

 **TENCATE**  
**Geotube**

**TECIDOS INDUSTRIAIS**  
Sistema de Desidratação

Tecnologia de Desidratação Geotube®



Protective and Outdoor Fabrics  
Aerospace Composites  
Armour Composites

Geosynthetics  
**Industrial Fabrics**  
Synthetic Grass

  
materials that make a difference

# Uma solução para a desidratação de grandes volumes pelo menor custo

A tecnologia de desidratação Geotube® se tornou ao longo dos anos uma preferência por parte de inúmeras empresas espalhadas pelo mundo. Esta tecnologia possui a característica de se aplicar a grandes e a pequenos projetos devido a sua simplicidade de operação e ao seu baixo custo.

Não há a necessidade de engrenagens ou prensas para que o sistema funcione. As unidades Geotube® estão disponíveis em diversos tamanhos, dependendo do volume e espaço disponível. O sistema Geotube® pode também ser montado em pequenas carretas "roll on roll off", que podem ser transportadas por toda a área de coleta do lodo se necessário. É a tecnologia mais versátil disponível no mercado, além de ser a mais efetiva na questão de redução de volume.

Esta redução de volume pode chegar até a 90%, com altos níveis de sólidos retidos o que torna a disposição final simples e segura.



Lodo bruto (à esquerda) e (à direita) após passar pela desidratação promovida pela tecnologia Geotube®.





### 1. Bombeamento

O lodo é bombeado para a unidade Geotube®. De maneira ambientalmente segura, o lodo é floculado, o que faz com que os sólidos se aglutinem formando grumos. Isto permite que haja uma separação prévia da parte líquida da parte sólida.



### 2. Desidratação

Nesta fase é possível ser constatado que mais de 99% dos sólidos são capturados pelos poros do Geotube® o que gera um fluido drenado com alto grau de clarificação, permitindo seu reaproveitamento, recirculação e/ou lançamento no corpo receptor, a depender de suas características bioquímicas.



### 3. Consolidação

Os sólidos permanecem contidos pelo Geotube®. A redução do volume pode chegar a 90%. Quando cheio, o Geotube® pode ser descartado juntamente com os sólidos desidratados em um aterro ou este material retido pode ser reaproveitado como subproduto.





## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Desidratação de Sedimentos Contaminados com PCB</b>
<b>local</b>	<b>Appleton, WI – EUA</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

Por mais de 50 anos as fábricas de papel localizadas ao longo do Rio Fox contribuíram para a sua contaminação com PCB's. A tecnologia Geotube® está sendo utilizada atualmente para desaguar um volume que varia entre 575.000 e 765.000 m<sup>3</sup> de sedimentos contaminados. Unidades Geotube® com 18,30 m de circunferência foram empilhadas em três e quatro linhas de altura. A operação de dragagem manteve uma vazão de 480 m<sup>3</sup>/h. Os sólidos desidratados estão numa percentagem de 50% e a tecnologia Geotube® apresentou um custo benefício maior do que prensas e outros métodos de desidratação.

## Remediação ambiental

Contenção efetiva para projetos de grande e pequena escala.

Rios, baías, enseadas, marinas, portos e docas vêm ao longo de muitos anos acumulando sedimentos contaminados de descartes industriais. Em muitos casos, estes sedimentos apresentam significativo problema de contaminação, cuja remediação é complexa e de alto custo.

Os sedimentos marinhos podem ser contidos e desidratados facilmente pela tecnologia Geotube®. Esta operação pode ser executada no local de dragagem do material ou em local próximo, apenas utilizando uma célula de desidratação onde as unidades Geotube® podem ser empilhadas em várias camadas, a fim de otimizar o espaço ocupado. As unidades Geotube® podem ser dimensionadas para aplicações de pequena ou larga escala e de maneira efetiva são capazes de conter material contaminado, reduzindo drasticamente o volume e economizando de maneira considerável quanto aos custos de disposição.



Lodo desidratado sendo removido com retroescavadeira.



