

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003			
	CLIENTE: UO-SPPCO					FOLHA: 1 de 33
	PROGRAMA: GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS					
	ÁREA: UO-SPPCO					
		TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG				NP-1
						UO-SPPCO/SMS
						
ÍNDICE DE REVISÕES						
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS					
0	REVISÃO ORIGINAL					
A	CORREÇÃO DE REFERÊNCIAS CRUZADAS COM ERRO					
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	13/10/2023	23/11/2023				
EXECUÇÃO	T4G3	T4G3				
VERIFICAÇÃO	BQAF	T3FS				
APROVAÇÃO	TACA	TACA				
DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.						
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.						

SUMÁRIO

1. Objetivo.....	4
2. Documentos de referência.....	4
3. Local de prestação dos serviços.....	7
4. Descrição das atividades.....	7
4.1. 01_Digitalização e integração de dados	7
4.2. 02_Sondagem alta resolução MIP OIP HPT	8
4.3. 03_Sondagem manual.....	8
4.4. 04_Sondagem mecanizada	9
4.5. Instalação de poços (itens 05, 06 e 07 do Anexo 2)	10
4.6. 08_Tamponamento de poço	11
4.7. 09_Fornecimento de cap de pressão	11
4.8. 10_Fornecimento câmara de calçada	11
4.9. 11_Instalação de sinalização de poço.....	11
4.10. 12_Manutenção laje proteção poço.....	11
4.11. 13_Instalação de poços de vapor	12
4.12. 14_Instalação de subslab	12
4.13. Amostragem e análises na matriz solo	12
4.14. Amostragens e análises na matriz água (superficial e subterrânea).....	13
4.15. Amostragens e análises de vapor.....	15
4.16. Adicionais de <i>rush-time</i>	15
4.17. Elaboração de relatórios	15
4.18. 33_Projeto Executivo Remediação.....	17
4.19. 34_Testes de bancada.....	17
4.20. 35_Testes piloto	18
4.21. Instalação de sistemas de remediação ambiental.....	20
4.22. Operação mensal de sistemas de remediação	22
4.23. 40_Oxidação química.....	23
4.24. 41_Relatório-desempenho/evolução	24
4.25. 42_Relatório-monitoramento	24
4.26. 43_Transporte/tratamento resíduos	24
4.27. 44_Escavação tratamento reaterro	25
4.28. 45_Monitoramento hidrodinâmico.....	26
5. Critérios de medição.....	27
5.1. 01_Digitalização e integração de dados	27
5.2. Sondagem e instalação de poços	27
5.3. 08_Tamponamento de poço	27
5.4. Manutenção de poços.....	27
5.5. 13_Instalação de poços de vapor	28

<div></div>	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO			FOLHA: 3 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG			NP-1
				UO-SPPCO/SMS
<div>5.6. 14_Instalação de subslab28</div> <div>5.7. Amostragem e análises28</div> <div>5.8. Adicionais de rush-time28</div> <div>5.9. Relatórios29</div> <div>5.10. 34_Teste de bancada.....29</div> <div>5.11. 35_Teste piloto29</div> <div>5.12. Instalação de sistemas de remediação.....29</div> <div>5.13. Operação de sistemas de remediação.....30</div> <div>5.14. 40_Oxidação química30</div> <div>5.15. 43_Transporte/tratamento resíduos30</div> <div>5.16. 44_Escavação tratamento reaterro31</div> <div>5.17. 45_Monitoramento hidrodinâmico.....31</div> <div>6. Subcontratação.....31</div> <div>7. Considerações gerais.....31</div> <div>7.1. Qualificação técnica31</div> <div>7.2. Planejamento e controle.....31</div> <div>7.3. Documentação técnica32</div> <div>7.4. Outras considerações33</div>				

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica (ET) estabelece as diretrizes básicas e os requisitos mínimos para execução dos serviços objeto deste contrato.

Os serviços visam a continuidade do gerenciamento de áreas contaminadas em instalações da Petrobras operadas pela Transpetro, em conformidade com as exigências de órgãos ambientais. Os serviços deverão ser executados de acordo com as prescrições dos documentos de referência desta Especificação Técnica.

Os serviços visam a investigação, o monitoramento e a remediação dessas áreas, que se encontram em diferentes estágios do gerenciamento.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Deverão ser obedecidas as informações constantes nesta ET e demais documentos e anexos relacionados ao contrato, bem como a edição ou revisão atualizada das Normas, Instruções Normativas, Acordos e Convenções Coletivas de Trabalho, Resoluções e toda a Legislação vigente e/ou que porventura vierem a surgir acerca do assunto que envolve e/ou afeta a prestação dos serviços, durante a execução do contrato, dentre as quais são destacadas:

Decreto Federal 96.044/1988 - Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, 1988

CONAMA. Resolução CONAMA 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências., 2005

CONAMA. Resolução CONAMA 420/2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas, 2009


CONAMA. Resolução CONAMA 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, 2011

ANTT. Resolução ANTT nº 5.947/2021 - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências, 2021

ABNT. Norma ABNT NBR 16.784/2020 - Reabilitação de áreas contaminadas – Plano de Intervenção – Parte 1: Procedimento de elaboração, 2020

ABNT. Norma ABNT NBR 16.210/2022 – Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas, 2022

ABNT. Norma ABNT NBR 16.434/2015 - Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos - Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) - Procedimento, 2015

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 5 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>ABNT. Norma ABNT NBR 16.435/2015 - Controle de qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas, 2015</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR ISO/IEC 17.025/2017 - Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração, 2015</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 6502/2022 - Rochas e solos: terminologia, 2022</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.495-1/2007 VC 2: 2009 - Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares. Parte 1: Projeto e Construção, 2009</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.495-2/2008 - Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares. Parte 2: Desenvolvimento, 2008</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.847/2010 - Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento – Métodos de Purga, 2010</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 7.500/2017 Versão corrigida: 2017 - Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de Produtos, 2017</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 7.501/2011 - Transporte Terrestre de Resíduos Perigosos – Terminologia, 2011</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 7.503/2018 - Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte – Características, Dimensões e Preenchimento, 2018</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 17.505/2015 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis, 2015</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 9.735/2017 - Conjunto de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, 2017</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.515-1:2021 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação preliminar, 2021</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.515-2:2011 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 2: Investigação Confirmatória, 2011</p> <p>ABNT. Norma ABNT NBR 15.515-3:2013 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 3: Investigação Detalhada, 2013</p> <p>ABGE. BOLETIM Nº 04 - Ensaio de Permeabilidade em Solos – Orientações para sua execução no campo, 1996</p> <p>ANA. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos, 2011</p> <p>SP. Lei Estadual 13.577/2009 - Diretrizes e Procedimentos para a Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas, 2009</p> <p>Brasil. Decreto Estadual 59.263/2013 - Diretrizes e Procedimentos para a Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo, 2013</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 6 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>SMA/SP. Resolução SMA 100/2013 - Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, 2013</p> <p>SIMA/SP. Resolução SIMA 145/2021 - Estabelece procedimento para análise do processo de licenciamento da atividade de preparo de combustível derivado de resíduos perigosos para coprocessamento em fornos de clínquer</p> <p>CETESB. DD 038/2017/C - Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas, 2017</p> <p>CETESB. DD 125/2021/E - Dispõe sobre a Aprovação da Atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea, 2021</p> <p>CETESB. DD 009/2016/E/C/I - Estabelece os critérios de que trata o artigo 1º da Resolução SMA nº 94, de 14/12/2015, referente à exigência de acreditação de atividades de amostragem de águas subterrâneas, 2016</p> <p>CETESB. DD 069/2016/P - Dispõe sobre os procedimentos para a apresentação de informações técnicas à CETESB, 2016</p> <p>COPAM/CERH. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02/2010 - Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas, 2010</p> <p>COPAM. Deliberação Normativa COPAM 166/2011 - Estabelece os Valores de Referência de Qualidade dos Solos, 2011</p> <p>ASTM. Norma ASTM D6282/D6282M-14 – Standard Guide for Direct Push Soil Sampling for Environmental Site Characterizations. 2014.ASTM. Norma ASTM D1587/D1587M-15 – Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Fine-Grained Soils for Geotechnical Purposes. 2015.</p> <p>ASTM. Norma ASTM A380/A380M-17 - Standard practice for cleaning, descaling and passivation of stainless steel parts, equipments and systems, 2017</p> <p>ASTM. Norma ASTM D-7663-12(2018) - Active Soil Gas Sampling in the Vadose Zone for Vapor Intrusion Evaluations, 2018</p> <p>ASTM. Norma ASTM D4104/D4104M20 - Standard Test Method (Analytical Procedure) for Determining Transmissivity of Nonleaky Confined Aquifers by Overdamped Well Response to Instantaneous Change in Head (Slug Tests), 2020.</p> <p>USEPA. Low flow (Minimal Drawdown) Ground-Water Sampling Procedures, 1996</p> <p>USEPA. Regional Screening Levels (RSLs), 2017</p> <p>Transpetro. PE-OTP-00146-C – Análise Preliminar de Riscos. 2021</p> <p>Transpetro. PE-1TP-00236-0 – AST – Análise de Segurança da Tarefa. 2022</p> <p>Transpetro. PE-1TP-00293-A – Permissão para Trabalho - PT. 2022</p> <p>Transpetro. PE-OTP-00326-A – Segurança no transporte rodoviário. 202</p>			

3. LOCAL DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços serão prestados nas seguintes instalações da CONTRATANTE:

- **Terminal Terrestre de Guarulhos** (TTGRU)

Estrada Municipal, 692 – Distrito Industrial Cumbica

07.215-040 – Guarulhos/SP

- **Terminal Terrestre de Guararema** (TTGRM)

Estrada da Lagoa Nova, S/N – km 10 – Ponte Alta

08.900-000

- **Terminal Terrestre de São Caetano do Sul** (TTSCS)

Rua Felipe Camarão, 393 – Prosperidade

09.550-150 – São Caetano do Sul/SP

- **Estação de São Bernardo do Campo** (ESBC)

Rodovia Anchieta, S/N, km 38 Norte – Vila Jurubatuba

São Bernardo do Campo/SP

- **Terminal Terrestre de Uberaba** (TTUBA)

Av. Rio Grande, 5560 – Distrito Industrial 3

38.102-970 – Uberaba/MG

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

4.1. 01_Digitalização e integração de dados


Para este item, deverá ser realizado levantamento de todos os estudos anteriores disponíveis para a área, a digitalização e digitação de dados, e a estruturação de bancos de dados em formato editável e georreferenciado.

