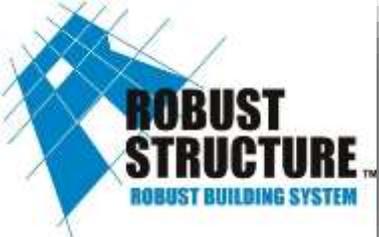


# THE ULTIMATE WAY TO BUILD



**ROBUST  
STRUCTURE**™  
ROBUST BUILDING SYSTEM

80



# O SISTEMA DE CONSTRUÇÃO

**ROBUST**

As paredes do Sistema **ROBUST** são construídas utilizando painéis de metal estendido sobre os quais é aplicada argamassa em cada uma das faces.

A “argamassa” pode ser aplicada como “calda”, por projecção com uma bomba **ROBUST** - argamassa projectada, ou aplicada a seco com uma bomba – “*gunitagem*”

As faces da parede podem ter acabamento rústico, por mero alisamento da argamassa após a aplicação, podem ser rebocadas, ou ser revestidas com azulejos ou com outro material de revestimento.

# ROBUST

## **Resistente**

Até 25Mpa

## **Rápido**

3 x mais rápido que o sistema de construção tradicional

## **Fácil**

Utiliza 95% de mão-de-obra local sem qualquer qualificação, incluindo mulheres

## **Versátil**

Adaptável a qualquer configuração e forma

## **Custo da superestrutura**

Favoravelmente comparável com qualquer outro sistema de construção

## **Certificação**

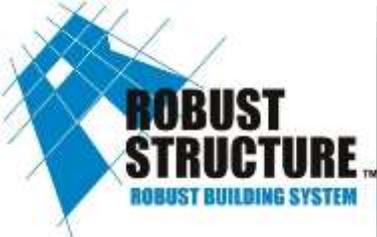
*"Agrément South Africa"*

## **Área útil adicional**

Mais de 12% de área útil

## **Estrutura monolítica**

Paredes monolitizadas



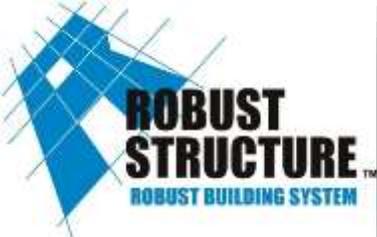
# VANTAGENS da ROBUST

## Resistente

Mpa

ROBUST

- A parede **ROBUST** proporciona uma estrutura mais resistente
- A parede **ROBUST** é uma parede de argamassa reforçada com aço, excedendo os requisitos de resistência das especificações do regulamento de estruturas Britânico.
- A resistência da parede **ROBUST**: 15 – 25Mpa vs. Parede de tijolo: 7Mpa
- Capacidade de suporte : 30 tons/ml para paredes exteriores (115mm)
- Sistema de parede monolítico e contínuo (diafragma simples) de que resulta:
  - Maior resistência ao desenvolvimento de fissuras estruturais (melhor estabilidade estrutural)
  - Melhor resistência às forças da natureza, nomeadamente tremores de terra, ventos fortes, tornados e tempestades tropicais.
- As paredes **ROBUST** são construídas sobre fundações aprovadas por um engenheiro civil

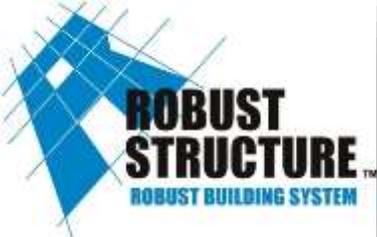


# VANTAGENS da ROBUST

## Execução rápida

- Com a tecnologia **ROBUST**, as paredes são executadas a uma taxa de 20m<sup>2</sup>/hora por painel (“gabarito de montagem”).
- A argamassa e reboco são aplicados mecanicamente acelerando o pois o processo.
- Não se desperdiça tempo no enchimento de vigas pois as “asnas” de cobertura são encastradas directamente na parede.
- Uma equipa de 62 trabalhadores pode executar 1 casa rebocada **ROBUST** de 80m<sup>2</sup> por dia utilizando a mistura manual em obra (580 homens hora).
- Uma equipa de 55 trabalhadores pode executar 1 casa com acabamento tosco **ROBUST** de 80m<sup>2</sup> por dia utilizando a betoneira em obra (489 homens hora).

ROBUST



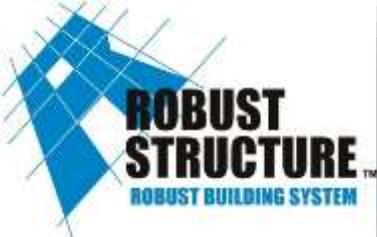
# VANTAGENS da ROBUST

## Fácil execução

- O núcleo **ROBUST** é uma estrutura aligeirada, pesa 3,5kg/m<sup>2</sup> e é de manuseamento muito fácil.
- O “gabarito de montagem” **ROBUST** proporciona uma forma de montagem simples e fácil.
  - A argamassa é aplicada mecanicamente.
- 95% da mão-de-obra utilizada nas estruturas **ROBUST** não necessita de qualquer qualificação, INCLUINDO JOVENS & MULHERES.

ROBUST





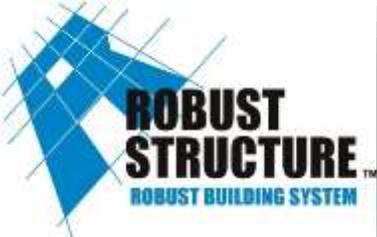
# VANTAGENS da ROBUST

## Versátil

- O sistema **ROBUST** é adaptável a qualquer projecto de edifício (o sonho dos Arquitectos)
- Pode incorporar qualquer estilo de janela, porta, cobertura ou acabamento.
- Dada a sua flexibilidade qualquer forma curva ou de outro formato pode ser construída.
- O sistema pode ser usado para introduzir alterações em estruturas de tijolo já existentes.
- Os pilares **ROBUST** podem ser montados manualmente em 30 minutos sem necessidade de cofragem.
  - Os pilares podem ser de qualquer formato



ROBUST



# VANTAGENS da ROBUST

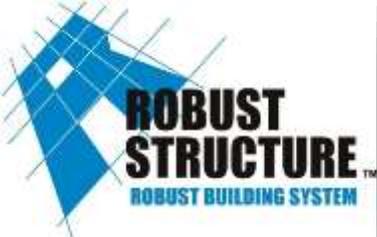
## Aumento da área útil de construção

- As paredes exteriores **ROBUST** têm uma espessura de 115mm e as paredes interiores de 90mm, enquanto nas paredes convencionais exteriores a espessura é de 260mm e a das interiores de 150mm.
- Nas regiões costeiras até 15km do mar, as paredes exteriores **ROBUST** têm 130mm de espessura e as interiores mantêm a espessura de 90mm.

