

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                 |                        |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|------------------------|--------|--------|
|                                                                | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            | Nº: ET-3010.00-1260-010-PNG-103 |                        |        |        |
|                                                                                                                                                 | CLIENTE: E&P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                 | FOLHA: 1 de 7          |        |        |
|                                                                                                                                                 | PROGRAMA: -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                                 |                        |        |        |
|                                                                                                                                                 | ÁREA: -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                                 |                        |        |        |
|                                                                                                                                                 | TÍTULO: ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                 | GPP-E&P/EAEP/PMPQ/GIPQ |        |        |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | PÚBLICO                         |                        |        |        |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                 |                        |        |        |
| ÍNDICE DE REVISÕES                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                 |                        |        |        |
| REV.                                                                                                                                            | DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                 |                        |        |        |
| 0                                                                                                                                               | Revisão Original.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                                 |                        |        |        |
| A                                                                                                                                               | Exclusão dos limites de ponto de ebulição no item 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                 |                        |        |        |
| B                                                                                                                                               | Revisão da especificação de densidade no item 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                 |                        |        |        |
| C                                                                                                                                               | Revisão do item 3.1, com a inclusão do termo FDS (Ficha de Dados de Segurança), conforme Norma NBR 14725, publicada em 3 de julho de 2023, que estabelece diretrizes para substituição da antiga FISPQ pela FDS. Revisão no item 2 do título da Norma NBR 7503 e a inclusão no item 3.1 da declaração atestando que o produto químico é classificado como não perigoso, dispensando a emissão da FE para transporte terrestre. Revisão do item 4., com a inclusão dos requisitos sobre classificação de inflamabilidade e inibidor de hidratos, além da exclusão dos ensaios de teor de enxofre, teor de aromáticos, teor de benzeno e composição do solvente. Alteração no título. |            |                                 |                        |        |        |
|                                                                                                                                                 | REV. 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | REV. A     | REV. B                          | REV. C                 | REV. D | REV. E |
| DATA                                                                                                                                            | 27/09/2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25/11/2021 | 07/01/2022                      | 19/08/2025             |        |        |
| EXECUÇÃO                                                                                                                                        | B97J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | B97J       | B97J                            | M30O                   |        |        |
| VERIFICAÇÃO                                                                                                                                     | UPRB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | UPRB       | UPRB                            | BE3W                   |        |        |
| APROVAÇÃO                                                                                                                                       | CJCL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CJCL       | CJCL                            | 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.                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                 |                        |        |        |

|                                                                                                       |                                                     |                                        |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                        | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b> | REV. <b>C</b>  |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                             | FOLHA: <b>2 de 7</b>                   |                |
|                                                                                                       | TÍTULO: <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> | <b>GPP-E&amp;P/EAEP/PMPQ/GIPQ</b>      | <b>PÚBLICO</b> |

## 1. ESCOPO

Esta especificação técnica fixa as características exigíveis para a aceitação de **ANTIESPUMANTE À BASE DE POLIDIMETILSILOXANO PARA INJEÇÃO SUBMARINA**, usado em sistemas de separação submarina e injetado através de umbilicais e *tubings*.

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;                                                                                                                             |
| 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>                |
| ASTM E1131     | <i>Standard Test Method for Compositional Analysis by Thermogravimetry;</i>                                                                                                             |
| SAE AS4059     | <i>Aerospace Fluid Power – Contamination for Hydraulic Fluids;</i>                                                                                                                      |
| ASTM E203      | <i>Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl Fischer Titration;</i>                                                                                                          |
| ASTM D6304     | <i>Standard Test Method for Determination of Water in Petroleum Products, Lubricating Oils, and Additives by Coulometric Karl Fischer Titration;</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>                                                                       |
| OECD 117       | <i>OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Partition Coefficient (n-octanol/water), HPLC Method;</i>                                                                              |
| OECD 123       | <i>OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Partition Coefficient (1-Octanol/Water): Slow-Stirring Method;</i>                                                                     |
| OECD 306       | <i>OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Biodegradability in Seawater.</i>                                                                                                      |

|                                                                                                       |                                                     |                                        |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                        | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b> | REV. <b>C</b>  |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                             | FOLHA: <b>3 de 7</b>                   |                |
|                                                                                                       | TÍTULO: <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> | <b>GPP-E&amp;P/EAEP/PMPQ/GIPQ</b>      | <b>PÚBLICO</b> |

