

Fibras de Vidro de Alto Módulo e Elevado Desempenho para o Mercado de Energia Eólica

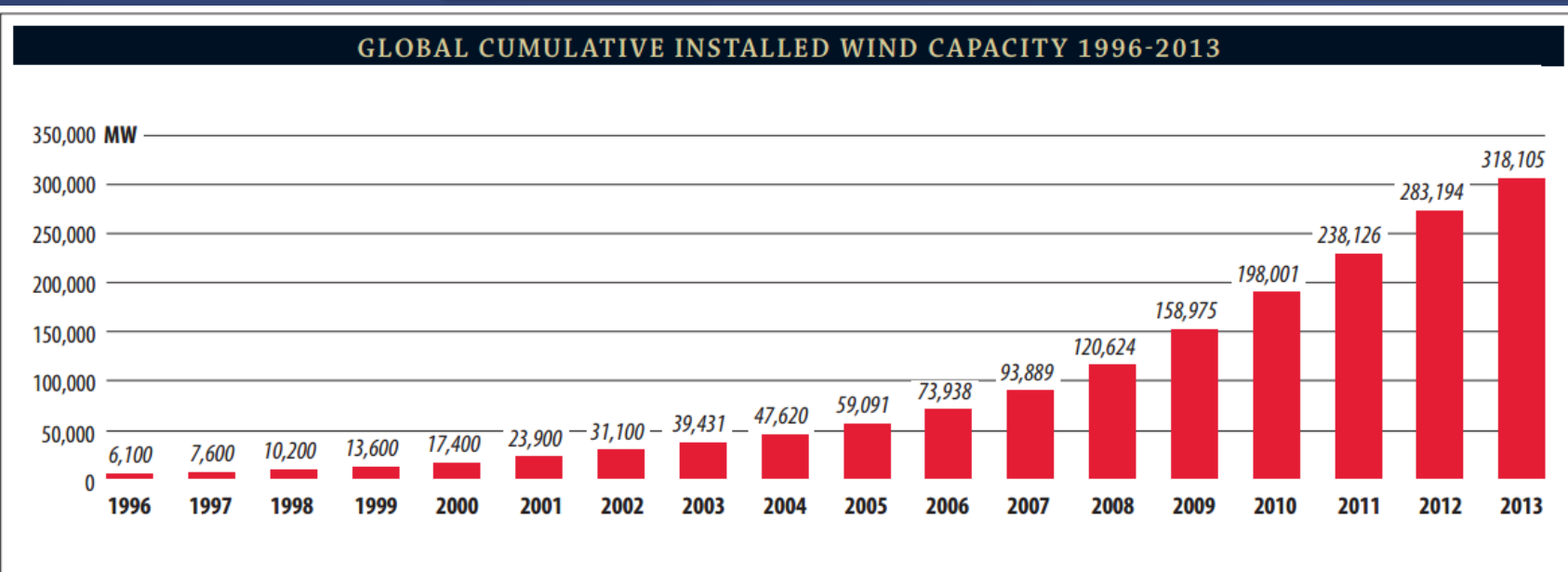
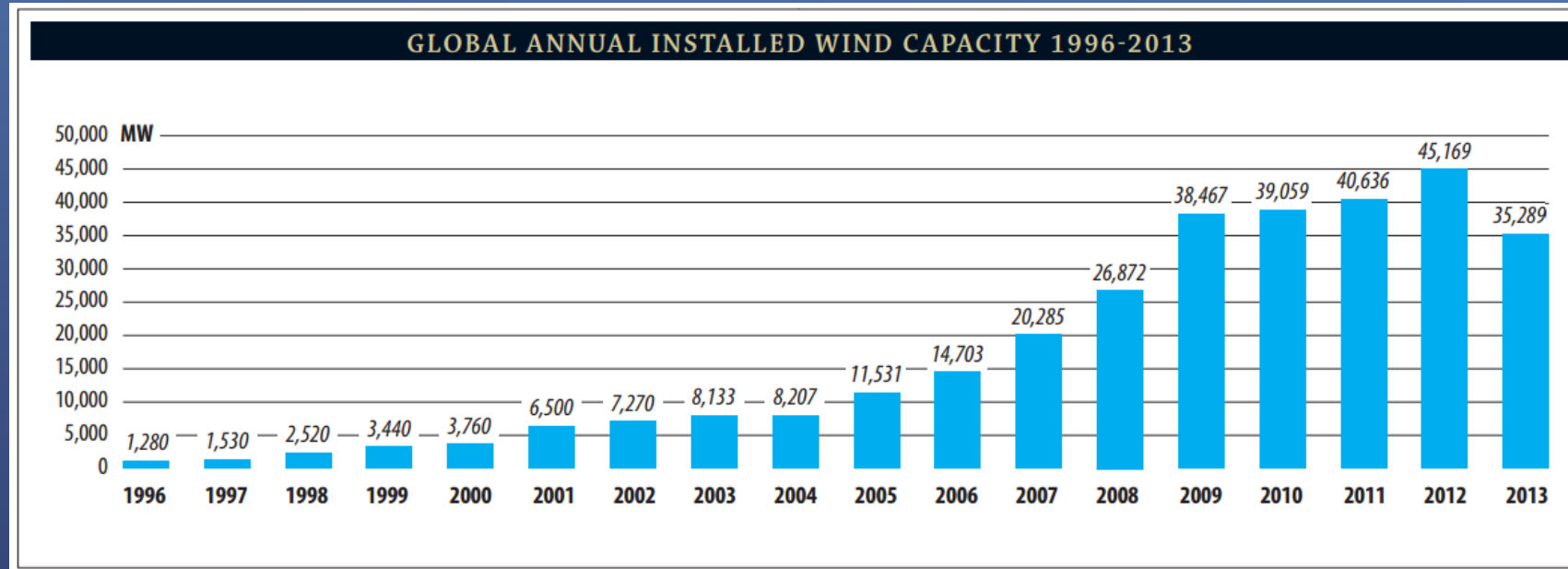
Luis Rogério T. Lucci
Diretor de Novos Negócios
CPIC Brasil Fibras de Vidro Ltda.