(numa habitação standard de 80m<sup>2</sup> obtém-se uma área adicional útil de 7m<sup>2</sup>)

ROBUST





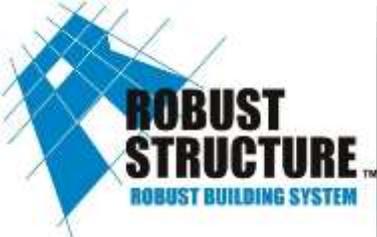
# VANTAGENS da ROBUST

## Maior segurança

- A forma como o sistema está interligado confere à estrutura **ROBUST** um sistema monolítico, o que não acontece com os sistemas de construção convencionais.
- A estrutura das paredes **ROBUST** é bastante superior à das paredes convencionais, tais como a das paredes de tijolo ou de blocos de cimento, sendo praticamente impossível penetrá-las.



**ROBUST**



# ROBUST versus TIJOLO

Parede **ROBUST** de 115mm vs. parede de Tijolo de 260mm

## Avaliação do Desempenho

### Durabilidade

- Maior durabilidade que as estruturas convencionais

### Condensação

- Semelhante ao tijolo.
  - Melhor que o tijolo se for aplicado um selante nas paredes exteriores
- ### Conforto energético (com isolamento nos tectos)
- Semelhante ao tijolo em regiões de pouca humidade – Inverno e Verão
    - Melhor que o tijolo em regiões húmidas – Inverno e Verão

### Penetração de água

- Resistente à infiltração de água e ao aparecimento de humidade
- Melhor que o tijolo se for aplicado um selante nas paredes exteriores

ROBUST

# VANTAGENS da ROBUST

## Aspectos de Desempenho

### Comportamento Acústico

- Isolamento sonoro para níveis de 46db-49db entre compartimentos contíguos separados por paredes interiores de 90mm de espessura.

### Comportamento ao fogo

- Classificação Tipo FR (non-combustível)
- Resistência ao fogo de 60 minutos

### Comportamento térmico (com isolamento nos tectos)

- Semelhante ao tijolo em regiões de pouca humidade  
1°C melhor que o tijolo em regiões de elevada humidade.

**ROBUST**



# ROBUST – Cálculo Térmico

*As paredes de alvenaria (Tijolo/Bloco de Cimento/ROBUST) devem atingir o valor mínimo R de 0.35 conforme estipulado no Regulamento de Edificações da África do Sul relativamente à Sustentabilidade Ambiental SANS 10400 Part XA.*

## Cálculo Térmico da parede Robust Standard

Cálculo Térmico para a Parede Robust Standard	Espessura da parede Standard (m)	Valor K Conductividade W/m.K	Valor R Resistência Km <sup>2</sup> /W	Valor U Transmissão W/m <sup>2</sup> /K	Densidade Kg / m <sup>3</sup>	Peso/m <sup>2</sup> Parede
Argamassa	0.085	0.940	0.090	11.06	1900	161.5
Reboco	0.030	0.570	0.053	19.00	1300	39
Rsi			0.130			
Rse			0.040			
Núcleo & Armadura					52	6
<b>Total</b>	<b>0.115</b>	<b>0.367</b>	<b>0.313</b>	<b>3.19</b>	<b>1796</b>	<b>206.5</b>

## Cálculo Térmico da parede Robust com isolamento térmico (Perlite)

Cálculo Térmico para a Parede Robust com isolamento térmico (Perlite)	Espessura da parede Standard (m)	Valor K Conductividade W/m.K	Valor R Resistência Km <sup>2</sup> /W	Valor U Transmissão W/m <sup>2</sup> /K	Densidade Kg / m <sup>3</sup>	Peso/m <sup>2</sup> Parede
Argamassa	0.085	0.940	0.090	11.06	1900	161.5
Reboco	0.030	0.570	0.053	19.00	1300	39
Rsi			0.130			
Rse			0.040			
Núcleo & Armadura					46	6
Reboco com Perlite	0.015	0.080	0.188	5.33	500	7.5
<b>Total</b>	<b>0.130</b>	<b>0.260</b>	<b>0.501</b>	<b>2.00</b>	<b>1646</b>	<b>214</b>

## Comparação Térmica (Tijolo, Bloco de Cimento & Robust)

Comparação Térmica	Espessura da parede Standard (m)	Valor K Conductividade W/m.K	Valor R Resistência Km <sup>2</sup> /W	Valor U Transmissão W/m <sup>2</sup> /K	Densidade Kg / m <sup>3</sup>	Peso/m <sup>2</sup> Parede
Tijolo Cerâmico 220x110x75	0.220	0.900	<b>0.244</b>	4.09	2100	462
Tijolo Cerâmico 220x110x75	0.110	0.900	<b>0.122</b>	8.18	2100	231
Bolco Vazado aligeirado 390x140x190	0.140	0.540	<b>0.259</b>	3.86	600	84
Bloco Vazado Normal 390x140x190	0.140	0.740	<b>0.189</b>	5.29	1700	238
<b>Robust</b>	<b>0.115</b>	<b>0.367</b>	<b>0.313</b>	<b>3.19</b>	<b>1796</b>	<b>206.5</b>
<b>Robust com Perlite</b>	<b>0.130</b>	<b>0.260</b>	<b>0.501</b>	<b>2.00</b>	<b>1646</b>	<b>214</b>

**ROBUST**

# VANTAGENS da ROBUST

## Custos Indirectos - Poupanças:

### Mais Acessível

- Pelo facto da **ROBUST** ser uma estrutura aligeirada as fundações são igualmente ligeiramente armadas.
- O sistema estrutural é monolítico tendo assim um comportamento de corpo rígido onde as lajes podem ser apoiadas directamente.
- Não são necessários pilares estruturais mesmo para edifícios de 2 pisos.
  - O sistema **ROBUST** não necessita de cofragem.
  - Não necessita mão-de-obra especializada nem de equipamentos sofisticados o que se traduz numa economia significativa em termos de meios.
- Devido à rapidez de execução conseguem-se economias significativas nos encargos de estrutura empresarial e de custos financeiros.

