

# MUROS TERRAE

Sistema de Contenção em Blocos Segmentais e Geogrelhas Fortrac®

MUROS  
TERRAE



**HUESKER**

Ideen. Ingenieure. Innovationen.







## Apresentação



MUROS TERRAE é um sistema de contenção para muros em aterro ou em corte. Trata-se de um processo construtivo desenvolvido com base nos chamados muros segmentais, compostos por blocos pré-moldados intertravados como paramento frontal e geogrelhas de alta rigidez à tração ou grampos de aço como elementos de reforço e estruturação do maciço. O maciço reforçado, por sua vez, trabalha como muro de gravidade.

O sistema, pioneiro no Brasil, foi concebido nos anos 90 e patenteado, dando origem à marca MUROS TERRAE, hoje amplamente consolidada no meio geotécnico brasileiro. Ao longo de 20 anos de desenvolvimento, já está presente em mais de 300 obras no Brasil e no exterior, em diversas situações e condições de projetos de estruturas de contenção para

paisagismo, urbanismo, canalização, revestimento de encostas e infra-estrutura viária ou de edificação.

A solução permite uma construção rápida e simples, utilizando o solo local como material de aterro, diminuindo bota-fora e necessidade de importação de solo na obra. Apresenta grande versatilidade na execução de patamares, curvas e cantos, e oferece excelente opção de estética para a estrutura a ser construída. Pode ser utilizada em projetos de contenções com grandes alturas ou em áreas com relevos desafiadores. Sempre a custos muito atrativos.

A promoção técnico-comercial do sistema MUROS TERRAE é feita em parceria com a HUESKER Ltda, subsidiária brasileira da HUESKER Synthetic, empresa fabricante das geogrelhas Fortrac®, líder mundial no segmento de geossintéticos para reforço de solos.





## Política de Qualidade HUESKER



A HUESKER garante a alta qualidade de seus produtos por meio da utilização de processos de fabricação de última geração e uma cadeia contínua de rigorosas medidas de controle de qualidade. O monitoramento qualificado da produção é realizado por nosso laboratório interno credenciado e por institutos independentes. A empresa é certificada de acordo com a norma EN ISO 9001:2008, de qualidade assegurada, e DIN 18200, para o monitoramento por terceiros. Nosso laboratório de ensaios é certificado pelo Sistema Alemão de Acreditação (DAkkS) de acordo com a norma EN ISO 17025:2005.

## GEOGRELHAS FORTRAC® PROPRIEDADES GARANTIDAS

Todas as linhas de geogrelhas Fortrac da HUESKER tem suas propriedades de desempenho de curto e de longo prazo amplamente estudadas através de ensaios e testes normatizados específicos, tanto pela própria empresa, quanto por entidades certificadoras externas. Com base nestes estudos, todos os parâmetros de projetos do Fortrac, fatores de redução e coeficientes de interação, são perfeitamente definidos e garantidos por certificados emitidos por estas entidades. Estes documentos são disponibilizados para consulta.

**HAPAS**  
HUESKER Synthetic GmbH  
Fabrikstrasse 13-15  
D-46271Z Oescher  
Germany  
Tel: 00 49 2542 701-0 Fax: 00 49 2542 701-499  
e-mail: info@HUESKER.de  
webSite: www.HUESKER.com



**HAPAS Certificate**  
**13/H197**  
Product Sheet 3

**FORTRAC GEOSYNTHETICS**  
**FORTRAC T AND R-T GEOGRIDS**

This HAPAS Certificate Product Sheet is issued by the British Board of Agrément (BBA), supported by the Highways Agency (HA) (acting on behalf of the Operating Organizations of the Department for Transport, Transport Scotland, the Welsh Assembly Government and the Department for Regional Development, Northern Ireland), the Association of Directors of Environment, Economy, Planning and Transport (ADEEPT), the Local Government Technical Advice Group and industry bodies. HAPAS Certificates are normally only subject to a review every five years. (1) [www.bba.org.uk](http://www.bba.org.uk) Certificate

The Certificate relates to Fortrac T and R-T Geogrids, polymeric geogrids consisting of polyester fibres coated with a black styrene butadiene polymer for use as reinforcement in embankments with slope angles up to 70°.

**CERTIFICATION INCLUDES:**

- factors relating to compliance with HAPAS requirements
- factors relating to compliance with Regulations where applicable
- independently verified technical specification
- assessment criteria and technical investigations
- design considerations
- installation guidance
- regular surveillance of production
- formal five-yearly review.

**KEY FACTORS ASSESSED**

**Soil/geogrid interaction** — interaction between the soil and geogrids has been considered and coefficients relating to direct sliding and pull-out resistance proposed (see section 5).

**Mechanical properties** — short and long-term tensile strength and elongation properties of the geogrids and loss of strength due to installation damage have been assessed and reduction factors established for use in design (see section 7).

**Durability** — the resistance of the geogrids to the effects of hydrolysis, chemical and biological degradation, UV exposure and temperature conditions normally encountered in civil engineering practice have been assessed and reduction factors established for use in design (see sections 8 and 11).

The BBA has awarded this Certificate to the company named above for the products described herein. These products have been assessed by the BBA as being fit for their intended use provided they are installed, used and maintained as set out in this Certificate.

On behalf of the British Board of Agrément

  
 Brian Chamberlain  
 Head of Approvals — Engineering

  
 Claire Curtis-Rhodes  
 Chief Executive

Date of Second issue: 5 September 2014

The BBA is a UKAS accredited certification body — Number 112. The schedule of current scope of accreditation for product certificates is available in pdf format via the UKAS link on the BBA website or [www.bba.org.uk](http://www.bba.org.uk)

Readers are advised to check the validity and issue year number of this Agrément Certificate by either referring to the BBA website or contacting the BBA direct.

British Board of Agrément  
Bucknalls Lane  
Milton Keynes  
MK25 9BA

©2014

tel: 01923 665300  
fax: 01923 665301  
email: [customerservice@bba.ac.uk](mailto:customerservice@bba.ac.uk)  
webSite: [www.bba.org.uk](http://www.bba.org.uk)

Page 1 of 12

Certificado de Propriedades Técnicas do Fortrac

## # Pesquisa e Desenvolvimento

A HUESKER, juntamente com a MUROS TERRAE, ao longo de 20 anos de desenvolvimento e promoção do sistema, vem continuamente apoiando diversas pesquisas acadêmicas e científicas. Neste período, diversos trabalhos de campo e de laboratório de elevado valor científico foram desenvolvidos com os mais diversos enfoques: desempenho da estrutura, influência de aspectos construtivos e da compactação, mobilização de esforços nos elementos constituintes do sistema, resistência de conexão, etc.

