



| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|----------------------|--------|--------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | | | |
| | CLIENTE: E&P | | | FOLHA: 1 de 6 | | |
| | PROGRAMA: - | | | | | |
| | ÁREA: - | | | | | |
| TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | | | | |
| | | PÚBLICO | | | | |
| ÍNDICE DE REVISÕES | | | | | | |
| REV. | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS | | | | | |
| 0 | Revisão Original. | | | | | |
| A | Revisão do item 3.1, quanto aos requisitos para os laudos das análises de ecotoxicidade, biodegradabilidade e potencial de bioacumulação. Revisão do item 4., com a alteração da especificação para a classificação quanto a inflamabilidade (remoção da exigência de ser "não ignitável") e inclusão do ensaio de ponto de fulgor. | | | | | |
| | REV. 0 | REV. A | REV. B | REV. C | REV. D | REV. E |
| DATA | 03/06/2025 | 27/05/2026 | | | | |
| EXECUÇÃO | BA9J, CTZC, AMA0 | M300 | | | | |
| VERIFICAÇÃO | BG1Q, M300 | U382 | | | | |
| APROVAÇÃO | EK6A | EK6A | | | | |
| 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. | | | | | | |

| | | | |
|---|--|--|----------------|
|  PETROBRAS | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | REV. A |
| | CLIENTE: E&P | FOLHA: 2 de 6 | |
| | TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | |
| | | | PÚBLICO |

1. ESCOPO


Esta especificação técnica fixa as características exigíveis para a aceitação de **solução aquosa de TENSOATIVO**, usado concomitantemente ao tratamento ácido em poços de reinjeção de água produzida em reservatórios.

Esta especificação técnica é válida a partir da data de sua edição.

Esta especificação contém requisitos técnicos e práticas recomendadas.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

| | |
|----------------|---|
| ABNT NBR 5764 | Produtos químicos industriais líquidos de uma só fase — Amostragem; |
| ABNT NBR 7500 | Identificação para o Transporte Terrestre, Manuseio, Movimentação e Armazenamento de Produtos; |
| ABNT NBR 7503 | Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência — Requisitos mínimos; |
| ABNT NBR 14725 | Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), classificação, FDS e rotulagem de produtos químicos; |
| ABNT NBR 15308 | Ecotoxicologia aquática — Toxicidade aguda — Método de ensaio com misídeos (<i>Crustacea</i>); |
| ABNT NBR 15350 | Ecotoxicologia aquática — Toxicidade crônica de curta duração — Método de ensaio com ouriço-do-mar (<i>Echinodermata: Echinoidea</i>); |
| ABNT NBR 15469 | Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras; |
| ABNT NBR 16181 | Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de ensaio com microalgas marinhas; |
| ISO, 1991 | <i>BOD Test for Insoluble Substances – Two Phase Closed Bottle Test, TC/147.SC5/WG4 N141;</i> |
| ASTM D1544 | <i>Standard Test Method for Color of Transparent Liquids (Gardner Color Scale);</i> |
| ASTM D6166 | <i>Standard Test Method for Color of Pine Chemicals and Related Products (Instrumental Determination of Gardner Color);</i> |
| ASTM D4052 | <i>Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter;</i> |
| ISO 3219 | <i>Plastics – Polymers/Resins in the Liquid State or as Emulsions or Dispersions – Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate;</i> |
| ABNT NBR 7353 | Soluções aquosas - Determinação do pH com eletrodos de vidro; |
| ASTM D1293 | <i>Standard Test Methods for pH of Water;</i> |
| ASTM E70 | <i>Standard test method for pH of aqueous solutions with the glass electrode;</i> |
| ASTM D56 | <i>Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester;</i> |
| ASTM D93 | <i>Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester;</i> |
| NFPA 30 | <i>National Fire Protection Association (NFPA) - Flammable and Combustible Liquids Code;</i> |
| OECD 107 | <i>OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method;</i> |

| | | | |
|---|--|--|---------------|
|  PETROBRAS | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | REV. A |
| | CLIENTE: E&P | FOLHA: 3 de 6 | |
| | TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | |
| | | PÚBLICO | |

| | |
|----------|--|
| OECD 117 | OECD <i>Guidelines for the Testing of Chemicals. Partition Coefficient (n-octanol/water), HPLC Method;</i> |
| OECD 123 | OECD <i>Guidelines for the Testing of Chemicals. Partition Coefficient (1-Octanol/Water): Slow-Stirring Method;</i> |
| OECD 203 | <i>The organization for economic co-operation and development. Test guideline no. 203. Fish, acute toxicity testing;</i> |
| OECD 306 | OECD <i>Guidelines for the Testing of Chemicals. Biodegradability in Seawater.</i> |

Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).