**ROBUST**



# VANTAGENS da ROBUST

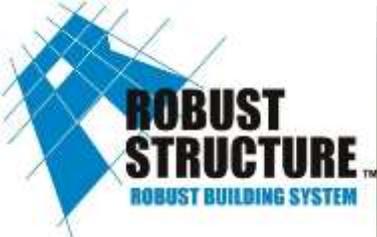
## Custos Indirectos - Poupanças:

### Mais Acessível (Continuação)

- A **ROBUST** é um sistema compacto em termos de materiais reduzindo-se assim drasticamente os custos de transporte.
- O armazenamento do material **ROBUST** é mínimo.  $0,32\text{m}^3$  é o volume necessário para armazenar o material **ROBUST** para uma casa de  $80\text{m}^2$ .  
(num contentor de 6m cabem  $5.600\text{m}^2$  de material, 28 x  $80\text{m}^2$  casas)
- O desperdício é marginal, não sendo praticamente necessário vazar entulho no final dos trabalhos.
  - A retracção das paredes é mínima não se verificando fissuras aparentes. No fabrico da argamassa não há grandes diferenças não resultando portanto grandes inconsistências na qualidade do material fornecido.
- Utilização de mão-de-obra local sem qualquer grau de especialização.

**ROBUST**





# VANTAGENS da ROBUST

## Sensibilização

## Impacto Social

- A **ROBUST** cria oportunidades de trabalho empregando e dando formação a mão-de-obra local. Para construção do sistema **ROBUST** não é necessária qualquer especialização.
- Toda a atenção e cuidados são tidos em conta no planeamento pois o objectivo da **ROBUST** é providenciar habitação social para comunidades felizes.
- A ocorrência de fissuras estruturais nas paredes é inexistente evitando assim trabalhos de reparação e manutenção providenciando à comunidade uma habitação livre de manutenção.

ROBUST

# VANTAGENS da ROBUST

## Consciencialização Global

Com uma vasta experiência no mercado global, a “**ROBUST**” oferece vários serviços:

- Formação e Aprovisionamento Tecnológico
- Fornecimento de materiais de construção a partir da África do Sul para outros países
- Presença no mercado de:

Angola

Zimbabwe

Zambia

Namíbia

Malawi

Botswana

Moçambique

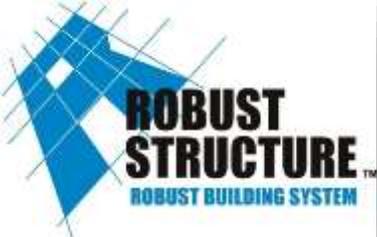
U.S.A.

África do Sul

Honduras

**ROBUST**





# VANTAGENS da ROBUST

## Credenciação

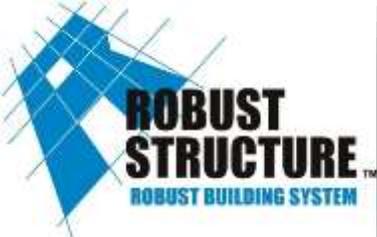
O sistema **ROBUST** tem já nome comprovado no mercado. O Sistema está acreditado com o “*Agrément South Africa*”, certificação SABS e também aprovado pela instituição Americana NHBRC e pelo Regulamento de Construção de *Dade County*, Miami - USA, reconhecido como um dos regulamentos da construção mais rigorosos ao nível Mundial.

ROBUST



**CERTIFICATE**  
**1999/272**





# VANTAGENS da ROBUST

## Ensaaios

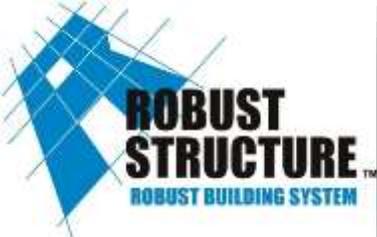
ROBUST

O sistema ROBUST está aprovado pelo Regulamento de Construção de *Dade County*, Miami - USA, reconhecido como um dos regulamentos da construção mais rigorosos ao nível Mundial.

Foram realizados 3 ensaios para certificação:

1. Ensaio “in situ” ao choque
2. Ensaio de compressão
3. Ensaaios à flexão, ao corte e ao esforço axial.

Com base nesses ensaios os painéis **ROBUST** foram aprovados para construção de edifícios em geral e para utilização como estrutura classificada de “casa segura” perante acções de depressões climáticas tropicais tais como ciclones, tornados, tufões e também de tremores-de-terra.



# VANTAGENS da ROBUST

## Ensaio

ROBUST

### 1. Ensaio ao choque

Uma barrote de madeira de “*Southern Yellow Pine*” com as dimensões de 50mm X 100mm e 2.27m de comprimento, pesando 4.1kg foi atirada 3 vezes de encontro a uma área de 460mm X 460mm de parede de um modelo de casa construída com **ROBUST**.

Os resultados do teste foram satisfatórios considerando-se assim uma casa **ROBUST** como uma “casa segura” perante acções de depressões climáticas tropicais tais como ciclones, tornados, tufões e também de tremores-de-terra.



American Test Lab of South Florida



# VANTAGENS da ROBUST

## Ensaaios

ROBUST

### 2. Ensaio de Compressão

Utilizando agregados de 6mm a 13 mm de dimensão máxima os testes revelaram uma resistência média à compressão de cerca de 43,7 MPa.

