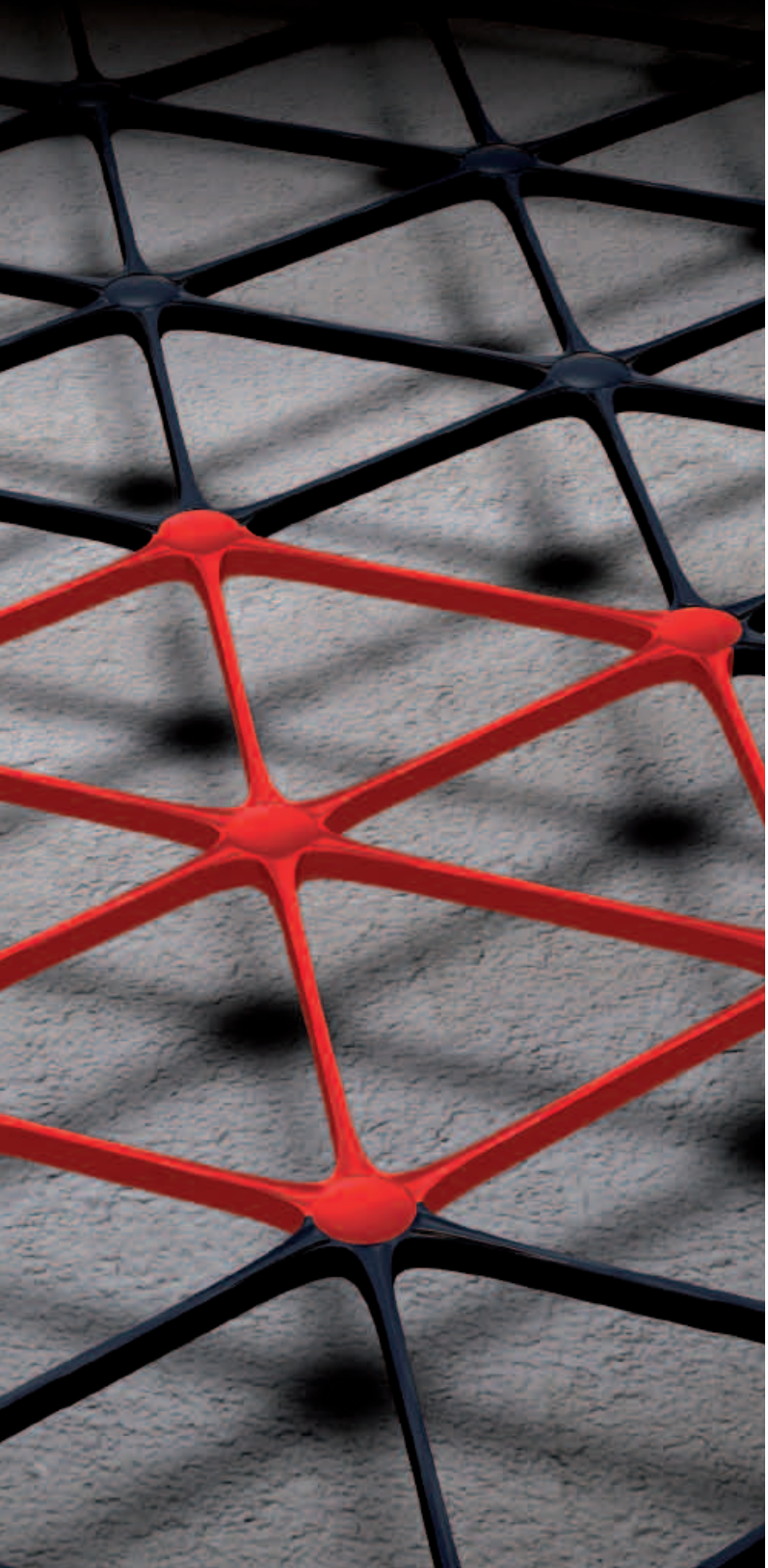
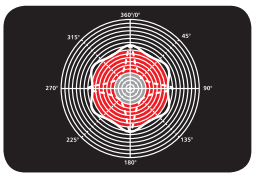
TriAx®

A REVOLUÇÃO
NA TECNOLOGIA DA GEOGRELHA



Propriedades e benefícios das geogrelhas **TriAx®** da Tensar







Estabilização mecânica de solos com tecnologia **TriAx®**

Tensar®

TECNOLOGIA TENSAR – SOLUÇÕES COMPROVADAS E CONHECIMENTO PARA A SUA EXECUÇÃO

Baseado nas propriedades características das geogrelhas Tensar, a Tecnologia Tensar está amplamente indicada para problemas de estabilização e reforço de solos.
A tecnologia Tensar possibilita a redução de custos e prazos de execução dos seus projetos. Poderemos ajudá-lo a aplicar a tecnologia Tensar para melhorar o desempenho dos seus projetos.

TriAx®

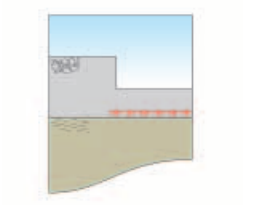
Para mais informações sobre TriAx®
e suas aplicações visite **www.tensar-triax.es**

GUIA PRÁTICO PARA SELECIONAR A SOLUÇÃO DE ESTABILIZAÇÃO DE SOLOS PARA O SEU PROJETO



Desde que a Tensar inventou há mais de 25 anos as geogrelhas rígidas fabricadas com polímero, estas tornaram-se numa componente fundamental dos projetos de engenharia civil.
Um projeto poderá exigir apenas uma aplicação de geogrelha ou poderá ser necessário conceber outras soluções, que compreendam uma combinação de aplicações.
Existem cinco aplicações principais das geogrelhas para a estabilização de solos.

