from surface of the injection pressure, allowing pressure adjustment from 20 bar (300 psi) up to 690 bar (10,000psi). The system shall</p>
---	---



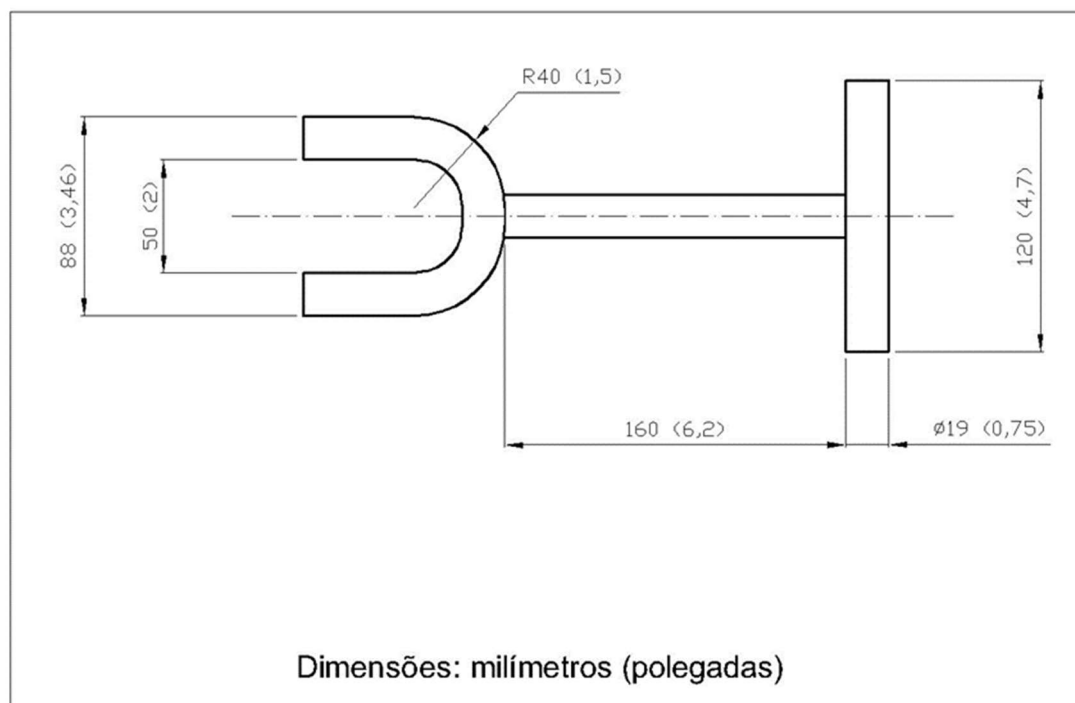
bar (10.000 psi). Para pressão de 10.000 psi, o sistema deve ter vazão mínima de 4 gpm.	provide a minimum flowrate of 4 gpm at 10,000 psi.
<b>5.9. Sistema de Injeção e Pressurização de Fluido Hidráulico para BOP</b>	<b>5.9. Hydraulic Fluid Injection and Pressurization System for BOP</b>
<b>5.9.1.</b> Deve ser previsto Sistema de Injeção e Pressurização de Fluido Hidráulico base água e mono-etileno-glicol (MEG), independente do sistema de propulsão e do sistema de manipulação e ferramentas presentes no ROV, para atuação de funções de BOP submarino sem sistema de retorno de fluido.	<b>5.9.2.</b> Shall have an Injection and Pressurization System of water based hydraulic fluid and mono-ethylene-glycol (MEG), independent of the propulsion system, handling system and tools present in the ROV, should be provided for actuating subsea BOP functions without fluid return system.