Os dados a serem tratados poderão ser fornecidos em meio físico, em meio digital não editável, e em meio digital editável.

As tabelas deverão ser apresentadas em formato **Excel** (.xlsx), e os dados georreferenciados deverão ser apresentados em **shapefiles**. Deverá ser disponibilizado arquivo de projeto GIS compatível com o ArcGis Pro (formato .aprx) para os dados georreferenciados.

O banco de dados deverá conter, minimamente, as seguintes informações:

- **Dados construtivos de poços e perfis de sondagem** (data de execução, histórico de nível d'água e fase livre, concentrações de SQIs em solo, concentrações de SQIs em água

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 8 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>subterrânea, perfis de sondagem com descrição de solo, condutividade hidráulica, diâmetro e localização de seção filtrante);</p> <ul style="list-style-type: none">Dados construtivos de poços de vapor e dados de SQLs em vapor para ar ambiente, subslab, near slab e câmaras de fluxo;Dados das instalações da Transpetro;Dados de ensaios geofísicos;Dados de remoção de contaminantes por processos de remediação;Plumas de contaminantes;Receptores e bens a proteger. <p>Está previsto o tratamento de dados de até 20 (vinte) relatórios por unidade.</p> <h3>4.2. 02_Sondagem alta resolução MIP OIP HPT</h3> <p>As sondagens ambientais de alta resolução têm o objetivo de complementar as informações necessárias para elaboração do Modelo Conceitual Ambiental das áreas em investigação, auxiliando na identificação de fontes primárias e secundárias, determinação de massa de contaminantes e cubagem de solo contaminado, determinação de áreas fonte, compartimento hidrogeológicos e zonas importantes para a compreensão do transporte e distribuição dos contaminantes (zonas de fluxo e armazenamento), podendo ser aplicadas em quaisquer etapas do gerenciamento das áreas impactadas.</p> <p>Este item inclui os custos com a mobilização e diária da equipe técnica, equipamentos e demais recursos necessários para execução da investigação utilizando ferramentas de alta resolução como 1. MIP (Membrane Interface Probe); 2. OIP (Optical Image Profiler) – inclusive <i>OIP Green</i> - ou Laser Induced Fluorescence (LIF/UVOST) e; 3. HPT (Hydraulic Profiling Tool) ou Ensaio de piezocone de resistividade (RCPTu) e prevê a aplicabilidade conjugada dessas técnicas ao longo das etapas de investigação.</p> <p>A CONTRATADA deverá prever a fonte de energia para funcionamento de todo e qualquer equipamento elétrico.</p> <p>Ao final dos trabalhos de campo deverá ser apresentado, em um prazo de 07 dias corridos, relatório com os logs, desenho com a locação dos pontos investigados, fotos, modelo tridimensional da distribuição dos contaminantes no meio, interpretação dos resultados, conclusão e recomendação dos pontos de coleta de solo e da água subterrânea (se necessário).</p> <h3>4.3. 03_Sondagem manual</h3> <p>Este item consiste na realização de sondagens manuais para caracterização de meio físico, coleta de amostras de solo e instalação de poços, em locais em que não seja possível a execução de sondagens mecanizadas, por questões de acesso e/ou segurança.</p> <p>A descrição dos materiais provenientes das sondagens deverá ser realizada de acordo com a Norma ABNT NBR 6.502:1995 – Rochas e solo: terminologia.</p>			

A descrição das sondagens deverá ser apresentada sob forma de perfis litológicos, indicando litologia ou materiais observados (definidos a partir de observações de campo e de análises granulométricas), a espessura dessas camadas, as unidades hidroestratigráficas identificadas, a profundidade do nível d'água, os resultados das medições realizadas em campo e a indicação das profundidades de amostragem para análises químicas e para a determinação das propriedades físicas do meio.

As ferramentas utilizadas deverão ser descontaminadas entre uma sondagem e outra, conforme orientações da Norma ABNT NBR 15.492:2007 Sondagens de reconhecimento para fins de qualidade ambiental.

Os **furos das sondagens** que não forem utilizados para a instalação de poços de monitoramento, deverão ser preenchidos com calda de cimento e bentonita.

A CONTRATADA deverá prever a fonte de energia para funcionamento dos equipamentos de sondagem mecanizada e/ou qualquer outro equipamento elétrico.

A CONTRATADA deverá adequar o tipo de equipamento de sondagem ao local de execução da mesma, considerando os aspectos de segurança industrial, acessos, interferências e demais riscos, os quais devem ser objeto de Análise Preliminar de Riscos (APR), a ser realizada previamente à execução dos serviços.

Serão remuneradas neste item APENAS as sondagens que não resultarem em posterior instalação de poços.

4.4. 04_Sondagem mecanizada

Este item consiste na realização de sondagens ambientais utilizando-se de equipamento mecanizado (referência: Geoprobe 3230DT ou similar). As sondagens poderão ser realizadas por meio de **trados** ocos helicoidais (*Hollow Stem Auger*) ou **cravação contínua** (*Direct Push*), ou outras técnicas equivalentes, para fins de amostragem de solo de perfil completo, instalação de poços ou amostragem discreta de água subterrânea.

Para o caso em que for solicitada a sondagem por meio da técnica *direct push*, a mesma deverá ser realizada com a utilização de amostrador *dual tube*, ou, justificadamente, *piston sampler*, de forma a possibilitar a obtenção de amostras de solo de perfil completo.

Para coleta de **amostras de solo indeformadas**, para análises de parâmetros físico-químicos, deverá ser utilizado amostrador de paredes finas do tipo *shelby*.

As sondagens cujo objetivo seja a descrição e obtenção de amostras de solo deverá ser realizada com a utilização de *liners* transparentes dotados de **core catcher**, visando possibilitar a amostragem inclusive na zona saturada.

Para as sondagens cujo objetivo seja a amostragem discreta de água subterrânea deverá ser utilizado sistema *Geoprobe Screen Point SP16* ou similar. O sistema deverá contar com selo externo que

permita a vedação do filtro até o posicionamento na profundidade alvo. As análises coletadas por esta técnica serão remuneradas nos itens específicos desta ET (4.14.2, 4.14.3 e 4.14.4).

As ferramentas utilizadas para execução das sondagens deverão ser descontaminadas de um ponto para o outro da sondagem, em total acordo ao capítulo 8 da Norma NBR 15.492.

Estima-se a seguinte proporção entre os tipos de sondagem:

TABELA 1 – FREQUÊNCIA ESTIMADA POR TIPO DE SONDAAGEM

Tipo de sondagem	Diâmetro (pol)	Frequência
Hollow stem auger	6"	25%
Hollow stem auger	8"	25%
Direct Push (amostragem discreta água subterrânea)	1,75"	10%
Direct Push	2,25"	30%
Direct Push	3,75"	10%

4.5. Instalação de poços (itens 05, 06 e 07 do Anexo 2)

Este item consiste na instalação de poços de monitoramento ou bombeamento de água subterrânea, em conformidade com a norma ABNT NBR 15.495-1, bem como o desenvolvimento destes de acordo com a norma ABNT NBR 15.495-2.

Deverá ser apresentada a descrição dos procedimentos efetuados durante a instalação de cada poço e monitoramento (perfuração, montagem e desenvolvimento);

Deverá ser apresentado o perfil construtivo de cada poço de monitoramento, com justificativa para o seu posicionamento e da seção filtrante, levando em consideração a distribuição das substâncias químicas de interesse, unidades hidroestratigráficas responsáveis pelo armazenamento e pela movimentação preferencial dos contaminantes. Devem ser priorizadas seção filtrantes curtas (1 m), posicionadas em zonas de fluxo.


Deverá ser apresentada tabela com os dados relativos aos poços de monitoramento: profundidade do nível de água subterrânea, profundidade da detecção de produto em fase livre, altura da coluna de fase livre, cota topográfica dos poços, cargas hidráulicas e condutividade hidráulica;

A localização e profundidade dos poços de monitoramento deverão seguir o plano de trabalho, apresentado pela Contratada e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, ou mediante a indicação da FISCALIZAÇÃO do Contrato.

Todos os poços instalados deverão possuir placa de identificação em material resistente às intempéries, na base sanitária do poço, onde deverá constar o número identificador do poço e data de instalação.

Onde necessário e solicitado pela Fiscalização, deverão ser instalados marcos sinalizadores próximos aos poços, resistentes e duráveis, com altura de 1,2 m do solo, com acabamento "zebrado" em amarelo e preto, de forma a permitir a visualização dos mesmos.

