



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

Termo de Referência
Processo nº 45/18
Edital nº 35/18
Pregão Presencial 27/18

03/12/2018

Objeto:

LOTE 1 - Fornecimento parcelado de 320 (trezentos e vinte) toneladas a granel de **Policloreto de Alumínio**, solução líquida para tratamento de água, conforme especificações técnicas, abaixo:

1. Nota: quantidade máxima das partidas de entrega é de 25,2 T.

Apresentação: Solução líquida a granel.

2. Especificações do Produto:

- 2.1. Teor de trióxido de alumínio (Al_2O_3) % m/m: 9,0 a 11,0%;
- 2.2. Basicidade: 62,0 a 68,0 %;
- 2.3. Turbidez: $\leq 50,0$ NTU;
- 2.4. Insolúveis: $\leq 0,20$;
- 2.5. Densidade específica (g/L): 1,25 a 1,35;
- 2.6. Limites de toxicidade (calculados para uma dosagem máxima 225 mg/L de Policloreto de alumínio à ser utilizado no tratamento da água):
 - 2.6.1. Antimônio (mg Sb/Kg): $\leq 2,0$;
 - 2.6.2. Bário (mg Ba/Kg): $\leq 311,1$;
 - 2.6.3. Cádmio (mg Cd/kg): $\leq 2,0$;
 - 2.6.4. Cromo (mg Cr/Kg): $\leq 20,0$;
 - 2.6.5. Chumbo (mg Pb/Kg): $\leq 4,0$;
 - 2.6.6. Mercúrio (mg Hg/Kg): $\leq 0,4$;
 - 2.6.7. Selênio (mg Se/Kg): $\leq 4,0$;
 - 2.6.8 Prata (mg Ag /Kg): $\leq 22,0$;

O produto químico deve atender os requisitos especificados na NBR 15.784. Para tanto, o fornecedor deve apresentar na licitação os seguintes documentos:

- a) Apresentar Laudo de Atendimento aos Requisitos de Saúde – LARS, em papel Timbrado do Laboratório conforme modelo de documento aprovado pelo ministério da saúde em 17/07/2013.
- b) Apresentar comprovante de baixo risco a saúde – CBRS, pelo uso do produto químico em tratamento de água para consumo humano na DMU especificada, assinado pelo fornecedor, conforme modelo de documento aprovado pelo ministério da saúde em 17/07/2013.



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

3. Condições de Fornecimento:

3.1. O Policloreto de Alumínio não deve conter substâncias orgânicas ou inorgânicas em quantidades capazes de produzir efeitos nocivos à saúde dos consumidores da água tratada. O Policloreto de Alumínio não deve ceder à água nenhum contaminante a taxas que excedam os limites estabelecidos pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde, mesmo quando as concentrações das impurezas cedidas pelo produto forem combinadas com as concentrações das impurezas já presentes na água a ser tratada;

3.2. O produto a ser fornecido, poderá ser inspecionado pelo SAAE, a qualquer tempo, durante ou após a fabricação;

3.3. O produto será analisado pelo laboratório do SAAE ou seu contratado, em conformidade com as especificações solicitadas, bem como aquelas contidas em normas vigentes. Excepcionalmente e a critério do SAAE, as partidas que apresentarem alguns parâmetros com teores com pequenas variações acima ou abaixo das especificações poderão ser aceitas, desde que, obrigatoriamente a fornecedora reponha o produto em função de cálculo feito pelo SAAE (conforme item 4);


3.4. Para efeito de cumprimento ao estabelecido na Portaria 2914 do Ministério da Saúde, Seção IV, Art. 9º, item II 'b': (Aos responsáveis pela operação de sistema de abastecimento de água incumbe: II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de: b) exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e distribuição que tenham contato com a água), solicitamos a apresentação da documentação constante nos itens 3.4.1., 3.4.2., 3.4.3. e 3.4.4. pela empresa vencedora da licitação, antes da assinatura do contrato de fornecimento:

3.4.1. Laudo de análises comprovando as especificações do produto, constando: trióxido de alumínio (% em massa Al_2O_3), Material Insolúvel (% em massa) e Basicidade (% em massa);

3.4.2. Declaração de que a empresa possui capacidade de produção e de estocagem compatível com as necessidades do SAAE. Caso não seja fabricante, declaração de capacidade de fornecimento;

3.4.3. Laudo de análises para substâncias químicas inorgânicas do referido produto químico (Policloreto de alumínio), para os seguintes parâmetros: Antimônio, Bário, Cádmio, Cromo, Chumbo, Mercúrio, Selênio e Prata;

3.4.4. Laudo de varredura quali-quantitativa para substâncias químicas orgânicas do referido produto químico (Policloreto de alumínio), com no mínimo os parâmetros contidos na tabela 3 da Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde.