Energia Eólica

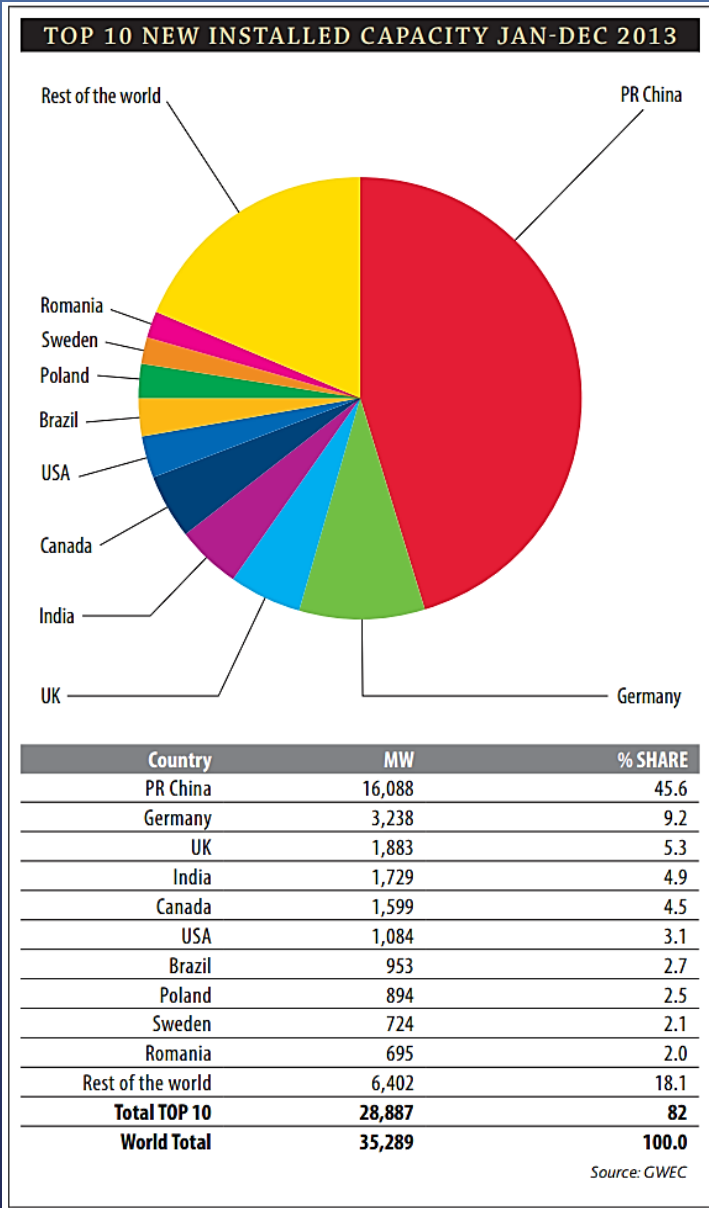
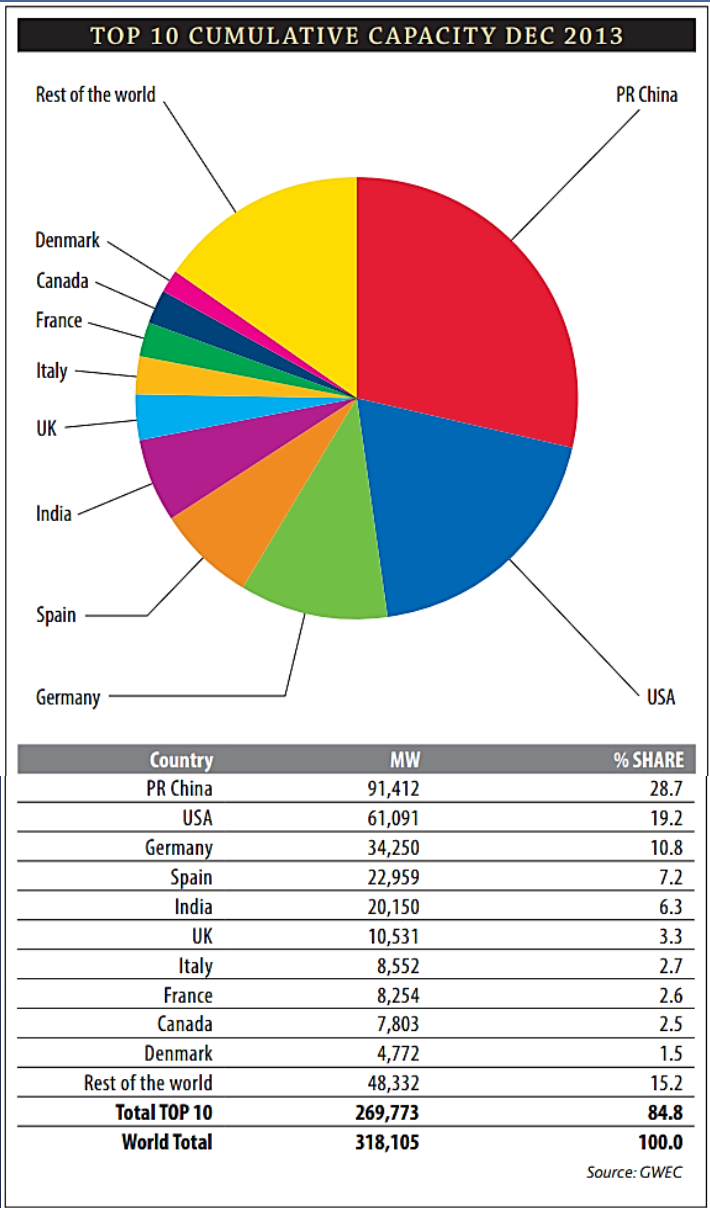
Denomina-se energia eólica a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento).

Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou e moinhos), para trabalhos mecânicos.