A instalação de poço deverá considerar o serviço de sondagem, exceto para os poços de 1".

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 11 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>A CONTRATADA deverá prever a fonte de energia para funcionamento dos equipamentos de sondagem mecanizada e/ou qualquer outro equipamento elétrico.</p> <p>Para todos os poços instalados, deverão ser realizados ensaios para determinação da condutividade hidráulica do solo in situ, do tipo <i>slug</i> ou <i>bail test</i>, conforme ASTM D4104:96/2010 – <i>Standard Test Method (Analytical Procedure) for Determining Transmissivity of Nonleaky Confined Aquifers by Overdamped Well Response to Instantaneous Change in Head (Slug Tests)</i>.</p> <p>Cabe ressaltar que os ensaios não representativos por falha em procedimentos ou por falta de condições técnico-construtivas dos poços de monitoramento deverão ser refeitos às expensas da Contratada.</p> <p>4.6. 08_Tamponamento de poço</p> <p>Este item consiste no preenchimento do poço (poços de monitoramento, de bombeio ou cacimba) com material inerte de baixa permeabilidade (bentonita umedecida e calda de cimento), conforme procedimentos estabelecidos em Normas de referência.</p> <p>Deverá ser contemplada a remoção da câmara de calçada e reconstituição do piso de acordo com o existente no local.</p> <p>4.7. 09_Fornecimento de cap de pressão</p> <p>Este item consiste no serviço de instalação de tampão de poço (cap de pressão) em poços de monitoramento ou de remediação existentes, caso seja constatada a destruição ou extravio do “cap”. Envolve o fornecimento do material e mão de obra para execução do serviço.</p> <p>Deverá ser prevista a substituição de cap de pressão nos diâmetros de 2” e 4”, sendo este constituído de alumínio ou polietileno.</p> <p>4.8. 10_Fornecimento câmara de calçada</p> <p>Este item consiste no serviço de substituição da câmara de calçada ou tampa da câmara de calçada instalada em poços de monitoramento ou poços de extração.</p> <p>A câmara de calçada instalada deverá ser constituída em alumínio ou material plástico, com tampa articulada ou removível.</p> <p>4.9. 11_Instalação de sinalização de poço</p> <p>Este item consiste na instalação de marco sinalizador nos poços, em material resistente a intempéries, com pintura “zebrada” em amarelo e preto, com altura mínima de 1,20 m acima do solo, de forma a sinalizar a presença de poços em áreas com trânsito de pessoas, veículos ou equipamentos.</p> <p>4.10. 12_Manutenção laje proteção poço</p> <p>Este item consiste no serviço de reconstituição de acabamento de poços de monitoramento / extração, e na reposição de câmaras de calçada, onde tenha sido constatado danos aos poços existentes.</p>			

O acabamento dos poços deverá ser constituído de laje de concreto com dimensões aproximadas de 60x60x15cm, com câmara de calçada devidamente instalada e construída em alumínio ou material plástico, com tampa articulada ou removível. O acabamento poderá ser constituído, ainda, por tubo de PVC com diâmetro de 4 ou 6 polegadas e altura variável, preenchido com concreto, visando facilidade de localização dos poços em áreas de difícil visualização.

4.11. 13_Instalação de poços de vapor

Os poços de monitoramento de vapores devem ser construídos seguindo as orientações contidas na ASTM D7663-12:2011 – “Standard Practice for Active Soil Gas Sampling in the Vadose Zone for Vapor Intrusion Evaluations”, sendo estes com profundidade estimada de 1,5 metro, apropriados para o processo de coleta de amostras para análise de intrusão de vapores. A instalação dos poços deverá considerar o eventual reparo de pisos com acabamento em alvenaria e chapa metálica parafusada sobre o ponto de acesso à válvula do poço.

Todos os poços de monitoramento de vapores deverão ser construídos em aço inoxidável, PEEK ou PTFE (teflon). O uso de outros materiais para construção pode ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, desde que sejam apresentados testes adequados de performance destes, além de estudos de absorção.

4.12. 14_Instalação de subslab

Os dispositivos de amostragem de vapor sob o piso (“sub-slab”) deverão ser instalados em local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO. O corte de piso e a instalação do plug de conexão de mangueira de amostragem deverão ficar rebaixados sob o piso que deverá ser repostado, restando sobre o “plug” somente uma chapa metálica quadrada de 10cm de aresta, parafusável sobre o piso.


4.13. Amostragem e análises na matriz solo

Nos subitens abaixo, são descritos os critérios para a amostragem de solo e realização de ensaios laboratoriais nesta matriz. Para estes itens, a determinação das profundidades de amostras representativas deverá ter por base a análise do perfil completo de solo, por meio da disposição ordenada de todos os *liners*, medição de VOC por meio de PID, determinação das camadas hidroestratigráficas, nível d’água e franja capilar. Deverá ser prevista, inclusive, a coleta de amostras na zona saturada. A medição de VOC poderá ser preterida pelos resultados obtidos nas sondagens de alta resolução, quando essa for aplicada

Na eventualidade de ser necessária a amostragem e análise de sedimentos, também serão remuneradas neste item. A amostragem deverá observar ao disposto na NBR 16.434.

Para todos os parâmetros indicados abaixo, deverão ser observados rigorosamente os prazos de validade das amostras, temperatura de conservação, quantidade de amostras de controle de qualidade, bem como os métodos analíticos mais atualizados para cada analito.

As análises deverão ser realizadas por laboratório acreditado na ABNT NBR ISO 17.025, sendo que deverão ser apresentados os CRL correspondentes.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 13 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>Em campo, as amostras deverão ser coletadas o mais rápido possível, evitando-se expor os <i>liners</i> à luz solar direta, de forma a garantir a representatividade das amostras, principalmente de voláteis.</p> <p>As ferramentas utilizadas para execução das sondagens para coleta de solo deverão ser descontaminadas de um ponto para o outro da sondagem, em total acordo ao capítulo 8 da Norma NBR 15.492.</p> <p>4.13.1. 15_Amostr/Análises-Solo-Orgânicos</p> <p>Este item compreende a amostragem e análise de BTEX, HPA e TPH, na matriz solo. As análises de TPH devem contemplar a separação em frações alifáticas e aromáticas, e ainda a divisão em faixas de carbono equivalente, possibilitando a utilização da informação em análises de risco à saúde humana, conforme procedimentos de cada estado de atuação. Deverá ser apresentado, também, o TPH total, HRP e MCNR.</p> <p>4.13.2. 16_Amostr/Análises-Solo-Metais</p> <p>Para este item deverão ser analisados os Metais constantes da relação de substâncias do Anexo II da Resolução CONAMA 420/2009 – Inorgânicos.</p> <p>4.13.3. 17_Amostr/Análises-Solo-FisQuimGeotec</p> <p>Este item compreende o conjunto de parâmetros físicos determinados por amostra de solo: massa específica dos grãos, massa específica do solo, teor de umidade, índice de vazios, porosidade total, porosidade efetiva e fração de carbono orgânico, bem como na determinação da granulometria completa das amostras de solo, conforme a Norma ABNT NBR 7.181:2016. A amostragem para este item deverá ser realizada em conformidade com as normas NBR 9820 e ASTM 1587/1587M.</p> <p>4.13.4. 18_Amostr/Análises-Solo-Outros</p> <p>Este item compreende a realização de análises laboratoriais visando determinar as concentrações de nutrientes (nitrogênio, potássio e fósforo), aceptores de elétron (Fe²⁺, Sulfato e Nitrato), produtos do metabolismo aeróbio e anaeróbio de hidrocarbonetos (CO₂, HCO₃⁻, CH₄, Fe(II), HS⁻ e N₂), e parâmetros obtidos <i>in situ</i> (pH, potencial de oxirredução, condutividade elétrica da água, oxigênio dissolvido e temperatura), visando avaliar, principalmente, o potencial ou a ocorrência de bioatenuação dos contaminantes de interesse.</p> <p>4.14. Amostragens e análises na matriz água (superficial e subterrânea)</p> <p>Os subitens abaixo se referem à amostragem e análise de compostos de interesse nas matrizes água superficial e água subterrânea. Deverá ser observada a necessidade de acreditação junto ao INMETRO, tanto para a amostragem quanto para a análise contemplada nestes itens.</p> <p>Para a amostragem de águas subterrâneas, deverão ser utilizados métodos de baixa vazão, conforme Norma NBR 15.847/2010 e procedimento USEPA Low flow (Minimal Drawdown) Ground-Water Sampling Procedures, 1996. A CONTRATADA deverá dispor de equipamento adequado para a amostragem em poços de 1".</p>			

As amostragens e análises deverão ser realizadas por laboratório acreditado na ABNT NBR ISO 17.025, sendo que deverão ser apresentados os CRL correspondentes.

Serão consideradas na matriz água superficial as análises de efluentes de sistemas de remediação, poços cacimba, dentre outras, cuja amostragem não dependa da utilização de métodos de baixa vazão.

Para água subterrânea, deverão ser realizadas análises de controle de qualidade, cujo custo deverá estar diluído no custo das amostras, nas seguintes condições:

- **Branco de equipamento:** uma amostra por dia e por equipamento;
- **Branco de campo:** uma amostra por dia;
- **Branco de viagem:** uma amostra por caixa e por viagem;
- **Branco de temperatura:** uma amostra por caixa térmica em volume igual ao do maior frasco contido na caixa;
- **Duplicatas:** uma duplicata a cada 20 amostras.

