

# Painel da Construção Civil

**FEIPLAR-2014**





# TEXIGLASS

**TECIDOS DE FIBRA**  
**VIDRO • CARBONO • ARAMIDA**



**TEXIGLASS**  
**TECIDOS DE FIBRA**  
**VIDRO • CARBONO • ARAMIDA**

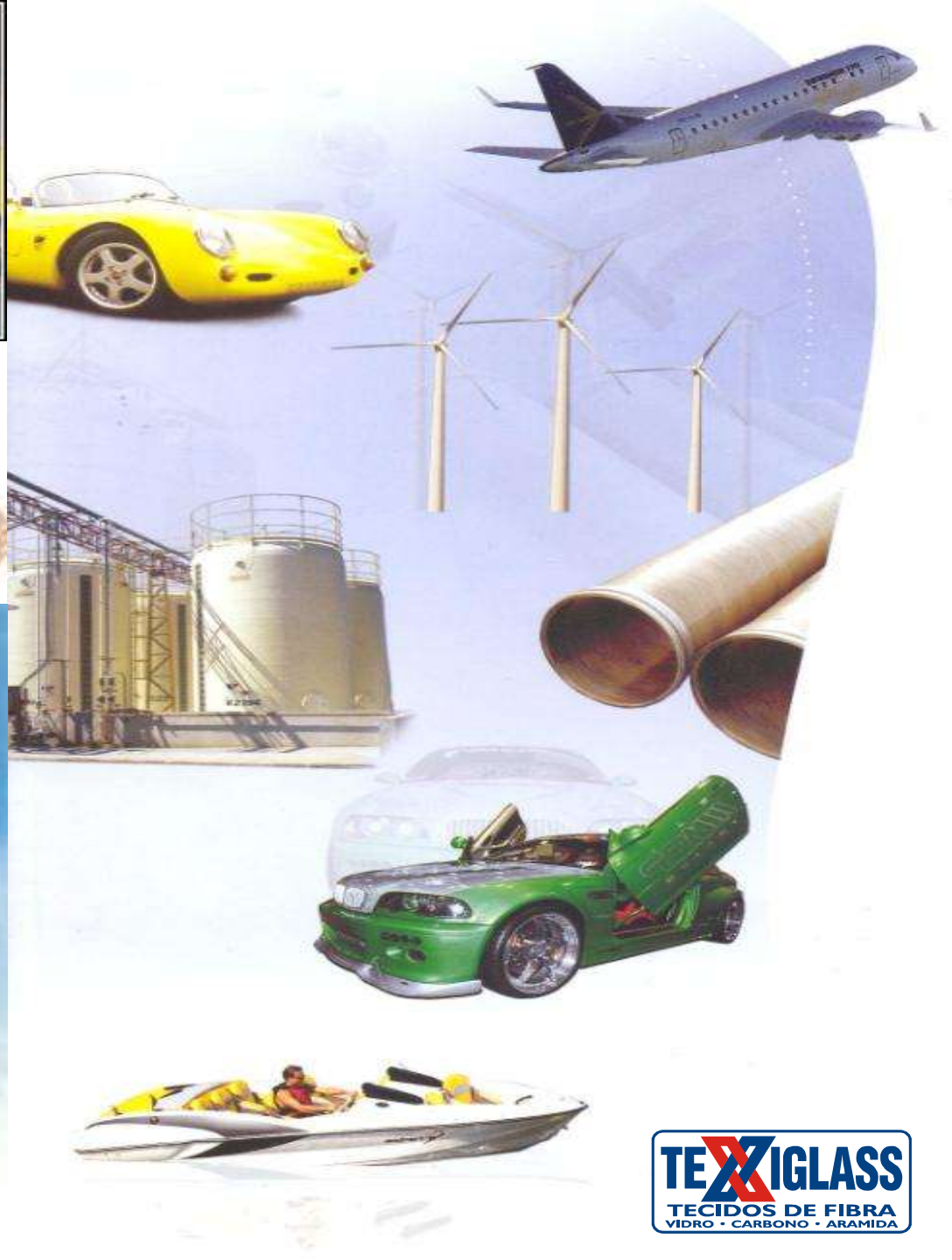
# Presença da TEXIGLASS no mundo

Physical Map of the World. June 2003



# APLICAÇÕES :

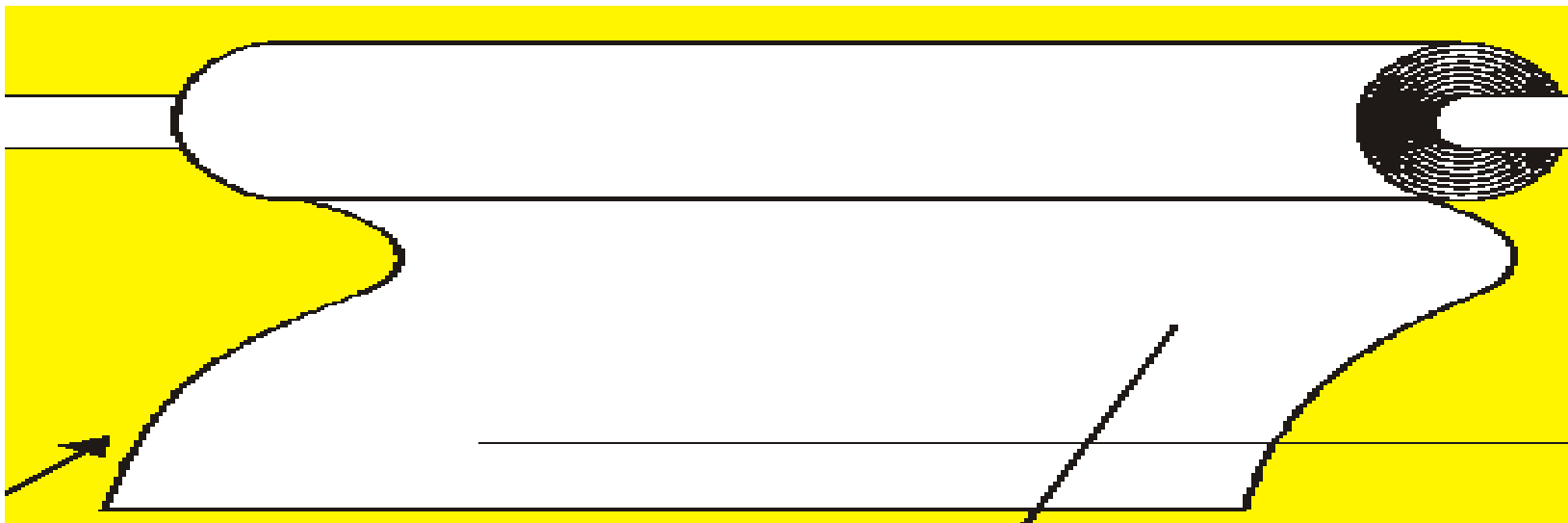
- **Plástico Reforçado**