# Papel e celulose

## Múltiplas aplicações

A tecnologia de desidratação Geotube® é muito utilizada em inúmeras aplicações no ramo da indústria de papel e celulose, como por exemplo:

- Limpeza de lagoas de tratamento primário e secundário;
- Cinzas em suspensão e lodo de alumínio;
- Sedimentos contaminados;
- Sistema contínuo de clarificação e processo de descarte de sobrenadante;
- Resíduos do processo;
- Diques de separação;
- Uso em situações de emergência: limpezas, transbordamentos, bota-foras ou descargas de excedentes.

A rapidez com a qual a operação de desaguamento com Geotube® consegue ser instalada tem sido também uma grande vantagem no ramo das atividades de papel e celulose, principalmente em situações de emergência, quando a fábrica corre risco de interromper suas atividades.



Unidades Geotube® desidratando lodo ativado em fábrica de papel.



## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Limpeza de Lagoa de Liqueur Negro</b>
<b>local</b>	<b>St. George, NB – Canadá</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

A lagoa de lodo de liqueur negro na fábrica de papel Lake Utopia estava totalmente cheia e em perigo de transbordar. A fim de solucionar este problema, aproximadamente 430 metros lineares de unidades Geotube® foram dispostos em uma área de aterro para conter e desidratar o material dragado da lagoa.

O processo levou menos de sete dias. Mais de 15.000 m<sup>3</sup> de material foram desaguados, alcançando mais de 50% de sólidos totais em aproximadamente três meses. A decisão foi por manter as unidades Geotube® no local permanentemente.





## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Desidratação de Rejeitos Ácidos de Minério</b>
<b>local</b>	<b>Skytop Mountain, PA – EUA</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

Durante a construção da I-99 na Pensilvânia, operários escavaram mais de 535.000 m<sup>3</sup> de pirita o que gerou grandes pilhas de rejeito. O percolato ácido deste material colocou em risco o córrego adjacente e o lençol freático. A solução: um processo utilizando a tecnologia de desidratação Geotube®.

A pirita é moída e tratada com agentes neutralizantes. O percolato ácido é coletado em bacias de sedimentação, o qual é tratado e bombeado para as unidades Geotube®. Água clarificada e neutralizada flui dos poros do Geotube® sem a necessidade de tratamentos adicionais.

## Processos de mineração

### Flexibilidade suficiente para o espaço disponível

Rejeitos de mineração, de carvão e outros materiais do gênero podem ser gerenciados de maneira mais economicamente viável com a tecnologia Geotube®, que apresenta diversas vantagens, tais como, tamanhos customizados para cada projeto, podem ser instalados em áreas disponíveis e inclusive entre outras estruturas, além de poderem ser removidas apenas quando o desaguamento está completo e no percentual de sólidos desejado. O Geotube® é uma tecnologia que apresenta melhor custo benefício em relação às opções mecanizadas, reduzindo os custos com disposição e consolidando o material a altas concentrações de sólidos com pouca manutenção.



Desidratação de rejeito do processo de carvão utilizando a tecnologia Geotube®.

O efluente pode ser bombeado diretamente do processo ou se existir um clarificador/adensador, o decantado pode ser conduzido para as unidades Geotube®, eliminando a necessidade de equipamentos mecanizados de desaguamento. As unidades Geotube® podem ser usadas para conter finos, siltes e argilas dos rejeitos antes de serem descartados nos corpos d'água. As unidades Geotube® separam e desidratam os finos e oferecem uma solução para a disposição deste material sem que sejam necessários sistemas caros de dragagem e transporte imediato. Em alguns casos, coagulantes e/ou polímeros são necessários para flocular o material, a fim de melhorar a retenção de sólidos e a qualidade da filtração.

As unidades Geotube® podem ser utilizadas também para a construção de diques e bermas de contenção.



# Geração de energia

## A solução para cinzas em suspensão e cinzas decantadas

A geração de energia produz paralelamente uma grande quantidade de cinzas que costuma ser um grande desafio gerenciá-las e removê-las. Entretanto, a simplicidade da tecnologia de desidratação Geotube® permite que grandes e pequenas áreas deságüem este material e façam ajustes conforme for necessário, baseado no volume gerado.