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

### 3. CONDIÇÕES GERAIS

#### 3.1. Documentos

O fornecedor deve apresentar os seguintes documentos do produto conforme definido na oportunidade:

- Ficha com Dados de Segurança (FDS), em português, em acordo com a Norma ABNT NBR 14725;
- 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;
- 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;
- Laudos das análises de ecotoxicidade em português conforme Normas ABNT NBR 15308 (aguda) e ABNT NBR 15350 (crônica). Para o ensaio agudo, usar como organismo teste o *Mysidopsis juniae*. Para o ensaio crônico de curta duração, adotar como organismo teste o ouriço-do-mar, e para os demais ensaios, usar *Echinometra lucunter* no lugar do *Lytechinus variegatus* pois este último encontra-se inserido na lista de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente – Portaria MMA 445/2014). 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. Os ensaios deverão ser realizados usando como água de diluição água do mar sintética, com no mínimo 5 concentrações de teste e mais uma de controle. Ensaio preliminar que indique uma concentração que não promove efeito e uma que promove o efeito sobre 100% dos organismos expostos deve ser realizado antes do teste definitivo para definição das concentrações que serão avaliadas. Todos os tratamentos deverão ser avaliados em triplicata (no mínimo) ou conforme a norma de ensaio específica (o que for mais restritivo);
- Laudo de biodegradabilidade em português do produto completo ou dos componentes orgânicos (laudo de cada componente orgânico ou laudo integrado de todos os componentes orgânicos) utilizando a metodologia OECD 306 (Teste Marinho), apresentando o valor exato do percentual de biodegradação em 28 dias. A apresentação do laudo analítico referente ao potencial de biodegradabilidade será dispensável quando o resultado deste ensaio estiver disponível na seção 12.2 da FDS do produto, com as metodologias aplicadas devidamente declaradas neste item e referenciadas na Seção 16 da FDS;
- 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 do laudo analítico referente ao potencial de bioacumulação do produto será dispensável quando o resultado deste ensaio estiver disponível na seção 12.3 da FDS do produto, com as metodologias aplicadas devidamente declaradas neste item e referenciadas na Seção 16 da FDS.

A apresentação dos laudos referentes aos itens d), e) e f) não exige a necessidade de fornecer as informações demandadas nos itens da Seção 12 da FDS, incluindo todos os resultados disponíveis de ensaios de ecotoxicidade, biodegradabilidade e potencial de bioacumulação, realizados com outras metodologias de avaliação.

|                                                                                                       |                                                     |                                        |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                        | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b> | REV. <b>C</b> |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                             | FOLHA: <b>4 de 7</b>                   |               |
|                                                                                                       | TÍTULO: <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> | GPP-E&P/EAEP/PMPQ/GIPQ                 |               |
|                                                                                                       |                                                     | <b>PÚBLICO</b>                         |               |

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: **ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA**;
- 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 m<sup>3</sup>), 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.

|                                                                                                       |                                             |  |                                        |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|----------------------------------------|-----------------------------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                |  | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b> | REV. <b>C</b>                     |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                     |  |                                        | FOLHA: <b>5 de 7</b>              |
|                                                                                                       | <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> |  |                                        | <b>GPP-E&amp;P/EAEP/PMPQ/GIPQ</b> |
|                                                                                                       |                                             |  |                                        | <b>PÚBLICO</b>                    |