O Mercado Eólico Mundial

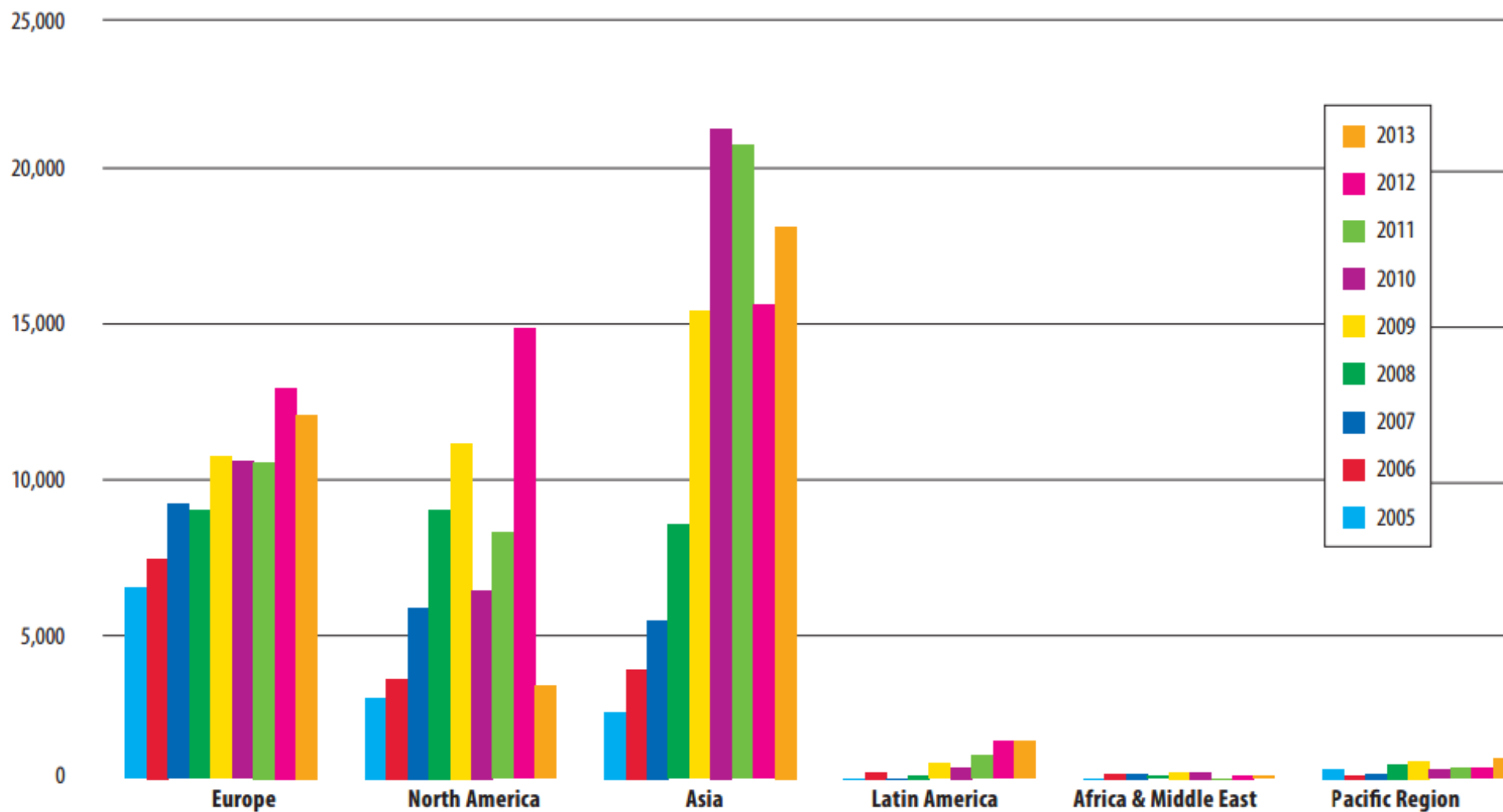


○ Mercado Eólico Mundial



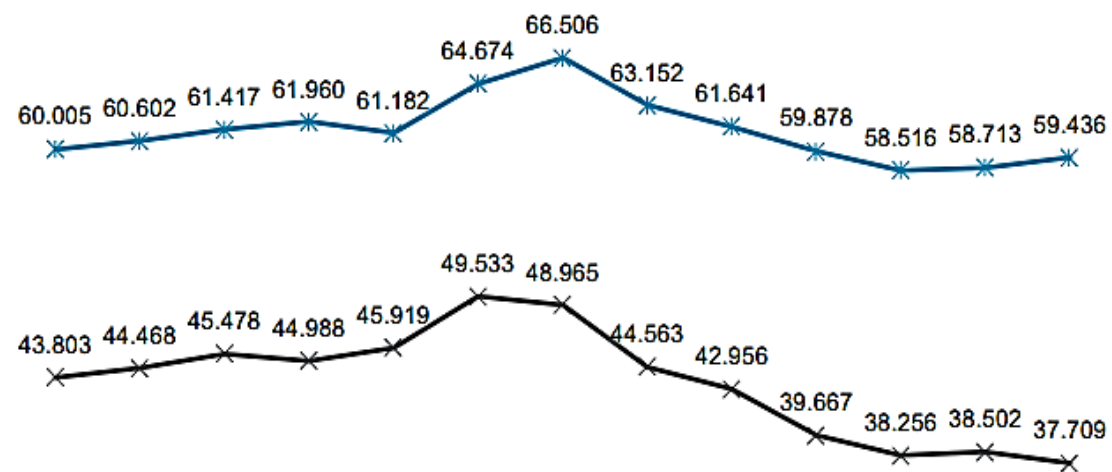