A tecnologia de desidratação Geotube® contém de maneira segura cinzas em suspensão, prevenindo, no caso das pilhas de cinzas, o carreamento pelo vento de particulado e conseqüente contaminação das áreas adjacentes. A cinza contida pode ser reaproveitada como material para estradas e/ou como material de alteamento de bermas ao longo de lagoas, aumentando sua capacidade volumétrica. Em muitas operações com cinzas em suspensão, não há a necessidade de adição de polímero para o processo de desidratação, que se torna mais simples e viável.



Unidades Geotube® em usina de geração de energia por combustível fóssil, desidratando cinzas em suspensão.

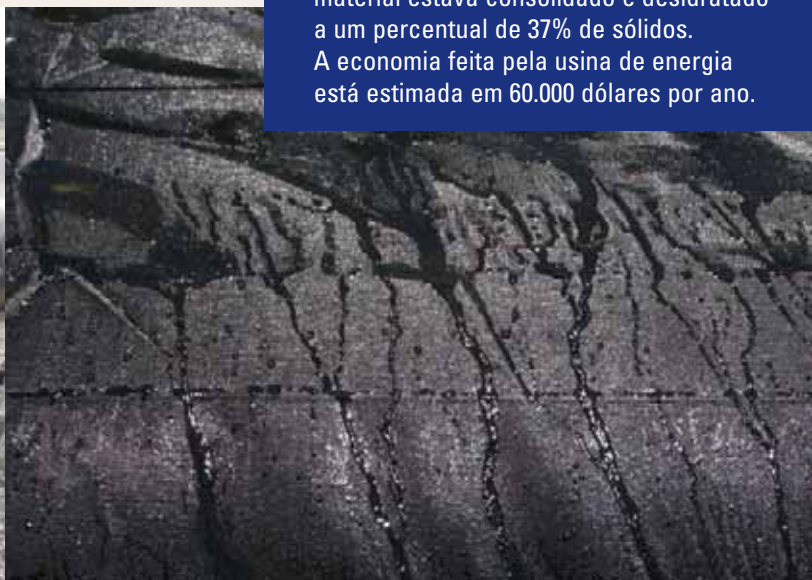


## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Desidratação de Cinzas de Caldeira</b>
<b>local</b>	<b>Camden, TX – EUA</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

A tecnologia Geotube® foi utilizada para desaguar cinzas de caldeiras de uma lagoa de contenção. O volume da lagoa é de aproximadamente 3.800 m<sup>3</sup> de cinzas com percentual de sólidos em torno de 2,6%. Uma desidratação prévia foi tentada utilizando um equipamento com braço mecânico que dispunha o lodo nas bordas da lagoa para que secasse ao ar livre. Não foi uma boa prática em função da baixa eficiência.

Entretanto, utilizando a tecnologia de desidratação Geotube®, a fábrica ficou apta a remover e desidratar praticamente todos os sólidos da lagoa. Após 30 dias, o material estava consolidado e desidratado a um percentual de 37% de sólidos. A economia feita pela usina de energia está estimada em 60.000 dólares por ano.





## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Aumento da Capacidade de Tratamento de Efluentes de Esgoto</b>
<b>local</b>	<b>Rio das Ostras, RJ – Brasil</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

A população da cidade de Rio das Ostras aumenta em três vezes a sua quantidade normal durante o período do verão, sobrecarregando a estações de tratamento de esgoto da cidade. Neste caso a tecnologia Geotube® é utilizada para promover esta capacidade extra que faltava na estação. Além de optar pela tecnologia Geotube® na pequena estação de tratamento Âncora, foi construída uma grande célula de desidratação com unidades Geotube® ao lado do aterro sanitário da cidade, utilizando unidades de 8 metros de largura por 60 metros de comprimento.

O sistema funcionou de maneira tão eficiente que o fluido drenado pelas unidades Geotube® foi coletado por um sistema de drenagem e conduzido ao corpo receptor mais próximo, em função de sua excelente qualidade em relação aos padrões ambientais.