- **Isolamentos Térmicos** (altas temp. e substituição de amianto) → Fibra de Vidro e Aramida (Twaron)
- **Isolamentos Acústicos**
- **Isolamentos Elétricos**
- **Filtragens** (metais fundidos, gases, etc...)
- **Construção Civil**
- **Reforço de Discos Abrasivos**



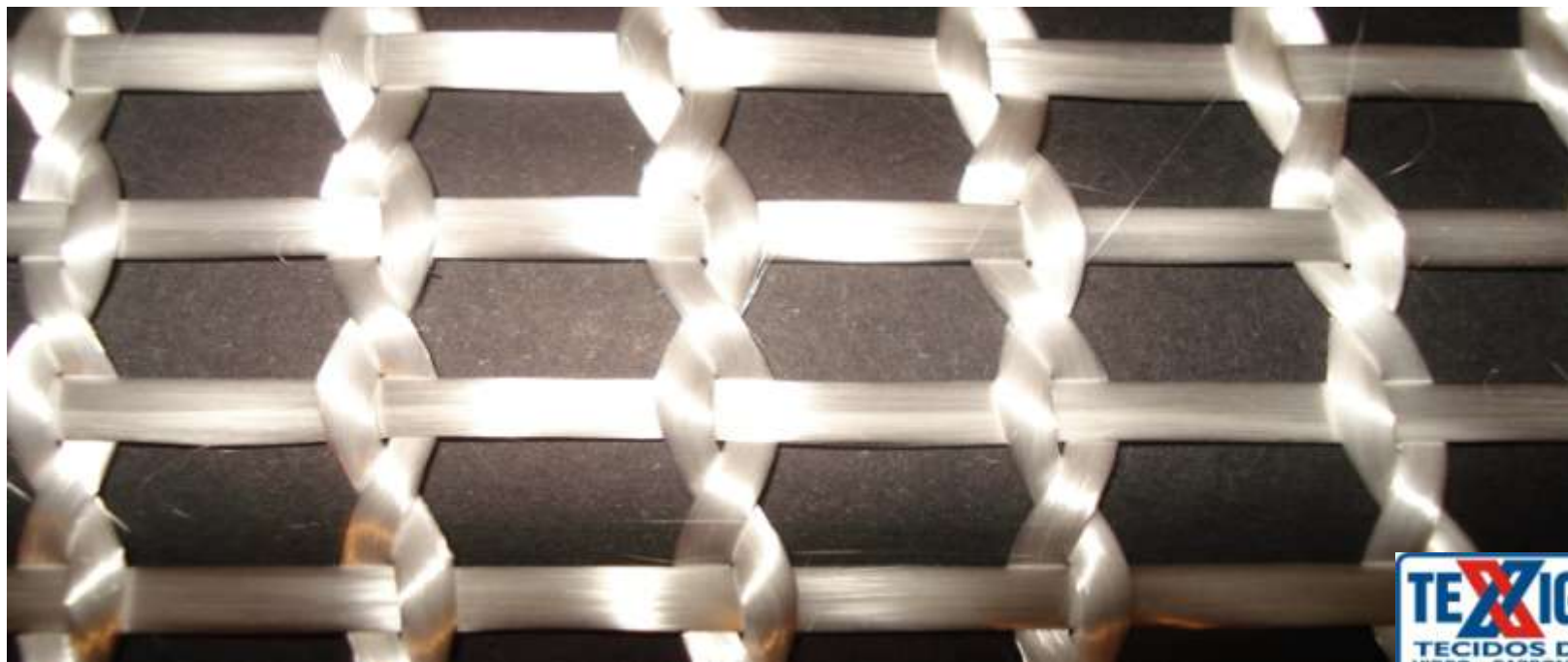
# Tecidos para Construção Civil

- Tecidos de Fibra de Vidro  
(Vidro “E” e Vidro “A.R.”)