○ Mercado Eólico Mundial

ANNUAL INSTALLED CAPACITY BY REGION 2005-2013

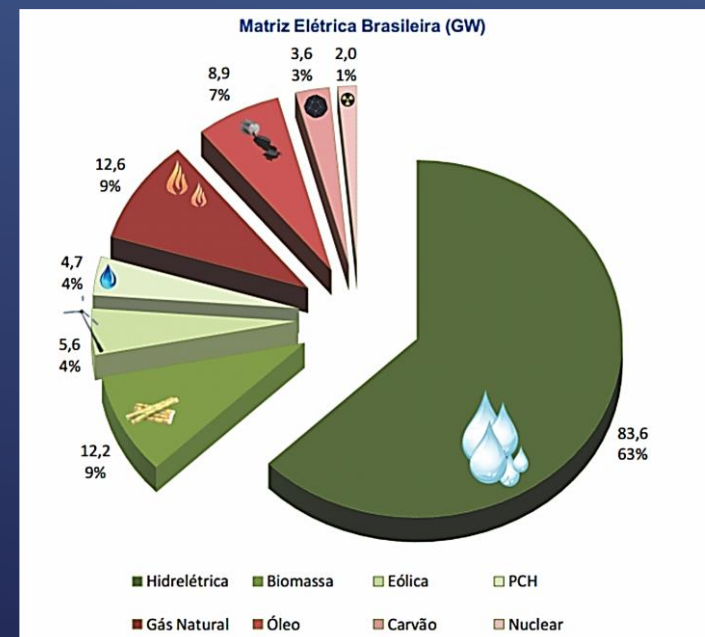