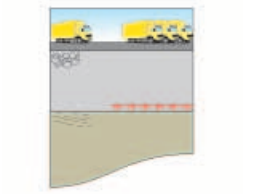
CADA UMA DAS CINCO APLICAÇÕES PRINCIPAIS PROPORCIONAM GRANDES VANTAGENS QUE PODEM SIGNIFICAR UMA REDUÇÃO DE CUSTOS





REDUÇÃO DA ESPESSURA DA CAMADA

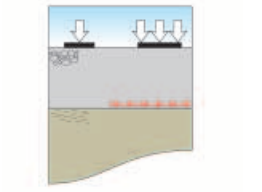
Ao reduzir a espessura da camada em 50% sem perder o desempenho comparativamente com o projeto tradicional sem reforço, o empreiteiro pode obter reduções de custos significativos e ainda reduzir em 50% as emissões de CO_2 durante a construção.





AUMENTO DA VIDA ÚTIL

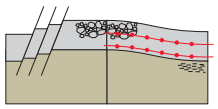
A reabilitação de estradas, especialmente se estas implicam uma reconstrução profunda, é uma obra dispendiosa para o seu proprietário. Um estudo adequado pode demonstrar que a inclusão de uma camada estabilizada mecanicamente permitirá aumentar a vida útil do pavimento num fator de 3 ou mais, reduzindo assim o custo anual de manutenção de substituição da camada de asfalto em aproximadamente 50%.





AUMENTO DA CAPACIDADE PORTANTE

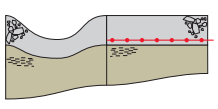
Em sub-bases com baixa capacidade portante, por vezes é necessário construir acessos que têm de suportar cargas muito pesadas. Como exemplo temos os acessos às plataformas de trabalho para gruas durante a instalação de aerogeradores em parques eólicos onde a capacidade portante tem de ser aumentada e dimensionada permitindo a realização dos trabalhos com segurança.





CONTROLO DE ASSENTAMENTOS DIFERENCIAIS

Muitos trabalhos de construção decorrem em terrenos onde a sub-base terá diferentes capacidades de carga e as camadas do pavimento estarão muito propensas a sofrer assentamentos diferenciais. Ao longo da trajetória da Tensar, os seus projetos foram visitados após muitos anos em funcionamento, tendo-se confirmado que estes mantêm o seu perfil inicial do solo.
É possível obter uma poupança até 75% em comparação com soluções tradicionais, como estacas, quando se utiliza uma solução com geogrelhas como suporte para um pavimento rodoviário.





FUNDAÇÕES EM SOLOS MOLES

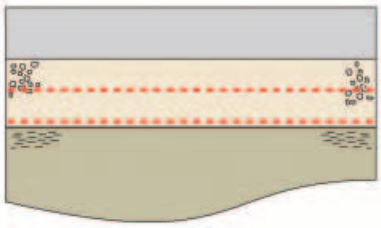
A Tensar desenvolveu várias técnicas de fundações em solos moles. A tecnologia Tensar foi melhorada ao longo do tempo de modo a "fazer possível o impossível" tornando-se no método preferido para fundações em zonas pantanosas e aterros industriais.

PROJETOS ESPECIAIS DE PAVIMENTOS

Se as cargas de tráfego são definidas pela carga ao eixo ou por cargas pontuais muito concentradas por roda, em vez da repetição do tráfego ligeiro, então podemos utilizar alguns dos métodos especiais de cálculo com geogrelhas desenvolvidos pela Tensar International.

A camada granular pode necessitar de múltiplas camadas de reforço com geogrelha. Para estes projetos utilizamos os métodos de cálculo habituais para pavimentos com grandes cargas, devidamente modificados para incluir os benefícios de reforço das nossas geogrelhas.





Pavimento tipo para cargas pesadas

Pavimentos para cargas pesadas podem necessitar de várias camadas reforçadas com geogrelha



Novo Taxiway no Aeroporto de Adelaide (Austrália)

PAVIMENTOS DE AEROPORTOS

À medida que o peso das novas gerações de aeronaves aumenta, as elevadas cargas necessitam de uma consideração especial de modo a proporcionar uma base suficientemente resistente para as pistas de aterragem e de rodagem (zonas de trânsito).



As geogrelhas Tensar são perfeitas para pavimentos em terminais de carga (Letónia)

PAVIMENTOS EM TERMINAIS DE CARGA

As áreas de manuseamento e empilhamento de contentores, grandes carregamentos e áreas fabris, normalmente apresentam cargas elevadas e concentradas por eixo.



Grua de grande tonelagem sobre uma plataforma de trabalho estabilizada com geogrelhas Tensar

PLATAFORMAS DE TRABALHO SEGURAS

Gruas e máquinas de estacas necessitam de plataformas de trabalho para operar de forma segura e precisa. Frequentemente, estas operações têm de ser realizadas em solos muito moles.



Vantagens da estabilização de solos com geogrelhas Tensar em Caminhos de Ferro

CAMINHOS DE FERRO

As camadas de sub-balastro, cuja principal função é oferecer capacidade portante à camada de balastro, podem beneficiar de estabilização com TriAx, particularmente em solos moldes. A camada reforçada com TriAx proporciona maior capacidade de carga ao balastro.

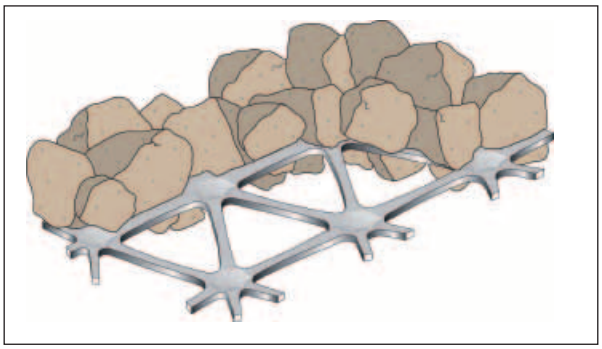
A versatilidade das geogrelhas Tensar

Desde os princípios dos anos de 1980 que várias centenas de milhões de metros quadrados de geogrelhas Tensar foram usadas em dezenas de milhares de obras.
Em 2007, foram apresentadas as geogrelhas TriAx da Tensar, o que significou um grande avanço na tecnologia da geogrelha.

As geogrelhas Tensar têm sido utilizadas em vários países do Mundo numa grande variedade de climas e de tipos de solo. Frequentemente, a tecnologia Tensar tem sido utilizada para resolver problemas difíceis de projeto ou de construção.