	<p align="center">Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira</p> <p align="center">Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114 Fone/Fax: (19) 3913-9500</p>	<p align="center">NBR ISO 9001:2015</p>
--	---	--

3.5. A cada entrega de produto deverá acompanhar um certificado de qualidade do lote do produto químico fornecido, com os seguintes parâmetros:

- Teor de Alumínio (% Al₂O₃)
- Basicidade Livre (% em massa)
- Densidade a 20°C (g/cm³)
- Turbidez (NTU)
- Insolúvel em água (%)

3.6. Os laudos dos itens 3.4.3 e 3.4.4 e certificado de qualidade item 3.5, deverão ser emitidos por laboratório próprio ou terceirizado acreditado pelo INMETRO, conforme NBR 17.025 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio de calibração, devendo constar os resultados analíticos e o limite de quantificação de cada parâmetro, bem como a referência metodológica;

3.7. Durante a vigência do contrato, ocorrendo a constatação de irregularidades quanto à qualidade do produto, o SAAE encaminhará o produto para análises complementares, sob ônus da empresa contratada;

3.8. O produto deverá ser entregue em temperatura ambiente, caso contrário, poderá ser rejeitado;

3.9. O produto deverá ser fornecido a granel em caminhões tanques, com carga lacrada, constando o número do lacre na nota fiscal, de acordo com a necessidade e programação do SAAE;

3.10. O produto deverá ser entregue na Estação de Tratamento de Água do SAAE: ETA. Rua Rui Barbosa, 966. Centro. Itapira-SP, conforme necessidade do SAAE.

4. Determinações em Policloreto de Alumínio 'PAC':

Introdução teórica

O Policloreto de alumínio é um coagulante inorgânico catiônico pré-polimerizado de alto peso molecular a base de Cloreto de Polialumínio, mais conhecido pelo mercado como PAC, utilizado em saneamento básico (água e esgoto), petróleo, mineração e indústrias de papel e açúcar.

O Cloreto de Polialumínio tem como característica química agregar em sua molécula original cadeias poliméricas hidroxiladas, fundamentais nos processos de coagulação e floculação. A posterior hidrólise irá proporcionar novas espécies, que possibilitarão o processo de neutralização elétrica, que neste caso serão menos sensíveis que as espécies originárias a partir da hidrólise dos sais monoméricos, como meio **pH, alcalinidade, concentração coloidal e temperatura.**

Cloreto de Polialumínio proporciona, ao entrar em contato com o líquido, núcleos de geração de incremento de floculação e sua hidrólise se desenvolve muito mais



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

lentamente, facilitando assim o processo de neutralização das cargas. Todas essas características trazem ao Cloreto de Polialumínio uma eficiência nos tratamentos físico-químicos.

Fazendo comparações com os coagulantes inorgânicos tradicionais como sulfato de alumínio e sais férricos, podemos afirmar que a contribuição para aumento da salinidade é menor, em conseqüência, não altera significativamente a condutividade.

É isento de impurezas prejudiciais aos processos industriais, reciclagem devido às purezas das matérias-primas.

Por conter íons hidroxilas em sua estrutura molecular, o pH no momento da adição praticamente não é alterado, o que pode eliminar ou reduzir o uso de agentes alcalinizantes.

Menor formação de lodo, geralmente aumenta a carreira de filtração e conseqüentemente diminuindo o número de lavagens dos filtros nas estações de tratamento de água (ETAs), o que ocasiona economia no processo.

As dosagens para se obter uma melhor performance do produto devem ser sempre menores do que os demais coagulantes a base de alumínio, devido a maior eficiência e concentração de alumínio, diminuindo o consumo por menos da metade em comparação com os coagulantes que já existem no mercado.

Sua aplicação é completamente miscível em água e pode ser dosado na forma não diluída como na forma diluída conforme critérios de operação.

Aconselhamos que as diluições não sejam inferiores a 6,0% em Al_2O_3 , pois o produto tende a hidrolisar-se, formando soluções leitosas com elevada turbidez e reduzida eficácia.

Condições apropriadas: O produto deverá ser estocado por até 3 meses em local fresco e arejado, evitando-se a incidência direta dos raios solares (caso possível).

A temperatura adequada para estocagem é a temperatura ambiente, porém não deve ser superior a 35°C.