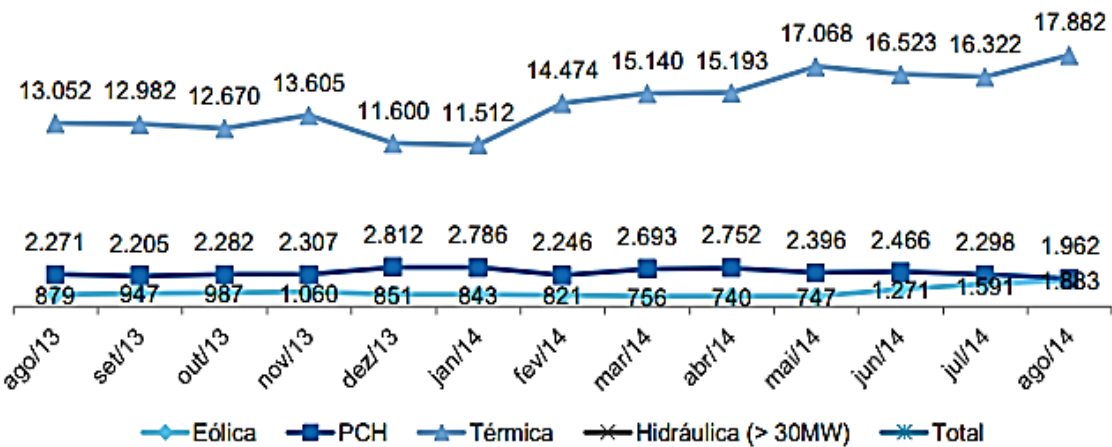
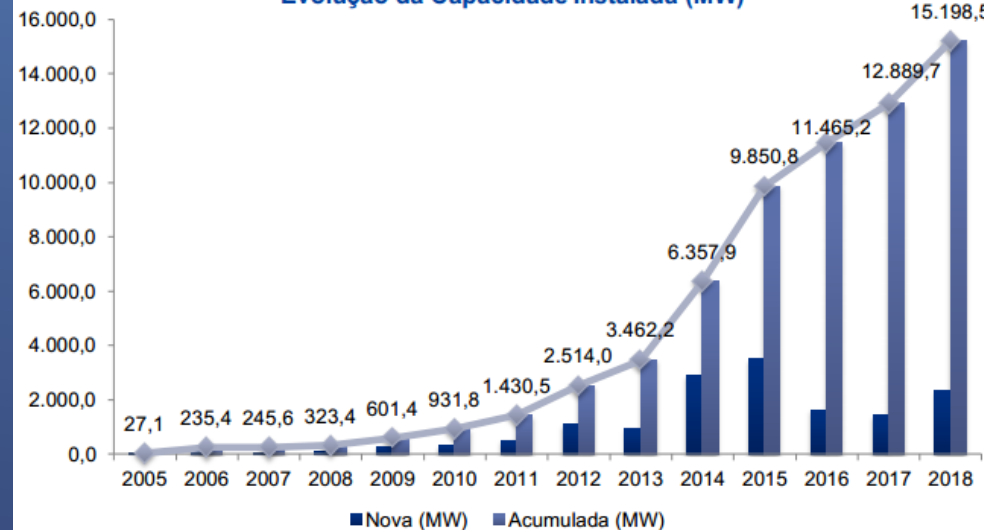


O Mercado de Energia no Brasil

Geração Todas as Fontes (MW médio)

