

## **Proposta Técnica Comercial: ALL B 4244/2016**

Barueri, 31 de MAIO de 2016

Revisão 01 – 31/05/2016



---

**FORNECIMENTO DE GEOTUBE® PARA DESIDRATAÇÃO**

**À SANETEC**

**Att:** Eng Priscila de Almeida Ferreira

**Fone:** (45) 3224-6952

**Email:** priscila@sanetec.com.br

**REF: FORNECIMENTO DE GEOTUBE® PARA DESIDRATAÇÃO DE LODO**

**Local: Cascavel - PR**

Prezados Senhores,

Estamos apresentando nossa proposta técnica comercial para fornecimento do sistema Geotube® da Empresa TenCate™ e representado e distribuído em todo o território nacional pela Allonda Ambiental.

**1. Geotube®**

**1.1. Apresentação**

O Geotube® é um tubo de geotêxtil tecido, utilizado principalmente na geocontenção de grandes e pequenos volumes de material. Muitas são as aplicabilidades desta tecnologia, dentre elas a contenção e desidratação de lodo.

Com propriedades únicas, o Geotube® foi desenvolvido para ter uma alta resistência mecânica e garantir a filtragem do material bombeado através da retenção da parte sólida. O geotêxtil tecido de polipropileno constituinte do Geotube® possui característica de não alterar a dimensão de seus poros mesmo em altas pressões.

Com foco no auxílio da desidratação do lodo gerado das estações de esgoto de:

- Diamante D'Oeste
- Missal
- Cafezal
- Esperança Nova
- Ibiaci

- Vila Ghandi
- Ouro Verde



CONTENÇÃO

A unidade Geotube® é utilizada para contenção e desaguamento de materiais com alto teor de umidade, sendo estes contaminados ou não. Estas bolsas são confeccionadas com geotêxtil de alta resistência mecânica e com propriedades hidráulicas específicas para retenção de finos e drenagem do fluido presente.



DESIDRATAÇÃO

O fluido presente é expulso através dos poros do geotêxtil, resultando em uma desidratação eficiente e uma redução efetiva de volume, o que permite que a unidade Geotube® seja submetida a inúmeros enchimentos. Em muitos casos, o fluido drenado pode retornar ao curso d'água ou ser reutilizada no processo.



CONSOLIDAÇÃO

Após as fases de enchimento e desaguamento, o material retido continua consolidando, inclusive por evaporação, a fim de alcançar a percentagem de sólidos desejada. Isto resulta em um menor volume de material, o que implica num menor custo de transporte e disposição.

## 1.2. Funcionamento

As unidades para contenção, desaguamento e armazenagem de lodo são constituídas de geotêxtil tecido de polipropileno de alta resistência, a fim de resistirem às elevadas pressões de bombeamento e manter a total segurança do sistema. Os tubos de geotêxtil são capazes de desidratar pequenos ou grandes volumes, pequenas e grandes partículas de sólidos permitir inúmeros bombeamentos sem haja fadiga e/ou rompimento das costuras e/ou da trama do geotêxtil tecido constituinte, o qual inclusive é resistente aos raios UV.

### **1.3. Especificações Técnicas**

O geotêxtil tecido e a costura que compõem as unidades de desaguamento de lodo devem ser inertes à degradação biológica e resistente a ataques químicos, a álcalis e ácidos.

As propriedades mecânicas e hidráulicas das unidades de desaguamento deverão ser acompanhadas por certificado de análise dos parâmetros normatizados, realizada por laboratório conveniado e/ou associado por acordo mútuo ao INMETRO e os ensaios devem estar em conformidade com as normas ASTM. O Certificado de análises dos parâmetros do Geotêxtil tecido deverá ser apresentado na fase de habilitação.

#### **1.3.1. Propriedades Físico-Mecânicas**

- ✓ Resistência à tração (ao limite máximo) no sentido longitudinal a fabricação – igual ou superior a 76 kN/m (ASTM D-4595);
- ✓ Resistência à tração (ao limite máximo) no sentido transversal a fabricação – igual ou superior a 106 kN/m (ASTM D-4595);
- ✓ Resistência a tração faixa larga 20% longitudinal e transversal (ASTM D-4595);
- ✓ Resistência à tração da costura – igual ou superior a 70 kN/m (ASTM D-4884);
- ✓ Resistência a raios UV. (500 horas mínimo) – igual ou superior 80% da resistência à tração mantida para (ASTM D 4355);
- ✓ Massa por unidade de área – igual ou superior a 585 g/m<sup>2</sup> (Pela ASTM D).