- Tecidos de Fibra de Carbono e de  
Aramida



São redes especiais fabricadas com um tipo de ligadura que “amarra” as fibras



# Por que Adicionar Fibras?

Pois **CONCRETOS** e **ARGAMASSAS** são materiais que apresentam:

1. **Ruptura Frágil (brusca)**
2. **Baixa Resistência à Tração**
3. **Baixa Capacidade de Deformação**



# O que fazem as FIBRAS?

**Aumentam a capacidade de carga**

- 1. Na Tração**
- 2. Na Flexão**
- 3. No Impacto**

<b>Material</b>	<b>Módulo de Elasticidade (E)</b>
<b>Argamassa</b>	<b>De 25 a 30 GPa</b>
<b>Concreto</b>	<b>De 30 a 40 GPa</b>

**Fibra de Carbono**  
**E** entre **230 e 315 GPa**

**Fibra de Aramida**  
**E** em torno de **125 GPa**

**Fibra de vidro**  
**E** entre **70 GPa e 80GPa**

**Fibras de Alto Módulo de Elasticidade**

**O tema é...**

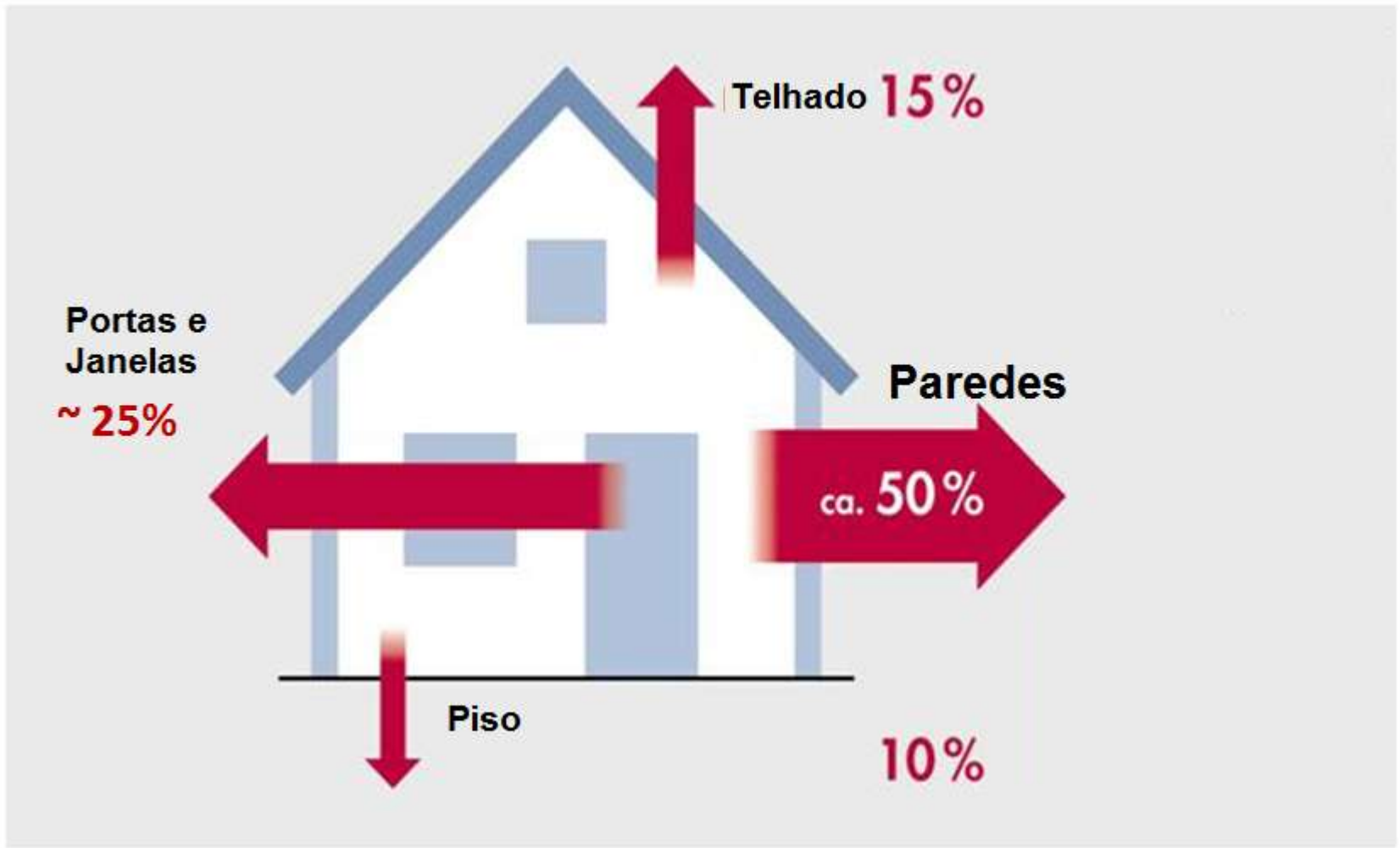
**Preservação de energia!**



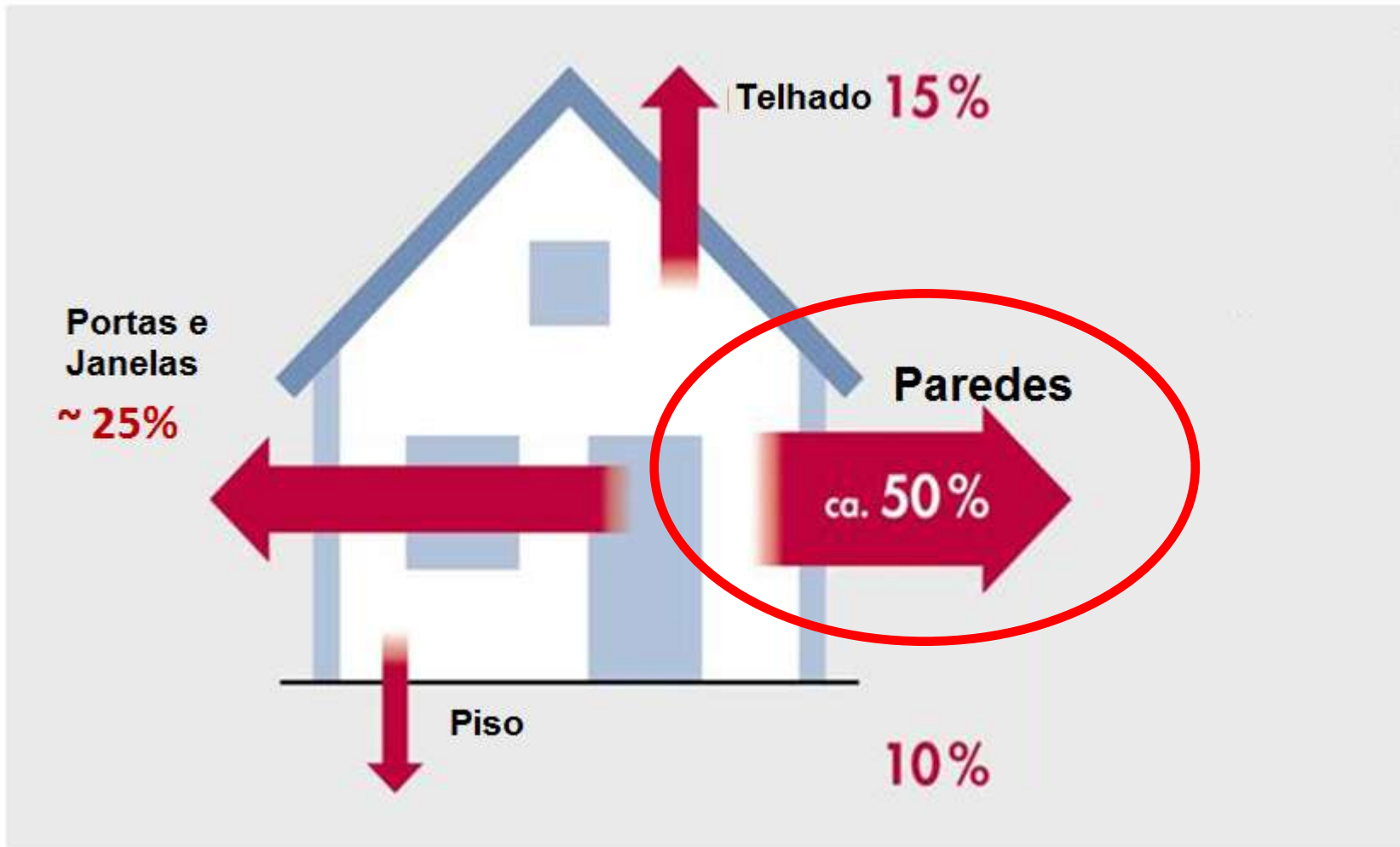