Os ensaios de compressão foram realizados em provetes cilíndricos. Na África do Sul estes ensaios são realizados em cubos standard. A relação é a seguinte:

**$f_{cyl}=1.2f_{cu}$**  o que significa que a resistência média à compressão obtida no ensaio é de 52,5 MPa

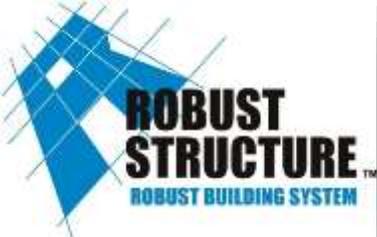
**PROFESIONAL ENGINEERING and  
INSPECTION COMPANY, inc.**

# VANTAGENS da ROBUST

## Ensaios

ROBUST

3. Ensaios do painel **ROBUST** à flexão, ao corte e ao esforço axial:
  - **Teste #1** respeita à resistência do painel ao momento flector quando simplesmente apoiado em duas extremidades. A carga foi aplicada a meio vão do painel. A tensão máxima de rotura verificada foi de 15,8 KPa ( $\text{KN/m}^2$ ) medida na secção de rotura com a aplicação da carga de 334.3 kg.
  - **Teste #2** respeita à resistência do painel ao momento flector colocando a parede vertical fixa na base e livre no topo. A carga foi aplicada perpendicularmente à parede no topo. O provete falhou a uma tensão de 1,92KPa.
  - **Teste #3** respeita a um ensaio num painel semelhante ao do Teste#2, mas com o objectivo de determinar a capacidade de resistência ao corte do painel. O incremento de carga foi de 345kPa. O provete rompeu a 1.724 kPa. O plano de rotura foi aproximadamente 51 mm.



# VANTAGENS da ROBUST

## Ensaios

ROBUST

3. Ensaios do painel ROBUST à flexão, ao corte e ao esforço axial (continuação):

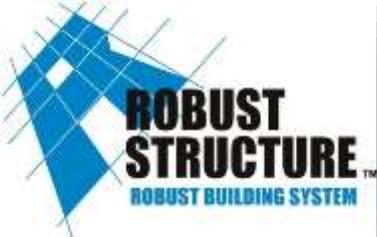
**Teste #4** respeita à resistência do painel ao esforço axial com a parede vertical fixa na base e livre no topo. A carga foi aplicada verticalmente para baixo no topo do painel. Os incrementos de carga foram de 690 kPa a 4.137 kPa e posteriormente de 345 kPa a 7.6 MPa.

Não ocorreu qualquer rotura sendo a pressão de 7.6 MPa mantida por 2 minutos.



*American Test Lab of South Florida*





# VANTAGENS da ROBUST

## Aplicação:

**ROBUST**

- Habitação
- Escolas
- Clínicas
- Hospitais
- Centros Comunitários
- Blocos de Apartamentos
- Armazéns
- Shopping Centres
- Paredes divisórias (edifícios altos)
- Escadarias
- Pilares
- Piscinas
- Barragens
- Lajes
- Muros
- Muros de Suporte
- Silos
- Reservatórios
- Aplicações em Minas
- Prisões

# ROBUST versus TIJOLO

## Comparação de Custos em paredes para uma casa de 80m<sup>2</sup>

Área total de paredes = 210m<sup>2</sup>

### Sistema de construção **ROBUST**:

No. de homens hora = 580h

Este número **inclui** a instalação de tubagens de água e de esgotos, de tubagens eléctricas e tomadas, Aros das portas e das janelas e das asnas de cobertura.

### Construção em Tijolo:

No. de homens hora = 1.980h

Este número **exclui** a instalação de tubagens de água e de esgotos, de tubagens eléctricas e tomadas, Aros das portas e das janelas e das asnas de cobertura.

### Conclusão:

A parede construída com **ROBUST** custa 30% menos que a construída em Tijolo & proporciona uma poupança de 70% em homens hora.