4.14.1. 19_Amostr/Análises-ASUP-Orgânicos

Este item compreende a amostragem e análise de BTEX, HPA, Etanol e TPH, na matriz água subterrânea. As análises de TPH devem contemplar a separação em frações alifáticas e aromáticas, e ainda a divisão em faixas de carbono equivalente, possibilitando a utilização da informação em análises de risco à saúde humana, conforme procedimentos de cada estado de atuação. Deverá ser apresentado, também, o TPH total, HRP e MCNR.

4.14.2. 20_Amostr/Análises-ASUB-Orgânicos

Este item compreende a amostragem e análise de BTEX, HPA, Etanol e TPH, na matriz água subterrânea. As análises de TPH devem contemplar a separação em frações alifáticas e aromáticas, e ainda a divisão em faixas de tamanho de cadeia de carbono, possibilitando a utilização da informação em análises de risco à saúde humana, conforme procedimentos de cada estado de atuação. Deverá ser apresentado, também, o TPH total, HRP e MCNR.


4.14.3. 21_Amostr/Análises-ASUB-Metais

Para este item deverão ser analisados os Metais (totais e dissolvidos) constantes da relação de substâncias do Anexo II da Resolução CONAMA 420/2009 – Inorgânicos.

As amostras deverão ser acidificadas e filtradas em campo.

4.14.4. 22_Amostr/Análises-ASUB-Outros

Este item compreende a realização de análises de nutrientes (nitrogênio, potássio e fósforo) e aceptores de elétron (Fe^{2+} , Sulfato e Nitrato) e pH, visando avaliar, principalmente, o potencial de bioatenuação dos contaminantes de interesse, na matriz água subterrânea.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 15 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

4.15. Amostragens e análises de vapor

As amostragens e análises deverão ser realizadas por laboratório acreditado na ABNT NBR ISO 17.025, sendo que deverão ser apresentados os CRL correspondentes.

4.15.1. 23_Amostr/Análises-VAP-TO15

Este item consiste na amostragem e análise de vapores do solo conforme norma USEPA TO-15 - *Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) In Air Collected In Specially-Prepared Canisters And Analyzed By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)*, em poços de vapor e dispositivos *subslab*.

4.15.2. 24_Amostr/Análises-VAP-Outros

Este item consiste na amostragem e análise de vapores do solo, em poços de vapor e dispositivos *subslab*, para os parâmetros CO₂, CH₄ e O₂.

4.15.3. 25_Amostr/Análises-AA-TO15

Este item consiste na amostragem e análise de vapores do solo conforme norma USEPA TO-15 - *Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) In Air Collected In Specially-Prepared Canisters And Analyzed By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)*, em ar ambiente.

4.16. Adicionais de *rush-time*

Os dois subitens a seguir consistem na remuneração adicional devida ao se solicitar a priorização de análises em caráter emergencial ou urgente ao laboratório, conforme o prazo de entrega dos resultados requeridos, e será aplicado a cada conjunto de análises descrito nos itens 4.13.4 a 4.15 acima.

4.16.1. 26_Amostr/Análises-Rush 72h

Este item consiste no adicional de *rush-time* para apresentação dos resultados em até 72 (setenta e duas) horas após o recebimento das amostras no laboratório.

Os laudos de análise deverão ser apresentados à Fiscalização em até 4 (quatro) horas após a emissão do laudo pelo laboratório.

4.16.2. 27_Amostr/Análises-Rush 7d

Este item consiste no adicional de *rush-time* para apresentação dos resultados em até 7 (sete) dias após o recebimento das amostras no laboratório.

Os laudos de análise deverão ser apresentados à Fiscalização em até 8 (oito) horas após o recebimento do resultado do laboratório.

4.17. Elaboração de relatórios

Os itens a seguir consistem na elaboração de relatórios técnicos referentes ao processo de gerenciamento de áreas contaminadas. Os mesmos deverão ser elaborados com dados coletados pela

CONTRATADA, dados de fontes secundárias, bem como dados de serviços anteriores que serão fornecidos pela TRANSPETRO.

Os relatórios deverão ser elaborados por responsável técnico habilitado, previamente credenciado junto à FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá dispor de revisão interna dos relatórios, de forma a apresentar produtos consistentes.

A CONTRATADA deverá considerar a necessidade de realização de reuniões técnicas para a apresentação e discussão dos relatórios, mesmo aqueles em elaboração, junto à FISCALIZAÇÃO.

4.17.1. 28_Relatório-topografia

O levantamento topográfico deverá ser realizado conforme procedimento previsto na Norma ABNT NBR 13.133:2021, e poderá contemplar até 150 pontos. O levantamento deverá ser realizado no *datum* SIRGAS2000.

Os pontos levantados deverão ser apresentados nos formatos .dwg, .shp, .pdf e .xls (desenho e tabela dos pontos levantados).

4.17.2. 29_Relatório-investigação detalhada

Os Relatórios de Investigação Detalhada deverão ser elaborados em conformidade com o item 4.1.5 e 4.1.5.1 do Anexo 2 da DD CETESB 038/17/C e ABNT NBR 15.515-2.

4.17.3. 30_Relatório-avaliação de risco

Os Relatórios de Avaliação de Risco à Saúde Humana devem ser elaborados em conformidade com o item 4.1.6 e 4.1.6.1 do Anexo 2 da DD CETESB 038/17/C.

4.17.4. 31_Relatório-modelagem

A modelagem matemática deverá ser realizada pelo método numérico e deverá simular o comportamento temporal da contaminação, o transporte tridimensional das substâncias químicas de interesse, assim como os efeitos de retardamento, a influência de eventual bombeamento de poços de captação, fenômenos de bioatenuação, entre outras interferências.

Os produtos de modelagem deverão apresentar graficamente os mapas da área de estudo e o comportamento das plumas de contaminação dissolvida nas diversas combinações possíveis de simulação utilizando as variáveis concentração dos SQIs, tempo e distância de alvos. Essas simulações deverão ser feitas também por níveis de concentração dos SQIs medidos a partir dos dados de amostragem e análises químicas de poços multiníveis.

O relatório de modelagem deverá contemplar texto explicativo, plantas e seções, para cada substância química de interesse, indicando a posição dos receptores e a distribuição das concentrações das substâncias químicas de interesse atual e futura obtida por meio da modelagem.

4.17.5. 32_Plano de Intervenção

Antes da instalação de sistemas de remediação, a CONTRATADA deverá apresentar projeto de sistema de remediação, em conformidade com o item 4.2.1.5 da DD Cetesb 038/2017/C.

4.18. 33_Projeto Executivo Remediação

O Projeto Executivo do Sistema de Remediação deve ser elaborado a partir dos resultados do teste piloto da técnica de remediação considerada viável para a área. Caso exista mais de uma técnica viável, fica a critério da TRANSPETRO definir para qual técnica será elaborado o projeto executivo.

O Projeto Executivo do Sistema de Remediação deverá apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

- O dimensionamento do sistema de remediação, com a descrição da técnica de remediação proposta e especificação dos seus componentes e memorial descritivo;
- Plantas com a indicação dos componentes do sistema de remediação, especificando suas características, funções e posicionamento;
- A indicação da área e do volume a serem atingidos pela atuação dos sistemas de remediação a serem implantados;
- A especificação dos parâmetros de controle da eficiência e eficácia e para a manutenção dos sistemas de remediação;
- Diagramas de processo e de engenharia;
- Plano de monitoramento de emissão atmosférica no caso da intervenção proposta gerar tal corrente;
- Resultados dos ensaios de bancada e piloto (que serão medidos em itens específicos da PPU) realizados com vistas a estabelecer parâmetros para dimensionamento e operação das técnicas de remediação a serem implementadas.
- No caso específico da Oxidação química toda a cinética da reação deve ser explicada no projeto executivo de remediação, incluindo a memória de cálculo de dosagem, sendo que esse deve ser embasado nos ensaios realizados e dados de campo coletados.
- Estimativa de prazo e custo para atingimento das metas de remediação.


Fica a critério da TRANSPETRO selecionar a técnica de remediação que será utilizada na área considerando o custo e prazo necessário para atingimento das metas de remediação.

Para algumas das áreas já existem teste bancada e ensaio piloto já realizados podendo não ser necessário realização de novos testes.