## Tratamento de água e esgoto

### Para grandes e pequenas estações

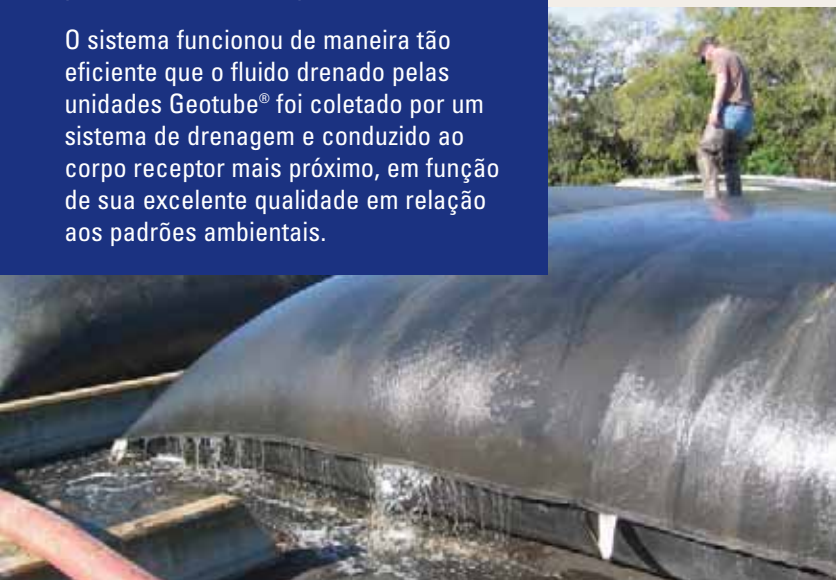
A tecnologia Geotube® tem sido largamente usada em estações de tratamento de água e esgoto, incluindo lagoas, tanques e digestores, proporcionando desidratação e contenção em uma única operação, com redução de 80 a 90% da DBO do percolado.

A tecnologia Geotube® pode ser usada de maneira sazonal, mantendo os sólidos desidratados estocados no campo entre um ciclo de operação e outro. Esta tecnologia funciona mesmo para material muito fino e os sólidos desidratados podem ser descartados posteriormente em aterros ou aplicados como adubos, a depender de análises. A tecnologia Geotube® se apresenta como uma eficiente maneira de lidar com os resíduos gerados nas estações de tratamento de esgoto e água, sejam de responsabilidade pública ou privada.



Unidade Geotube® em estação de tratamento de esgoto substituindo o leito de secagem.

Estas unidades são fabricadas em diversos tamanhos, inclusive podendo ser adequadas a substituição dos leitos de secagem. São produzidas também para adaptação em carretas roll on – roll off, vide catálogo Geotube® - MDS.





# Processos industriais

## Gerenciamento de um desafio constante

Para as mais diversas atividades industriais, a desidratação de resíduos é um mal necessário. Esta fase é capaz de interromper as atividades, adicionar custos e requer equipamentos caros e complexos. Mas isto não é mais necessário. Uma das maiores vantagens da tecnologia Geotube® é proporcionar uma rápida solução de limpeza de lagoas e aumentar a eficiência de outros sistemas, por exemplo, com o que ocorre em relação aos leitos de secagem.

Em alguns casos, empresas vêm desaguando seus resíduos através da tecnologia Geotube® e posteriormente utilizados como material para alteamento das bermas de lagoas de sedimentação, aumentando sua capacidade volumétrica. Esta eficiência é possível em função desta tecnologia impedir nos períodos de chuva a re-hidratação dos sólidos após estarem contidos no Geotube®. As unidades Geotube® também podem ser empilhadas, o que aumentando a capacidade da área de desidratação.



Unidade Geotube® em processo de desidratação.