O produto quando utilizado não pode ter contato com tanques que foram utilizados outros coagulantes (Cloreto Férrico, Sulfato Férrico, Sulfato de Alumínio, etc), pois ocorrem reações, em alguns casos rapidamente, e em outros lentamente, o que pode ocasionar a precipitação dentro do tanque.

Agentes oxidantes fortes, compostos alcalinos e ácidos também deverão ser evitados, bem como o contato direto com metais, pois pode ocorrer desprendimento de hidrogênio e este em contato com fontes de calor pode ser explosivo.



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

Devido às características do produto deve-se realizar uma inspeção periódica (a cada 3 meses) para verificar as condições internas do tanque, com o propósito de evitar precipitação dentro do mesmo. Caso necessário à limpeza do tanque, o material retirado pode ser tratado no sistema de efluentes (físico-químico) ou descartado conforme legislação ambiental. Os tanques de estocagem, as tubulações e as bombas devem ser de material resistente ao ácido clorídrico. Recomendamos tanques de aço carbono revestido com borracha (apropriada para o produto; tanques de fibra de vidro (PRFV); PVC; Polipropileno (PP); Polietileno (PE) e outros que sejam compatíveis com as características do produto.

Procedimento

Basicidade (%m/m)

- Pesar analiticamente 1,0g da amostra em Becker de 100 mL, acionar 50 mL de HCl 0,1N e homogeneizar, e ebulir por 5 à 6 minutos;
- Esfriar a amostra, adicionar 25 mL de KF e gotejar algumas gotas de fenolftaleína, e titular com NaOH 0,1N até coloração rósea. Seja V_2 (mL) volume gasto.

$$\text{Basicidade (\%m/m)}: \frac{(V_1 \times f_1) - (V_2 \times f_2) \times 17}{PA \times \% \text{ Al}_2\text{O}_3}$$

Onde:

V_1 = Volume de HCL 0,1N usado (mL);

f_1 = Fator de correção do HCL 0,1N;

V_2 = Volume gasto de NaOH 0,1N (mL);

f_2 = Fator de correção do NaOH 0,1N;

PA = Peso da amostra (g);

$\% \text{ Al}_2\text{O}_3$ = % de Trióxido de Alumínio.

Al_2O_3 (%m/m)

Pesar 0,65g (+/- 0,050) da amostra em *erlenmeyer* de 250 mL e adicionar 25 mL de água destilada;

Adicionar 5 mL de HCL 1N ou até um pH inferior 2, adicionar 25 mL de EDTA 0,1M utilizando uma bureta;

Tampar o *erlenmeyer* com vidro de relógio e levar a ebulição durante 5 minutos, adicionar 25 mL de solução tampão utilizando uma proveta, e deixar ferver por mais 5 minutos;

Deixar esfriar até temperatura ambiente. Adicionar 50 mL de álcool comercial ou p.a. e 3 a 4 gotas de solução de xilenol 0,1% e titular com sulfato de zinco 0,1M até coloração rósea. Seja V_2 (mL) volume gasto na titulação.

Cálculo:

Al_2O_3 (%m/m)

$PA (V_1 \times f_1 \times 0,1) - (V_2 \times f_2 \times 0,1) \times 5,098$



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

AL (%m/m)

Al₂O₃ (%m/m)

V₁ = Volume de EDTA 0,1 M usado

(mL);

f₁ = Fator de correção do EDTA 0,1 M;

V₂ = Volume gasto de Sulfato de Zinco 0,1 M (mL);

f₂ = Fator de correção do Sulfato de Zinco 0,1 M (mL);

PA = Peso da amostra (g).

Reagentes

Solução tampão: Pesar 77,1 g de acetato de amônio e diluir com água deionizada; adicionar 57 mL de ácido acético glacial; dissolver e avolumar para 1L com água deionizada; armazenar em frasco ambar.

Solução de EDTA 0,1M: No béquer de 500 mL, pesar 37,50g do reagente, adicionar cerca de 300 mL de água destilada e deionizada e solubilizar sob agitação magnética, passar para balão volumétrico de 1000 mL, completar até o menisco, tampar e agitar rigorosamente. Estocar em frasco de polietileno (o EDTA ataca o cálcio dos frascos de vidro) e rotular.

Solução de Hidrato de Cloral: Transferir com auxílio de proveta 35 mL de formaldeído concentrado para balão volumétrico de 500 mL, onde deve-se conter aproximadamente 300 mL de água destilada/deionizada, agitar e novamente com o auxílio de proveta acrescentar 15 mL de ácido acético concentrado, completar o volume a 500 mL e homogeneizar [Vogel; (Análise Quantitativa - 10.47) Titulação de misturas, seletividade, agentes mascaradores e desmascaradores].