4.19. 34_Teste de bancada

Este item consiste na realização do Ensaio Bancada para oxidação química, com o uso de oxidante e ativador devidamente licenciados pelo IBAMA, e aceito pelo Órgão Ambiental fiscalizador.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 18 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>Previamente ao início do Ensaio de Bancada deverá ser apresentado Plano de Trabalho, licença do IBAMA para o oxidante e ativador; Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) dos produtos, documentação que comprove a eficácia dos produtos escolhidos quanto aos contaminantes de interesse, bem como estudo de caso.</p> <p>Deverá ser considerado neste item mão de obra e recursos materiais para coleta de amostras de solo por metodologia Direct push, com cravação de liner e com coleta de água em algumas das áreas indicadas no item 3 dessa ET para qual for identificada a viabilidade desse serviço.</p> <p>Deverá ser previsto neste item os custos de, pelo menos, 5 sondagens por metodologia Direct push, com cravação de liner, para amostragem de solo.</p> <p>Deverá ser previsto neste item os custos para realização do ensaio de SOD (Soil Oxidant Demand) para o oxidante em pelo menos 3 amostras.</p> <p>Deverão ser avaliadas duas pedologias diferentes (unidade estratigráfica de interesse), considerando 02 proporções de mistura de oxidante mais ativador, em 03 dissoluções diferentes e com avaliação para 3 tempos distintos.</p> <p>Deverão ser considerados no custo do serviço as análises de BTEX, PAH, TPH e de metais totais e dissolvidos, em água e solo, com a avaliação nos tempos 0, 15 e 30 dias e, 01 análise de branco, para cada intervalo de tempo.</p> <p>Considerando as premissas acima, a Contratada deve considerar nesse item os custos com 39 conjuntos de análises (BTEX, PAH, TPH, Metais totais e dissolvidos) em água e, 39 conjuntos de análises (BTEX, PAH, TPH, Metais totais) em solo.</p> <p>Este item inclui os custos com a coleta e análises necessárias para realização do teste de bancada.</p> <p>A coleta de amostras de solo para o início do teste bancada deverá ocorrer em até 20 dias após solicitação da TRANSPETRO.</p> <p>O Relatório do Ensaio Bancada deverá ser entregue em até 30 (trinta) dias após conclusão do ensaio de bancada e apresentar procedimentos de execução do ensaio, fotos de cada uma das etapas (incluindo amostragem de solo e água), resultados do ensaio de bancada, agente oxidante e ativador utilizado, concentrações e volume das soluções aplicadas, parâmetros medidos, memória dos cálculos realizados, interpretações, conclusões e demais informações necessárias para aplicação.</p> <p>4.20. 35_Teste piloto</p> <p>Este item inclui a realização do teste piloto de umas das alternativas de remediação previstas no CONTRATO que será indicada pela Transpetro.</p> <p>Previamente a execução do Teste Piloto deverá ser apresentado à TRANSPETRO um Plano de trabalho no qual deve constar o procedimento executivo do ensaio, os dados e parâmetros que serão medidos, equipamentos a serem utilizados, planta da área com a localização dos poços bombeamento, observação e pontos de injeção, bem como o cronograma de execução do teste e data de entrega do</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 19 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

Relatório do Ensaio. No caso do teste piloto da oxidação química deverá ser apresentada a licença do IBAMA para o uso do oxidante e Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ).

O ensaio piloto deverá incluir os equipamentos a serem utilizados, instalações elétricas, hidráulicas, plantas indicativas da disposição dos equipamentos utilizados e, inclusive, o tratamento de efluentes líquidos e gasosos.

O fornecimento de água, energia elétrica e ar comprimido, bem como outras utilidades, para a operação das bombas e equipamentos associados ao sistema de remediação, durante a realização do ensaio piloto, correrá por conta da CONTRATADA. Os efluentes gerados na operação deverão ser devidamente destinados pela Contratada no dia do final do ensaio e os custos serão pagos por item específico (Item 25 ou 26 da PPU conforme o caso).

Para sistema de Bombeamento e Tratamento (P&T) que vise atuação como barreira hidráulica, a eficácia da barreira deve ser comprovada no ensaio piloto.

O teste piloto com aplicação da oxidação química deve garantir a segurança de aplicação do agente oxidante. Previamente, deverá ser identificada a presença e localização de interferências subterrâneas e poços de captação de água subterrânea.

O ensaio piloto com aplicação da oxidação química deverá ser realizado com base nos resultados do teste de bancada.

Os custos com equipamento mecanizado Direct Push para injeção do oxidante e demais recursos materiais para execução do teste piloto deverão estar inclusos no item de teste piloto. Nos locais de difícil acesso, mediante comprovação da inviabilidade de utilização do equipamento mecanizado, e aprovação da FISCALIZAÇÃO, o oxidante poderá ser injetado em poço executado manualmente, sendo remunerado por item específico.


O custo com oxidante (persulfato) utilizado no teste piloto será medido no Item 5 da PPU – Oxidação Química.

O teste piloto com oxidação química deverá determinar raio de influência, taxa de aplicação e eficácia de transporte de massa em subsuperfície; se a temperatura e pressão subsuperficial pode ser mantida de um modo seguro e eficiente; estimativa de volume, massa e dosagem de oxidante.

Para o teste piloto de oxidação química a CONTRATADA deverá considerar os custos com as análises químicas para BTEX, PAH, TPH e metais totais e dissolvidos na água coletada nos poços de observação nos tempos 0, 15 e 30 dias após a aplicação do oxidante bem como análise da concentração do oxidante nesses tempos. A análise da concentração do oxidante é de responsabilidades da CONTRATADA ficando as análises químicas da água remuneradas por itens específicos (Itens 15 a 17 da PPU, a depender das análises realizadas).

Este item inclui os monitoramentos hidrodinâmicos dos poços na área de influência do teste piloto.

Caso a TRANSPETRO julgue necessário, em razão de falta de informações e lacunas nos dados levantados no ensaio piloto, será exigida nova mobilização para realização de ensaios adicionais, com os custos envolvidos às expensas da Contratada.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 20 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

O Relatório do Teste Piloto deverá ser apresentado no prazo de 30 (trinta) dias corridos, contados a partir da data de conclusão do ensaio piloto, e deve conter procedimento de execução do ensaio, fotos de cada uma das etapas do ensaio, planta com a localização dos poços de extração, ou injeção, no caso da técnica de oxidação química, poço de observação, raio de influência, tabelas e gráficos com os dados e parâmetros monitorados, normas técnicas nacionais e/ou internacionais utilizadas, resultados, interpretação dos resultados e conclusão sobre a viabilidade de aplicação da técnica.

Todos os cálculos apresentados no Relatório do Ensaio Piloto devem ser detalhadamente explicados. No caso do teste de oxidação química, deve ser apresentada memória de cálculo do volume e massa do oxidante utilizado na aplicação da técnica.

A execução do teste piloto não garante que a técnica de remediação será empregada.

4.21. Instalação de sistemas de remediação ambiental

Este item consiste na instalação de sistemas de remediação ambiental de áreas contaminadas em conformidade com projeto executivo específico, descrito no item 4.18 desta ET, e estão previstas as tecnologias de bombeamento e tratamento (*pump & treat*) e extração multi-fásica (*MPE – multi-phase extraction*).

O fornecimento de água, energia elétrica e ar comprimido, bem como outras utilidades, para a operação das bombas e equipamentos associados aos sistemas de remediação, correrá por conta da CONTRATADA, contando com as devidas proteções para operar em área classificada, quando aplicável. Inclui também os dispositivos de armazenamento, estoque e depósito, eventualmente necessários.

Os sistemas de remediação deverão prever:

- Painel elétrico devidamente adequado à NR-10, com CLP e Data Logger, e com ideal dimensionamento à operação dos equipamentos do sistema de remediação;
- Hidrômetros para medição de vazão de líquidos bombeados e extraídos;
- Manômetros para controle de pressão das bombas pneumáticas;
- Horímetros para registrar as horas de operação do sistema de remediação.

A operação do sistema deverá prever a medição diária dos níveis de água e de espessura de fase livre no conjunto de poços utilizados para o bombeamento ou extração e nos eventuais poços de monitoramento existentes no entorno.

Os sistemas de remediação deverão ser montados sobre bacia de contenção, dimensionada de acordo com a norma NBR 17.505:2015, confeccionada em concreto, a qual deverá ser implantada pela CONTRATADA.

Os sistemas de remediação deverão contar com sistema de tratamento de efluentes por meio da adsorção em colunas de carvão ativado, sendo que esses deverão ser dimensionados de acordo com as correntes líquidas determinadas no projeto executivo. A destinação do carvão ativado saturado proveniente do sistema de remediação será remunerada no item 4.26 desta ET. Poderão ser utilizadas outras tecnologias, desde que garantam a conformidade do efluente com padrões aplicáveis.

A eficácia do sistema de tratamento de efluentes deverá ser comprovada com amostragem e análise de parâmetros de interesse do efluente, em periodicidade a ser definida em projeto executivo, na entrada e na saída do sistema de tratamento de efluentes. Os custos com amostragens e análises serão remunerados em item específico da PPU, descritos no item 4.14 desta ET.

Os efluentes tratados deverão ser, em ordem de prioridade, reinfiltrados nas plumas de contaminação por meio de poços ou valas de infiltração ou destinados para o sistema de tratamento de efluentes operacionais do Terminal.

Todos os insumos e equipamentos constantes no sistema de remediação deverão ser quimicamente compatíveis com os principais contaminantes de interesse (hidrocarbonetos derivados de petróleo e etanol).

Qualquer compressor ou vaso de pressão utilizado nos sistemas de remediação deverá ser ensaiado quanto a NR-13 e possuir laudo válido.

Nos casos em que ocorrer produto em fase livre, esse deverá ser armazenado segregadamente do efluente aquoso para posterior destinação.

Após a instalação de cada sistema, deverá ser apresentado relatório de implantação, com o registro fotográfico de todas as etapas da implantação, e a atualização dos diagramas de engenharia, de processo, memorial descritivo e planta de localização do sistema de remediação (*as-built*).

4.21.1. 36_Instalação-Pump & treat

Este item consiste na instalação de sistema de remediação pela técnica de bombeamento e tratamento. Por tratamento, entende-se a separação física da fase livre imiscível, e posterior tratamento da carga dissolvida no efluente aquoso.

O sistema base deverá ser dimensionado para operar uma rede de 10 (dez) poços de bombeamento, com profundidades de até 15 m. O sistema deverá ser equipado de caixa separadora água-óleo, e sistema de tratamento da carga de contaminantes orgânicos dissolvidos, por meio de colunas de carvão ativado ou tecnologia semelhante. No item 5.12 estão descritas as formas de remuneração diferenciada para sistemas que necessitem configuração superior a esta configuração base.