#### **1.3.2. Propriedades Hidráulicas**

- ✓ Vazão de drenagem mínima – igual ou superior a 810,0 l/min/m<sup>2</sup>;
- ✓ Permissividade mínima – 0,26 seg-1 (Pela ASTM D 4491);
- ✓ Abertura aparente do poro do tecido – igual ou inferior a 0,425 mm (ASTM D4751);
- ✓ Distribuição de poros (D50) Valor mínimo médio 0,08 mm (ASTM D 6767);
- ✓ Distribuição de poros (D60) Valor mínimo médio 0,10 mm (ASTM D 6767);
- ✓ Distribuição de poros (D85) Valor mínimo médio 0,15 mm (ASTM D 6767);

- ✓ Distribuição de poros (ponto máximo de bolha) Valor mínimo médio 0,20 mm (ASTM D 6767).

### **1.3.3. Manutenção Preventiva**

- ✓ Acompanhar diariamente a altura de enchimento do Geotube®;
- ✓ Proceder a remoção e limpeza de eventuais resíduos existentes na superfície geotêxtil, os quais podem prejudicar a eficiência da drenagem;
- ✓ Verificar os desgastes dos acessórios, provenientes do uso normal do equipamento, a cada dois anos.
- ✓ Dependendo do material retido talvez seja necessário um hidro jateamento.

### **1.3.4. Desempenho**

O sistema Geotube® promove o aumento do teor de sólidos do material desaguado podendo chegar em 24 horas após o fim da última operação com percentual de sólidos acima de 25%, dependendo do tipo de lodo a ser desidratado, para tanto deve ser definido em laboratório estes números.

### **1.3.5. Durabilidade**

O geotêxtil tecido constituinte dos tubos é de cor preta (negro de fumo presente na composição do tecido) com durabilidade mínima de 07 anos para funcionamento, e, portanto, resistente a desgastes naturais de suas fibras quando exposto aos raios UV. Quando protegido dos raios UV, sua durabilidade atinge 100 anos.

## **2. Dimensionamento – Aplicação de Geotube®**

Com base nas informações fornecidas, estipulamos alguns valores índices para dimensionar as unidades Geotube®:

- Teor de sólidos no momento do bombeamento/dragagem: 4%

- Teor de sólidos desidratado esperado: 30%

### 1) Diamante D'Oeste

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 19 x 85 metros
- Volume de Lodo: 906,15 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 24°57'49.65"S 54° 7'12.65"O



Figura 1. Localização ETE Diamante D'Oeste.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube<sup>®</sup> modelo GT 500 com dimensões de 8,3 metros de largura x 18,30 metros de circunferência x 30,48 metros de comprimento x 2,13 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 419,10 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 373 m<sup>2</sup>.

## 2) Missal

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 59 x 50 metros
- Volume de Lodo: 1559,68 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 25° 3'51.15"S 54°15'7.72"O



Figura 2. Localização ETE Missal.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube<sup>®</sup> modelo GT 500 com dimensões de 8,30 metros de largura x 18,29 metros de circunferência x 30,48 metros de comprimento x 2,28 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 421,00 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 372,90 m<sup>2</sup>.

### 3) Cafezal

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 50,0 x 32,0 metros
- Volume de Lodo: 720,67 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 23°56'12.10"S 53°30'26.40"O



Figura 3. Localização ETE Cafezal.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube<sup>®</sup> modelo GT 500 com dimensões de 6,0 metros de largura x 13,70 metros de circunferência x 30,48 metros de comprimento x 1,98 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 274,3 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 297 m<sup>2</sup>.

#### 4) Esperança Nova

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 20 x 45 metros
- Volume de Lodo: 258,77 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 23°43'20.80"S 53°50'48.60"O



Figura 4. Localização ETE Nova Esperança.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube® modelo GT 500 com dimensões de 6,04 metros de largura x 13,72 metros de circunferência x 15,24 metros de comprimento x 2,13 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 138,10 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 166,50 m<sup>2</sup>.

## 5) Ibiaci

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 25 x 70 metros
- Volume de Lodo: 334,80 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 22°55'55.03"S 51° 0'20.12"O



Figura 5. Localização ETE Ibiaci.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube<sup>®</sup> modelo GT 500 com dimensões de 6,04 metros de largura x 13,72 metros de circunferência x 15,24 metros de comprimento x 2,13 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 138,1 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 166,50 m<sup>2</sup>.