Solução de Alaranjado de Xilenol 0,1%: No becker de 100 ml, pesar analiticamente 0,1000 g do reagente, dissolver com aproximadamente 50 mL de água destilada/deionizada, passar para balão volumétrico de 100 ml completar até o menisco, tampar e homogeneizar, guardar a solução no frasco âmbar. Duração de 30 dias.

Solução de Sulfato de Zinco 0,1 M (ZnSO₄ . 7H₂O 0,1M): No béquer de 100 ml, pesar analiticamente 28,8 g do reagente, dissolver adicionando 50 ml de água deionizada, agitar até completa dissolução, transferir quantitativamente para balão volumétrico de 1000 ml, enxaguando bem o béquer, completar com água deionizada até o menisco, tampar e homogeneizar, guardar a solução no frasco.

Padronização

Em erlenmeyer de 125 mL, pipetar 25 mL da solução padrão de EDTA 0,1M; adicionar 25 ml de solução tampão utilizando uma proveta; 10 mL da solução de Hidrato de Cloral, 5 mL da solução de KCN+KOH utilizada na análise de dureza e 20 gotas de ditizona, titular com solução de sulfato de zinco 0,1M.

Cálculo de F_{C_{ZnSO₄}}

	<p align="center">Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira</p> <p align="center">Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114 Fone/Fax: (19) 3913-9500</p>	<p align="center">NBR ISO 9001:2015</p>
--	---	--

FC_{ZnSO4}	$\frac{V_1 f_1}{V_2}$
---------------------------	-----------------------

Onde: V₁ é o volume de EDTA 0,1M usado na titulação, f₁ o seu fator; V₂ é o volume gasto de ZnSO₄.

Composição química:

Composição	Cloreto de Polialumínio
Aspecto:	Líquido Viscoso Límpido
Cor:	Âmbar a castanho
Al ₂ O ₃ (% m/m)	9,0 a 11,0
Densidade a 25°C (g/cm ³)	1,220 a 1,274

Basicidade (%)	Mín. 60,0
Insolúveis (%)	Max 0,20

Análise de Toxicidade:

Dosagem máxima considerada para a toxicidade apresentada de 225 mg/l (ppm) para tratamento de água:

Arsênio (As) – mg/Kg	=< 2,20
Cádmio (Cd) – mg/Kg	=< 2,00
Cromo (Cr) – mg/Kg	=< 20,00
Chumbo (Pb) – mg/Kg	=< 4,00
Mercúrio (Hg) – mg/Kg	=< 0,40
Selênio (Se) – mg/Kg	=< 4,00
Antimônio (Sb) – MG/Kg	=< 2,00
Prata (Ag) – mg/Kg	=< 22,00

Segurança: Apresenta bastante simplicidade de operação, por estar na forma líquida e por ter mínima ação corrosiva, além de tornar mais fácil o transporte, estocagem, alimentação e controle.

Utilizar EPI's normais (Luvas, botas, óculos e avental).



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

DETERMINAÇÕES EM POLICLORETO DE ALUMÍNIO “PAC” MÉTODO COLORIMÉTRICO.

Óxido de Alumínio

Procedimento

Homogeneizar a amostra, pesar aproximadamente 0,5g em balão volumétrico de 1L, anotar a massa e completar o volume com água destilada.

Retirar 3 mL, indo para proveta de boca esmerilhada de 100 mL, colocar uma pitada de ácido ascórbico $\pm 0,03$ g, acrescentar 20 mL de solução tampão, 10 mL de ácido sulfúrico 0,02N, homogeneizar (observar que os volumes são o dobro, da análise normal).

Pipetar 10 mL de eriocromocianina e completar o volume com água destilada.

Fazer a leitura após 10 minutos não mais que 15 minutos no DR 2500.

Cálculo:

$$\% \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{L \times 5}{m_a}$$

Onde:

L = leitura de Alumínio em mg/L;

m_a = massa da amostra em gramas.

Expressar os resultados de Alumínio: em porcentagem de massa de Al_2O_3 .

Procedimento para o Ensaio de Basicidade

1. Homogeneizar a amostra, pesar 1,0000g da amostra em um erlenmeyer de 250 mL (m_a);

2. Pipetar volumetricamente 50 mL de Ácido Clorídrico 0,1N e transferir para o erlenmeyer (V_1), colocar os erlenmeyers na chapa pré-aquecida. Após o início da fervura, remover os erlenmeyers da chapa aquecida e esfriar à temperatura ambiente. Adicionar 20 mL de solução de fluoreto de potássio 50%, e 5 gotas de solução indicadora de fenolftaleína 1% e titular com solução de hidróxido de sódio 0,1 N, com agitação constante, até um ponto final rosa fraco.