3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1. Documentos

Conforme definido na oportunidade, o fornecedor deve apresentar os documentos de (a) a (f) descritos abaixo, para a formulação. Os documentos de (d) a (f) também devem ser apresentados para o componente mais tóxico da formulação, estes podendo ser elaborados com base em dados de literatura ou dados teóricos disponíveis. Não é necessário identificar qual é o componente mais tóxico, sendo suficiente apresentar os dados de (d) a (f) referentes a ele.

- a. Ficha com Dados de Segurança (FDS), em português, em acordo com a Norma ABNT NBR 14725;
- b. Ficha de Emergência (FE), em português, em acordo com a Norma ABNT NBR 7503 ou declaração atestando que o produto químico é classificado como não perigoso;
- c. Laudo de análise assinado por técnico credenciado junto ao Conselho Regional de Química (CRQ), conforme legislação vigente, constando todos os resultados dos ensaios prescritos no item 4;
- d. Laudos das análises de ecotoxicidade, em português, conforme Normas ABNT NBR 15308 (aguda com misídeo *Mysidopsis juniae*), ABNT NBR 15350 (crônica com ouriço-do-mar *Echinometra lucunter* ou *Arbacia lixula*) e ABNT NBR 16181 (crônica com alga *Skeletonema costatum*). No que concerne ao preparo da amostra para a realização do ensaio, deve-se atentar para o grau de solubilidade do produto em água, prazo de validade e condições de preservação e armazenamento da amostra em laboratório, conforme especificação técnica do produto e da Norma ABNT NBR 15469. Para a definição das concentrações que serão avaliadas, antes do teste definitivo, deve ser realizado ensaio preliminar que indique uma concentração que não promove efeito e uma que promove o efeito sobre 100 % dos organismos expostos;
- e. Laudo de biodegradabilidade, em português, utilizando a metodologia OECD 306 (Teste Marinho), apresentando o valor exato do percentual de biodegradação em 28 dias;
- f. Laudo de potencial de bioacumulação, em português, utilizando metodologias de avaliação experimental ou de cálculo do coeficiente de partição *n*-octanol/água usando metodologias da OECD 107, OECD 117 e OECD 123.

A apresentação das informações ecotoxicológicas na Seção 12 da FDS não isenta a necessidade de apresentar os laudos dos ensaios solicitados nos itens (d), (e) e (f), que abordam informações específicas mais detalhadas, essenciais para a avaliação do produto e a posterior aprovação pelo órgão ambiental.

| | | | |
|---|--|--|----------------|
|  PETROBRAS | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | REV. A |
| | CLIENTE: E&P | FOLHA: 4 de 6 | |
| | TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | |
| | | | PÚBLICO |

O fornecedor deve apresentar durante o suprimento do produto os seguintes documentos:

- g. Ficha com Dados de Segurança (FDS), em português, em acordo com a Norma ABNT NBR 14725;
- h. Ficha de Emergência, em português, em acordo com a Norma ABNT NBR 7503;
- i. Certificado de análise assinado por técnico credenciado junto ao Conselho Regional de Química (CRQ), conforme legislação vigente, constando todos os resultados dos ensaios prescritos no item 4.

Essas informações deverão ser apresentadas para cada lote de produto entregue, exceto para análise de teor de sólidos (quando aplicável) que deve ser apresentada por embalagem.

3.2. Embalagem e Transporte

O produto deverá ser acondicionado e transportado em embalagens que garantam a sua perfeita preservação e que suportem os riscos inerentes ao transporte e manuseio, inclusive marítimo, se aplicável.

Requisitos adicionais de embalagem (capacidade, tipo, características etc.) e de transporte poderão ser definidos no processo de aquisição.

3.3. Identificação

Nas embalagens do produto deverão constar, no mínimo:

- a. Nome comercial do produto;
- b. Função: **TENSOATIVO PARA INJEÇÃO EM RESERVATÓRIO (TRATAMENTO ÁCIDO)**;
- c. Nome do fabricante;
- d. Nome do fornecedor;
- e. Número de lote;
- f. Massa bruta (kg);
- g. Massa líquida (kg);
- h. Volume líquido (L ou m³), se aplicável;
- i. Data de fabricação;
- j. Data de validade;
- k. Advertência de riscos e perigos (Diamante de Hommel);
- l. Rotulagem de risco, conforme Norma ABNT NBR 7500;
- m. Exigências de legislação específica, quando aplicável.