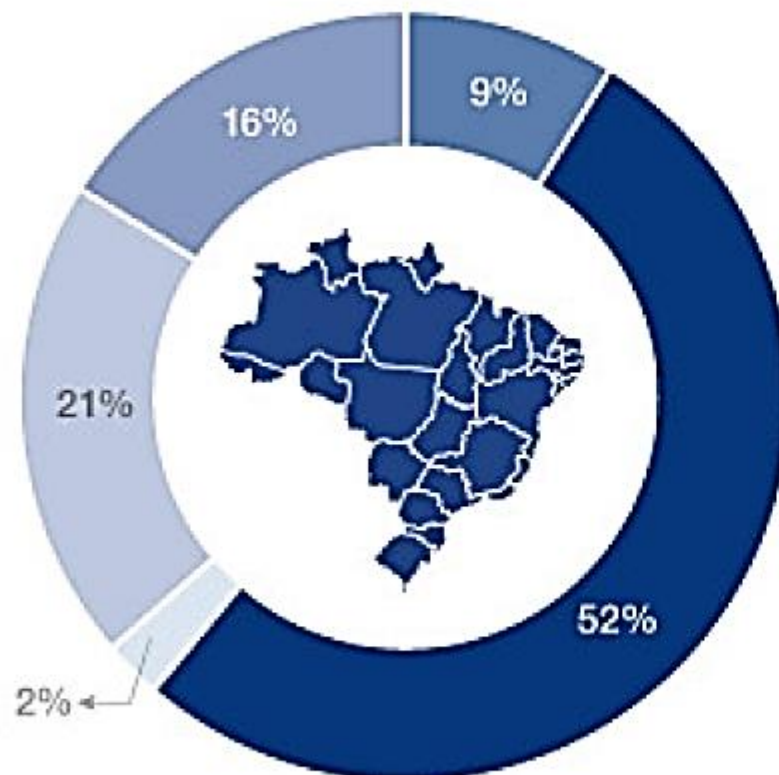


Evolução da Capacidade Instalada (MW)