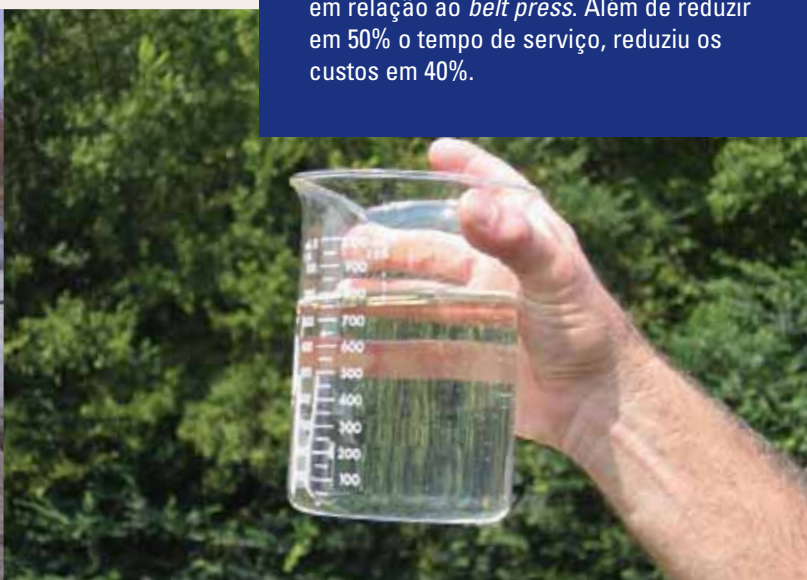


## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Desidratação de Resíduos do Processo de Fabricação de Cola</b>
<b>local</b>	<b>Panama City, FL – EUA</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

O resíduo gerado pela fábrica de colas e adesivos Arizona Chemical contém inúmeros compostos inorgânicos e é extremamente abrasivo para passar pelo processo de desidratação por belt press. A tecnologia de desidratação Geotube® se mostrou uma solução muito mais eficiente.

O material desaguado retirado do Geotube® superou em muito as expectativas em relação ao grau de desidratação de outras tecnologias anteriormente utilizadas. O Geotube® permitiu uma eficiência de 38% maior em relação ao *belt press*. Além de reduzir em 50% o tempo de serviço, reduziu os custos em 40%.





## Agricultura

Solução ideal para a indústria de laticínios, suinocultura e indústria aviária.

A tecnologia de desaguamento Geotube® é uma solução eficiente para gerenciamento de resíduos de Operação de engorda de animal confinado. Esta tecnologia se aplica a limpeza e/ou fechamento e gerenciamento de nutrientes de maneira eficiente (mais de 90% de fósforo e metais pesados removidos; mais de 50% de nitrogênio removido). É também capaz de controlar odor e produz um percolado para ser usado na irrigação com excelente qualidade.

A tecnologia de desidratação Geotube® é intitulada de Prática Padrão (Federal Practice Number 632) pela USDA NRCS (Serviço de Conservação de Recursos Naturais). Desse modo, tem atendido às exigências de custeio de 75% dos fundos disponibilizados pelo Programa de Incentivo à Qualidade Ambiental (EQIP). Consulte um representante TenCate Geotube® para maiores detalhes.



Geotube® desaguando resíduo da agricultura, sistema qualificado pela EQIP.

Você também pode instalar um sistema Geotube® em sistema contínuo, prevenindo a entrada de sólidos na lagoa. É possível estocar água para sistema de irrigação. Um sistema não interrompe o outro.

## Estudo de Caso

<b>aplicação</b>	<b>Limpeza de Lagoa em Zona Rural</b>
<b>local</b>	<b>New Bern, NC – EUA</b>
<b>produto</b>	<b>Tecnologia de Desidratação Geotube®</b>

Uma lagoa de sedimentação de resíduos da suinocultura atingiu sua capacidade máxima e necessitava de limpeza urgente. A tecnologia de desaguamento Geotube® foi usada como uma solução simples e eficiente para a execução do serviço.

O material foi bombeado da lagoa a 4% de sólidos. Esta porcentagem aumentou para 25% após a desidratação imposta pelas unidades Geotube®, que retiveram 93% dos sólidos, além de 78% de nitrogênio e 90% de fósforo.

Cada m<sup>3</sup> de lodo bombeado custou menos de 1 dólar.



## Aqüicultura

Simplicidade, maior custo-benefício na remoção dos resíduos para aplicações de pequena ou grande escala.