GEOGRELHAS **TRIAX®** DA TENSAR FUNCIONAM POR CONFINAMENTO DAS PARTICULAS DO AGREGADO

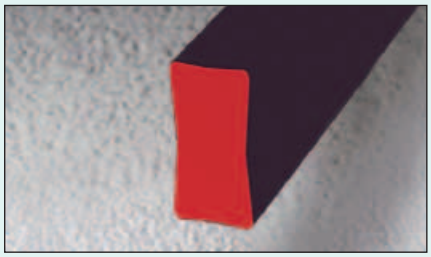
As geogrelhas TriAx da Tensar podem solucionar problemas de estabilização de solos, através dos materiais granulares que ficam interbloqueados de forma muito eficiente. Quando as partículas granulares são compactadas sobre essas geogrelhas, penetram nas aberturas triangulares ficando confinadas mecanicamente pela geogrelha formando uma camada muito rígida de material compósito.



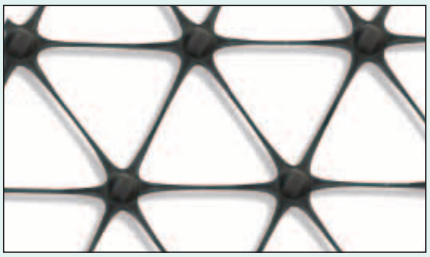
Mecanismo de interbloqueio



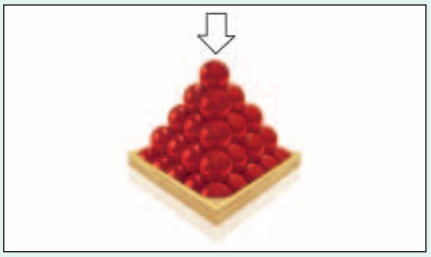
Resistência e rigidez das junções

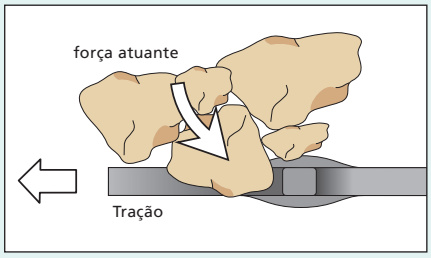


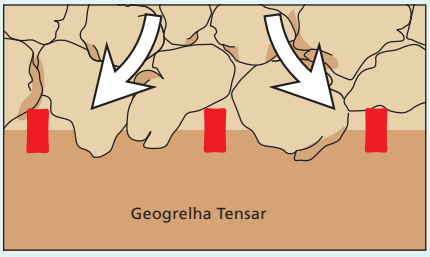
A estrutura das nervuras de reforço TriAx influencia diretamente a eficiência da camada estabilizada



Características essenciais: Juntas resistentes e nervuras firmes







A forma única da secção das nervuras Tensar cria pontos de suporte para as partículas do agregado e funciona como o triângulo de snooker suportando a pirâmide de bolas.

O processo de fabrico das geogrelhas Tensar TriAx produz uma estrutura em grelha especial, com junções muito resistentes e nervuras firmes, formando uma barreira compacta para o agregado. Isto faz com que as partículas do agregado fiquem bem presas à geogrelha originando uma interligação mecânica eficaz.

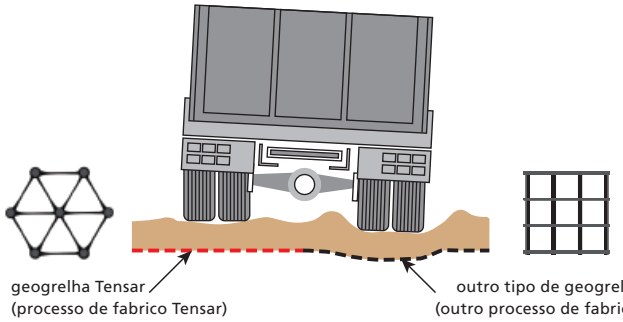
O interbloqueio ajuda a evitar movimentos laterais e expansão das partículas do agregado, mobilizando assim um elevado ângulo de resistência ao corte. Este mecanismo é também conhecido por confinamento, porque o interbloqueio efetivamente imobiliza e confina as partículas do agregado.
A combinação destes fenómenos garante que nas camadas granulares reforçadas com geogrelha TriAx da Tensar:

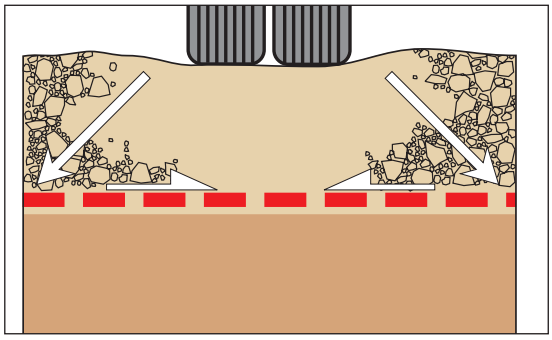
- Sob forças verticais a tensão na geogrelha é gerada com reduzidas deformações
- A deformação da geogrelha sob cargas é muito pequena
- O benefício de reforço é localizado e pode ser gerado na área carregada
- A geogrelha da Tensar e o material granular formam no conjunto um material compósito – uma camada Tensar estabilizada mecanicamente

As geogrelhas funcionam todas do mesmo modo?

Esta é uma questão comum quando se consideram as vantagens da aplicação de geogrelha num pavimento rodoviário. A resposta é: "Não, as geogrelhas funcionam de formas distintas, sendo um bom indicador do mecanismo de reforço o método de fabrico". A qualidade do interbloqueio mecânico não é a mesma quando se compara o processo de fabrico da Tensar com outros métodos de formação de geogrelhas, tais como a extrusão, tecido e soldadura.