**ROBUST**

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



1. Preparação do ensoleiramento

# COMO SE CONSTRÓI

## Passo a passo

**ROBUST**



2. Betonagem do ensoleiramento

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



3. Marcação na laje de ensoleiramento

# COMO SE CONSTRÓI

## Passo a passo

**ROBUST**



4. Montagem dos painéis

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



5. Montagem e estabilização dos painéis

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



6. Instalação dos aros das portas e janelas

# COMO SE CONSTRÓI

## Passo a passo

**ROBUST**



7. Instalação das tubagens de Águas e Esgotos

# COMO SE CONSTRÓI

## Passo a passo

**ROBUST**



8. Instalação do quadro e tubagens eléctricas

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



9. Instalação da malha Ref.156 nos cantos das aberturas

# COMO SE CONSTRÓI

Passo a passo

**ROBUST**



10. Aplicação mecânica de argamassa projectada

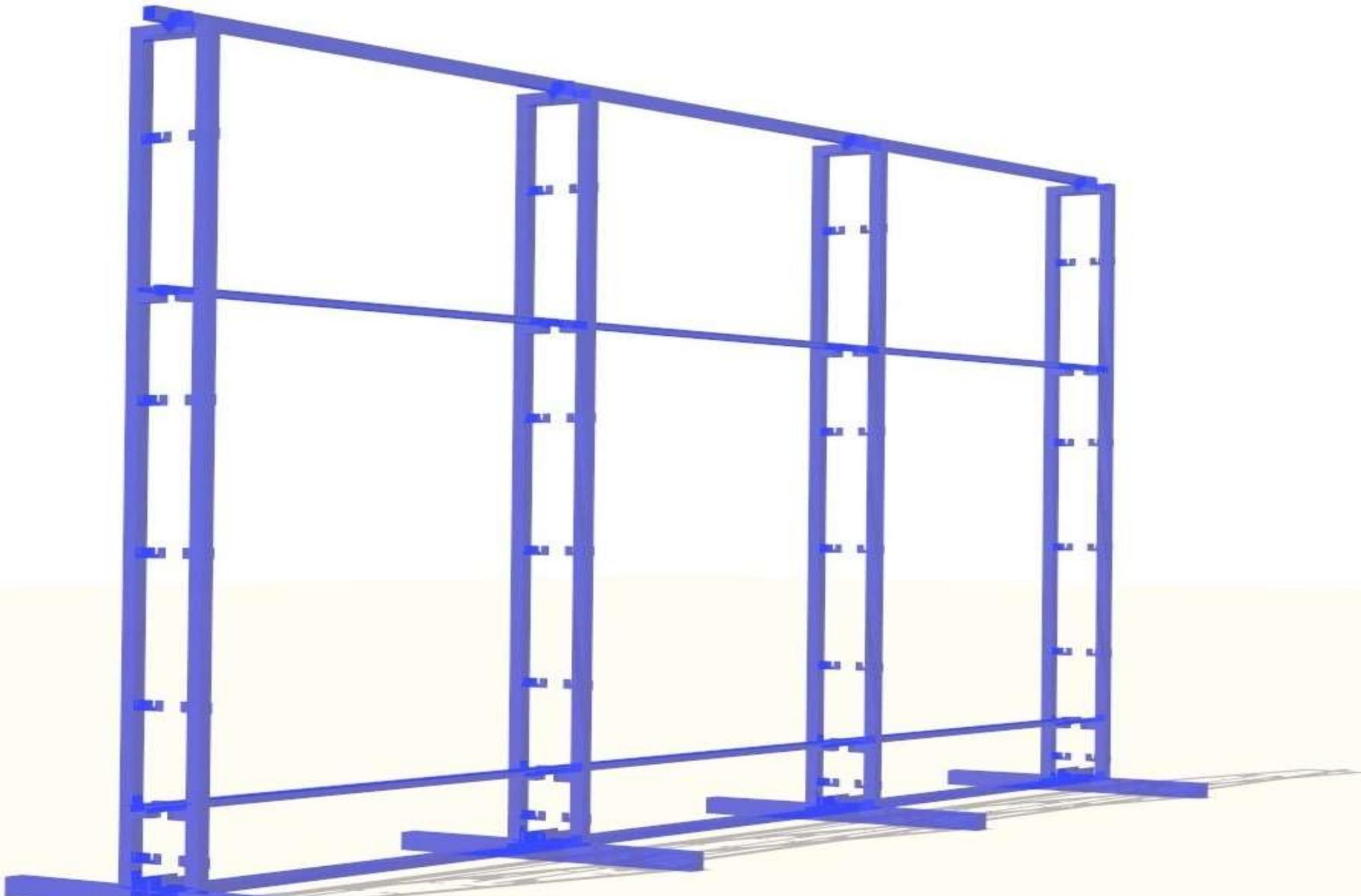
# COMO SE CONSTRÓI

## Passo a passo

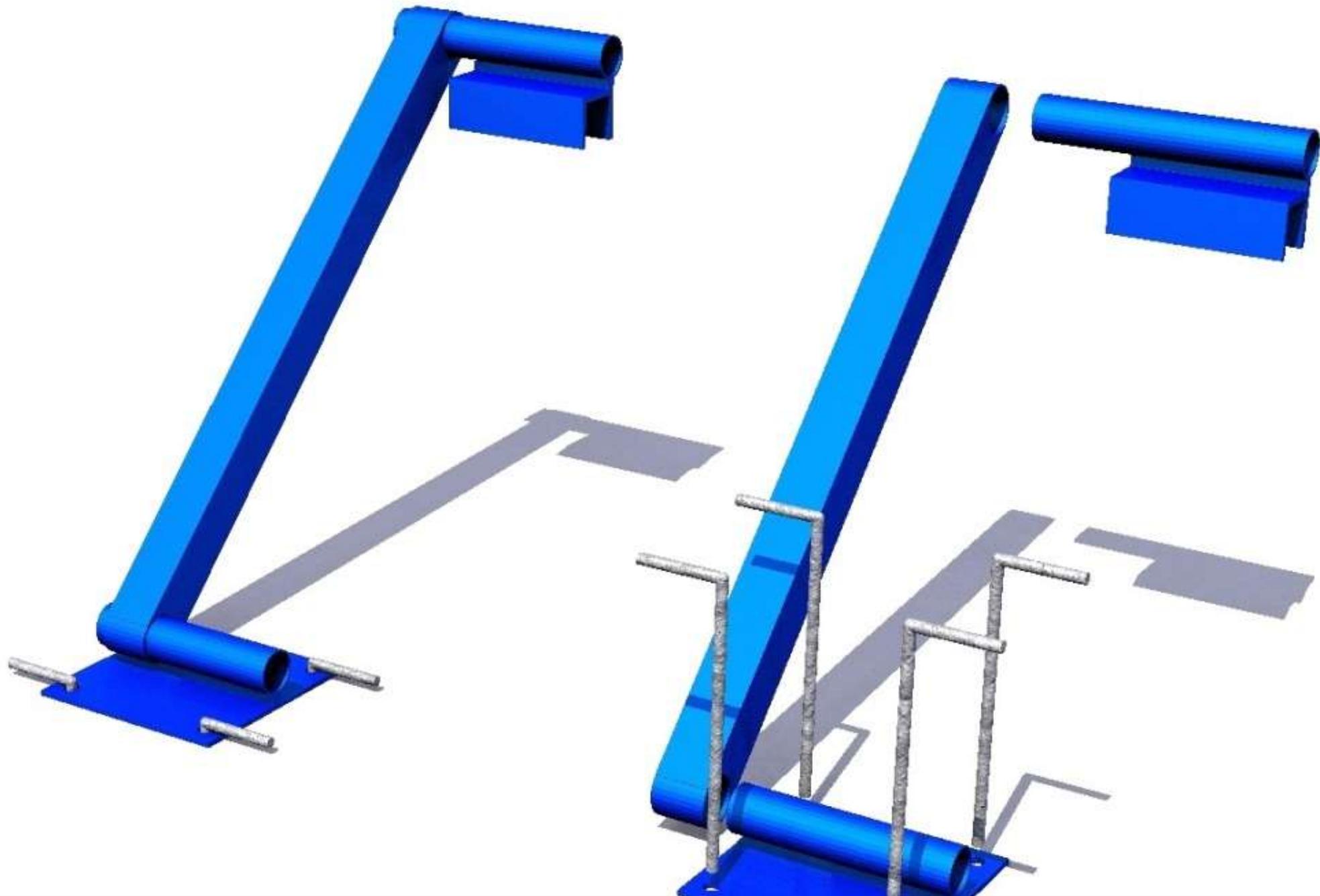
**ROBUST**



11. Final – Aplicação de reboco às paredes de argamassa



**Gabarito de montagem ROBUST**



**Sistema de Suporte do Gabarito ROBUST**



**Atrelado e Bomba de Argamassa ROBUST**



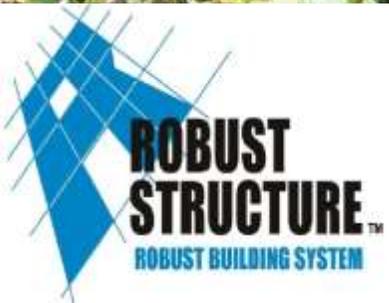
**Atrelado e Bomba de Argamassa ROBUST**