5.9.2.1. O Sistema de Injeção e Pressurização de Fluido Hidráulico para BOP com as seguintes características:	5.9.2.1. The hydraulic fluid injection and Pressurization System for BOP must meet the following characteristics:
<ul style="list-style-type: none"><li>i. O sistema poderá ser compartilhado com o sistema descrito no item 5.8.</li><li>ii. Possuir reservatório de fluido com no mínimo 326 L (86 gal) e permitir comutação para succionar água do mar;</li><li>iii. Possuir hot stab de alta vazão conforme API RP 17H, conexão do tipo "3";</li><li>iv. Prever recurso para injeção, pressurização e retenção de fluido;</li><li>v. Possuir sensores para o monitoramento da pressão de injeção e do volume deslocado, com precisão de 1% do fundo de escala;</li><li>vi. Disponibilizar os dados dos sensores (subitem v acima) em tempo real na superfície, conforme item 5.4.1.5;</li><li>vii. Permitir o controle remoto, a partir da superfície, da pressão de injeção, permitindo ajustes de pressão de 20 bar (300 psi) até 345 bar (5.000 psi);</li><li>viii. Fornecer vazão mínima de 60 gpm atendendo ao tempo de resposta de atuação das funções do BOP conforme API STD 53;</li><li>ix. No caso de comutação com água do mar, o sistema não deve</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>i. The system may be shared with the system described on item 5.8.</li><li>ii. Shall have a fluid reservoir with at least 326 L (86 gal) and allow switching to seawater suction;</li><li>iii. Shall have a high flow hot stab according to API RP 17H, connection type "3";</li><li>iv. Shall have means for injection, pressurization and fluid retention;</li><li>v. Shall have sensors for monitoring injection pressure and displaced volume, with accuracy of 1% of the full scale;</li><li>vi. Real-time monitoring and surface indication of sensor (subitem v above) as per item 5.4.1.5;</li><li>vii. Shall allow the injection pressure remote control from the surface with pressure adjustments from 20 bar (300 psi) to 345 bar (5,000 psi);</li><li>viii. It must provide a minimum flow rate of 60 gpm taking into account the response time of bop functions according to API STD 53;</li><li>ix. In the event of switching with seawater, the system shall not allow the return of any fluid to sea through an insulating valve or other anti-flow device in the seawater suction line;</li></ul>



<p>permitir o retorno de qualquer fluido para o mar através de válvula isoladora ou outro dispositivo contra fluxo na linha de captação da água do mar;</p> <p>x. Prever receptáculo de teste para aferir a estanqueidade do sistema de injeção no fundo e da pressão final.</p>	<p>x. A test receptacle shall be provided to measure the watertightness of the injection system at the bottom and the final pressure.</p>
<b>6. Conjunto de Ferramentas do ROV</b>	<b>6. ROV Tool kit</b>
<b>6.1. Ferramentas de Torque</b>	<b>6.2. Torque tools</b>
<b>6.2.1. CONTRADA</b> deve disponibilizar ferramentas de torque com os seguintes requisitos:	<b>6.2.1. CONTRACTOR</b> shall provide torque tools that meet 25 to 2000 lb.ft
<p>i. Atendam a faixa de 25 a 2.000 lb.ft;</p> <p>ii. Compatíveis com acoplamento com Classes de torque de 1 a 4;</p> <p>iii. Dimensional das interfaces de acordo com a API RP 17H.</p> <p>iv. Operar nos sentidos horário e anti-horário;</p> <p>v. Possuir sensor de torque acoplado ao eixo da ferramenta, para monitoramento em tempo real e indicação na superfície, conforme item 5.4.1.5;</p> <p>vi. Possuir sistema submarino de controle de torque com ajuste remoto na superfície, com acurácia de 1% do FE;</p> <p>vii. Possuir unidade de aferição de torque (torque analyser) na superfície e possibilidade de aferição de torque no fundo por feedback/overlay do software de controle de torque; e</p> <p>viii. Possuir sensor para contador de voltas com resolução de +/- 1/10 de volta, para monitoramento em tempo real e indicação na superfície, conforme item 5.4.1.5.</p>	<p>i. Meet the range of 25 to 2,000 lb.ft;</p> <p>ii. Shall be compatible for coupling with the Torque classes from 1 to 4;</p> <p>iii. Interface dimensions as per API RP 17H;</p> <p>iv. Operate in the clockwise and counterclockwise directions;</p> <p>v. Shall have a torque sensor attached to the tool shaft for real-time monitoring and surface indication, as per item 5.4.1.5;</p> <p>vi. Shall have an underwater torque control system with remote adjustment on the surface, with accuracy of 1% of the full scale;</p> <p>vii. Shall have torque analyzer at surface and the possibility of torque measurement at the bottom by feedback/overlay of torque control software; and</p> <p>viii. Shall have a turn counter sensor with a resolution of +/- 1/10 turn, for real-time monitoring and surface indication, as per item 5.4.1.5.</p>
<b>6.2.2. Interfaces</b> conforme especificado no documento DE-3000.00-1500-290-PEK-001 ( <b>anexo 10.1-i</b> ) para classe de	<b>6.2.2. Interfaces</b> as per DE-3000.00-1500-290-PEK-001 ( <b>attachment 10.1-i</b> ) for medium torque class and actuation

médio torque e atuação por sextavado e de baixo torque conforme DE-3500.00-1514-970-PSE-003 ( <a href="#">anexo 10.1-ii</a> ).	through hexagonal profile and low torque as per according to DE-3500.00-1514-970-PSE-003 ( <a href="#">attachment 10.1-ii</a> ).