## 6) Vila Ghandi

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 20 x 10 metros
- Volume de Lodo: 174,58 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 22°57'3.01"S 51° 7'2.47"O



Figura 6. Localização ETE Vila Ghandi.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube® modelo GT 500 com dimensões de 3,80 metros de largura x 9,15 metros de circunferência x 15,24 metros de comprimento x 1,98 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 75,60 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 125,80 m<sup>2</sup>.

## 7) Ouro Verde

Dados fornecidos pelo cliente:

- Área disponível: 10 x 160 metros
- Volume de Lodo: 1496,77 m<sup>3</sup>
- Coordenadas: 24°44'52.92"S 53°54'10.60"O



Figura 7. Localização ETE Ouro Verde.

Nesse caso será necessário o fornecimento de 01 unidade Geotube<sup>®</sup> modelo GT 500 com dimensões de 8,30 metros de largura x 18,29 metros de circunferência x 30,48 metros de comprimento x 2,28 metros de altura máxima de enchimento e capacidade volumétrica para 421,00 m<sup>3</sup> de lodo desidratado cada, se faz necessário uma área de no mínimo 372,9 m<sup>2</sup>.

### 3. Condições Comerciais

ETEs	Volume de lodo	Unidade Geotube® (Larg X comp)	Quantitativo	Preço unitário	Valor total
Diamante D'Oeste	906,15 m <sup>3</sup>	8,3x30,48	1	R\$ 33.650,00	R\$ 33.650,00
Missal	1559,68 m <sup>3</sup>	8,30x30,48	1	R\$ 33.650,00	R\$ 33.650,00
Cafezal	720,67 m <sup>3</sup>	6,04x30,48	1	R\$ 26.500,00	R\$ 26.500,00
Esperança Nova	258,77 m <sup>3</sup>	6,04x15,24	1	R\$ 17.000,00	R\$ 17.000,00
Ibiaci	334,8 m <sup>3</sup>	6,04x15,24	1	R\$ 17.000,00	R\$ 17.000,00
Vila Ghandi	174,58 m <sup>3</sup>	3,80x15,24	1	R\$ 15.250,00	R\$ 15.250,00
Ouro Verde	1496,77 m <sup>3</sup>	8,30x30,48	1	R\$ 33.650,00	R\$ 33.650,00

#### 3.1. Condições Gerais de Fornecimento

<u>Prazo de Entrega:</u>	em até 30 dias após emissão da ordem de compra;
<u>Frete:</u>	FOB (Serra - ES);
<u>Condições de Pagamento:</u>	60 dias após emissão da NF;
<u>Impostos:</u>	Inclusos no preço;
Validade da Proposta:	30 dias corridos;
CNPJ para faturamento:	04.060.779/0002-92

#### 3.2. Garantia

A Allonda Ambiental dá garantia total sobre qualquer defeito de fabricação.

- ✓ Garantia de 7 anos de resistência à luz solar.
- ✓ Garantia de 2 anos para os flanges de enchimento, denominadas Geoport™.
- ✓ Toda e qualquer garantia é considerada FOB - Posto Fábrica. O cliente deverá arcar com despesas de transporte e deslocamento de pessoal e também com as máquinas para movimentação, descarregamento e carregamento de equipamentos.

- ✓ Fora deste prazo, ou se o defeito for provocado por fato acidental, caso fortuito, uso indevido do equipamento ou qualquer atitude contrária às orientações desta proposta, quaisquer manutenções ou consertos, poderão ser realizados pela Allonda Ambiental, se solicitados pelo CLIENTE, porém todas as despesas ficarão a cargo e por conta deste, inclusive as despesas de reposições e consertos de peças.

#### 4. Sistema de Qualidade

Allonda Ambiental Ltda., está em conformidade com os requisitos das normas NBR ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 e norma OHSAS 18001:2007 conforme certificados emitidos em 07/08/2012 pela "Det Norske Verita Certificadora Ltda".

Atenciosamente,



---

**Responsável técnico:**

**Lucas Espinelli**

Consultor Comercial

[lucas@allonda.com](mailto:lucas@allonda.com)

---

**Eng<sup>a</sup> Madalena Priscila Silva**

Coordenadora Comercial – Região Sul

+55 (11) 4765-8700 | +55 (41) 9228-9069

[priscila.silva@allonda.com](mailto:priscila.silva@allonda.com)

Léo César Q. C. Melo Sócio-Diretor	Daniel Mortari Barreto Gerente Comercial
---------------------------------------	---