Diversas entidades de pesquisa tem sido parceiras nestas iniciativas. Além de garantir a melhoria contínua do MURO TERRAE, o investimento em pesquisas promove a especialização de profissionais, a aferição

dos modelos analíticos de projeto e dos processos construtivos e a disseminação do conhecimento técnico no país.

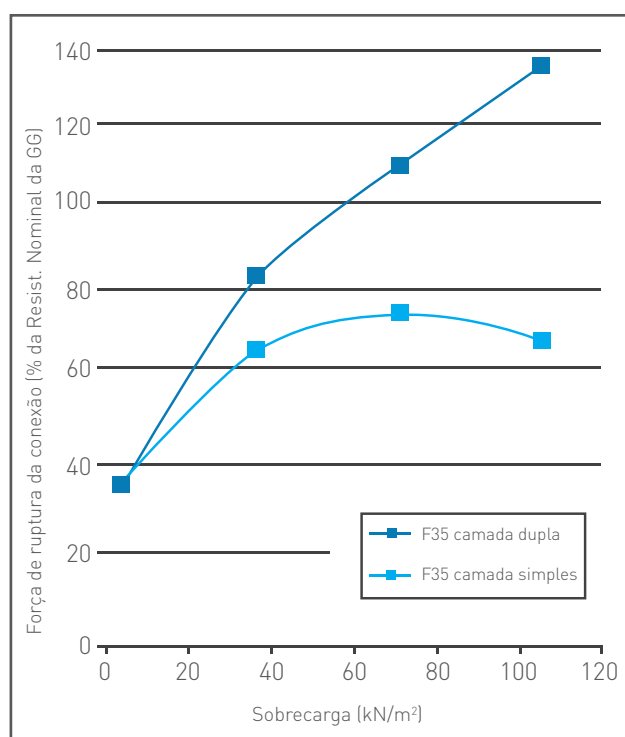
Algumas dezenas de trabalhos sobre os MUROS TERRAE desenvolvidos por diversas universidades, compreendendo teses de doutorado, dissertações de mestrado e trabalhos de conclusão de curso de Engenharia Civil, já foram publicados no Brasil com o apoio da HUESKER e da MUROS TERRAE. Cabe destacar também o elevado número de artigos técnicos já publicados em congressos e revistas especializadas, no Brasil e no exterior, alguns dos quais premiados por sua qualidade técnica e ineditismo.



### RESISTÊNCIA DE CONEXÃO

Um importante aspecto de muros segmentais é a garantia da resistência na conexão entre os blocos de face e a geogrelha. Os MUROS TERRAE possuem conexão por atrito e intertravamento da porção da geogrelha inserida entre os blocos e a brita que os preenche. Isto garante que toda a interface na conexão trabalhe para garantir a resistência adequada, sem risco de arrancamento ou desprendimento de blocos.

Os MUROS TERRAE apresentam certificação de todas as combinações blocos Terrae e geogrelhas Fortrac utilizadas tipicamente em seus projetos. Os valores de resistência de conexão são obtidos através de ensaios apropriados seguindo o procedimento da NCMA/EUA, cujos valores oferecem subsídio para análise da estabilidade local em cada estudo e projeto. Com base nos valores certificados o projetista pode, então, definir pela especificação de CONEXÃO SIMPLES ou CONEXÃO DUPLA, com total respaldo e garantia.



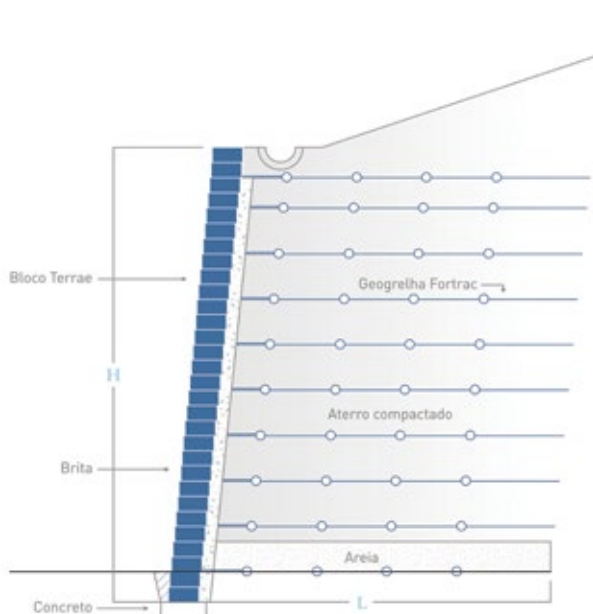




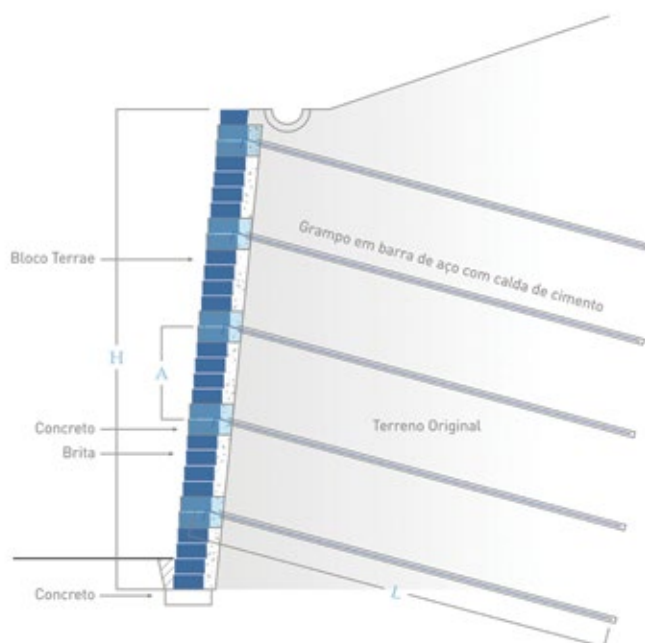
## Características



- Construção a seco (sem uso de concreto);
- Rapidez e simplicidade do método executivo;
- Versatilidade na execução de patamares, curvas e cantos;
- Sistema auto-drenante;
- Melhor aspecto estético da obra final;
- Utilização do próprio solo local como material de aterro;
- Diminuição de entulho na obra;
- Pequenas deformações com o uso de geogrelhas de PET e PVA;
- Conexão bloco-geogrelha certificada;
- Opções de acabamento frontal e excelente estética;
- Adequados para contenção em aterro ou em corte;
- Custo de implantação muito atrativo.