<b>6.3. Adaptadores para Ferramentas de Torque</b>	<b>6.3. Torque Tool Adapters</b>
<b>6.3.1.</b> Soquete de Ferramenta de Torque, conforme especificado no item <a href="#">6.1.1-i</a> para Barra Chata ¾”, com padrão API RP 17H classe 4.	<b>6.3.1.</b> Torque Tool Socket, as specified in item 6.1.1-i for 3/4" Flat Bar, API RP 17H class 4 standard.
<b>6.3.2.</b> Soquete de Ferramenta de Torque, conforme especificado no item 6.1.1-i para Barra Chata ¾”, com perfil sextavado apresentado no DE-3000.00-1500-290-PEK-001 ( <a href="#">anexo 10.1-i</a> ).	<b>6.3.2.</b> Torque Tool Socket, as specified in item 6.1.1-i for 3/4" Flat Bar, with a hex profile as per DE-3000.00-1500-290-PEK-001 ( <a href="#">attachment 10.1-i</a> ).
<b>6.3.3.</b> Soquete de Ferramenta de Torque com interface para perfil sextavado (DE-3000.00-1500-290-PEK-001, <a href="#">anexo 10.1-i</a> ) e perfil API RP 17H classe 4.	<b>6.3.3.</b> Torque Tool socket with interface for hex profile (DE-3000.00-1500-290-PEK-001, <a href="#">attachment 10.1-i</a> ) and API RP 17H class 4 profile.
6.3.3.1. Deve ser fornecido pelo menos um soquete do tipo sextavado;	6.3.3.1. Shall provide at least one hexagonal socket.
6.3.3.2. Este deve encamisar, no mínimo 40mm o sextavado da interface PETROBRAS.	6.3.3.2. This socket shall jacket an PETROBRAS hexagonal profile interface with 40mm.
<b>6.4. Perfil T para giro de 90 graus</b>	<b>6.4. T-profile for 90-degree rotation</b>
<b>6.4.3.</b> CONTRATADA deve disponibilizar perfil T com as dimensões apresentadas na Figura 1.	<b>6.4.3.</b> CONTRACTOR shall provide a T-profile, with the dimensions shown in Figure 1.