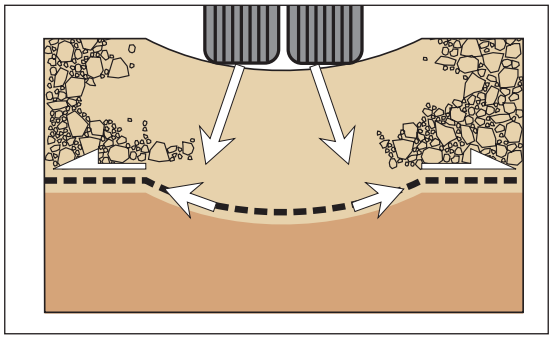
Os projetos da Tensar são baseados no efeito de interbloqueio e no confinamento lateral do agregado. A maioria das geogrelhas produzidas através de outros métodos de fabrico, com diferentes nervuras, uniões e aberturas, funcionam como uma "membrana elástica ". O funcionamento dessa membrana elástica requer grandes deformações na superfície de rodagem, tal como demonstrado abaixo.





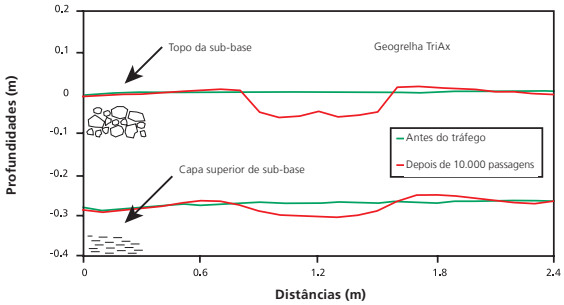
Pavimento reforçado com geogrelha Tensar – mecanismo de interbloqueio

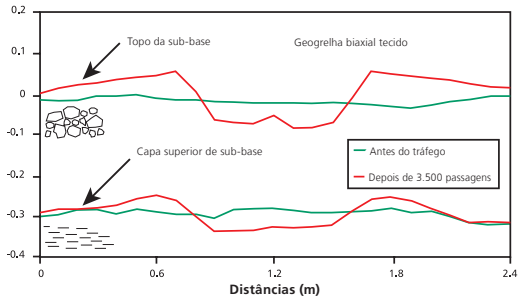
- Interbloqueio confina o agregado
- Degradação de cargas aumentada
- Tensões verticais reduzem
- Funcionamento é melhorado



Pavimento reforçado com outro tipo de geogrelha – mecanismo de membrana elástica

- Ao atuar como membrana a geogrelha necessita de estar ancorada nos extremos
- As cargas são transferidas para a geogrelha gerando grandes esforços
- É necessário que a fundação e a geogrelha se deformem para começar a funcionar, significando maiores deformações na superfície
- O melhor desempenho relativamente à seção sem reforço, obtêm-se apenas após um grande volume de tráfego
- A trajetória do tráfego deve ser sempre a mesma para que o efeito se mantenha





O mecanismo de interbloqueio e as propriedades físicas das geogrelhas Tensar produzem deformações menores comparativamente com outro tipo de geogrelhas.
Esta diferença de funcionamento é realçada nos perfis de assentamentos acima expostos, medidos a partir de ensaios em pavimentos executados pelo TRL (Transport Research Laboratory – Reino Unido). São secções de pavimento ensaiado indicando tanto o topo da sub-base (300 mm) como o topo da fundação (CBR=1,5%), antes e depois dos ciclos de tráfego. Na sub-base reforçada com outro tipo de geogrelha (membrana elástica) depois de 3500 passagens, forma-se um sulco profundo com considerável deformação ocorrendo um sulco idêntico no topo da fundação. Isto origina a deformação e amolecimento da fundação. No setor com geogrelha Tensar (mecanismo de interbloqueio), depois de 10.000 passagens, o sulco na sub-base é muito menor com uma pequena deformação, e na fundação a deformação é desprezível. O desempenho da geogrelha Tensar é clara e significativamente diferente das geogrelhas fabricadas por outros métodos (soldadas, tecidas, extrusão, etc.).

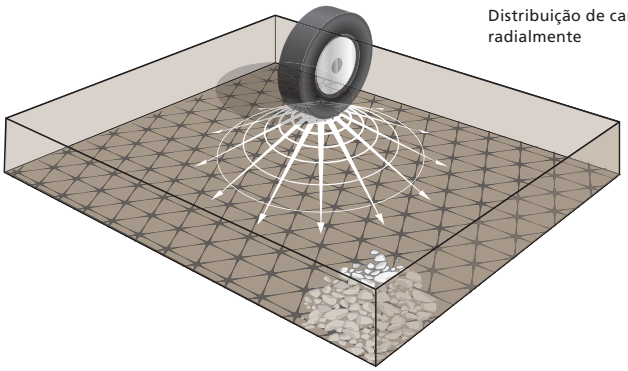


VANTAGENS
DAS GEOGRELHAS TRIAX EM COMPARAÇÃO COM AS GEOGRELHAS

A estrutura única da TriAx incorpora várias características que combinadas criam uma estrutura otimizada que supera as mais antigas geogrelhas biaxiais da Tensar. Quando combinado com agregado adequado, a TriAx produz uma camada estabilizada mecanicamente com resultados excecionais.

DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

A distribuição de cargas é um fenómeno tridimensional e atua radialmente em todos os níveis do agregado. Para que uma camada estabilizada mecanicamente seja eficaz deve ter uma capacidade de distribuição de cargas de forma radial em 360 graus.
Para garantir um ótimo desempenho, o reforço das geogrelhas numa camada estabilizada mecanicamente deve ter uma elevada rigidez em todas as direções (360 graus).



Distribuição de cargas atua radialmente

PROPRIEDADES MULTIDIRECIONAIS

As geogrelhas biaxiais têm resistência à tração, fundamentalmente em duas direções. As geogrelhas Triax têm três direções principais de rigidez, o que é reforçado pela sua geometria rígida triangular. Isso produz uma estrutura significativamente diferente de qualquer outra geogrelha e fornece rigidez quase uniforme ao longo de 360°.
Uma verdadeira geogrelha multidirecional com propriedades praticamente isotrópicas.
A rigidez radial mínima de cada produto pode ser consultada nas fichas técnicas dos produtos Tensar.