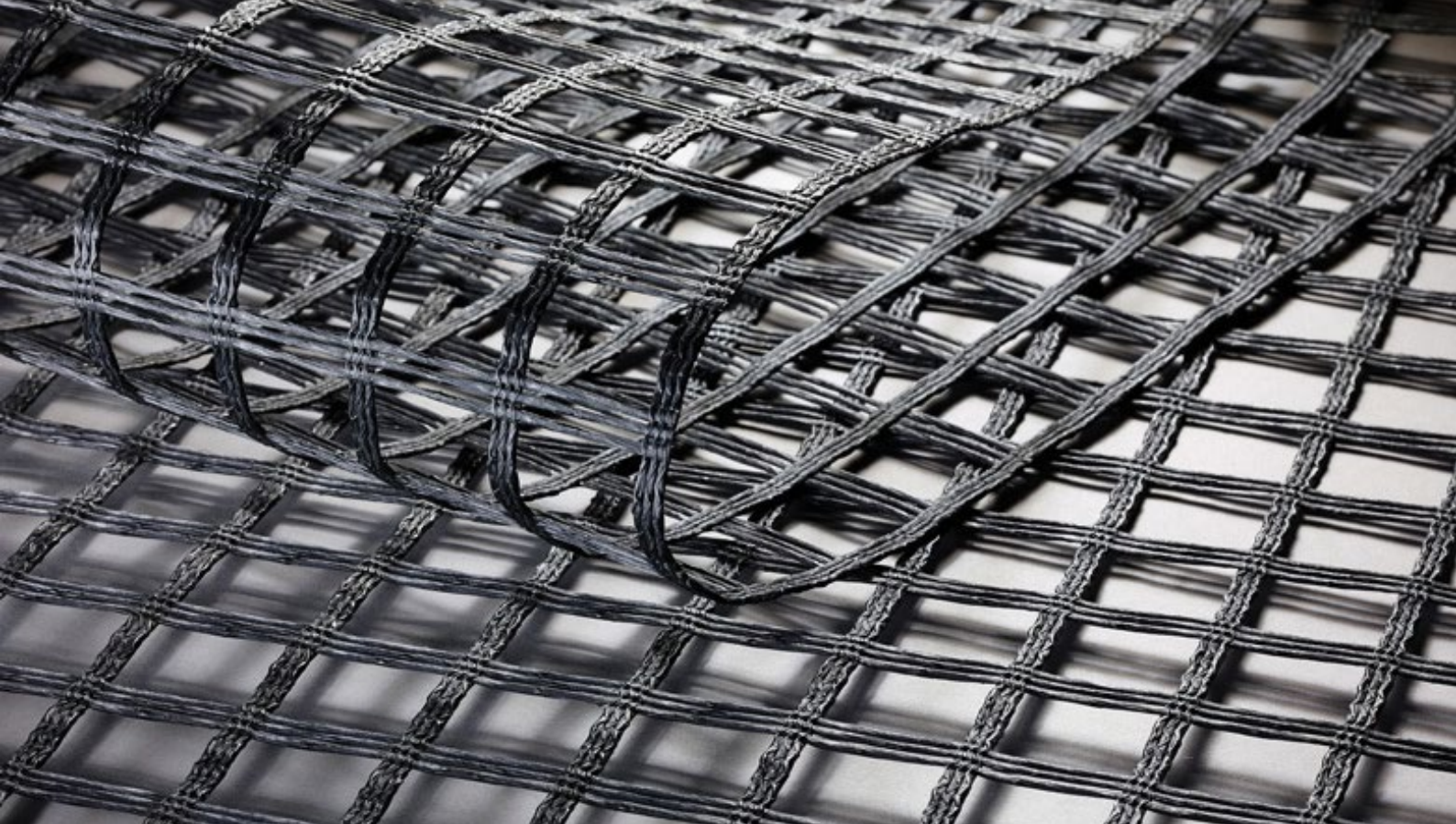


MURO TERRAE EM ATERRO



MURO TERRAE EM CORTE





## # Materiais

### Tabela de propriedades das geogrelhas Fortrac

		Fortrac® T	Fortrac® MP
Polímero	-	poliéster (PET)	álcool de polivinila (PVA)
Abertura de malha nominal	mm	25 x 25	20 x 30
Resistência nominal típica *	kN/m	35 a 200	35 a 200
Resistência de referência típica *	kN/m	20 a 130	25 a 140
Módulo de rigidez à tração a 5% def. típico *	kN/m	350 a 2000	700 a 4000
Deformação máxima na resistência nominal	%	10,0	5,0
Coefficiente de interação	-	0,8 a 0,9	0,8 a 0,9

\*Valores típicos requeridos em projetos de MUROS TERRAE (direção longitudinal da geogrelha)



**BLOCO F®**



**BLOCO MF®**



**BLOCO W®**



**BLOCO MW®**

### Tabela de propriedades dos blocos Terrae

		BLOCO F®	BLOCO MF®	BLOCO W®	BLOCO MW®
Peças /m <sup>2</sup>	unid.	13	13	13	13
Peso referencial	kg	25 - 30	22 - 26	28 - 33	27 - 30
Altura	cm	19,5	19,5	19,5	19,5
Largura	cm	40	40	40	40
Profundidade	cm	40	30	40	30
Resistência à compressão	MPa	6	6	6 a 18	6 a 18
Inclinação de face do muro	H:V	1:1 a 1:4	1:1 a 1:4	1:10	1:10
	graus	45 a 76	45 a 76	84	84
Altura máxima do muro	m	5,0	5,0	20,0	18,0



# Sequência Construtiva para Muro em Aterro #



1

## 1. PREPARAÇÃO DO TERRENO E INÍCIO DA EXECUÇÃO

- Nivelamento do terreno;
- Execução da fundação, quando for o caso;
- Vala de fundação dos blocos;
- Lastro (concreto magro);
- Colocação da primeira linha de blocos;
- Nivelamento e alinhamento dos blocos;
- Primeira camada de aterro em areia;
- Envelope de brita (dreno de face).