 <p>Dimensões: milímetros (polegadas)</p> <p>120 (4,7)</p> <p>160 (6,2)</p> <p>∅19 (0,75)</p>	
<b>Figura 1.: Perfil T para giro de 90°</b>	
<b>6.5. Ferramenta de instalação e troca de anéis de vedação</b>	<b>6.5. Gasket installation and removal tool</b>

<p><b>6.5.1.</b> Deve dispor de ferramenta de instalação e troca de anéis de vedação do tipo: VX, VGX, VT, VX/VT e VGX/VT de 16 3/4" e 18 3/4" convencionais em aço inoxidável e inconel 718.</p>	<p><b>6.5.1.</b> There must be a gasket installation and removal tool for type VX, VGX, VT, VX/VT and VGX/VT gaskets in 16 3/4" and 18 3/4", in conventional stainless steel or inconel 718.</p>
<p><b>6.5.2.</b> Esta ferramenta deve ser adequada para troca de anéis de vedação de diâmetros de 16 3/4" ou 18 3/4" quando este estiver assentado no alojador de alta pressão (High Pressure Housing de 16 3/4" ou 18 3/4") ou dentro do Funil Up da ANM-H ou da BAP.</p>	<p><b>6.5.2.</b> Tool must be suitable for changing 16 3/4" or 18 3/4" diameter gaskets seated in the high-pressure housing (16 3/4" or 18 3/4") or inside the ANM-H or BAP Up Funnel.</p>
<p><b>6.6. Garfo para Atuação Direta de Interface</b></p>	<p><b>6.6. Direct Actuation Interface Fork</b></p>
<p><b>6.6.1.</b> Disponibilizar garfos para operação de interfaces de atuação direta, conforme requisitos abaixo:</p>	<p><b>6.6.1.</b> Forks shall be made available for operation of direct actuation interfaces, as required below:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Perfil híbrido conforme item 6.1.1-iii e barra chata 3/4" (para atuação de interfaces conforme Figura 2);</li> <li>ii. Perfil híbrido conforme item 6.1 e barra chata 3/4" (para atuação de interfaces conforme Figura 2).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Hybrid profile as per item item 6.1.1-iii and flat bar 3/4" (for interfaces acting as Fig. 2);</li> <li>ii. Hybrid profile as per item 6.1. and 3/4" flat bar (for interfaces as shown in Fig. 2).</li> </ul>



**Figura 2.:** Garfo de atuação direta através do manipulador do ROV.

<p><b>6.7. Ferramentas de Limpeza</b></p>	<p><b>6.7. Cleaning Tools</b></p>
---	-----------------------------------



<p><b>6.7.1. Ferramenta de Limpeza do tipo Grinder</b></p>	<p><b>6.7.1. Grinder Cleaning Tool</b></p>
<p>6.7.1.1. Deve ser fornecido conjunto de ferramenta de limpeza do tipo Grinder com escovas rotativas de nylon (mais utilizada), de aço inox e de latão com as seguintes características:</p>	<p>6.7.1.1. Grinder-type cleaning tool set with rotating nylon (most commonly used), stainless steel and brass rotary brushes of the following characteristics must be provided:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Devem estar disponíveis discos de 7" e 9" para a operação;</li> <li>ii. Deve fornecer rotação de 2700 rpm;</li> <li>iii. Deve ter capacidade para realizar operações de limpeza de hubs, housings e cabeças de poço 16.3/4" e 18.3/4";</li> <li>iv. A ferramenta deve ser acoplada ao braço do manipulador do ROV e as escovas acopladas no pino da ferramenta;</li> <li>v. Deve permitir limpeza das superfícies, porém sem danificar as áreas de vedação;</li> <li>vi. Deve dispor de escovas rotativas para limpeza de hubs em equipamentos submarinos com os diâmetros de 1", 2", 4" e 5";</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. 7" and 9" discs must be available for operation;</li> <li>ii. Must provide rotation of 2700 rpm;</li> <li>iii. Must be capable of cleaning hubs, housings and well heads of 16.3/4" and 18.3/4";</li> <li>iv. Tool must be coupled to the ROV manipulator arm, and brushes attached to the tool pin;</li> <li>v. Must be capable of cleaning surfaces without damaging the sealing areas;</li> <li>vi. It must have rotating brushes for cleaning hubs in subsea equipment with diameters of 1", 2", 4" and 5";</li> </ul>
<p><b>6.7.2. Ferramenta de Limpeza Rotativa para Hubs, Housing e Cabeça de Poço</b></p>	<p><b>6.7.2. Rotative Cleaning Tool for Hubs, Housing and Wellhead</b></p>