## Regulamentação para Etiquetagem Voluntária do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos



# Estudo da Perda de Energia Térmica de Uma Construção Civil



# Estudo da Perda de Energia Térmica de Uma Construção Civil



# EIFS ou ETICS

**EIFS = External Insulation Finish System**

**ETICS = External Thermal Insulation Composite System**

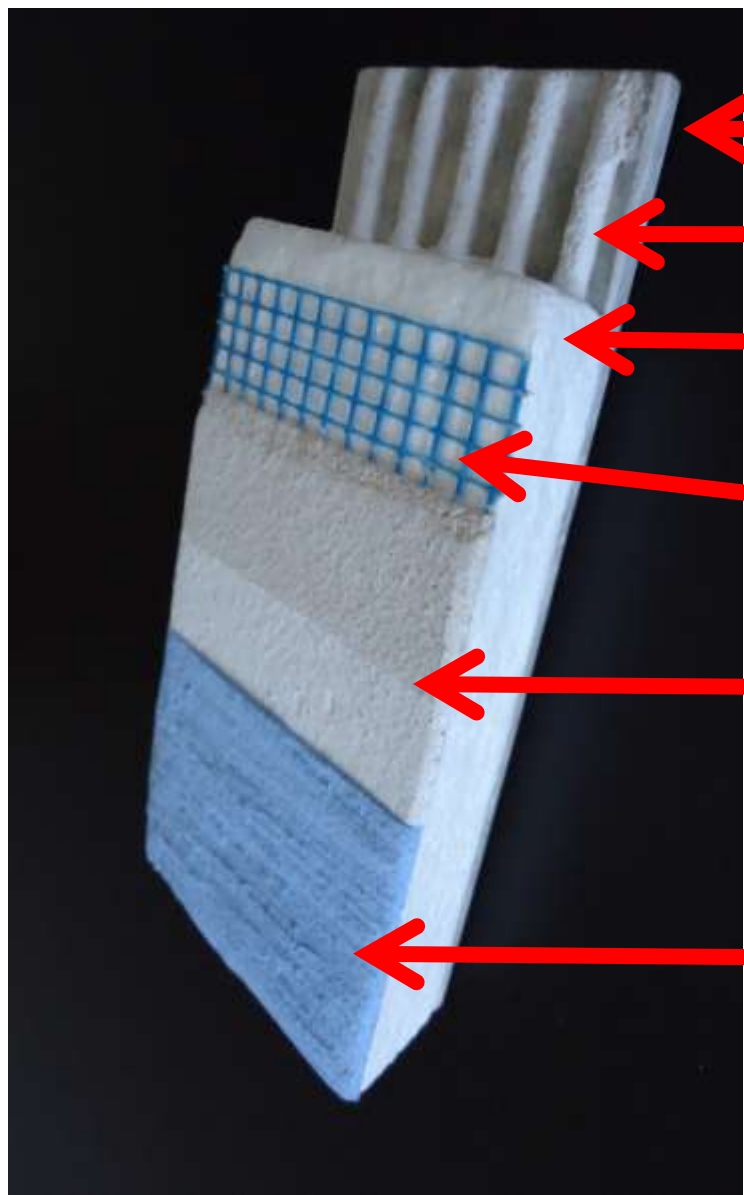


**A ideia é cobrir completamente o exterior do edifício**

**Sistema a CAPPOTTO**



# Componentes do EIFS ou ETICS



← Parede Convencional

← Argamassa Adesiva

← Placa EPS (isopor)

← Tela de Fibra de Vidro TEXIGLASS  
A-22-RA-11

← Argamassa Adesiva

← Acabamento Convencional na parede

**Aplica-se a placa de EPS sobre a parede já pronta**



**Tanto para casas (construções baixas)**

Aplica-se a tela de fibra de vidro **A-22-RA-11** e a Argamassa

**A tela é indispensável!!!**



# Como para grandes edifícios

Por isso a tela é indispensável!!!