O Mercado Eólico Brasileiro

Distribuição do Potencial Eólico Brasileiro

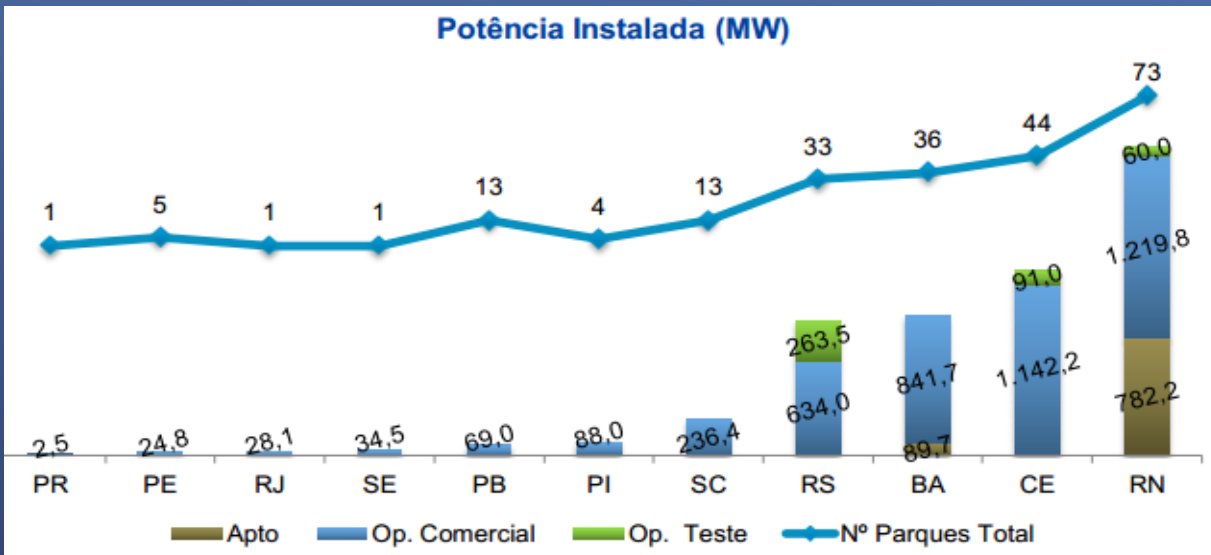


■ Norte ■ Nordeste ■ Centro-Oeste ■ Sudeste ■ Sul

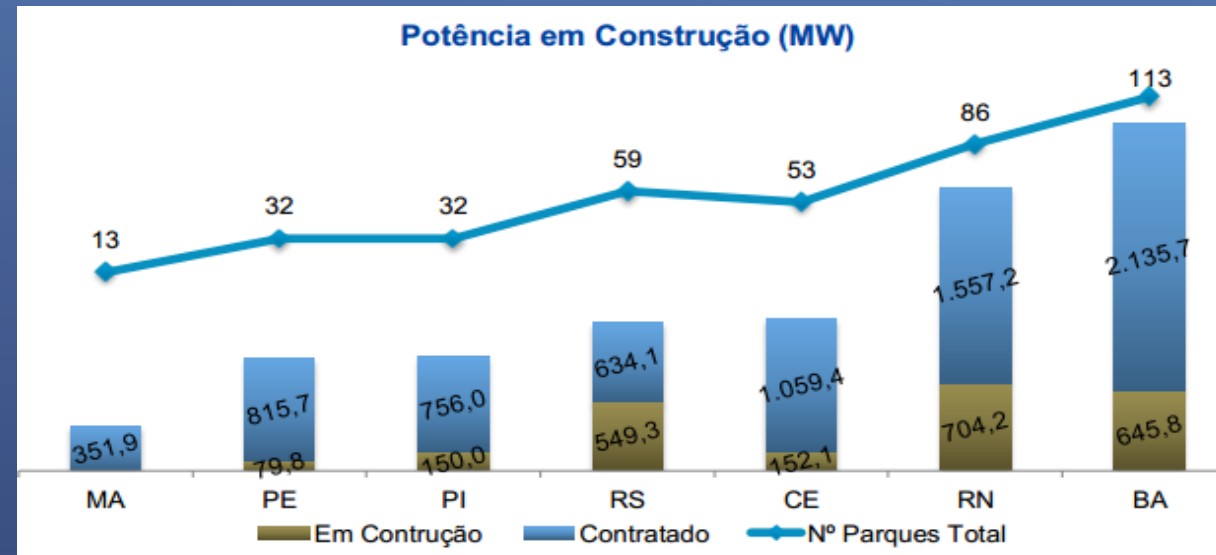
Regiões	Potencial (MW)
Norte	12,8
Nordeste	75