<p>6.7.2.1. Devem ser fornecidas ferramentas de limpeza rotativa hidráulica, com as seguintes características:</p>	<p>6.7.2.1. Hydraulic rotary cleaning tools must be provided, with the following characteristics:</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Permitir a limpeza simultânea da área de vedação da luva da BAP e a área de alojamento dos anéis de vedação, com Tubing Hanger instalado ou não;</li> <li>ii. Permitir desacoplar a parte relativa à limpeza da luva, da parte relativa da limpeza da área de vedação dos anéis;</li> <li>iii. Dispor de ferramentas abrasivas rotativas compatíveis com cabeça de poço 16 3/4" e 18 3/4" e permitir limpeza da área de vedação da</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Must allow simultaneous cleaning of the BAP sleeve seal area and the sealing area of gaskets, whether with or without Tubing Hanger installed;</li> <li>ii. It must be possible to disengage the cleaning part of the sleeve from the relative cleaning part of the gasket sealing area;</li> <li>iii. There must be rotating abrasive tools compatible with 16 3/4" and 18 3/4" wellhead and allow cleaning of the sealing area of the</li> </ul>



<p>bucha de desgaste e também da área de vedação dos anéis;</p> <p>iv. Dispor de ferramentas cônicas não abrasivas rotativas compatíveis com hubs de 1", 2", 4" e 5" e permitir limpeza da área de vedação dos anéis dos hubs;</p> <p>v. Deve ser capaz de ser acionada hidráulicamente por meio do ROV, permitir rotação bidirecional e deve possuir estrutura em alumínio naval/estrutural e aço inoxidável;</p> <p>vi. Dispor de escovas fabricadas com base em acetil/nylon e cerdas de nylon, para limpeza da sede da bucha, luva metal-metal, da BAP e de hubs, e base em nylon onde são instaladas esponjas abrasivas juntamente com cerdas em nylon para a limpeza da área de vedação dos anéis.</p>	<p>wear bushing, as well as the sealing area of gaskets;</p> <p>iv. There must be non-abrasive rotating conical tools compatible with hubs of 1", 2", 4" and 5", allowing cleaning of the sealing area of the hub rings;</p> <p>v. Must be capable of being hydraulically actuated by means of the ROV, allow bidirectional rotation and must have a structure in naval/structural aluminum and stainless steel;</p> <p>vi. Must have brushes made of acetil/nylon and nylon bristles, for cleaning the bushing, metal-metal sleeve, BAP and hubs, and nylon base where abrasive sponges are installed along with nylon bristles for cleaning the gasket sealing area.</p>
<b>6.7.3. Ferramenta Abrasiva Rotativa Simplificada (FARS)</b>	<b>6.7.3. Simplified Rotary Abrasive Tool (FARS)</b>
<b>6.7.3.1. Deve ser disponibilizada ferramenta para limpeza da área de vedação do anel VGX de equipamentos submarinos (FARS). Esta ferramenta deve atender no mínimo as seguintes características:</b>	<b>6.7.3.1. There shall be a tool for cleaning the sealing area of the VGX gasket on subsea equipment (FARS). This tool must meet at least the following features:</b>
<p>i. Deve ser fornecida para os diâmetros de 18 3/4" e 16 3/4".</p> <p>ii. Possuir obrigatoriamente os graus de liberdade para deslocamento vertical e angular da haste.</p> <p>iii. Deve seguir o desenho do anexo 10.3.-i (FARS).</p> <p>iv. O elemento de limpeza deve ser a esponja abrasiva marrom (Scotch-Brite Industrial NM 10.360.275).</p> <p>v. A fixação da esponja deve ser espaçada ao longo do anel VGX e não sobrepostas.</p> <p>vi. A ferramenta deverá ser manuseada pelo manipulador do ROV.</p>	<p>i. Must be supplied for 18 3/4" and 16 3/4" diameters.</p> <p>ii. Must have the degrees of freedom for vertical and angular displacement of the rod.</p> <p>iii. Must be in accordance with the drawing in Annex 10.3.-i (FARS).</p> <p>iv. The cleaning element should be the brown abrasive sponge (Scotch-Brite Industrial NM 10.360.275).</p> <p>v. The attachment of the sponge must be spaced along the VGX gasket, and not overlapped.</p> <p>vi. The tool must be handled by the ROV manipulator.</p>





vii. Deverá permitir limpeza das superfícies, porém sem danificar as áreas de vedação.	vii. Must allow cleaning of surfaces without damaging the sealing areas.