O sistema, além de isolar termicamente, ajuda na fixação de Elementos arquitetônicos de fachada

A tela de fibra de vidro **A-22-RA-11**  
corta-se com um **estilete comum** ou uma **tesoura escolar**



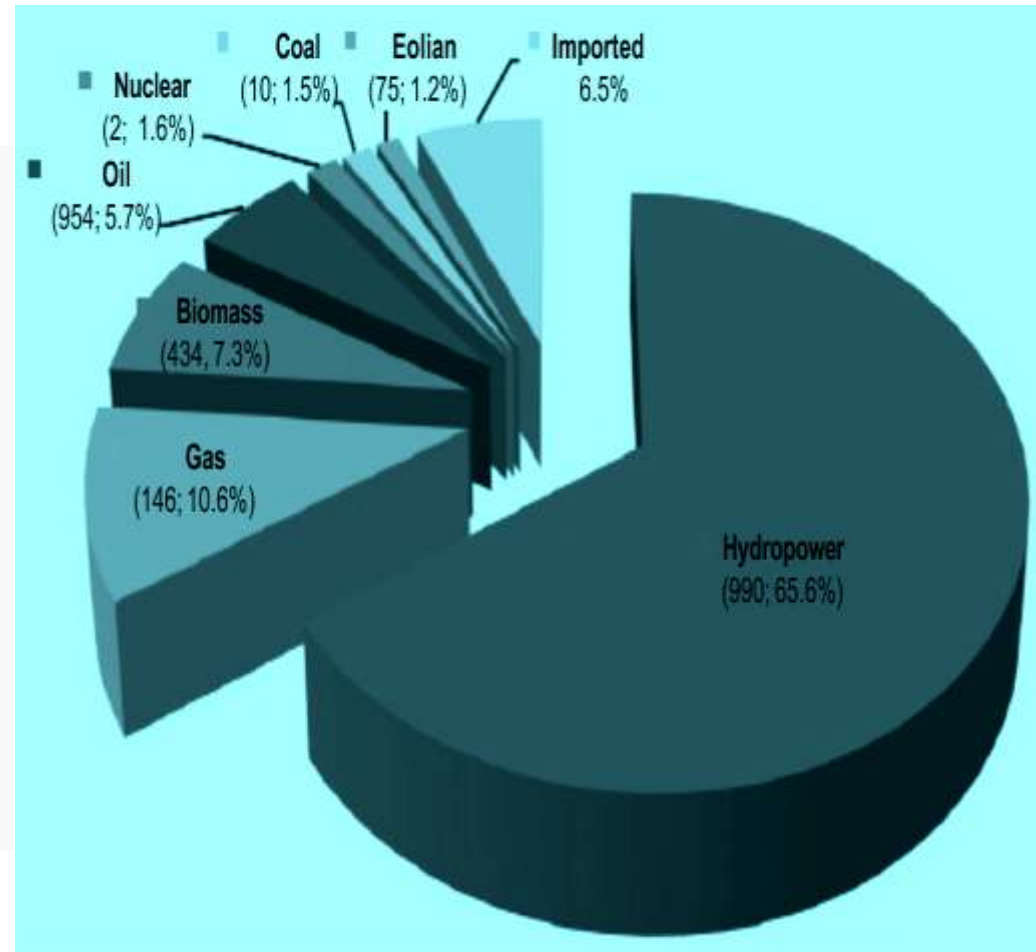
**Pode-se aplicar a massa  
e depois  
cortar os excessos**



# Crise Elétrica no Brasil Cria Oportunidades para alternativas

A matriz energética no Brasil é desbalanceada e largamente dependente de Energia Hidrelétrica (70%)

- Hoje, as 10 maiores Usinas Hidrelétricas em operação (exceto Itaipu e Ilha Solteira) tem seus reservatórios em níveis extremamente baixos.
- A Energia Elétrica no Brasil é dependente de um fator extremamente aleatório: o período de chuvas que abastecem os reservatórios.
- O Brasil está enfrentando o risco de escassez de energia elétrica devido a reservatórios esgotados nas instalações hidrelétricas.