PROJETO SUSTENTÁVEL

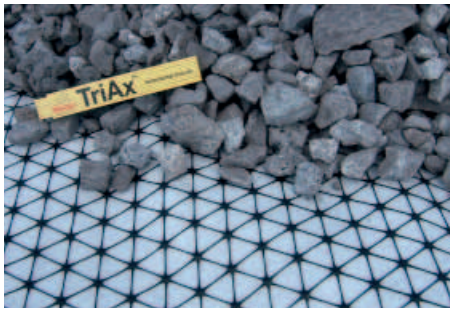
A melhoria do desempenho das geogrelhas TriAx permite maiores reduções na espessura da camada de agregados, reduzindo ainda mais a quantidade de agregados naturais utilizados, assim como o volume de material a ser escavado. Estas poupanças adicionais de materiais vão ajudar os engenheiros a atingir as suas metas de sustentabilidade

UNIÕES MONOLÍTICAS

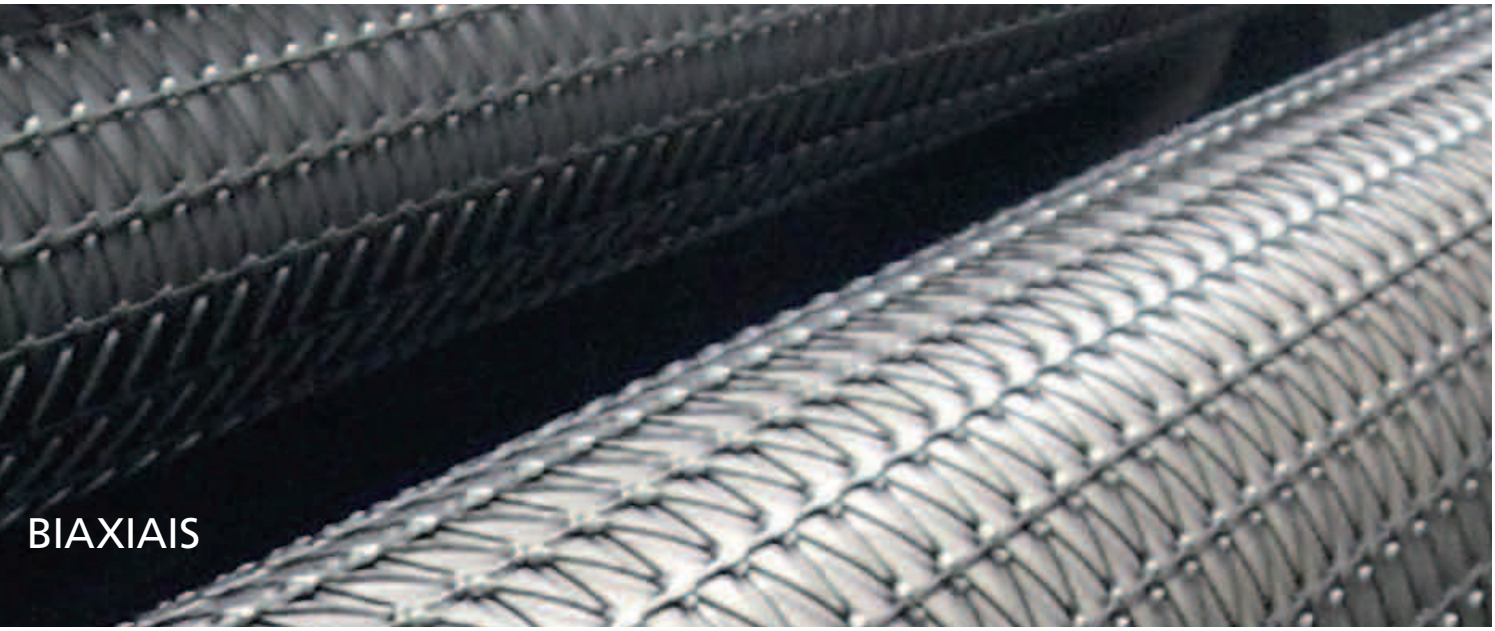
As geogrelhas TriAx são fabricadas por extrusão a partir de placas de polipropileno, que por sua vez são perfuradas e esticadas para criar a estrutura original TriAx. Este processo de fabrico desenvolvido pela Tensar, em conjunto com o projeto das uniões, resulta num produto de alta rigidez e resistência nas uniões monolíticas.

EFICIÊNCIA DAS UNIÕES

Foram realizados rigorosos testes em cada uma das três direções das nervuras.
Em cada direção testada, as geogrelhas TriAx apresentavam uniões muito resistentes e nervuras muito rígidas proporcionado um interbloqueio mecânico muito eficaz das partículas dos agregados nas aberturas das geogrelhas.