<b>6.8. Ferramenta de dragagem</b>	<b>6.8. Dredging tool</b>
<b>6.8.1.</b> Dispor de ferramentas de sucção de sólidos do tipo draga, com os requisitos operacionais conforme Tabela 3:	<b>6.8.1.</b> Shall have dredge-type solids suction tools, with operational requirements as per Table 3:
Tabela 3: Condições de operação do ROV / Table 3: ROV operational conditions	
Vazão de Sucção / Suction flow rate	240 m <sup>3</sup> /h @ 10% de sólidos presentes. 240 m <sup>3</sup> /h @ 10% solids
Diâmetro interno Sucção / Suction Internal Diameter	150mm
Diâmetro interno da Mangueira de sucção / Suction hose Internal Diameter	100mm.
<b>6.8.2.</b> Possuir no bocal de sucção, dispositivo para prevenção de possível entupimento da tubulação.	<b>6.8.2.</b> Must have a device in the suction nozzle to prevent possible clogging of the pipe.
<b>6.8.3.</b> Ser capaz de reverter o sentido do fluxo de dragagem para remoção de detritos que venham a estar aprisionados no bocal ou tubulação de sucção.	<b>6.8.3.</b> Must be capable of reversing the direction of dredging flow to remove debris that may be trapped in the nozzle or suction pipe.
<b>6.9. Ferramenta de Hidrojateamento de Alta Pressão</b>	<b>6.9. High Pressure Hydrojetting Tool</b>
<b>6.9.1.</b> Deve ser fornecida ferramenta de hidrojateamento de alta pressão, com os seguintes parâmetros de pressão/vazão: 210 bar @ 15 L/min.	<b>6.9.1.</b> High pressure hydrojetting tool with the following pressure/flow parameters should be provided: 210 bar @ 15 L/min.
6.9.1.1. Deve possuir bico de jateamento para regulagem de abertura do jato d'água, ou seja, regulagem de fluxo concentrado ou mais aberto.	6.9.1.1. Shall have a blast nozzle for regulating the opening of the waterjet, allowing concentrated or more open flow regulation.
<b>6.10. Skid de Orientação de Ferramentas</b>	<b>6.10. Tool Orientation Skid</b>
<b>6.10.1.</b> Deve dispor de 01(um) skid de orientação e acoplamento de ferramentas, do tipo FLOT, apresentando as seguintes especificações:	<b>6.10.1.</b> Must have 01(one) skid for orientation and coupling of tools, type FLOT, with the following specifications:
i. Alcance mínimo de roll: +/- 30°	i. Minimum roll range: +/- 30°
ii. Alcance mínimo de pitch: +/- 90°;	ii. Minimum pitch range: +/- 90°;
iii. Extensão mínima: 300 mm.	iii. Minimum extension: 300 mm.
<b>6.11. Medidor de PH</b>	<b>6.11. pH Meter</b>

<b>6.11.1.</b> Deve ser disponibilizado medidor de PH para lâmina d'água contratual do ROV possibilitando detecção de retorno de cimento em início de poços.	<b>6.11.1.</b> A pH meter must be available for the ROV's contractual water depth, enabling detection of cement return during early wells stages.
<b>6.11.2.</b> O medidor de PH deve atender aos requisitos especificados abaixo:	<b>6.11.2.</b> The pH meter shall meet the requirements specified below:
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Leitura de PH no range de 0 a 14, com acurácia mínima de 0,3 PH e resolução de 0,1 PH;</li> <li>ii. Operar em toda LDA de operação do ROV;</li> <li>iii. Monitorar em tempo real com indicação na superfície dos dados de PH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. PH reading in the range from 0 to 14, with minimum accuracy of 0.3 pH and resolution of 0.1 pH;</li> <li>ii. Operate throughout the ROV's entire operational water depth;</li> <li>iii. Monitor pH data in real time and with indication at surface</li> </ul>
<b>6.11.3.</b> Outras soluções para detecção de cimento no fundo marinho poderão ser aceitas, não obstante, todos os recursos necessários para seu uso inclusive eventuais aditivos necessários deverão ser fornecidos pela <b>CONTRATADA</b>	<b>6.11.3.</b> Alternative solutions for cement identification at seabed may be accepted by Petrobras, nonetheless, all resources required for its use inclusive of any additive shall be provided by <b>CONTRACTOR</b> .