2

## 2. TERRAPLENAGEM

- Seleção do material de aterro (podendo ser solo local);
- Aterro junto à face: compactação manual;
- Aterro no corpo da estrutura: compactação com rolo adequado;
- Camadas de compactação acabadas na espessura de cada linha de blocos;
- Energia de compactação elevada;
- Controle de compactação (espessura, umidade e grau de compactação).



3

## 3. MONTAGEM – BLOCOS TERRAE E FORTRAC®

- Colocação dos blocos (guia de montagem);
- Preenchimento dos blocos com brita;
- Limpeza do excesso de brita sobre os blocos ;
- Seleção das geogrelhas conforme especificação de projeto;
- Modulação dos painéis de geogrelha (corte com faca);
- Geogrelha inserida entre blocos (conexão simples ou dupla);
- Geogrelha estendida no comprimento conforme o projeto.



4

## 4. ACABAMENTO E CUIDADOS

- Acabamento arquitetônico;
- Cuidado com o aspecto visual da face;
- Possibilidade de cantos, curvas côncavas ou convexas;
- Acabamento / fechamento do topo da parede;
- Drenagem externa (canaletas);
- Os blocos não são argamassados;
- A resistência dos blocos e das camadas de geogrelhas, o espaçamento entre elas e o comprimento, devem seguir as especificações do projeto executivo;
- Detalhamento da drenagem e do acabamento do muro, tipo de solo e grau de compactação devem seguir as especificações do projeto executivo.





## Principais Segmentos de Aplicação



### PAISAGISMO

Muros de pequena altura com enorme versatilidade para utilização em pequenos espaços formando canteiros em desnível, passeios e terraços, sempre com possibilidade de plantio na base, no topo e nos vazios dos blocos da face.



### ARQUITETURA

Estruturas de contenção com grande apelo estético para as mais diversas necessidades de construção de muros de pequena ou média altura para na conformação de rampas, áreas de estacionamento ou de vias de acesso, bem como implantação de áreas de utilização em ambientes internos ou externos em projetos de residências, condomínios, shoppings ou instalações industriais.



### OBRAS HIDRÁULICAS

Obras de canalização de córregos ou rios, proteção de margem de rios, lagos e áreas costeiras, que requeiram estruturas de contenção com face resistente, permeável e com baixo coeficiente de rugosidade, permitindo fluxos laminares com altas velocidades, sem riscos de erosão.



### INFRA-ESTRUTURA

Estruturas de contenção em obras de Engenharia Civil para situações de aterros ou cortes para criação e estabilização de desníveis em rodovias, ferrovias, loteamentos, áreas industriais, mineração, barreiras de detritos e barreiras acústicas, com versatilidade de geometria, possibilidade de grandes alturas e/ou elevadas sobrecargas, inclusive muros portantes para pontes e viadutos.

# MUROS TERRAE

## 20 Anos de História

### COMO TUDO COMEÇOU

O sistema construtivo MUROS TERRAE foi desenvolvido no Rio de Janeiro por três engenheiros egressos do curso de Mestrado em Geotecnia na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Entusiasmados pela geotecnia e com ideias empreendedoras, os amigos **Marcos Barreto de Mendonça, Paulo José Brugger e Robson Palhas Saramago** encontraram na Incubadora de Empresas da COPPE/UFRJ a oportunidade para colocar em prática as suas ideias. Neste ambiente foi criada, em 1996, a Terrae Engenharia Geotécnica Ltda, empresa focada em geotecnia e no desenvolvimento de sistemas construtivos. Em 1997 a empresa participou do Prêmio Inovação 97 - Projeto Alfa/RJ (Realização Faperj, Sebrae e MCT) com o projeto de desenvolvimento tecnológico intitulado "Muro de Contenção em Solo Reforçado com Face de Blocos Pré-Moldados Intertravados". A partir do auxílio financeiro recebido pelo prêmio, foram desenvolvidos os primeiros protótipos do bloco Terrae-F e ensaios de viabilidade técnica em parceria com o Laboratório de Geotecnia da COPPE/UFRJ, sob a supervisão do Prof. Mauricio Ehrlich, mestre e amigo desde os tempos de pós-graduação. Ao grupo logo se juntou o empresário Flávio Montez, diretor executivo da Huesker, que naquele momento estava se instalando no Brasil. Ao longo do ano de 1998 foram realizados diversos testes e obras-piloto que comprovaram a viabilidade técnica e econômica do sistema MUROS TERRAE. Desde então a parceria com a Huesker tornou-se cada vez mais forte e gerou importantes conquistas ao longo dos últimos 20 anos.

### PRIMEIRA DÉCADA

1996

1º muro para paisagismo Petrópolis/RJ

1997

Prêmio Inovação 97 Projeto Alfa/RJ

1998

1ª obra em solo reforçado Teresópolis/RJ

### SEGUNDA DÉCADA

2006

Lançamento da primeira versão do Programa ForTerrae

2007

Lançamento da primeira versão do Programa ForTerrae

2008

Obras do Rodoanel trecho sul - São Paulo/SP





Marcos Mendonça



Paulo Brugger



Robson Saramago

1999

Obra do portal da cidade de Petrópolis/RJ

2000

1ª obra rodoviária Rod. Muri-Lumiar/RJ

2001

Registro de patente do bloco Terrae-W

2002

1ª pesquisa com MUROS TERRAE (Saramago, 2002)