Hoje a tecnologia de desidratação Geotube® é aprovada pelo estado da Carolina do Norte – EUA como a melhor prática de gerenciamento dos resíduos da aqüicultura. Atua na indústria pesqueira, de camarão e outras espécies marinhas. Simplifica o processo para recirculação da água e retenção de mais de 99% dos sólidos em suspensão.

A tecnologia de desidratação Geotube® reduz a carga de nutrientes no percolado. Pode ser operada de maneira contínua e intermitente. Ideal para lagoas, bacias de retenção e águas de lavagem de filtros. Também pode ser usado para dejetos removidos de gaiolas, resíduos de recirculação das incubadoras e outros resíduos relacionados a esta atividade. Os sólidos desidratados podem ser aterrados ou aproveitados como adubo.



Lodo de aqüicultura antes e depois da desidratação com Geotube®.

A tecnologia de desidratação Geotube® vem sendo testada em inúmeros programas na Universidade da Carolina do Norte, Instituto Freshwater, Parque Mote Marine Aquaculture e Instituto de Tecnologia da Virgínia. O mais importante de tudo é que esta tecnologia tem sido usada neste segmento com o máximo de sucesso.



## Teste Seu Material

Um simples teste de laboratório pode determinar se a tecnologia de desidratação Geotube® é possível de se aplicar.

Nosso Teste de Desidratação Geotube® (TDG) usa uma amostra real do material que você deseja desidratar. Os resultados deste teste são um indicador preciso e comprovado de como a tecnologia Geotube funcionará no campo em verdadeira grandeza. Você pode efetivamente estimar a qualidade do efluente, dos sólidos e taxas de desidratação. Consulte seu representante Geotube® e agende um teste para o seu material.

## Veja Nossa Apresentação

Para aprender mais a respeito desta tecnologia, convidamos você a assistir a apresentação que está em nosso CD, o qual possui detalhada informação sobre nosso produto. Nós também podemos agendar uma sessão de palestras a respeito onde um grupo maior se reúne para discutir sobre o assunto. Para mais detalhes, visite [www.geotube.com.br](http://www.geotube.com.br) ou ligue para +55 11 5501 9201.



TenCate develops and produces materials that function to increase performance, reduce cost, and deliver measurable results by working with our customers to provide advanced solutions.

**TenCate Geosynthetics N. America**

3680 Mount Olive Road  
Commerce, GA 30529  
USA

Tel 706 693 1897  
Toll free 888 795 0808  
Fax 706 693 1896  
Email: [t.stephens@tencate.com](mailto:t.stephens@tencate.com)

**TenCate Geosynthetics Europe**

Sluiskade NZ 14  
Postbus 236  
7600 AE Almelo

The Netherlands  
Tel +31 546 544811  
Fax +31 546 544490  
Email: [m.terharmse@tencate.com](mailto:m.terharmse@tencate.com)

**TenCate Geosynthetics Asia Sdn Bhd**

14, Jalan Sementa 27/91, Seksyen 27,  
40400 Shah Alam  
Selangor Darul Ehsan

Tel +60 3 5192 8568  
Fax +60 3 5192 8575  
Email: [info.asia@tencate.com](mailto:info.asia@tencate.com)

**TenCate Australia Pty Ltd**

83 Batten Street  
North Albury NSW  
Australia 2640

Tel +612 6025 8671  
Toll free 1 800 822 248  
Fax +612 6025 0129  
Email: [info@tencate.com.au](mailto:info@tencate.com.au)

**Authorized Geotube® Distributor in Brazil**

**Allonda Geossintéticos Ambientais Ltda.**

Rua Luigi Galvani, 200 cj. 51  
São Paulo, SP 04.575-020  
Brazil

Tel +55-11 5501-9201  
Fax +55-11 5501-9203  
Email: [lge@allonda.com](mailto:lge@allonda.com)  
Website [www.allonda.com](http://www.allonda.com) / [www.geotube.com.br](http://www.geotube.com.br)

3680 Mount Olive Road  
Commerce, GA 30529

Tel 888 795 0808  
Tel 706 693 1897

Fax 706 693 1896  
[www.geotube.com](http://www.geotube.com)



**TENCATE**  
materials that make a difference