<b>6.12. Ferramentas de corte</b>	<b>6.12. Cutting tools</b>
<b>6.12.1.</b> Ferramentas de corte rotativas com discos abrasivos com capacidade de corte até 3" de diâmetro.	<b>6.12.1.</b> Rotary cutting tools with abrasive disks, capable of cutting up to 3" diameter
<b>7. Características do Serviço</b>	<b>7. Service Requirements</b>
<b>7.1.</b> Os serviços devem estar disponíveis 24 (vinte e quatro) horas por dia sem interrupção, 7 (sete) dias por semana.	<b>7.1.</b> ROV services shall be available uninterruptedly, 24/7.
<b>7.2.</b> É responsabilidade da Contratada, <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Manter a disponibilidade do ROV;</li> <li>ii. Prever a quantidade mínima de peças subsistemas, consumíveis, kits de sobressalentes das ferramentas, mangueiras, conexões hidráulicas, cabos elétricos, conectores elétricos e demais equipamentos necessários a manutenção ou para as operações do ROV.</li> </ul>	<b>7.2.</b> <b>CONTRACTOR</b> responsibility. <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Maintain ROV availability;</li> <li>ii. Foresee a minimal amount of parts, subsystems, consumables, kits of spares, hoses, hydraulic connections, cables, and electrical connections, and any other equipment required for the ROV operations.</li> </ul>
<b>7.3.</b> O fornecedor é totalmente responsável pela clareza de informações nos projetos, manuais e procedimentos de operação.	<b>7.3.</b> Supplier shall be fully responsible for the clarity of information within projects, manuals and operational procedures.

7.4. Durante as operações nos períodos em que não houver atividade direta do ROV nas operações a CONTRATADA deverá realizar ao menos 1 mergulho de testes a cada 48 horas.	7.4. During periods where there are no ROV operations scheduled, CONTRACTOR shall perform at least 1 test dive every 48 hours.
<b>8. Especializado</b>	<b>8. Minimal Specialized Personnel</b>
8.1. A CONTRATADA deverá manter 01 (uma) equipe básica embarcada em sobreaviso, constituída por 1 (um) supervisor e 2 (dois) operadores.	8.1. CONTRACTOR shall maintain 01 (one) basic crew on board, made up of 1 (one) supervisor and 2 (two) operators.
8.2. Caso demandado pela fiscalização da PETROBRAS, a CONTRATADA deverá mobilizar em até 48 horas, até mais uma equipe básica completa para suportar operações 24 horas contínuas.	8.2. Upon requests from PETROBRAS company man, CONTRACTOR shall mobilize within 48 hours a full extra basic crew may to support 24 hours continuous operations.
8.3. A(s) equipe(s) embarcada(s) deverá(ão) possuir treinamentos que a(s) torne(m) capacitada(s) para realizar as operações listadas no item 2 e para operar com o ROV e com as ferramentas descritas nesta "Seção L".	8.3. The crew aboard shall possess the necessary training to perform the operations listed in item 2, to operate the ROV and to work with the tools listed in this Section L.
8.4. Treinamentos com simuladores devem ser incluídos na matriz de treinamento da(s) equipe(s) embarcada(s).	8.4. Training on a simulator shall be included in the training matrix of the crew
<b>9. Documentação</b>	<b>9.</b>
9.1. Para fins comprovar a capacidade do ROV durante a Aceitação da UNIDADE ou a qualquer momento durante a operação quando solicitado pela PETROBRAS a CONTRATADA deverá apresentar sem custos adicionais:	9.1. To evidenciate the ROV capacity during UNIT acceptance or at any other moment during the operations when requested by PETROBRAS, CONTRACTOR shall present the following information without any additional cost
9.2. Certificado válido da API SPEC Q1 e API SPEC Q2 ou norma equivalente.	9.2. A valid API SPEC Q1 and API SPEC Q2 or equivalent standard must be provided.
9.3. Certificado válido da API RP 17H, atestando conformidade do projeto do ROV.	9.3. Documentation issued from the ROV project verification and validation according to API RP 17H
9.4. Certificado válido do ROV conforme IMCA-R021.	9.4. Valid IMCA-R021 certificate for the ROV
9.5. Certificado válido do sistema de lançamento do ROV conforme IMCA LR 011, R 011.	9.5. Valid IMCA LR 011, R 011 certificate for the ROV deployment system.