**Atrelado e Bomba de Argamassa ROBUST - Caixa de Controlo**

# Construção de casas ROBUST

Residência  
Privada  
Thabazimbi



## **Robust Structures (Pty) Ltd**

Company Reg. No: 2005/043961/07  
37 Apex Road, Apex Industrial Sites, Benoni, 1540.  
P.O. Box 634, Benoni, 1500, South Africa.  
Tel: +27 (0) 11 420 1470 Fax: +27 (0) 11 420 1463  
E-Mail: [info@robuststructure.com](mailto:info@robuststructure.com)  
Web: [www.robuststructure.com](http://www.robuststructure.com)  
VAT. Reg. no: 4360234712

## **ROBUST BUILDING SYSTEM**



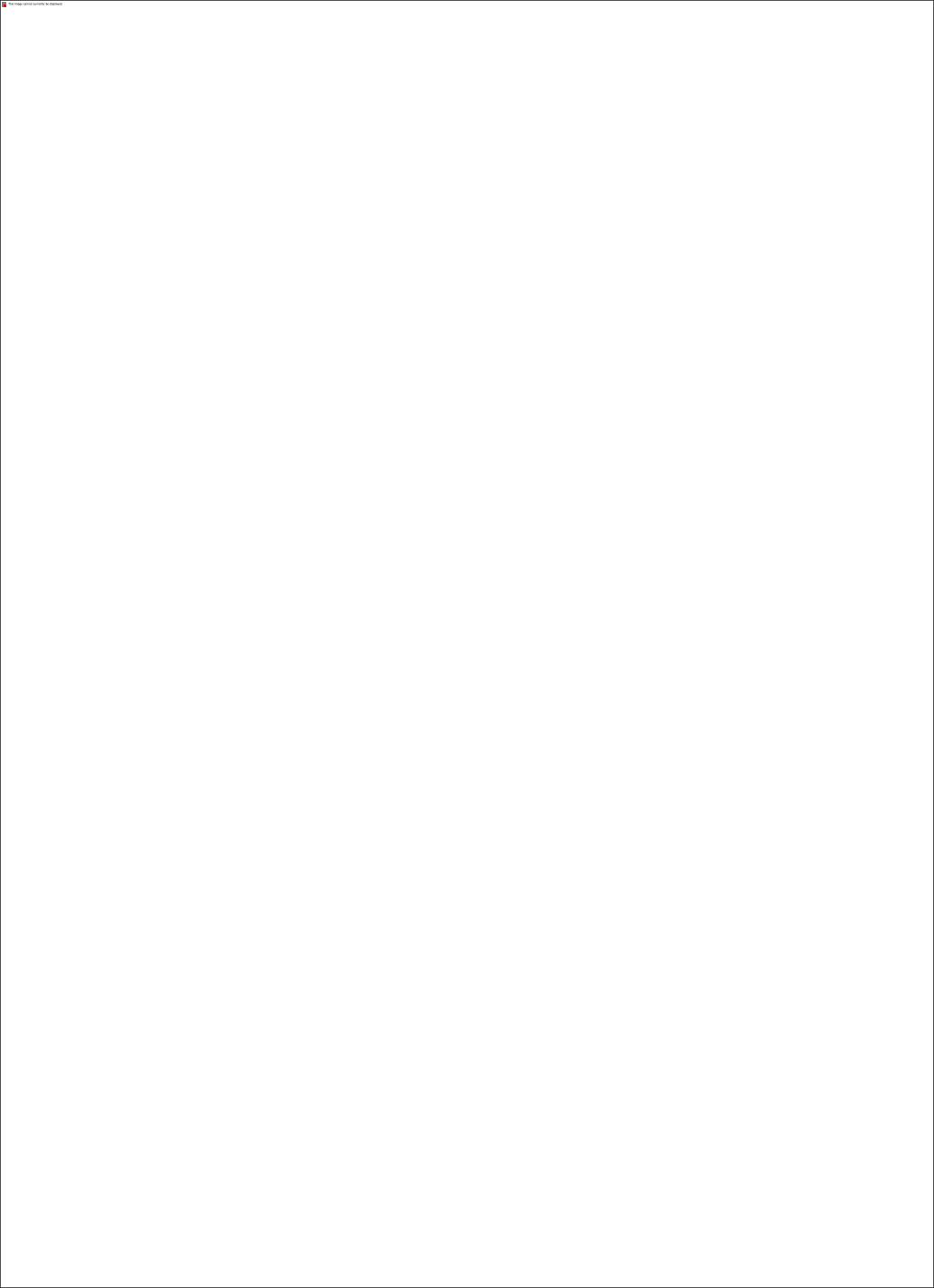


























# Construção de Muro ROBUST

Sem Pilares



## **Robust Structures (Pty) Ltd**

Company Reg. No: 2005/043961/07  
37 Apex Road, Apex Industrial Sites, Benoni, 1540.  
P.O. Box 634, Benoni, 1500, South Africa.  
Tel: +27 (0) 11 420 1470 Fax: +27 (0) 11 420 1463  
E-Mail: [info@robuststructure.com](mailto:info@robuststructure.com)  
Web: [www.robuststructure.com](http://www.robuststructure.com)  
VAT. Reg. no: 4360234712

## **ROBUST BUILDING SYSTEM**



Moldes das vigas de  
Fundação



Vigas de Fundação  
prefabricadas em betão



Fundação preparada para instalação na vala



Viga apoiada nos plintos de fundação



Montagem do “núcleo” ROBUST das paredes



Paineis nivelados e estabilizados por suportes



Aplicação mecânica da Argamassa



Aplicação final do reboco



Juntas de dilatação



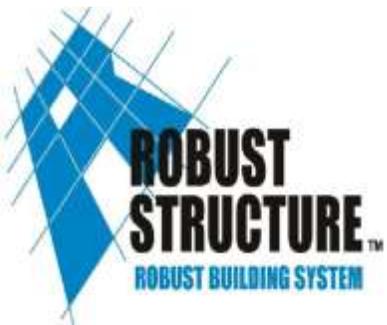
Muro concluído

# Registro Fotográfico

# ROBUST

## Album

## Fotográfico



### **Robust Structures (Pty) Ltd**

Company Reg. No: 2005/043961/07

37 Apex Road, Apex Industrial Sites, Benoni, 1540.

P.O. Box 634, Benoni, 1500, South Africa.