# Crise Elétrica no Brasil Cria Oportunidades para alternativas

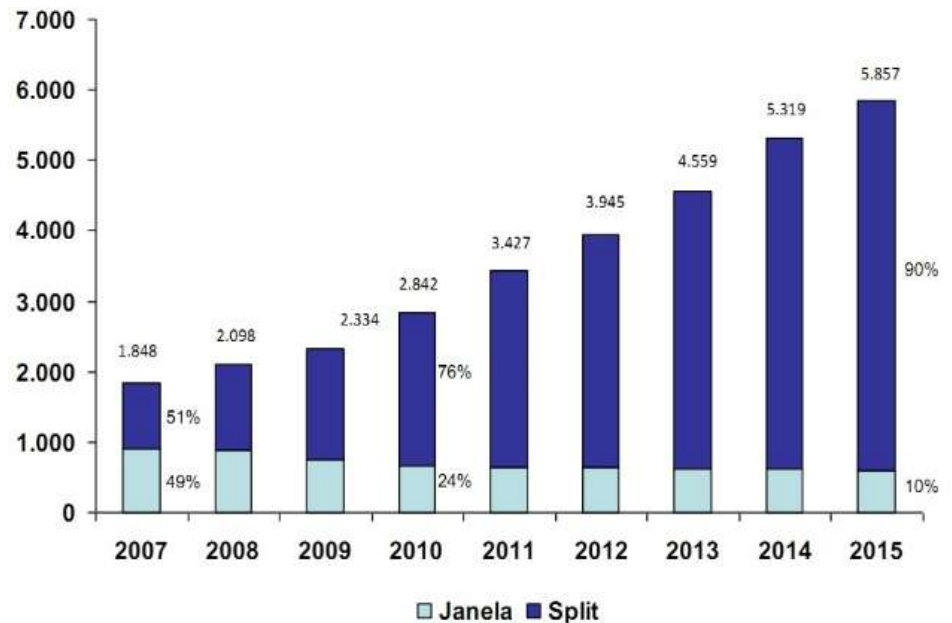
## Consumo Residencial Cresce 7% ao ano

- Desde 2012, quase todas as unidades termelétricas estão trabalhando em plena capacidade, devido aos baixos níveis de reservatórios.
- A emergente classe média está adquirindo mais aparelhos e exigindo mais energia.
- Nos últimos 10 anos, houve um crescimento populacional de 10,9%. O crescimento do consumo de energia foi de 40,7% para o mesmo período.
- No Brasil desperdiça-se muita energia. A taxa de perdas de transmissão de energia no Brasil é de 20%. A média mundial é de 9% e a média alemã é de apenas 4%.

## ECONOMIA

O Nacional > Economia

## A expansão da venda de Condicionadores de Ar Chama a Atenção para o Risco de “Apagão” no Brasil



# THE POWER OF EXTERNAL INSULATION FINISH SYSTEMS (EIFS): SUPERIOR WAY TO INSULATE YOUR WALLS

U-VALUE =  $W / m^2 K$

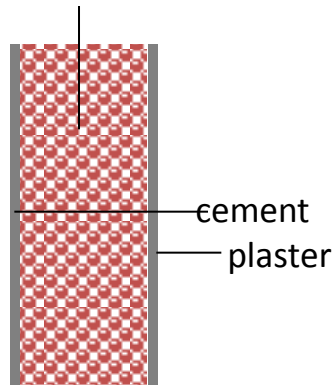
→ LOWER U-VALUE BETTER INSULATION

Brick Walls



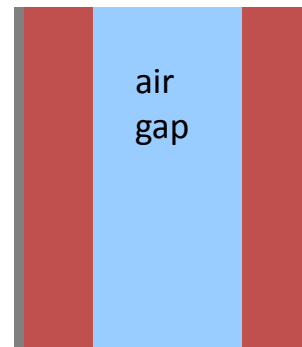
U value: 3,65

Aerated lightweight concrete



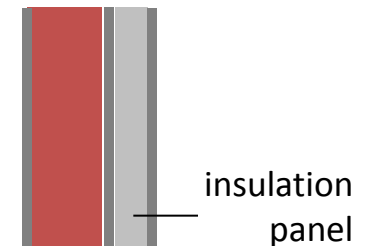
U value: 0,69

Brick Walls with air gap



U value: 0,60

EIFS: Brick Wall with insulation panel



U value: 0,315

EIFS Ecogerma Presentation  
Danilo Timich, Wacker Quimica  
do Brasil, 17.11.2014, Slide  
26