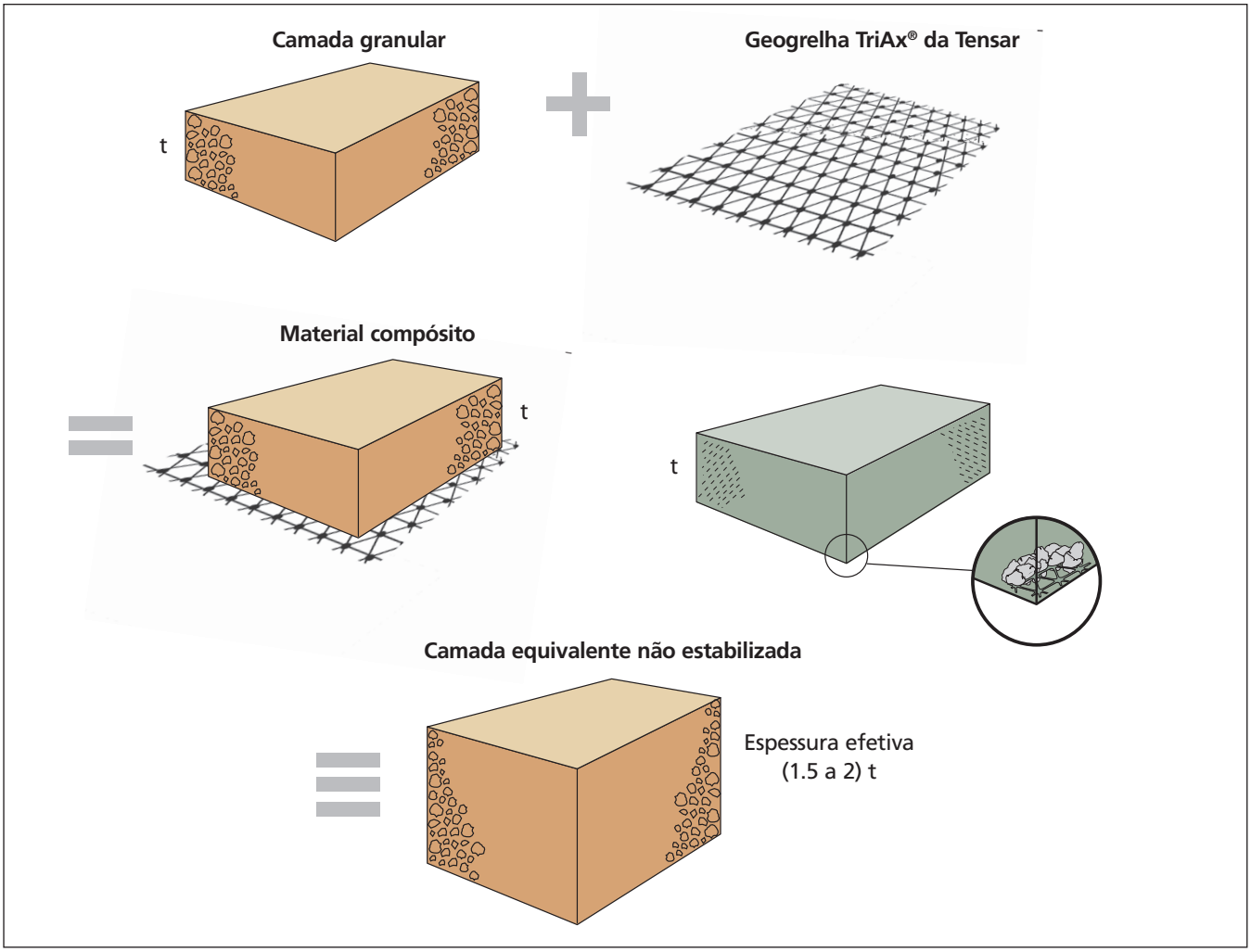
Estrutura das uniões proporciona uma alta eficiência



CAMADA ESTABILIZADA MECANICAMENTE COM TECNOLOGIA TRIAX®

As camadas granulares reforçadas com geogrelhas TriAx da Tensar funcionam como um material compósito devido ao fenómeno de interbloqueio. O compósito geogrelha/agregado pode ser considerado como uma Camada Estabilizada Mecanicamente com Tensar (CEM).

Engenheiros e projetistas podem optar por especificar uma camada estabilizada mecanicamente com geogrelhas Tensar, com a confiança de que as características do material composto são conhecidas e definíveis.





COMPROVADO CIENTIFICAMENTE

QUANTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS DE FUNCIONAMENTO

Inúmeros ensaios e testes foram realizados para comprovar as melhorias de funcionamento das geogrelhas TriAx comparativamente com as geogrelhas biaxiais convencionais. Estes ensaios incluíram testes de tráfego realizados à escala real nas instalações do Centro de Engenharia de Transportes da Universidade de Nottingham (NTEC - Reino Unido) e no TRL (Transport Research Laboratory – Reino Unido).
Como parte deste rigoroso e exaustivo programa de ensaios, foram também realizados trabalhos de campo, verificação da capacidade portante e danos provocados durante a instalação.

ENSAIOS DE TRÁFEGO NA UNIVERSIDADE DE NOTTINGHAM

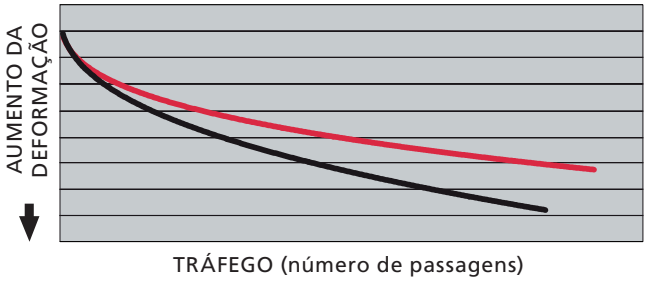
Foram utilizadas as instalações do Centro de Engenharia de Transportes (NTEC) da Universidade de Nottingham para identificar quais as características necessárias para alcançar os melhores resultados e definir a forma da geogrelha TriAx.

Também foram utilizadas as instalações para ensaios de tráfego na Universidade de Nottingham (NTEC) para gerar uma grande quantidade de dados de tráfego, quer de geogrelhas TriAx quer de geogrelhas biaxiais da Tensar, confirmando uma elevada melhoria de desempenho comparativamente com as geogrelhas biaxiais da Tensar.



Ensaios na Universidade de Nottingham (NTEC) produziram uma grande quantidade de dados de tráfego, confirmando a melhoria de desempenho da geogrelha TriAx

ENSAIOS DE TRÁFEGO NO TRL (Reino Unido)