Cada poço de bombeamento deverá possuir hidrômetro, válvula de controle e ponto de medição de pressão individuais.

As bombas instaladas nos poços de bombeamento devem possuir captação superior em virtude do tipo de contaminante (LNAPL), podendo ser do tipo Autopump ou do tipo elétrica (vazão constante) e devem ser dimensionadas para atender o projeto executivo de remediação.

4.21.2. 37_Instalação-MPE/SVE

Este item consiste na instalação de sistema de remediação do tipo *Multi-phase Extraction* (MPE) ou *Soil Vapour Extraction* (SVE), visando a remediação em caráter emergencial.

O sistema base deverá ser dimensionado para operar uma rede de 10 (dez) poços de extração, com profundidades de até 10 m. O sistema deverá ser equipado de caixa separadora água-óleo (exceto SVE), sistema de tratamento da carga de contaminantes orgânicos dissolvidos e sistema de tratamento de vapores, por meio de colunas de carvão ativado ou tecnologia semelhante. No item 5.12 estão descritas as formas de remuneração diferenciada para sistemas que necessitem configuração diferente da configuração base.

Cada poço de extração deverá possuir hidrômetro, válvula de controle e ponto de medição de pressão individuais.

Os sistemas de remediação deverão prever tratamento de vapores e tratamento de efluentes, sendo que esses sistemas deverão ser dimensionados de acordo com as correntes (líquidas e gasosas) determinadas no projeto executivo. Esses sistemas poderão se basear em qualquer metodologia disponível no mercado, sendo que deverá ser apresentado estudo de eficiência e viabilidade técnica para aprovação da TRANSPETRO.

A eficácia do sistema de tratamento de vapores deverá ser comprovada com amostragem da corrente gasosa, em periodicidade a ser definida em conjunto com a Transpetro, utilizando-se *Tedlar Bag*, sendo essa realizada na entrada e na saída do sistema de tratamento de vapores. A amostragem deverá ser realizada em acordo aos parâmetros definidos no projeto executivo de remediação, e serão remuneradas no item 15 da PPU.

4.22. Operação mensal de sistemas de remediação

- 38_Operação-P&T
- 39_Operação-MPE/SVE


Estes itens se referem à operação mensal de sistemas de remediação. Os sistemas deverão operar em regime de 12 horas por dia, durante 7 dias por semana ou apenas em dias úteis.

A operação do sistema deve contemplar a garantia de segurança dos equipamentos, o acompanhamento e controle dos equipamentos durante todo o tempo de operação, a apresentação de relatórios mensais de operação, o monitoramento diário de poços de bombeamento/extração e poços de monitoramento do entorno, o tratamento e a reinjeção do efluente bombeado.

Os sistemas deverão operar no regime diário e semanal definidos no projeto executivo e acordado com a Fiscalização. No horário administrativo, em dias úteis, o sistema deverá ser operado localmente por funcionário com experiência mínima de 3 anos em operação de sistema de remediação.

É de responsabilidade da CONTRATADA e realização das manutenções preventivas e corretivas dos sistemas de remediação implantados, as quais deverão estar incluídas neste item.

A CONTRATADA deverá manter registros físicos e digitais de todas as variáveis monitoradas relativas ao sistema de remediação, poços interligados, e rede de poços de monitoramento do entorno. Deverá fazer parte do registro a evidência fotográfica das atividades, em especial dos horímetros e hidrômetros, monitoramento de poços, movimentação de resíduos, dentre outros. Estas informações

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 23 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

deverão ser apresentadas mensalmente em relatório de operação, em formato a ser definido em conjunto entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO.

Correrá por conta da CONTRATADA e deverá estar compreendido em seus custos a instalação de recursos de apoio para operação dos serviços de remediação ambiental, tais como contêiner para apoio de almoxarifado e depósitos, área de alimentação, área de combustíveis, escritório e instalação de processos, banheiros químicos (masculino e feminino), sinalizações, fornecimento de água potável, veículo 4 x4 para deslocamento até as áreas dos serviços e nas mesmas.

4.23. 40_Oxidação química

O sistema de tratamento por oxidação química deverá considerar a utilização de oxidante e ativador devidamente licenciados pelo IBAMA e aceito pelo Órgão Ambiental fiscalizador. Cabe à Contratada selecionar o oxidante e ativador que forneçam a eficiência esperada para a área objeto da aplicação.

O processo de oxidação química deve ser executado conforme o Projeto Executivo aprovado pela TRANSPETRO.

Previamente à execução do serviço deverá ser apresentado um Plano de Trabalho à Transpetro com procedimento de execução, Planta com localização dos pontos de injeção, Normas Técnicas e documentos de referências, medidas de controle, cronograma de execução do serviço e Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico.

Deverá ser considerado nesse item custos com o equipamento mecanizado direct push, para injeção do oxidante, bem como com o ativador, catalizador, ajuste de PH, bioestimuladores, surfactantes e demais insumos e recursos necessários para injeção do oxidante.

Os custos com equipamento mecanizado Direct Push para injeção do oxidante e demais recursos materiais para execução do teste piloto deverão estar inclusos no item de teste piloto. Nos locais de difícil acesso, mediante comprovação da inviabilidade de utilização do equipamento mecanizado, e aprovação da FISCALIZAÇÃO, o oxidante poderá ser injetado em poço que será remunerado por item específico.

A CONTRATADA deverá garantir e comprovar que a injeção não causará migração da pluma de contaminação, além de não criar impactos adversos devido a geração de vapores químicos. Para tanto deverá determinar e apresentar à TRANSPETRO evidências dos parâmetros de controle.

Após aplicação do oxidante deverá ser realizada campanhas de amostragens de água para análises químicas, em periodicidade a ser acordada com a TRANSPETRO, sendo os custos com as análises remuneradas em itens específicos da PPU.

Deverá ser apresentado um Relatório de Aplicação contendo procedimento de execução, planta com os pontos de injeção de oxidante, poços de observação, fotos com as etapas de execução do serviço, evidências, inclusive por foto do volume de solução aplicada, cálculo da massa de produto utilizado, parâmetros medidos, metodologia de monitoramento do processo ISCO.

4.24. 41_Relatório-desempenho/evolução

Este item consiste na elaboração de relatórios detalhados de análise do **desempenho de sistemas de remediação ambiental em operação**, bem como a evolução dos contaminantes na área sob intervenção, em conformidade com o item 4.2.2.2 da DD CETESB 038/17/C.

4.25. 42_Relatório-monitoramento

Os relatórios de monitoramento visam apresentar a evolução de áreas em processo de gerenciamento, e deverá ser elaborado em conformidade com o item 4.2.3 do Anexo 2 da DD CETESB 038/17/C.

4.26. 43_Transporte/tratamento resíduos

Este item consiste no acondicionamento, carregamento, transporte e tratamento de resíduos perigosos – classe I – ou possivelmente perigosos, originados durante as atividades de investigação e remediação ambiental.


Somente serão aceitas tecnologias que promovam a destruição do resíduo ou sua **descaracterização como resíduo perigoso**, como por exemplo: co-processamento, termodessorção, biopilha. Não será aceita, em nenhuma hipótese, a disposição dos resíduos em aterros.


O tratamento dos resíduos deverá ser realizado por empresa devidamente licenciada por órgão ambiental competente para este fim. No início do contrato, deverão ser apresentados os destinadores que serão utilizados ao longo dos serviços, para obtenção das licenças necessárias pela Transpetro nos estados que assim o exigem (por exemplo: SP – CADRI e GO – CADRE e AERE).

Toda a documentação necessária para a obtenção destas licenças será de responsabilidade da CONTRATADA. A solicitação e condução do processo será de responsabilidade da TRANSPETRO. A TRANSPETRO também arcará com as taxas para a obtenção de até 4 (quatro) CADRI ao longo do contrato. Caso a CONTRATADA opte, por questões de maior flexibilidade ou troca de fornecedores durante a prestação dos serviços, por obter quantidade maior de Certificados, o pagamento das taxas será de sua responsabilidade. A TRANSPETRO, mediante disponibilidade e por mera liberalidade, poderá autorizar a CONTRATADA a utilizar CADRI já vigente. Para os demais estados, as taxas serão pagas pela TRANSPETRO, independentemente da quantidade de destinadores autorizados.

O **transporte dos resíduos deve ser realizado por transportadoras**, veículos e motoristas adequados ao transporte de produtos perigosos, nos termos da legislação vigente.