Tel: +27 (0) 11 420 1470 Fax: +27 (0) 11 420 1463

E-Mail: [info@robuststructure.com](mailto:info@robuststructure.com)

Web: [www.robuststructure.com](http://www.robuststructure.com)

VAT, Reg. no: 4360234712

# **ROBUST BUILDING SYSTEM**

# Moradia

A two-story modern house with a balcony, situated on a hillside. The house has a light beige facade and a dark brown balcony railing. The balcony is elevated on dark brown posts. The house is surrounded by lush greenery and a paved driveway. The number 292 is visible on the wall near the entrance.

Prince's Grant – KZN – South Africa

# Moradia

A photograph of a two-story building with a corrugated metal roof and stone pillars, surrounded by lush greenery. The building has a light-colored stucco finish and a prominent stone pillar in the foreground. The roof is made of corrugated metal and has a slight overhang. The building is partially obscured by dense green foliage in the foreground.

Thabazimbi – Limpopo – South  
Africa

# Moradia



Clearwater Estates – Boksburg –  
South Africa

# Moradia

A construction site in the foreground with various materials like corrugated metal sheets and pipes. In the background, there are several large, reddish-brown metal containers and a person working on a flat surface.A row of completed residential buildings with grey walls and brown tiled roofs. A concrete wall with pillars runs along the front. The sky is overcast.

Bushwillow Estates – Greenstone –  
Edenvale - South Africa

# Moradia



Desenvolvimento Habitacional –  
Gaborone, Botswana

# Moradia



Desenvolvimento Habitacional –  
Blantyre – Malawi

# Moradia

A single-story residential building with a red tiled roof and white walls, situated in a rural area. The building has a gabled roof and a central entrance with a dark door. There are several windows with dark frames. The building is surrounded by a dirt area and some sparse vegetation in the background.

Desenvolvimento habitacional –  
Lilongwe – Malawi

# Moradia



Habitação Social de baixo custo –  
Zonkiszwe – South Africa

# Moradia



Habitação Social de baixo custo –  
Zonkiszizwe – South Africa

# Moradia



Rondawel Huts – KZN – South Africa

# Blocos de Apartamentos



*Villas Del Mar*  
13 Maude Road



Warner Beach – KZN – South Africa

# Blocos de Apartamentos



Luanda – Angola

# Escolas



Escola Primária GDK – Lucala – Angola

# Escolas



Unity Primary School – Tarlton –  
South Africa

# Escolas



St. Joseph Primary School –  
Soshanguve – South Africa

# Escolas



Pre - Primary Schools –Western  
Cape - South Africa

# Game Lodges



Ladysmith – KZN – South Africa

# Game Lodges

Kruger National Park – South Africa

# Game Lodges



Pretoria – South Africa

# Edificações Militares



Camaratas Militares - Angola

# Zoo's

African Game Zoo –  
Hartebeestpoort – South Africa

# Armazéns & Fábricas

Lisel Building Supplies – Benoni –  
South Africa



# Edifícios de Lazer



Dance Studio – Benoni – South  
Africa

# Piscinas



Game Lodge – Pretoria – South  
Africa

# Reservatórios & e Tanques Enterrados



Angola

# Instalações Sanitárias

VIP Toilets for DWERF – KZN –  
South Africa



# Chalets



Game Lodge – Pretoria – South  
Africa

# Muros e Paredes Decorativas



Game Lodge – Pretoria – South  
Africa

# Escadarias e Rampas

The image is a composite of two photographs. The upper photograph shows the construction phase of a terraced structure. It features multiple levels of concrete steps and ramps. The concrete is a light grey color, and the edges are rough and unfinished. A network of dark metal rebar is visible, embedded in the concrete to provide structural support. The background shows a dirt area and some trees. The lower photograph shows the same area after completion. The concrete has been finished with a smooth surface and is now paved with light-colored tiles. The walls of the terraces are finished with a decorative stone pattern. A small tree is planted in a central area, and a yellow wall is visible in the background. The overall scene is a well-maintained outdoor space.

Game Lodge – Pretoria - South  
Africa

# Muros de Vedação

Hillcrest Golf Estate – KZN – South  
Africa

# Muros de Vedação

Private Residence – KZN –  
South Africa

# Muros de Vedação

A large, curved concrete wall with a reddish-brown top edge, set against a background of green trees and a clear sky. The wall is made of grey concrete and has a smooth finish. The ground in front of the wall is reddish-brown soil.

NG Church - Umhlanga – KZN –  
South Africa

# Muros de Vedação

Westville – KZN – South Africa

# Muros de Vedação

A long, light-colored concrete retaining wall with decorative pillars, set against a background of trees and a clear sky. The wall is built on a dirt embankment and features a series of vertical pillars with decorative caps. The wall is 6.0m high and retains a 4.5m wide area.

Westville – KZN – South Africa

6,0m high wall – Retaining 4,5m

# Muros de Vedação



Goldfields Twin Shafts Mine –  
Westonaria – South Africa

# Muros de Vedação

Goldfields South Deep Mine –  
Westonaria – South Africa

# Muros de Vedação

A long, grey concrete wall is under construction, extending from the foreground into the distance. The wall is made of large, rectangular panels. To the right of the wall is a dirt and rock-covered area, likely a construction site. In the background, there are several people standing near a pile of earth and some trees under a clear blue sky.

Goldfields Beatrix Mine –  
Welkom – South Africa

# Muros de Vedação

A long, grey concrete wall stretches across the frame from the foreground into the distance. The wall is made of large, rectangular concrete panels. To the left of the wall is a dry, grassy field with some scattered trash. The sky is blue with a few wispy clouds. The overall scene is a typical border area in South Africa.