9.6. Certificação do equipamento aderente à classificação de área do local onde o ROV foi instalado na UNIDADE.	9.6. Equipment classification certificates coherent with UNIT área classition where the ROV is installed
9.7. Relatório de testes de qualificação, para fins de comprovação de atendimento ao item 3.3. deste documento.	9.7. Qualification testing report, must be submitted for the purpose of proving compliance with item 3.3. of this document
9.8. Layouts do equipamento na UNIDADE	9.8. Equipment Layout onboard the UNIT
9.9. Desenhos do ROV, ferramentas e demais sistemas.	9.9. ROV, tools and remaining system drawings
9.10. Data sheets do ROV, ferramentas e demais sistemas.	9.10. ROV, tools and remaining system datasheets
9.11. Informações técnicas necessárias para as operações.	9.11. Technical information required for the operations.
9.12. Manual de operação do ROV	9.12. ROV operations manual
9.13. Plano de manutenção do ROV	9.13. ROV maintenance plan
9.14. Checklist detalhado de mergulho de teste de Aceitação e de mergulho periódico (item 7.4)	9.14. Acceptance test and periodic dive (item 7.4) dive detailed checklist
9.15. Deve detalhar todos os equipamentos e sistemas e apresentar como realizar os testes e critérios de verificação.	9.15. Shall detail all equipment and system and present how to perform the test and verification requirements.
9.16. Relatório de inspeção com a certificação de solda das bases dos equipamentos do ROV (guincho, container oficina, A-frame, etc.) soldados na UNIDADE.	9.16. ROV equipment base welding to UNIT deck inspection report (Winch, workshop container, A-frame, etc).
9.17. Os relatórios deverão ser apresentados conforme periodicidade definida na IMCA LR 011, R 011	9.17. Inspection reports shall be provided according to schedule defined in IMCA LR 011, R 011
9.18. Para fins de Aceitação da UNIDADE a CONTRATADA deverá apresentar à PETROBRAS, toda a documentação até 30 dias antes do início do recebimento da UNIDADE.	9.18. For the UNIT acceptance purpose CONTRACTOR shall present all documentation to PETROBRAS at least 30 days before the start of UNIT Acceptance.
9.19. Para atendimento as demandas operacionais os documentos deverão ser fornecidos conforme prazos acordados durante o desenvolvimento dos trabalhos.	9.19. To comply with operational demands the documents shall be provided as per the deadlines established during operation progress.

9.20. Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF.	9.20. All documents must be made available electronically in PDF format.
<b>10. Anexos</b>	<b>10. Attachements</b>
<b>10.1. Desenhos das Interfaces Torque Tool</b>	<b>10.1. Torque Tool Interface Drawings</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Interface médio torque padrão BR – DE-3000.00-1500-290-PEK-001 (rev.0)</li> <li>ii. Interface de Baixo Torque de Operação Direta - DE-3500.00-1514-970-PSE-003 (rev.0)</li> </ul>	
<b>10.2. Desenhos Hot Stab</b>	<b>10.2. Hot Stab drawings</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Receptáculo para Dual Hot Stab – DE-3500.00-1516-273-PPC-738 (rev.0)</li> <li>ii. Corpo do Hot Stab Cego – DE-3500.00-1516-273-PPC-742 (rev.B)</li> <li>iii. Montagem Dual Hot Stab – DE-3500.00-1514-273-PPC-101 (rev.A)</li> <li>iv. Corpo do Dual Hot Stab – DE-3500.00-1514-273-PPC-102 (rev.A)</li> <li>v. Ponteira – DE-3500.00-1514-273-PPC-103 (rev.0)</li> <li>vi. Flange – DE-3500.00-1514-273-PPC-104 (rev.0)</li> <li>vii. Haste Detalhes – DE-3500.00-1514-273-PPC-105 (rev.0)</li> <li>viii. Miscelâneas – DE-3500.00-1514-273-PPC-106 (rev.0)</li> </ul>	
<b>10.3. Desenho FARS</b>	<b>10.3. FARS Drawing</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Desenho Ferramenta Abrasiva Rotativa Simplificada</li> </ul>	