Os carregamentos serão realizados mediante emissão prévia pela TRANSPETRO, de Manifesto de **Transporte de Resíduos (MTR)**. A Contratada deverá realizar a pesagem dos resíduos na chegada ao destinador final, e os tickets de pesagem deverão ser apresentados à Fiscalização. A Transpetro poderá solicitar segunda pesagem em uma de suas unidades dotadas de balança rodoviária ou em balança de terceiros em rota, sendo o custo da pesagem de responsabilidade da CONTRATADA. Todas as balanças utilizadas deverão estar com calibração válida, cujo certificado deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO			FOLHA: 25 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG			NP-1
				UO-SPPCO/SMS
<p>Após o carregamento, os tickets de pesagem deverão ser apresentados à Fiscalização em até 5 dias corridos, e os Certificados de Destinação Final (CDF) ou equivalente deverão ser apresentados em um prazo de até 30 (trinta) dias corridos. O acondicionamento dos resíduos durante atividades de investigação e remediação serão de responsabilidade da CONTRATADA.</p> <p>A CONTRATADA deverá ter especial atenção com o regramento constante da Resolução SIMA 145/2021, ou outras que a vierem a substituir, na escolha dos destinadores indicados para o contrato.</p> <p>NOTA: o gerenciamento dos resíduos não perigosos nas frentes de serviço não está contemplado neste item, e os custos devem correr por conta da CONTRATADA. Poderão ser solicitadas evidências do correto gerenciamento destes.</p> <p>4.27. 44_Escavação tratamento reaterro</p> <p>Este item compreende os serviços de escavação, tratamento de solo escavado, fornecimento de solo e reaterro.</p> <p>Os serviços de escavação deverão ser executados mediante planejamento prévio a ser apresentado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, em projeto específico, elaborado pela CONTRATADA, com croquis indicando polígonos a serem escavados, estimativa de volume, avaliação de interferências subterrâneas e medidas de segurança, serviços de apoio, modo de segregação do solo superficial orgânico, etc.</p> <p>As escavações serão executadas conforme as necessidades para a remediação de solos contaminados ou remoção de resíduos enterrados.</p> <p>Deverão ser atendidos os critérios de execução previstos nas Normas NBRs 6118, 6122 e 9061 da ABNT. O escoramento executado deverá ter resistência para suportar todos os esforços laterais do solo. O limite de profundidade para escoramento de escavações será de 3,0 (três) metros e a forma de medição será a mesma para as diversas técnicas de contenção.</p> <p>O projeto de escoramento de escavação deverá ser apresentado por responsável técnico pelo projeto e execução dos serviços, incluindo a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA.</p> <p>As escavações deverão ser isoladas com tela plástica, numa distância mínima de três metros da cava e dispor de escada de acesso para pessoas.</p> <p>Compreendem nos serviços de escavação o esgotamento de águas de chuva acumuladas nas cavas, cabendo à CONTRATADA definir os recursos necessários, sendo usual se dispor de bombas-sapo ou caminhões-vácuo para eventual esgotamento de grandes volumes de água acumuladas nas cavas. O despejo dessa água deverá ocorrer no sistema de drenagem segregada do terminal ou no próprio sistema separador água-óleo. Essas operações requerem autorização específica da FISCALIZAÇÃO.</p> <p>Ressalta-se que o transporte e tratamento do solo contaminado resultante de escavações está incluído neste item de serviço de escavação, e deverá atender aos critérios descritos no item 4.26 desta ET.</p>				

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 26 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

O solo proveniente das escavações poderá ser encaminhado para os seguintes tratamentos: co-processamento, dessorção térmica ou biopilha, mediante aprovação da TRANSPETRO.

Os serviços de escavação também contemplam as coletas, envio e análises químicas de fundo e lateral de cava para comprovar o atingimento das metas de remediação e custos associados. Para comprovação, a CONTRATADA deverá submeter o plano de amostragem para a aprovação pela TRANSPETRO, bem como laudos, cadeias de custódia e *check-list* do laboratório.

O reaterro será realizado após a liberação da cava mediante evidências de aceitação (cadeias de custódia, check-list e laudos de análises químicas de fundo e laterais de cava). Em casos específicos e a critério da FISCALIZAÇÃO, as amostragens de fundo e laterais de cava poderão ser dispensadas.

O solo para reaterro deverá ser de textura e granulometria semelhante ao solo da área escavada e provir de jazida devidamente licenciada pelos órgãos ambientais competentes bem como possuir autorização da Agência Nacional de Mineração (ANM) para extração mineral.

Essas evidências deverão ser encaminhadas previamente à FISCALIZAÇÃO para aprovação de fornecimento.

O solo para reaterro deverá possuir composição mineral, não sendo aceitos qualquer fração de resíduos industriais ou orgânicos em sua composição.

O envio dessas informações deverá ocorrer em tempo hábil para que tão logo ocorra a liberação da cava para reaterro, o mesmo seja executado, evitando inconvenientes e riscos de acúmulo de água, riscos de acidentes geotécnicos, etc.

Caso as cavas não permitam trabalho com máquinas, a compactação deverá ser feita manualmente com compactador pneumático manual do tipo "sapo".

A CONTRATADA deverá atentar para a possibilidade de interferências subterrâneas

Estão inclusos neste item todo maquinário e mão-de-obra necessária às atividades.

4.28. 45_Monitoramento hidrodinâmico

Deverão ser realizadas campanhas de monitoramento de nível de água (NA) e/ou fase livre em todos os poços de monitoramento e bombeamento existentes na área, por meio de detector eletrônico de interface água-óleo e amostradores descartáveis tipo *bailer*. Os dados obtidos deverão ser apresentados sob a forma de ficha de monitoramento de campo e transcrição desta para planilha eletrônica.

A planilha eletrônica com os dados dos monitoramentos deverá ser disponibilizada para a FISCALIZAÇÃO.

Este item não será remunerado na ocasião das campanhas de amostragens de água com a finalidade de análises químicas, visto que, nestes casos em específico, os itens referentes à amostragem e análises já incluem os monitoramentos hidrodinâmicos dos poços.

Este item não será remunerado nos sites com sistemas de remediação em operação, neste caso em específico, a operação do sistema já inclui os monitoramentos hidrodinâmicos dos poços

5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

5.1. 01_Digitalização e integração de dados

Este item será medido por unidade (un), sendo que uma unidade corresponde à digitalização e integração dos dados de cada uma das instalações descritas no **item 3 desta ET.**

5.2. Sondagem e instalação de poços

- 02_Sondagem alta resolução MIP OIP HPT
- 03_Sondagem manual
- 04_Sondagem mecanizada
- 05_Instalação de poços de 1"
- 06_Instalação de poços de 2"
- 07_Instalação de poços de 4"

Estes itens serão medidos por **metro linear (m) de sondagem executada ou poço instalado**, mediante a apresentação de os perfis geológicos-ambientais das sondagens executadas, perfis litológico-construtivo dos poços, dados hidráulicos dos poços, ensaios de condutividade hidráulica por poço instalado e boletins de campo.

5.3. 08_Tamponamento de poço


Este item será medido por **metro linear (m) de poço tamponado**, mediante a apresentação de boletim com descrição e fotos da atividade, multiplicado pelo fator correspondente ao diâmetro do poço:

- 0,25 – poços de 1"
- 1,00 – poços de 2"
- 4,00 – poços de 4"

5.4. Manutenção de poços

- 09_Fornecimento de cap de pressão
- 10_Fornecimento câmara de calçada
- 11_Instalação de sinalização de poço
- 12_Manutenção laje proteção poço

Estes itens serão medidos por unidade (un) de poço mantido, mediante registro fotográfico da atividade.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 28 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS

5.5. 13_Instalação de poços de vapor

Este item será medido por unidade (un) de poço instalado, mediante apresentação de relatório de instalação com fotos, perfil construtivo e localização do poço.

5.6. 14_Instalação de subslab

Este item será medido por unidade (un) de dispositivo subslab instalado, mediante apresentação de relatório de instalação com fotos, perfil construtivo e localização do dispositivo.

5.7. Amostragem e análises

- 15_Amostr/Análises-Solo-Orgânicos
- 16_Amostr/Análises-Solo-Metais
- 17_Amostr/Análises-Solo-FisQuimGeotec
- 18_Amostr/Análises-Solo-Outros
- 19_Amostr/Análises-ASUP-Orgânicos
- 20_Amostr/Análises-ASUB-Organicos
- 21_Amostr/Análises-ASUB-Metais
- 22_Amostr/Análises-ASUB-Outros
- 23_Amostr/Análises-VAP-T015
- 24_Amostr/Análises-VAP-Outros
- 25_Amostr/Análises-AA-T015

Os itens acima listados serão medidos por unidade (un) de análise realizada para cada conjunto de parâmetros indicados na descrição dos serviços, mediante apresentação dos laudos, cadeias de custódia, fichas de amostragem em campo, check-list de recebimento pelo laboratório, e resultados analíticos tabelados em formato editável.

Amostras vencidas ou recebidas com qualquer irregularidade não serão medidas..

5.8. Adicionais de rush-time

- 26_Amostr/Análises-Rush 72h
- 27_Amostr/Análises-Rush 7d

Será devida 1 (uma) unidade (un) de adicional de rush-time, para cada amostra e para cada conjunto de análise para o qual foi solicitado, mediante a apresentação dos laudos analítico no prazo definido no item 4.16 desta ET.

NOTA: para o caso de ser solicitado rush de 72h, e os laudos analíticos serem entregues em prazo superior a este, porém inferior a 7 dias, não será devido o pagamento do adicional previsto no item 27 do Anexo 02.

5.9. Relatórios

- 28_Relatório-topografia
- 29_Relatório-investigação detalhada
- 30_Relatório-avaliação de risco
- 31_Relatório-modelagem
- 32_Plano de Intervenção
- 33_Projeto Executivo Remediação
- 41_Relatório-desempenho/evolução
- 42_Relatório-monitoramento

Estes itens serão medidos por unidade (un) de relatório apresentado e aprovado pela Fiscalização.

5.10. 34_Testes de bancada

Este item será medido por unidade (un), mediante apresentação e aprovação, do Relatório do Ensaio Bancada, pela Transpetro, realizado em conformidade as exigências do item 4.19 desta ET, de acordo com o seguinte desdobramento percentual:

- 80%, mediante apresentação do Relatório do Ensaio Bancada com todas as informações solicitadas no item 4.20;
- 20% após aprovação do Relatório do Ensaio Bancada pela Transpetro.