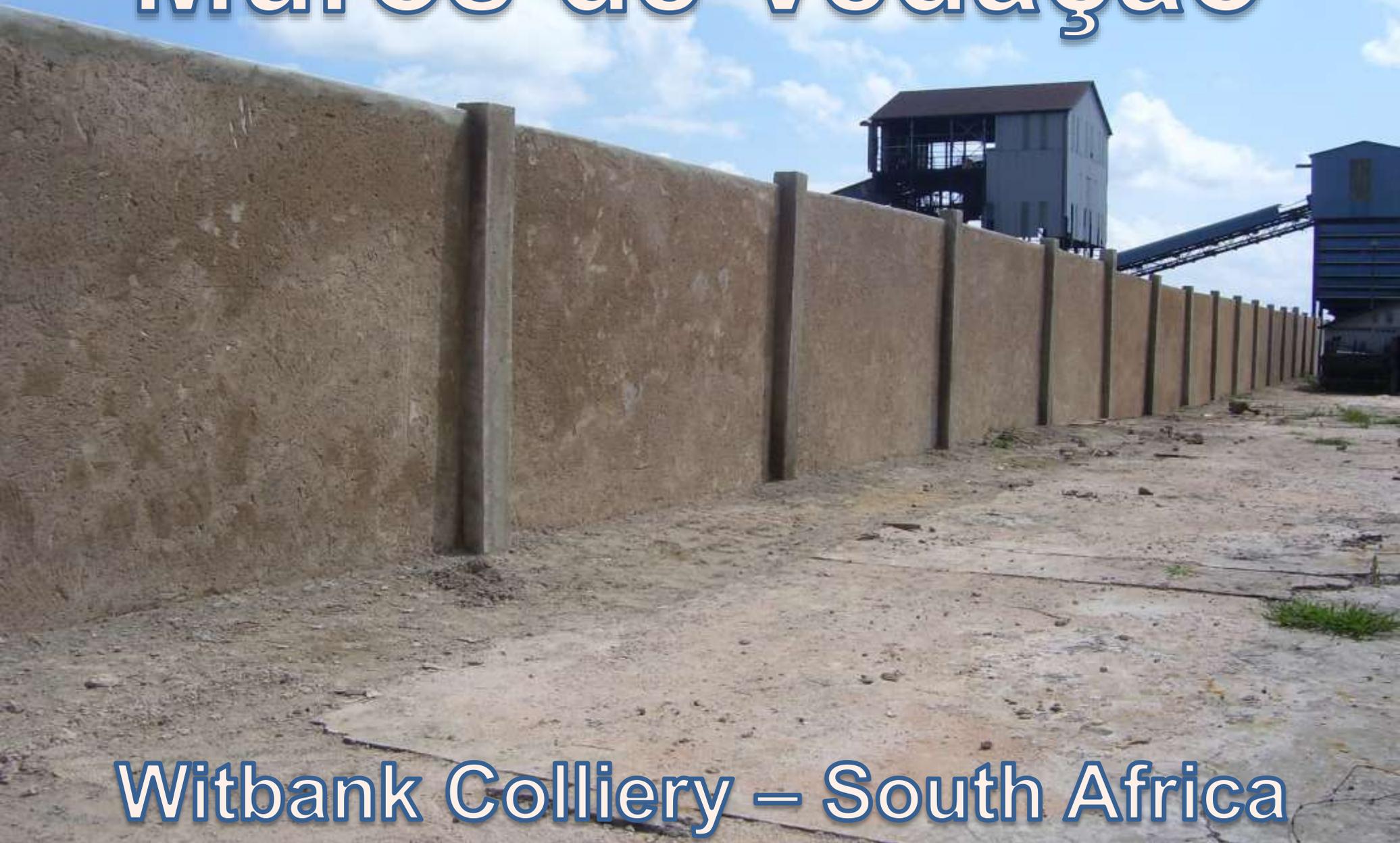
Zuma Park – Kroonstad –  
South Africa

# Muros de Vedação

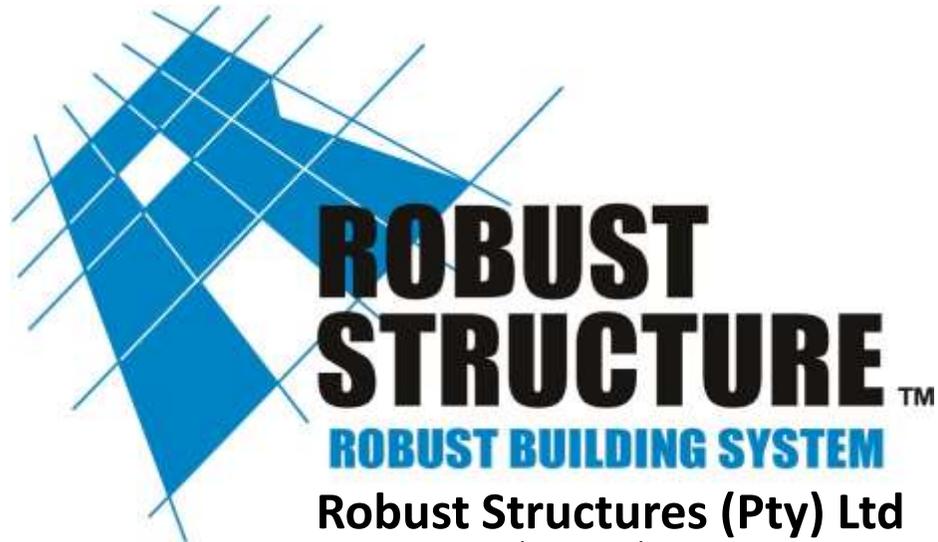
A photograph of a high, light-colored concrete wall with reddish-brown pillars and a black metal gate. A large tree is on the right, and a 'FOR SALE' sign is on the left.

Benoni – Gauteng – South Africa

# Muros de Vedação



Witbank Colliery – South Africa



**Robust Structures (Pty) Ltd**

Reg. No. 2005/043961/07

37 Apex Road, Apex Industrial Sites

Benoni 1540, South Africa

Tel: +27 11 420 1470 Fax: +27 11 420 1463

P.O.Box 634, Benoni 1500, South Africa

**Web: [www.robuststructure.com](http://www.robuststructure.com)**

**E-mail: [Info@robuststructure.com](mailto:Info@robuststructure.com)**