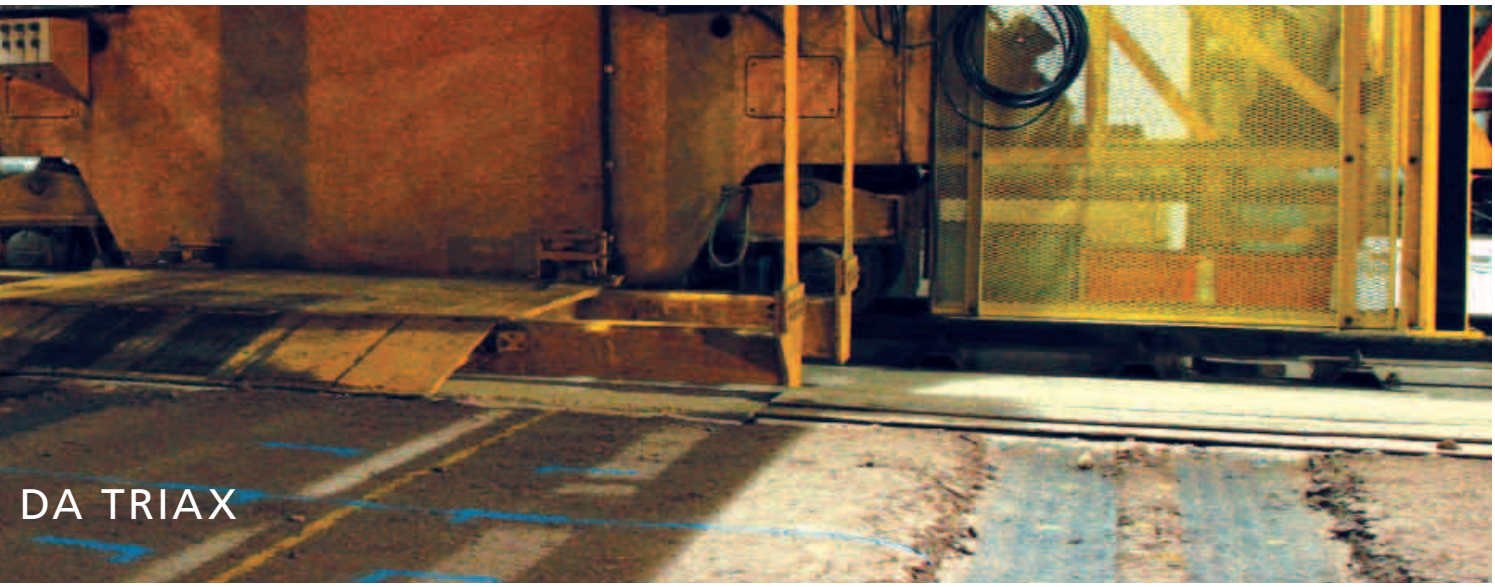
As vantagens de funcionamento da TriAx comparadas com as geogrelhas biaxiais da Tensar foram testadas e demonstradas em ensaios de tráfego no TRL (Reino Unido)

Foram efetuados ensaios de tráfego à escala real no TRL (Transport Research Laboratory – Reino Unido). Foi testado um elevado número quer de geogrelhas TriAx quer de geogrelhas biaxiais da Tensar com diferentes espessuras de camadas granulares, cada uma com cerca de 10.000 passagens. Os resultados obtidos mostraram que as deformações foram de forma consistente menores para as geogrelhas TriAx, tendo também ficado provado de forma conclusiva todos os benefícios estruturais alcançados com as geogrelhas Triax, as quais incluem:

- Maior confinamento do agregado e uma melhoria no comportamento da camada estabilizada mecanicamente
- Um aumento da vida útil (categoria tráfego) para uma mesma espessura da sub-base
- Uma redução na espessura da sub-base para uma mesma categoria de tráfego
- As vantagens de funcionamento das geogrelhas TriAx comparativamente com as geogrelhas biaxiais da Tensar comprovadas pelos ensaios de tráfego no TRL



Investigação exaustiva na Universidade de Nottingham (NTEC) sobre a influência do tamanho da abertura da geogrelha, forma e canto da nervura



DA TRIAX

Ensaios de tráfego realizados pelo "Transport Reserch Laboraratory (TRL)" do Reino Unido demonstram as melhorias de funcionamento da geogrelha TriAx comparativamente com as geogrelhas biaxiais da Tensar

AVALIAÇÃO DOS DANOS DE INSTALAÇÃO

Foram realizados ensaios adicionais no TRL que determinaram a resistência da geogrelha TriAx para uma instalação e compactação típica. A geogrelha TriAx demonstrou ser suficientemente resistente para fazer face à instalação sem qualquer perda da integridade da sua estrutura ou de qualquer das suas propriedades.

DESEMPENHO MULTIDIRECIONAL

O comportamento quase isotrópico da geogrelha TriAx indica que a geogrelha terá um desempenho muito bom, de forma consistente, independentemente da direção do tráfego. Esta situação tem sido confirmada por meio de ensaios de tráfego em múltiplas direções no Centro de Engenharia de Transportes da Universidade de Nottingham (NTEC) comparando as geogrelhas TriAx com as geogrelhas biaxiais da Tensar.

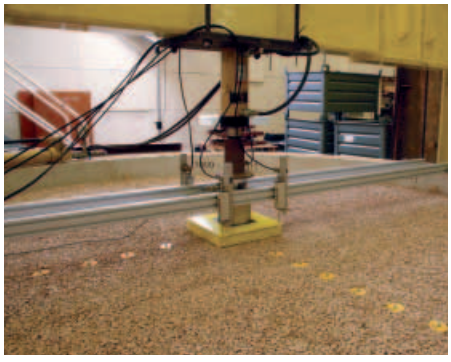
As medições das deformações mostraram que a geogrelha TriAx têm um bom comportamento em todas as direções. Isto vem contrastar com as geogrelhas biaxiais da Tensar, que demonstravam uma redução da eficácia quando o tráfego se orientava a 45º da direção das suas nervuras em comparação com o tráfego paralelo às mesmas.



Escavação para o ensaio de danos durante a instalação da geogrelha TriAx no TRL

MELHORIA DA CAPACIDADE PORTANTE

Foram realizados pelo BRE (Building Research Establishment - Reino Unido) ensaios à escala real da capacidade portante, tendo estes demonstrado que o aumento quer da rigidez quer do confinamento proporcionados pela TriAx garantem uma maior capacidade de distribuição de cargas.



Ensaios de capacidade portante realizados no BRE confirmam que as geogrelhas TriAx aumentam a distribuição de cargas

INSTALAÇÃO

O último aspeto do desempenho é o da instalação em obra. A longa utilização de TriAx em projetos que abrangem todo o campo de aplicações demonstrou que é muito fácil o seu manuseamento no local, sendo suficientemente robusta e resistente para ser instalada em solos moles.



A geogrelha TriAx pode ser instalada por máquinas ou por dois operários



Geogrelha TriAx desenrolada em obra



Agregado colocado sobre a geogrelha TriAx antes da compactação

GRAÇAS A QUASE 30 ANOS DE ENSAIOS MONITORIZADOS, TENSAR TEM UMA VASTA EXPERIÊNCIA NA ANÁLISE E OTIMIZAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DAS GEOGRELHAS

Com o objetivo de definir a espessura equivalente das camadas estabilizadas mecanicamente com Tensar, foram-se acumulando dados de comportamento que correspondem a numerosos ensaios de tráfego à escala real ao longo de muitos anos; inicialmente com geogrelhas biaxiais da Tensar e mais recentemente com geogrelhas TriAx.