O ponto final deve persistir por um minuto. Se o ponto final para a amostra for detectado sem a adição do titulante, repetir o procedimento acima utilizando uma massa menor de amostra, anotar o volume gasto na titulação. (V_2);

Cálculos:

A basicidade é expressa em % massa / massa e é obtida pelas seguintes fórmulas:



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

$$\% \text{ Basicidade} = \frac{(V_1 F_1 - V_2 F_2) \times 17}{mb \times B}$$

Onde:

$$mb = ma \times 0,16.$$

mb = massa da amostra, em "g"

V₁ = Volume, em mL de HCl 0,1N adicionado na amostra.

V₂ = Volume, em mL de NaOH 0,1N gasto na titulação da amostra.

F₁ = Fator de Correção do HCl 0,1N.

F₂ = Fator de Correção do NaOH 0,1 N.

B = % Al₂O₃.

Reagentes

Solução de ácido clorídrico 0,5 N, padronizada

Solução de fluoreto de potássio 50%

Solução de hidróxido de sódio 0,5 N, padronizada

Solução indicadora de fenolftaleína 0,5 %

Solução estoque (mãe) de alumínio: Usar o metal ou sal para preparar a solução estoque contendo 500 mg/L de Al.

Metal de Al: Dissolver 500mg do metal alumínio em 10mL de HCl. Conc. por leve aquecimento, diluir a 1L. com água destilada em balão volumétrico.

Sal de Al: Dissolver 8,791g. de sulfato de alumínio e potássio (também chamado de aliminato de potássio), AlK (SO₄)₂. 12H₂O, em água e diluir para 1L em balão volumétrico.

Solução padrão contendo 2,5 mg/L de alumínio: Diluir 5mL. da solução estoque (mãe) de alumínio para 1L com água.

Solução padrão de uso: Em balões de 250mL acrescentar 1,0; 5,0; 10,0; 25,0 e 50,0 mL da solução padrão de 2,5 mg/L de Al. Sendo que a concentração final para cada solução será de: 0,01; 0,05; 0,10; 0,25 e 0,50 mg/L de Al.

Ácido sulfúrico: H₂SO₄ 1N (28 mL do conc./L). H₂SO₄ 0.02N (20mL do H₂SO₄ 1N/L)

Ácido ascórbico

Solução tampão: Dissolver 136g. de acetato de sódio, NaC₂H₃O₂. 3H₂O, em água, adicionar 40mL de ácido acético 1N (6mL do ácido conc./L), e diluir para 1L.

Eriochrome cyanine R: Dissolver 1,5g em bequer de 1L com 800mL de água destilada ajustando a pH 2,9; adicionando ácido acético conc. aproximadamente 20 gotas, o ajuste final fazer com o ácido 1N.



Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Itapira

Rua Rui Barbosa, nº 918 – CEP: 13.974-340 – Itapira – SP
C.N.P.J: 46.378.766/0001-05 – I.E: 374.120.865.114
Fone/Fax: (19) 3913-9500

**NBR ISO
9001:2015**

Solução diluída de Eriochrome cyanine R: Juntar 50mL da solução 1,5g/L em balão de 500mL completando o volume com água destilada.

E.D.T.A. (sal sódico do ácido etilenodiamina tetraacético), 0,01M: Dissolver 3,7g/L de água destilada.

Segurança: óculos de segurança e luvas; em diluição, jamais jogar a água no ácido, mas colocar progressivamente o ácido na água, com resfriamento, se necessário; em caso de contato cutâneo, enxaguar imediatamente com muita água; manipular estes reagentes em capela no caso de formação de vapor corrosivo.

Pesagem

O produto será pesado em balança credenciada pelo SAAE. O ticket de pesagem deverá ser entregue no local de descarga do produto, sendo que a diferença de pesagem a menor que a constante da nota fiscal, que ultrapasse o limite de 1% (um por cento) deverá ser reposta de acordo com o item 4 - Cálculo de reposição do Anexo IV – Memorial Descritivo, e programação do SAAE.

Destinação Final dos Resíduos

Será de responsabilidade da empresa fornecedora do PAC, a retirada e destino final dos resíduos remanescente no tanque de armazenagem do mesmo.

NOTA: Capacidade de armazenagem em tanque RFV para 20.000 (vinte mil) litros, distância de acesso aproximadamente 5 (cinco) metros, disponibilidade de energia elétrica para acionar bombeamento.

Quantidade máxima das partidas de entrega: 25,2 T.

José Rubens da Silva
Químico Responsável