#### 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

| ENSAIO                                                                                 | MÉTODO                                                                                                                               | ESPECIFICAÇÃO                                                                    | UNIDADE |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Aspecto                                                                                | Visual                                                                                                                               | Líquido, homogêneo, sem material em suspensão, depósitos ou sobrenadantes.       | -       |
| Cor                                                                                    | Visual                                                                                                                               | Anotar <sup>(a)</sup> <sup>(b)</sup>                                             | -       |
| Densidade (20 °C / 4 °C)                                                               | ASTM D4052                                                                                                                           | Anotar <sup>(a)</sup> ± 0,04<br>(0,77 mínimo e 0,93 máximo)                      | -       |
| Viscosidade dinâmica (4 °C) <sup>(c)</sup>                                             | ISO 3219                                                                                                                             | Anotar <sup>(a)</sup> 100 máximo                                                 | mPa.s   |
| Teor de não voláteis (resíduo de evaporação)                                           | Evaporador rotativo a vácuo (180 °C, 5 mmHg)                                                                                         | Anotar <sup>(a)</sup> valor mínimo                                               | % massa |
| Teor de silício                                                                        | ICP-AES (Espectrometria de Emissão Atômica com Plasma Indutivamente Acoplado)<br>FAAS (Espectrometria de Absorção Atômica por Chama) | 4,5 máximo                                                                       | % massa |
| Curva termogravimétrica <sup>(d)</sup>                                                 | ASTM E1131 <sup>(e)</sup>                                                                                                            | Anotar <sup>(a)</sup>                                                            | -       |
| Classe de limpeza (contagem de partículas)                                             | SAE AS4059                                                                                                                           | Atender à classe 8 B-F                                                           | -       |
| Teor de água <sup>(f)</sup>                                                            | ASTM E203<br>ASTM D6304                                                                                                              | Anotar <sup>(a)</sup> valor máximo                                               | % massa |
| Inibidor de hidratos (tipo) <sup>(f)</sup>                                             | -                                                                                                                                    | Anotar <sup>(a)</sup> (indicar se é MEG ou etanol ou outros)                     | -       |
| Teor do inibidor de hidratos (apenas quando se tratar de etanol ou MEG) <sup>(f)</sup> | Cromatografia em fase gasosa                                                                                                         | Anotar <sup>(a)</sup> valor mínimo                                               | % massa |
| Classificação do produto quanto a inflamabilidade                                      | NFPA 30                                                                                                                              | Anotar <sup>(a)</sup> (informar se é inflamável ou combustível ou não ignitável) | -       |
| Solvente ignitável majoritário <sup>(g)</sup>                                          | -                                                                                                                                    | Anotar <sup>(a)</sup>                                                            | -       |
| Ponto de Fulgor <sup>(d)</sup> <sup>(g)</sup>                                          | ASTM D56<br>ASTM D93                                                                                                                 | 61 mínimo                                                                        | °C      |

<sup>(a)</sup> Onde constar "Anotar", o valor de referência será o informado pelo fornecedor na ocasião da contratação. Caso o produto passe por testes de laboratório ou campo, o valor de referência será o apurado pela Petrobras na amostra da qualificação.

<sup>(b)</sup> O fornecedor deverá indicar a faixa de variação. Esta faixa será utilizada como referência para aquisições futuras.

<sup>(c)</sup> Informar a taxa de cisalhamento que foi utilizada na determinação da viscosidade.

<sup>(d)</sup> Ensaio obrigatório para qualificação e opcional para certificado de análise.

<sup>(e)</sup> Parâmetros definidos no Anexo A.

|                                                                                                       |                                                     |                                          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                        | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b>   | REV. <b>C</b> |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                             | FOLHA: <b>6 de 7</b>                     |               |
|                                                                                                       | TÍTULO: <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> | GPP-E&P/EAEP/PMPQ/GIPQ<br><b>PÚBLICO</b> |               |

(f) Produtos para injeção submarina devem atender o item 5.8 da ET-3010.00-1260-010-PNG-036.

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

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

## 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: **ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA**;
- 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.

|                                                                                                       |                                                     |                                        |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>                        | Nº: <b>ET-3010.00-1260-010-PNG-103</b> | REV. <b>C</b>  |
|                                                                                                       | CLIENTE: <b>E&amp;P</b>                             | FOLHA: <b>7 de 7</b>                   |                |
|                                                                                                       | TÍTULO: <b>ANTIESPUMANTE PARA INJEÇÃO SUBMARINA</b> | <b>GPP-E&amp;P/EAEP/PMPQ/GIPQ</b>      | <b>PÚBLICO</b> |

## ANEXO A – PARÂMETROS ANALÍTICOS

Os seguintes parâmetros deverão ser utilizados para a determinação da curva termogravimétrica:

- tamanho da amostra: 20 mg;
- vazão de gás: 50 mL/min;
- tempo de purga: 2 min;
- temperatura inicial: ambiente;
- temperatura X: 200 °C;
- temperatura Y: 700 °C;
- temperatura Z: 1000 °C;
- taxa de aquecimento: 20 °C/min;
- temperatura de mudança de gás: 700 °C.