1981 - Os ensaios da Tensar para a estabilização de solos tiveram início em 1981 com um ensaio simples de capacidade portante que demonstrava os benefícios do mecanismo de interbloqueio



1992 - Os ensaios de laboratório foram repetidamente confirmados com ensaios "in situ"



2000 - Os ensaios de laboratório à escala real realizados com uma vasta gama de produtos demonstraram que as geogrelhas Tensar funcionam melhor que outro tipo de geogrelhas



2004 - Os ensaios não se limitaram a uma única região, envolvendo laboratórios e investigadores independentes em todo o mundo



1985 - Tensar tem demonstrado um forte compromisso com os ensaios realizados em escala real ao longo de mais de 20 anos



1996 - O confinamento lateral das geogrelhas Tensar leva a reduções significativas na profundidade dos sulcos



2007 - Centro de Desenvolvimento Tecnológico – As instalações de ensaios de tráfego do laboratório Tensar permitem investigar vários tipos de geogrelhas, terrenos e sub-bases

Estas imagens apresentam os tipos de investigações em que a Tensar International participou ao longo dos anos. Os dados destes ensaios permitiram a obtenção dos fatores a utilizar nos métodos empíricos de cálculo. Atualmente a tendência no cálculo dos pavimentos é para a utilização de métodos de cálculo mais analíticos, onde a resposta do pavimento sujeito a cargas de tráfego pode ver-se refletida em modelos numéricos. A Tensar International está na vanguarda destes desenvolvimentos, modelando o efeito da estabilização mecânica com geogrelhas

TriAx®

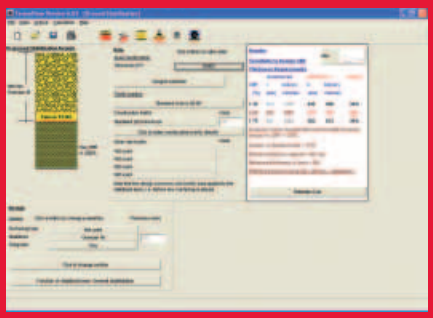
TECNOLOGIA AVANÇADA

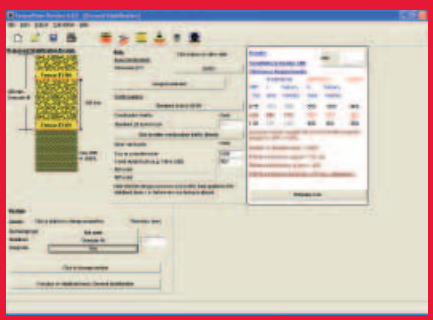
SUPORTE TÉCNICO ESPECIALIZADO

Mesmo os produtos tecnologicamente mais avançados são incapazes de satisfazer ao máximo se não tiverem um acompanhamento profissional experiente.

As geogrelhas TriAx da Tensar são fornecidas com o suporte da Tecnologia TENSAR - produtos avançados tecnologicamente, de elevado desempenho, apoiados pelo conhecimento necessário para alcançar excelentes resultados. A equipa técnica da Tensar é reconhecida a nível mundial pela sua experiência, proporcionando aos engenheiros e empreiteiros, quando solicitado, a verificação do cálculo e orientações técnicas e de instalação em todos os projetos.







Las geomallas TriAx de Tensar se suministran junto con el soporte de la Tecnología Tensar – productos avanzados tecnológicamente, de gran rendimiento, respaldados por el conocimiento necesario para alcanzar los resultados óptimos

PROGRAMA DE CÁLCULO TENSARPAVE™

TensarPave é um programa de cálculo desenvolvido pela Tensar International que engloba os parâmetros de cálculo das geogrelhas TriAx para poder projetar a solução mais económica para estabilização de solos e cálculo de pavimentos.

DIMENSIONANDO COM GEOGRELHAS TRIAX

Para conseguir o melhor da geogrelha TriAx e obter o cálculo mais eficaz economicamente, o programa de cálculo TensarPave está disponível de forma gratuita, conjuntamente com uma formação específica por parte da Tensar International.

O seu distribuidor local é:

Sotecnisol, S.A.
Rua do Ferro - Fetais
2681-502 Camarate

Tel: +351 219 488 400
Fax: +351 219 470 490
geral@sotecnisol.pt
www.sotecnisol.pt

Q 05288
ISO 9001:2008

EMS 86463
ISO 14001:2004

©Copyright Tensar International Limited

The information in this brochure is supplied by Tensar International free of charge. Tensar International do not assume any duty of care to you or any third party. No liability for negligence (other than for death and personal injury) can arise from any use of or reliance on the information in this brochure or use of any Tensar International product mentioned. Tensar International will not be liable if this brochure contains any misrepresentation or misstatement. Determination of the suitability for any project of the information and any Tensar International product mentioned in it must be made by your engineer or other professional advisor who has full knowledge of the project. You, together with any such engineer or advisor, must assume all risk of loss and damage of any kind arising from use of the information or any product of Tensar International other than the risk of death and personal injury. If you or any third party subsequently purchases a product referred to in this brochure or any other Tensar International product the entire terms of the contract of purchase and the entire obligation of Tensar International relating to the product or arising from its use shall be as set out in Tensar International's Standard Conditions in force at the time of purchase, a copy of which may be requested from Tensar International.

Tensar, TriAx e TensarPave são marcas comerciais da Tensar International Limited.

Novembro 2011, Publicação 1

Prémios recentes a nível mundial no âmbito da Engenharia e Inovação

THE CIVILS 2007

Premio Autostrada al mejor producto/tecnología

B R N O
Feria Internacional de Construcción

Tensar®

Tensar International Limited
Cunningham Court
Shadsworth Business Park
Blackburn BB1 2QX
United Kingdom

Tel.: +44 (0)1254 266990
Fax: +44 (0)1254 266868
triax@tensar.co.uk
www.tensar-triax.co.uk