A função do produto deverá estar em destaque em relação às demais informações, devendo ter legibilidade suficiente em condições de baixa luminosidade e/ou à distância.

| | | | |
|---|--|--|----------------|
|  PETROBRAS | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | REV. A |
| | CLIENTE: E&P | FOLHA: 5 de 6 | |
| | TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | |
| | | | PÚBLICO |

4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

| ENSAIO | MÉTODO | ESPECIFICAÇÃO | UNIDADE |
|---|---|---|---------|
| Aspecto | Visual | Líquido, homogêneo, sem material em suspensão, depósitos ou sobrenadantes. | - |
| Cor | ASTM D1544 ASTM D6166 | Informar ^(a) | - |
| Densidade (20 °C / 4 °C) | ASTM D4052 | Anotar ^(b) ± 0,04 | - |
| Viscosidade dinâmica (25 °C) ^(c) | ISO 3219 | Anotar ^(b) ± 20 % | mPa.s |
| pH (solução 50 % volume em água ultrapura, 25 °C) | ABNT NBR 7353 ASTM D1293 ASTM E70 | Anotar ^(b) 7,0 ± 1,0 | - |
| Teor de não voláteis (resíduo de evaporação) | Radiação infravermelha, 5 g @150 °C, até peso constante ($\Delta t=1$ min) | Anotar ^(b) valor mínimo | % massa |
| Ingrediente ativo (tipo) | - | Anotar ^(b) | - |
| HLB (Hydrophilic-Lipophilic Balance) ^(e) | Regra empírica de Griffin | Anotar ^(b) (valor mínimo 12 e valor máximo 15) | - |
| Tipo do tensoativo | - | Anotar ^(b) (informar se o produto é aniônico, catiônico ou não aniônico) | - |
| Classificação do produto quanto a inflamabilidade | NFPA 30 | Anotar ^(b) (informar se é inflamável ou combustível ou não ignitável) | - |
| Solvente ignitável majoritário ^(d) | - | Anotar ^(b) | - |
| Ponto de Fulgor ^(d) ^(e) | ASTM D56 ASTM D93 | 61 mínimo | °C |

^{a)} Onde constar "Informar", o fornecedor deverá indicar o intervalo de variação permitido, dentro do qual o produto atende aos requisitos de qualidade e desempenho.


^(b) Onde constar "Anotar", o valor de referência será o resultado informado no Laudo de Análise (item 3.1.c) apresentado pelo fornecedor na fase de qualificação. Caso o produto passe por testes de desempenho em laboratório ou em campo, a Petrobras verificará o valor de referência na amostra de qualificação utilizando os mesmos ensaios e métodos, podendo adotar os valores aferidos por ela em caso de divergência.

^(c) Informar a taxa de cisalhamento que foi utilizada na determinação da viscosidade.

^(d) Aplicável apenas a produtos classificados como inflamáveis ou combustíveis (ignitáveis).

^(e) Ensaio obrigatório para a fase de qualificação e opcional para certificado de análise (CoA) de lotes entregues em aquisições futuras.

O produto não deve conter nenhuma das substâncias a seguir em sua formulação: metanol, organo-halogenados, acroleína e cromato.

| | | | |
|---|--|--|----------------|
|  PETROBRAS | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-135 | REV. A |
| | CLIENTE: E&P | FOLHA: 6 de 6 | |
| | TÍTULO: TENSOATIVO PARA TRATAMENTO ÁCIDO EM POÇOS DE REINJEÇÃO DE ÁGUA PRODUZIDA EM RESERVATÓRIOS | GPP-E&P/POAEP/PMPQ/TPFPQ | |
| | | | PÚBLICO |

5. ACEITAÇÃO

A PETROBRAS, para critérios de aceitação do lote durante o fornecimento, se reserva o direito de ensaiar o produto para verificação dos requisitos certificados.

6. REQUISITOS DO CERTIFICADO DE ANÁLISE DO PRODUTO FORNECIDO

O certificado de análise do produto entregue deverá conter as seguintes informações:

- a) Nome do fornecedor;
- b) Número do certificado;
- c) Função: **TENSOATIVO PARA INJEÇÃO EM RESERVATÓRIO (TRATAMENTO ÁCIDO)**;
- d) Marca comercial;
- e) Número do lote;
- f) Data de fabricação;
- g) Data de validade;
- h) Nome do técnico responsável;
- i) Número do CRQ do técnico responsável;
- j) Data de emissão do certificado;
- k) Coluna Ensaio com os itens obrigatórios constantes no item 4 desta especificação técnica;
- l) Coluna Método com os itens obrigatórios constantes no item 4 desta especificação técnica;
- m) Coluna Especificação com os itens obrigatórios constantes no item 4 desta especificação técnica;
- n) Coluna Resultados com os itens obrigatórios constantes no item 4 desta especificação técnica;
- o) Coluna Unidade com os itens obrigatórios constantes no item 4 desta especificação técnica;
- p) Endereço de e-mail e telefone para contato;
- q) Campo para observações que o emissor do laudo considerar relevantes.