2003

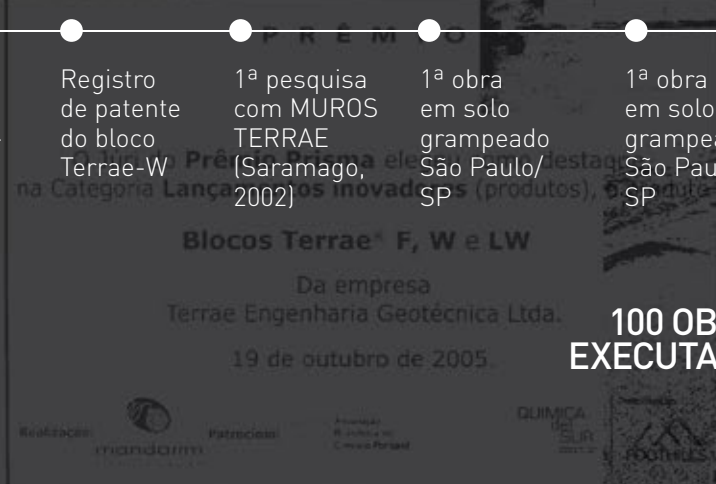
1ª obra em solo grampeado São Paulo/SP

2004

1ª obra em solo grampeado São Paulo/SP

2005

Prêmio Prisma Produto Inovador



100 OBRAS EXECUTADAS

2009

Obras de duplicação da BR101 RS

2010

Muro para britador em mineração GO

2011

Muro portante instrumentado - Jaguaruna/SC

2012

1ª muro construído com RCD Vitória/ES

2013

Prêmio Milton Vargas Revista F&OG

2014

Início da produção de blocos no Uruguai

2015

Obras de urbanização do Município do Crato/CE

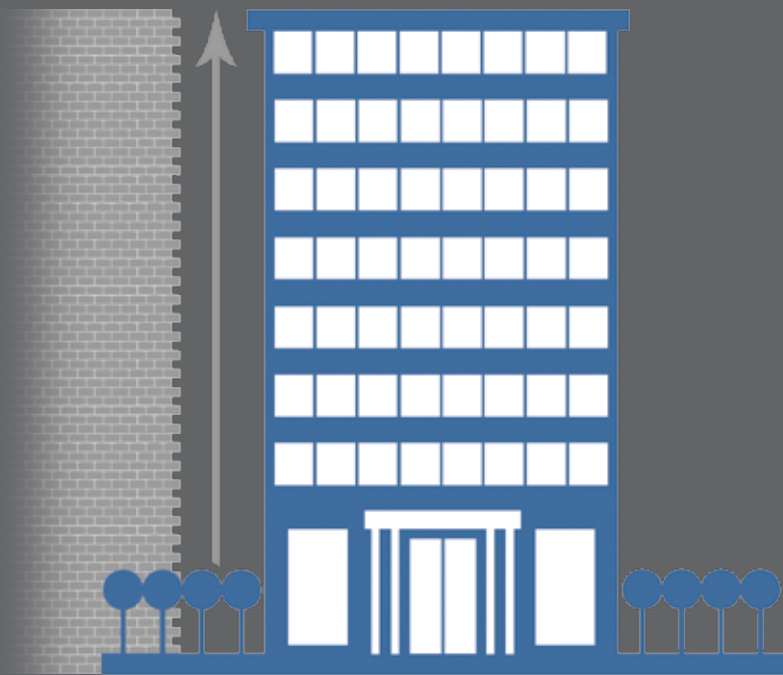
200 OBRAS EXECUTADAS

300 OBRAS EXECUTADAS

# MUROS TERRAE

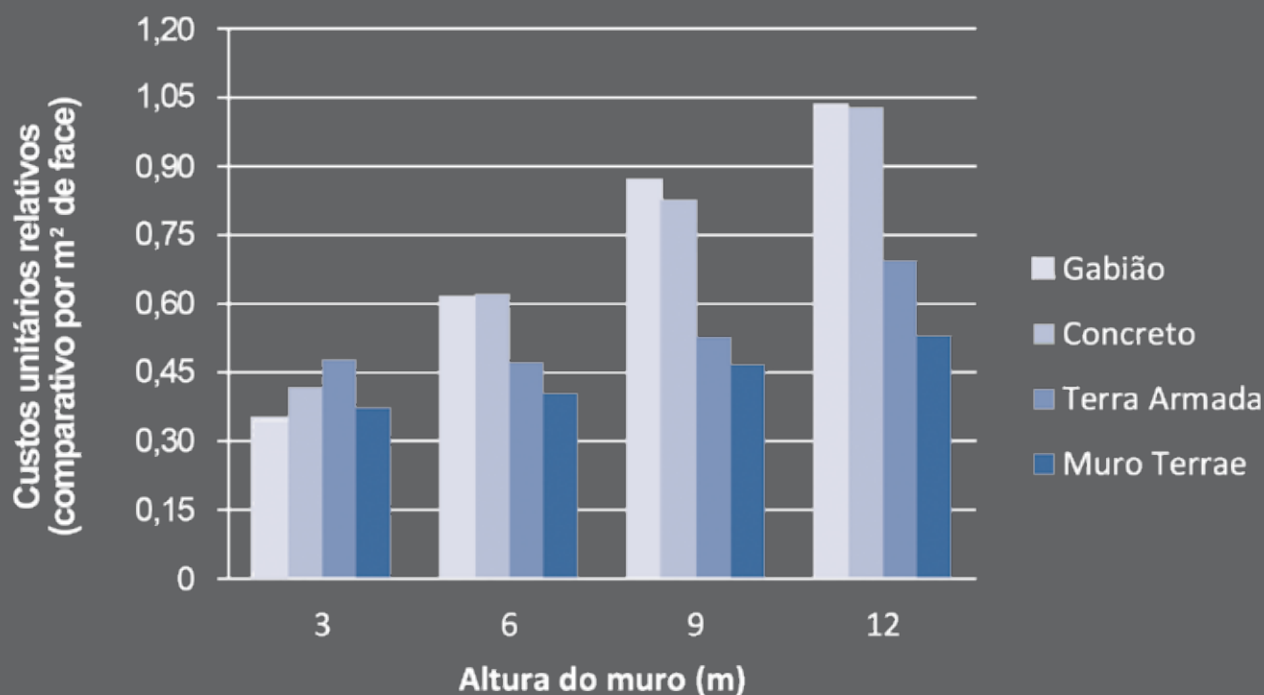
## Curiosidades

A mais alta obra de MUROS TERRAE já executada corresponde a um prédio de 9 ANDARES.