5.11. 35_Testes piloto

Este item será medido por unidade (un), mediante apresentação e aprovação do Relatório do Ensaio Piloto pela Transpetro, realizado em conformidade as exigências do item 4.20 desta ET, de acordo com o seguinte desdobramento percentual:

- 80%, mediante apresentação do Relatório do Ensaio Bancada com todas as informações solicitadas no item 4.21;
- 20% após aprovação do Relatório do Ensaio Bancada pela Transpetro.


5.12. Instalação de sistemas de remediação

Os itens a seguir serão medidos por unidade (un) de sistema de remediação instalado, mediante apresentação de relatório detalhado descritivo e *as-built*, sendo aplicados os fatores referentes ao dimensionamento do mesmo, conforme equações abaixo:

- 36_Instalação-Pump & treat

$$V_{inst} = Pu_{inst} \times \left(1 + \frac{n_{ad}}{20} + \frac{\bar{h}_{ad}}{45} \right), \text{ onde:}$$

V_{inst} = Valor a ser medido na instalação do sistema

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-4300.00-6500-98Y-PTD-003	REV. 0
	UO-SPPCO		FOLHA: 30 de 33
	TÍTULO: Serviços técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas em terminais e estações de SP e MG		NP-1
			UO-SPPCO/SMS
<p>Pu_{inst} = Preço Unitário da Instalação do sistema</p> <p>n_{ad} = número de poços adicionais (além de 10 poços)</p> <p>\bar{h}_{ad} = profundidade média adicional (acima de 15 m)</p> <ul style="list-style-type: none">37_Instalação-MPE/SVE <p>$V_{inst} = P_u \times \left(1 + \frac{n_{ad}}{20}\right)$</p> <p>5.13. Operação de sistemas de remediação</p> <ul style="list-style-type: none">38_Operação-Pump & treat39_Operação-MPE/SVE <p>A operação dos sistemas de remediação será medida por mês, sendo considerada a proporção $\frac{V_{inst}}{P_u}$ do sistema como o valor base de operação mensal, sendo acrescido dos fatores diários e semanais de operação, conforme fórmula abaixo:</p> <p>$V_{op} = \frac{V_{inst}}{Pu_{inst}} \times Pu_{op} \times f_{sem}, \text{ onde:}$</p> <p>$V_{op}$ = Valor mensal de operação do sistema</p> <p>Pu_{op} = Preço Unitário de operação mensal do sistema</p> <p>f_{sem} = fator de operação semanal (1,00 para 7 dias/semana, e 0,75 para operação apenas em dias úteis)</p> <p>Na ocorrência de paralisações, haverá o desconto <i>pro rata die</i> na proporção de 100% do período em que houve a paralisação imputável à CONTRATADA, e de 20%, quando a paralisação não for de sua responsabilidade (por exemplo, fatores externos, de força maior, solicitação da FISCALIZAÇÃO).</p> <p>5.14. 40_Oxidação química</p> <p>Este item será medido por kilograma (kg) de oxidante (persulfato) aplicado, mediante apresentação e aprovação pela Transpetro do Relatório de Aplicação, realizado em conformidade as exigências do item 4.21 desta ET, de acordo com o seguinte desdobramento percentual:</p> <ul style="list-style-type: none">80%, mediante apresentação do Relatório de Aplicação com todas as informações solicitadas no item 4.23 desta ET;20% após aprovação do Relatório de Aplicação pela Transpetro. <p>5.15. 43_Transporte/tratamento resíduos</p> <p>Este item será medido por tonelada métrica (t) de resíduo carregado, transportado e efetivamente tratado ou destruído, mediante apresentação de MTR, ticket de pesagem e CDF.</p>			

5.16. 44_Escavação tratamento reaterro

Esse item será medido por tonelada (t) de resíduo efetivamente destinado e tratado, mediante a apresentação dos tickets de pesagem e MTR assinados pela instalação receptora e certificado de destruição de resíduo (CDR) ou documento similar, original. Deverão ser apresentadas também as notas fiscais de compra do solo para reaterro e Relatório de Escavação e Reaterro de áreas escavadas com a comprovação da recomposição das mesmas e apresentação dos laudos e análises químicas de fundo e laterais das cavas.

5.17. 45_Monitoramento hidrodinâmico

Este item será medido por unidade (un) de poço monitorado, sendo garantida a remuneração mínima de 40 unidades por mobilização solicitada.

6. SUBCONTRATAÇÃO

Poderão ser subcontratados os itens de serviços abaixo indicados descritos nos itens 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.13, 4.21, 4.26 e 4.27 desta ET, bem como os serviços de **apoio e de logística associados**.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.17.4 página 16 ?

7.1. Qualificação técnica

A Contratada deverá fornecer, para todos os serviços a serem executados, profissionais com ampla experiência, especialização e capacitação, plenamente aptos a desenvolver as atividades descritas nesta Especificação Técnica, em conformidade com as normas de referência.

É de exclusiva responsabilidade da Contratada a seleção, admissão, gerência de seu pessoal, treinamento, deslocamento de pessoal, equipamento e/ou materiais e demais despesas que vierem a ser necessárias para a QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL de seu pessoal, além da definição da remuneração de qualquer membro de sua equipe.

TABELA 2 – QUALIFICAÇÃO MÍNIMA DA EQUIPE TÉCNICA DA CONTRATADA

Profissional	Formação	Experiência mínima na área de atividade
Responsável Técnico	Engenharia ou geologia com especialização em gerenciamento de áreas contaminadas	10 anos
Coordenador Técnico		10 anos
Preposto		5 anos
Encarregado	Técnico Ambiental ou Nível superior na área ambiental	5 anos
Operador de sistema	Nível Médio Completo	3 anos

7.2. Planejamento e controle

A CONTRATADA deverá dispor de **preposto dedicado ao atendimento a este contrato**, que será o responsável pelo contato diário com a FISCALIZAÇÃO, recebimento das demandas, programação dos serviços e disponibilização de equipes.

A CONTRATADA deverá dispor de **coordenador técnico**, que pode ser o responsável técnico pelo contrato, que terá a atribuição de apresentar os resultados dos trabalhos desenvolvidos, discutir abordagens técnicas junto à FISCALIZAÇÃO, apoiar a TRANSPETRO na resposta a órgãos ambientais, sugestão de melhorias e abordagens técnicas.

Todos as equipes deverão ser supervisionadas por encarregado com a formação e experiência indicadas na Tabela 2.

A CONTRATADA deverá elaborar e manter nas frentes de serviço **Relatório de Ocorrência (RO)**, e entregar uma via na periodicidade e local definidos pela Fiscalização. O documento poderá ser substituído por sistema da TRANSPETRO antes do início ou durante a prestação dos serviços. Deverá constar no RO:

- Data;
- Número da Ordem de Serviço;
- Condições meteorológicas;
- Local da realização dos serviços;
- Quantidade de mão de obra empregada por especialidade com respectivas horas gastas na realização dos serviços;
- Relação nominal dos empregados presentes na frente de serviço;
- Quantidade e especificação dos equipamentos presentes no campo;
- Serviços executados com quantitativo diário e acumulado;
- Serviços paralisados e motivos da paralisação;
- Comentários anotados pelos encarregados da CONTRATADA;
- Comentários anotados pela Fiscalização;
- Controle de materiais utilizados pela equipe fixa;
- Assinaturas do responsável pelos serviços da CONTRATADA e da Fiscalização.

A CONTRATADA promoverá a imediata alteração da programação dos serviços sempre que solicitado pela Fiscalização em decorrência de necessidades operacionais, bem como mobilizará imediatamente os recursos necessários para atendimento a eventuais emergências.

7.3. Documentação técnica

Toda a documentação técnica deverá ser enviada em formato digital, por meio de plataforma a ser indicada pela FISCALIZAÇÃO. Os documentos deverão ser assinados digitalmente em conformidade com a Infraestrutura de Chaves Públicas brasileira (padrão ICP-Brasil).

Todos os dados também deverão ser fornecidos em formato digital, de forma estruturada em bancos de dados, possibilitando o rápido acesso, filtragem e análise pela TRANSPETRO. Como exemplo, citamos formatos em que alguns tipos de dados deverão ser apresentados:

- Tabelas constantes dos relatórios, resultados analíticos, dados construtivos de sondagens e poços, parâmetros operacionais de sistemas de remediação, etc: .xlsx
- Relatórios: .docx
- Mapas: .dwg; .shp ou gpkg; kmz.

7.4. Outras considerações

O horário administrativo das unidades da Transpetro onde serão realizados os serviços é de segunda a sexta-feira, das 07:30 às 16:30 (exceto o Terminal de Guarulhos, cujo horário é das 07:00 às 16:00). Via de regra, os serviços objeto deste contrato, com exceção da operação de sistemas de remediação, deverá seguir este horário.

No entanto, por se tratar de contrato que visa atender a situações emergenciais e não planejadas, observa-se que, historicamente, há necessidade de prestação de serviços em horários extraordinários da ordem de 15% do total de serviços prestados.

Os funcionários da CONTRATADA deverão utilizar de uniformes com a identificação clara da empresa, bem como crachá funcional.

A CONTRATADA deverá implementar sistema de rastreamento de localização e velocidade nos veículos da sua frota alocados ao contrato. Cabe à CONTRATADA analisar criticamente os dados gerados e disponibilizar análise crítica mensal sobre aspectos de segurança no trânsito, principalmente aqueles relacionados aos excessos de velocidade.