Source: Wacker estimate



# THE POWER OF EXTERNAL INSULATION FINISH SYSTEMS (EIFS): SUPERIOR WAY TO INSULATE YOUR WALLS

U-VALUE =  $W / m^2 K$

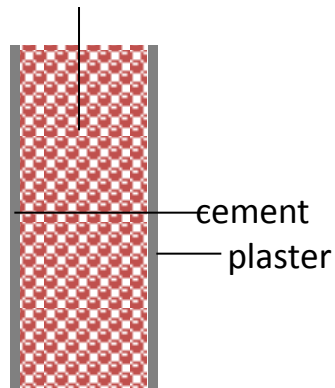
→ LOWER U-VALUE BETTER INSULATION

Brick Walls



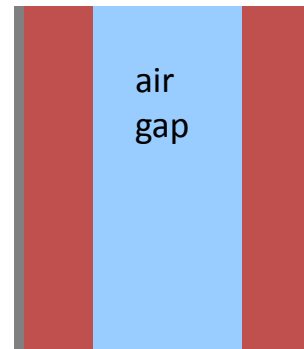
U value: 3,65

Aerated lightweight concrete



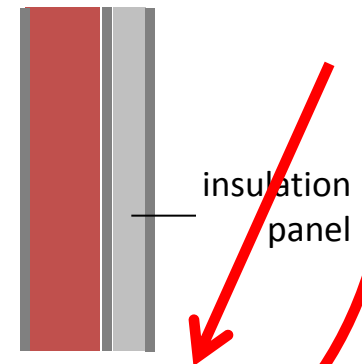
U value: 0,69

Brick Walls with air gap



U value: 0,60

EIFS: Brick Wall with insulation panel



U value: 0,315

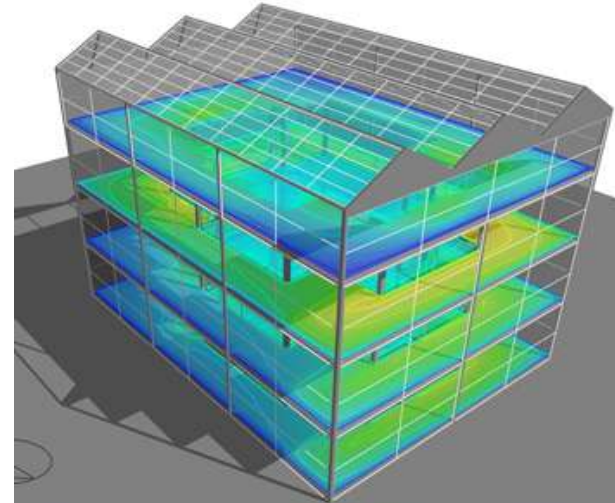
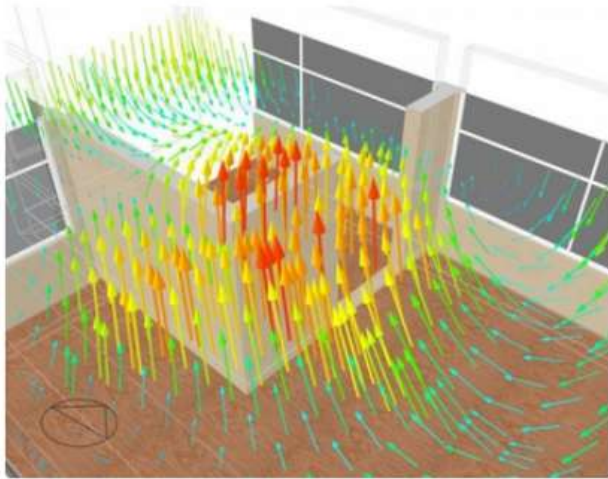
EIFS Ecogerma Presentation  
Danilo Timich, Wacker Quimica  
do Brasil, 17.11.2014, Slide  
27

Source: Wacker estimate

# EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEM SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL INTEGRADA

Estudo Computacional feito usando-se o  
Método de Elementos Finitos

Programa Energy Plus



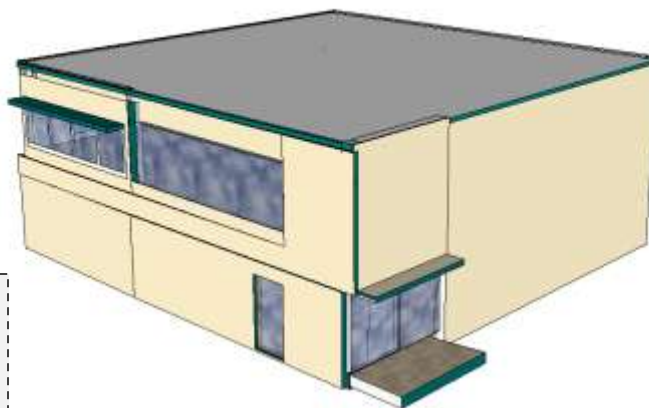
Realizado por: Eng. Odair Teixeira  
BMEISTER ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

# EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEM SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL INTEGRADA

## Arquitetura:

- Telhado
- Paredes
- Janelas
- Piso

Sistemas de Ar  
Condicionado

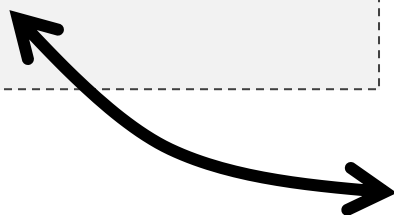
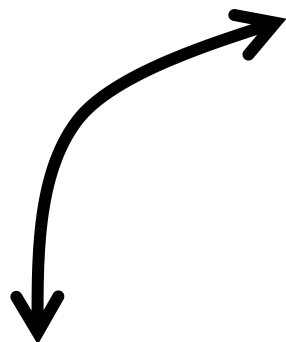


## Variáveis ambientais:

- Temperatura
- Umidade
- Radiação Solar
- Ventos

## Variáveis Internas:

- Iluminação Ocupacional
- Equipamentos
- Padrões de trabalho

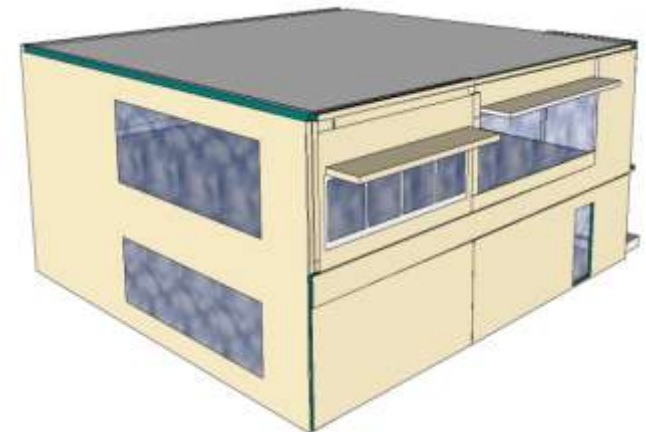
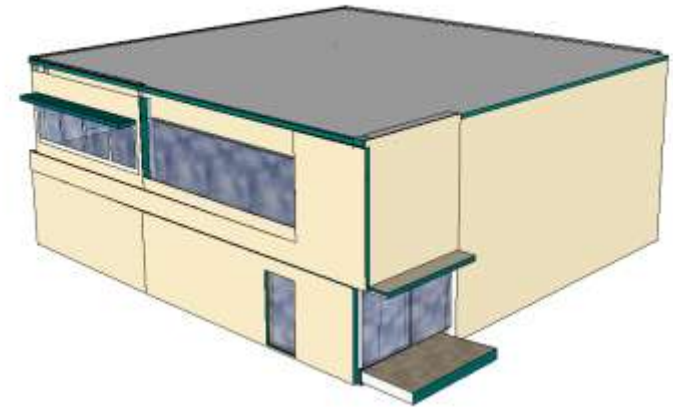