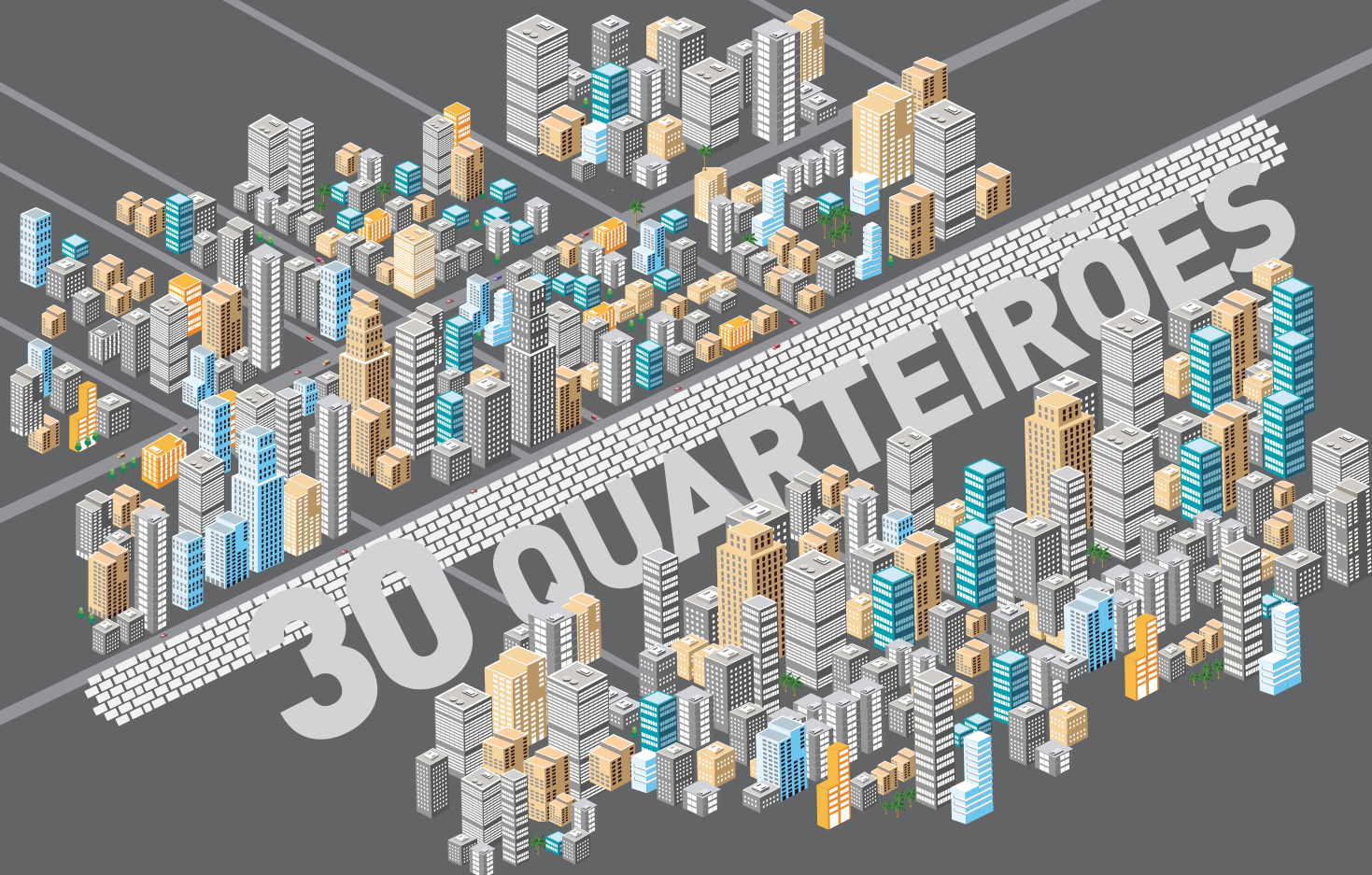


## MUROS TERRAE - um sistema competitivo

Fonte: Tabela SICRO/DNIT base 2015 (inclui fornecimento de materiais e execução, exceto terraplenagem)







A mais extensa obra de MUROS TERRAE já executada corresponde à distância necessária para percorrer 30 QUARTEIROS, e foi construída a uma velocidade superior a 100 m<sup>2</sup> face acabada / dia.



Se colocarmos LADO A LADO todos os blocos TERRAE utilizados em obras até hoje, partindo de São Paulo chegamos em Porto Seguro.





## FICHA TÉCNICA

**Local:** Maringá / PR

**Período de execução:** 2007 a 2010

**Contratante:** Prefeitura Municipal de Maringá

**Execução:** CR Almeida Engenharia

**Projeto e Gerenciamento:** Vega Engenharia

**Projeto Geotécnico:** Winners Engenharia

## Rebaixamento da Linha Férrea em Maringá/PR



Como parte do projeto de revitalização da região central da cidade de Maringá (PR), a prefeitura municipal, em 2007, iniciou a segunda fase de implantação do rebaixamento da linha férrea. Foram planejados dois trechos de Muros Terrae contendo ambos os lados da trincheira, cada um com 1,5 km de extensão a partir de cada extremidade de um segmento anteriormente rebaixado e confinado em galeria.

O Muro Terrae possibilitou a utilização do solo local em toda a obra, privilegiando a mínima movimentação de terra durante a execução da terraplenagem para implantação das estruturas de contenção em solo reforçado. Por não exigir a movimentação de equipamentos e operários à frente da sua linha de locação, permitiu a operação ininterrupta da linha férrea durante todo o período da obra. A construção

se deu a uma velocidade muito elevada, com índices de produtividade atingindo o patamar de 120 m<sup>2</sup> de face acabada por dia de trabalho.

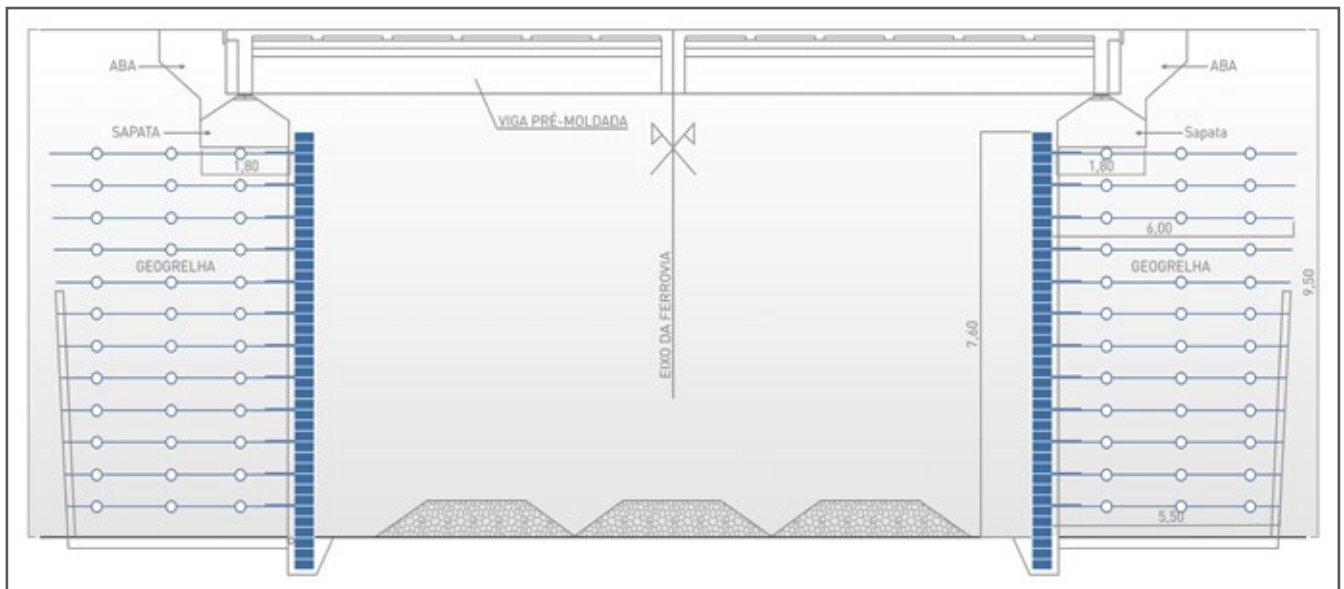
De um total de 7 viadutos construídos, 5 foram executados com apoio direto sobre a crista do Muro Terrae. Ao longo de todo o trecho, a estrutura opera como base para vias urbanas expressas, o que contribuiu muito para a melhoria da mobilidade na região central da cidade.

O Muro Terrae, com altura típica de 10m ao longo de todo o trecho, foi uma ótima opção estética para a obra. Com seus mais de 60 mil m<sup>2</sup> de face e 6 km de extensão, somando-se as duas paredes da trincheira, este é, certamente, um dos maiores e mais longos muros segmentais já implantados no mundo.





## SEÇÃO-TÍPICA DOS TRECHOS DE MURO PORTANTE





## # Shopping Valesul de S.J. Campos / SP

Muros Terrae foram executados entre os anos de 2011 e 2012 para conformar os desníveis entre a nova estrutura de entrada e o novo pátio de estacionamento no projeto de ampliação do Shopping Valesul em São José dos Campos (SP). A versatilidade (alguns trechos do muro foram executados em corte por grampeamento do solo e outros trechos em aterro reforçados com geogrelhas Fortrac MP de PVA) foi um fator determinante para a escolha do sistema. A estética, praticidade de execução e o custo competitivo também foram fatores relevantes neste projeto.



## # Córrego Piabanha em Petrópolis / RJ

Para permitir a terraplenagem de um condomínio residencial e protegê-lo de futuras erosões às margens do córrego Piabanha em Petrópolis (RJ), foi executado em 2000 o primeiro Muro Terrae para canalização. A seção projetada contempla um patamar para garantir ampliação da capacidade de fluxo nos períodos de nível máximo do córrego. Por se tratar de estrutura operando constantemente em condições submersas, areia foi utilizada para execução do aterro e enrocamento foi utilizado para a proteção do pé da estrutura.



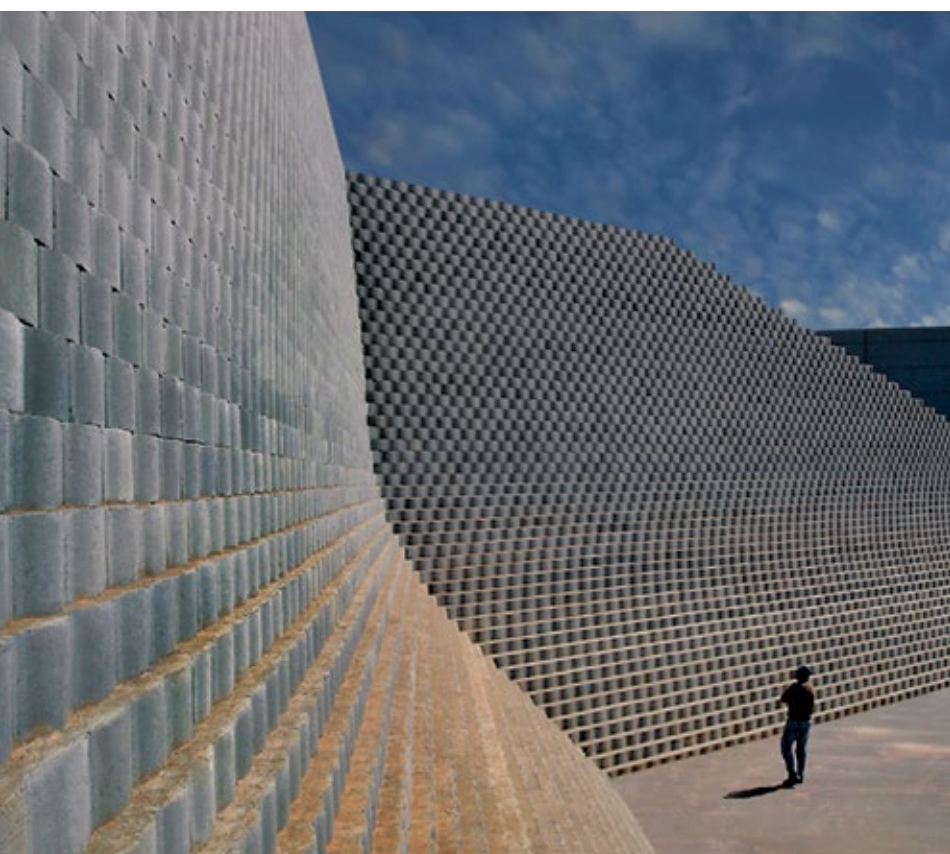


## Mineradora Rio do Sal /GO



A mineradora de brita Rio do Sal, localizada no Município de Padre Bernardo (GO) precisava de uma nova unidade de britagem primária em 2009. Para garantir o acesso de caminhões fora de estrada à moega do britador, foi executada uma rampa em solo compactado com 12m de altura, contido frontalmente por um Muro Terrae com blocos Terrae-W e geogrelhas Fortrac dimensionado para garantir a contenção deste desnível e as elevadas cargas operacionais no entorno do britador. A geometria do muro foi adaptada às melhores condições operacionais do processo de descarregamento e britagem.

## Barreira de som no Aeroporto de Jundiaí / SP



O aeroporto de Jundiaí é gerenciado pelo DAESP e nele está instalado o centro de manutenções de jatos executivos da TAM. O local exige que sejam feitos testes de potência de turbinas que emitiam sons com volume acima do permitido para zonas urbanas e o aeroporto precisou construir uma barreira acústica para se adequar à legislação. O projeto geométrico e acústico, elaborado pela empresa Grom Acústica e Automação, previa um muro em forma aproximada de concha com 70m de comprimento e altura de até 10m. Para possibilitar a construção da barreira com o formato e com o isolamento acústico necessários foi projetado e construído um Muro Terrae com faces em blocos Terrae-W e interior em solo reforçado com geogrelhas Fortrac MP de PVA.