# A GEOMETRIA ENVOLVIDA TEM IMPORTANTE PAPEL NA PERFORMANCE TÉRMICA

**O principal objetivo é comparar através de uma simulação computacional as diferentes situações e materiais.**

Simulação em uma construção de 450m<sup>2</sup> usando-se dois tipos diferentes de construção:

- a) Alvenaria Convencional
  - b) Mesma construção, mas agora revestida com ETICS
- Simuladas em três zonas bioclimáticas (cidade de São Paulo)
  - Três zonas térmicas foram criados, definindo cada zona térmica:
  - Sistema de iluminação
  - Equipamentos Elétricos
  - Taxa de ocupação e sistema de ar condicionado
  - A carga ideal ar condicionado foi avaliada (por meio de um modelo de ar condicionado ideal)



# EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEM

## ESTUDO DO CASO

### Resultados

Edifício	Isolado	Não Isolado	Diferença	Economia
Aquecimento (KW/h)	1.100	7.793	6.693	86 %
Refrigeração (KW/h)	35.891	41.031	5.140	13 %
Total			11.833 KW/h	
Aplicando a média de preço de KW		R\$ 0,35	<b>R\$ 4.141,55</b>	

**Economia Potencial de R\$ 4,141.55/ano para 450 m<sup>2</sup>**

Realizado por: Eng. Odair Teixeira  
BMEISTER ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

# EXTERNAL THERMAL INSULATION COMPOSITE SYSTEM – CASE STUDY

## Discussion

- According with the ABNT NBR 15575, a building structure and external walls has to present a useful life higher than 40 years.
- So, during a service life, we can consider ETICS can bring an interesting return over investment.
- The payback period will be 15,5 years

Year	CF	PV
0	65,000.00	65,000.00
5	4,141.55	(44,292.25)
10	4,141.55	(23,584.50)
15	4,141.55	(2,876.75)
20	4,141.55	17,831.00
25	4,141.55	42,680.30
30	4,141.55	63,388.05
35	4,141.55	84,095.80
40	4,141.55	104,803.55
45	4,141.55	125,511.30
50	4,141.55	146,219.05



# **Tecidos para Reforço de Estruturas**

- **Reforço e Recuperação de Estruturas (vigas e colunas)**
- **Readequação de Uso em Edifícios Comerciais**
- **Recuperação de Estruturas Deterioradas**
- **Viadutos e Pontes**





**Tecido  
Unidirecional de  
Fibra de Carbono**

**Artigo CVU-334-HM**

**A Fibra de Carbono é  
Condutora de Eletricidade e  
apresenta Ruptura BRUSCA**





Tecido de Fibra de Carbono

Artigo = CVU-334-HM

Larguras de 300mm ou 500mm

Comprimento = 50m lineares

Espessura = 0,50mm

Peso (massa) = 314 g/m<sup>2</sup>

**Fibra de Carbono**

**Módulo de Elasticidade “E”**

**E = entre 230 e 315 GPa**

<b>Propriedade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Fibra de carbono</b>
<b>Densidade</b>	<b>g/cm<sup>3</sup></b>	<b>1,76</b>
<b>Elongação até a ruptura</b>	<b>%</b>	<b>1,9</b>
<b>Módulo de Elasticidade</b>	<b>GPa</b>	<b>230 a 315</b>
<b>Resistência à Tração</b>	<b>MPa</b>	<b>3530</b>
<b>Condutividade Elétrica</b>	<b>-</b>	<b>Ótimo condutor</b>
<b>Resistência aos álcalis</b>	<b>-</b>	<b>Alta resistência</b>
<b>Resistência aos ácidos</b>	<b>-</b>	<b>Baixa resistência</b>

# Tecido de Fibra de Carbono



## Recuperação após impacto de veículos



**Colunas de  
Viadutos em Rodovias e  
em Pontes**

# Fibras de Carbono



# Reforço de Colunas

Colunas de **Base Redonda** = sem problemas.

Colunas de **Base Quadrada** (cantos vivos) =

- Pode cortar a fibra de carbono.
- Solução = raio de 3cm.

# Aumento de Resistência à Compressão

<b>Colunas</b>	<b>Resistência à Compressão MPa</b>
Concreto Simples	30,93
Com Fibra de Carbono	95,02





**Fibras de Carbono**

# Fibras de Carbono



# Reforço de Vigas

## Por que reforçar as vigas?

- Readequação de uso de construções pré-existentes.
- Para criar aberturas em vigas p/ passar escadas, tubulações, etc...

Poder-se-iam usar chapas de ferro, mas aumentaria o peso!

## O sistema custa mais caro que chapas de ferro?

**Não!** Chapas de Ferro x Fibra de Carbono têm praticamente o mesmo custo.



**TEXIGLASS**  
TECIDOS DE FIBRA  
VIDRO • CARBONO • ARAMIDA









**TEXIGLASS**  
TECIDOS DE FIBRA  
VIDRO • CARBONO • ARAMIDA





**Obra: Viaduto Santo Amaro.**

**Proprietário: Prefeitura de São Paulo**

**Construtora: Concrejato**

**Serviço Realizado: Sistema de Colagem de Fibra de Carbono.**

**Aplicação de Resepox Adesivo PFC, Resepox ARN e Resepox Primer EP.**



**TEXIGLASS**  
TECIDOS DE FIBRA  
VIDRO - CARBONO - ARAMIDA

**Obra: Viaduto Pompéia**

**Proprietário: Prefeitura de São Paulo**

**Construtora: Concrejato**

**Serviço Realizado: Sistema de Colagem de Fibra de Carbono.**

**Aplicação de Resepox Adesivo PFC, Resepox ARN e Resepox Primer EP**





**Obrigado pela atenção**



**Giorgio Solinas**

**[giorgio@texiglass.com.br](mailto:giorgio@texiglass.com.br)**

**+ 55.19.3856-4278**