# FICHA TÉCNICA

**Local:**  
SP (município de Paraibuna)

**Período de execução:**  
Dezembro/2015 a Maio/2016

**Contratante:**  
Concessionária Tamoios

**Execução:**  
Construtora FBS

**Projeto do Muro:**  
Engecorps Engenharia

**Projeto da Fundação:**  
Do Val Engenharia



## # Praça de Pedágio na Rodovia dos Tamoios / SP

No ano de 2015, a Rodovia dos Tamoios (Rodovia SP-099, que dá acesso ao litoral norte de SP a partir de São José dos Campos) foi concessionada à iniciativa privada, após o término de sua duplicação no trecho de planalto. Duas praças de pedágio foram aprovadas, sendo que uma delas, a do km 59,3, em função de sua localização, exigiu uma grande obra de corte e aterro em área de proteção ambiental, a montante da rodovia no sentido interior.

Para compatibilizar o relevo acidentado com a restrição de ocupação da área, foi construída uma contenção em MURO TERRAE com 25m de altura e aproximadamente 4.900m<sup>2</sup> de área de face.

A opção pelo Muro Terrae se deu, principalmente, por três fatores:

- Menor custo de implantação entre as opções avaliadas;
- Maior facilidade e agilidade de execução, implicando na possibilidade de liberação mais rápida da praça de pedágio para operação;
- Possibilidade de uso do solo local, o que simplificou demasiadamente o planejamento e a coordenação logística da obra.

O muro foi executado durante 6 meses, entre dezembro/2015 e maio/2016, utilizando blocos de face Terrae-W e geogrelhas Fortrac MP de PVA. A praça de pedágio no km 59,3 da Rodovia dos Tamoios já está em operação desde julho de 2016.



# FICHA TÉCNICA

**Local:**  
RS (diversos municípios)

**Período de execução:**  
2006 a 2009

**Contratante:**  
DNIT

**Execução:**  
Construtora Queiróz Glavão

**Projeto Executivo:**  
Brugger Engenharia

**Supervisão:**  
Consórcio Magna-Ecoplan



## Duplicação da BR 101 / RS



As obras de duplicação da BR 101 no estado do Rio Grande do Sul utilizaram os Muros Terrae como solução para todas as travessias viárias em viadutos de diversos municípios situados às margens da rodovia.

Muros com até 10m de altura foram executados. No total, entre os anos de 2007 e 2010, foram implantados 25 muros somando cerca de 40 mil m<sup>2</sup> de face, compreendendo 7 encabeçamentos de viadutos, 5 de passagens inferiores e outros 2 trechos não vinculados a obras de arte. Os muros utilizaram blocos Terrae-MW e geogrelhas Fortrac T.

Pela grande extensão que compreendia as obras, de aproximadamente 50 km, planejamento e boa logística de provisão dos materiais foram essenciais para o cumprimento dos cronogramas e de outros requisitos da obra. Algumas características do Muro Terrae também

foram essenciais para o sucesso do projeto:

- Possibilidade de uso local, o que evitou dificuldades de obtenção de jazidas de materiais específicos;
- Boa estética, adequando-se ao contexto urbano dos municípios atendidos;
- Versatilidade, possibilitando fácil adaptação do projeto executivo à geometria de cada local de implantação;
- Baixa demanda de equipamentos e de mobilização fora dos domínios da obra, o que minimizou seus impactos à operação contínua da rodovia;
- Custo competitivo, o que viabilizou economicamente o investimento tanto para o construtor quanto para o órgão contratante.

# FICHA TÉCNICA

**Local:**  
Jaguaruna / SC

**Período de execução:**  
Março a Dezembro/2011

**Contratante:**  
DEINFRA / SC

**Projetista:**  
Iguatemi Consultoria e Projetos

**Executor:**  
Setep Construções

**Instrumentação:**  
COPPE / UFRJ



## # Viaduto Portante em Jaguaruna / SC

A implantação da nova via de acesso ao aeroporto de Jaguaruna abriu oportunidade para diversas soluções geotécnicas contemplando geogrelhas para reforço de solos. Uma delas foi o Muro Terrae utilizado nos encaixamentos do viaduto de transposição da linha férrea existente, a qual cruzava o traçado da nova via.

A opção foi pelo projeto de Muros Terrae portantes, em ambos os encaixamentos, cada um deles, com 6,2m de altura livre. Os muros foram projetados com blocos de face Terrae-MW e geogrelha Fortrac MP de PVA, para garantir a estabilidade dos encontros e suportar as cargas das vigas de apoio do viaduto com 20m de luz e com severas restrições quanto a máximos deslocamentos permitidos.

Um dos muros foi instrumentado, para verificação do

desempenho da solução. Os deslocamentos de face acumulados durante as fases construtiva e operacional ficaram abaixo de 15mm.

A solução adotada apresentou excelente desempenho e diversas vantagens:

- Economia de tempo de obra;
- Economia no montante do investimento;
- Eliminação dos trabalhos de fundação do viaduto;
- Uso do solo local para execução do aterro;
- Excelente estética;
- Simplicidade construtiva, sem interferência na operação da linha férrea.





# MUROS TERRAE

pelo mundo

LETÔNIA



BAHIA



MATO GROSSO



CEARÁ



GOIÁS



ESPÍRITO SANTO



ARGENTINA



DISTRITO FEDERAL

PARANÁ



SANTA CATARINA



RIO DE JANEIRO



URUGUAI



RIO GRANDE DO SUL

MINAS GERAIS

SÃO PAULO



[www.MUROSERRAE.com.br](http://www.MUROSERRAE.com.br)



[www.HUESKER.com.br](http://www.HUESKER.com.br)



[facebook.com/HueskerBrasil](https://facebook.com/HueskerBrasil)





Curta a HUESKER Brasil nas redes sociais:



Facebook



Instagram



Youtube



Linked In



issuu

**Fale com a HUESKER:**

[www.HUESKER.com.br](http://www.HUESKER.com.br) · [HUESKER@HUESKER.com.br](mailto:HUESKER@HUESKER.com.br) · (12) 3903 9300  
Av. Dr. Sebastião Henrique C. Pontes, 8000 · Galpão "E" - Cond. Industrial Century · Chácaras Reunidas · CEP 12.238-365  
São José dos Campos/SP - Brasil