Centro-Oeste	3,1
Sudeste	29,7
Sul	22,8
Brasil	143,5

O Mercado Eólico Brasileiro

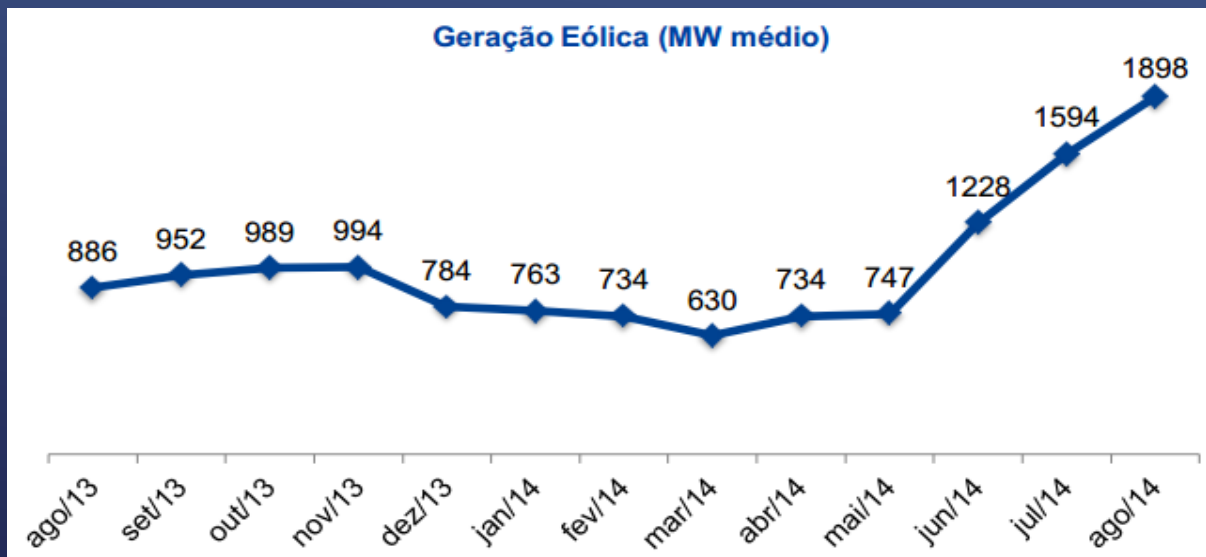
Potência Instalada (MW)



Potência em Construção (MW)



Geração Eólica (MW médio)



CPIC

Chongqing Polycomp International Corporation

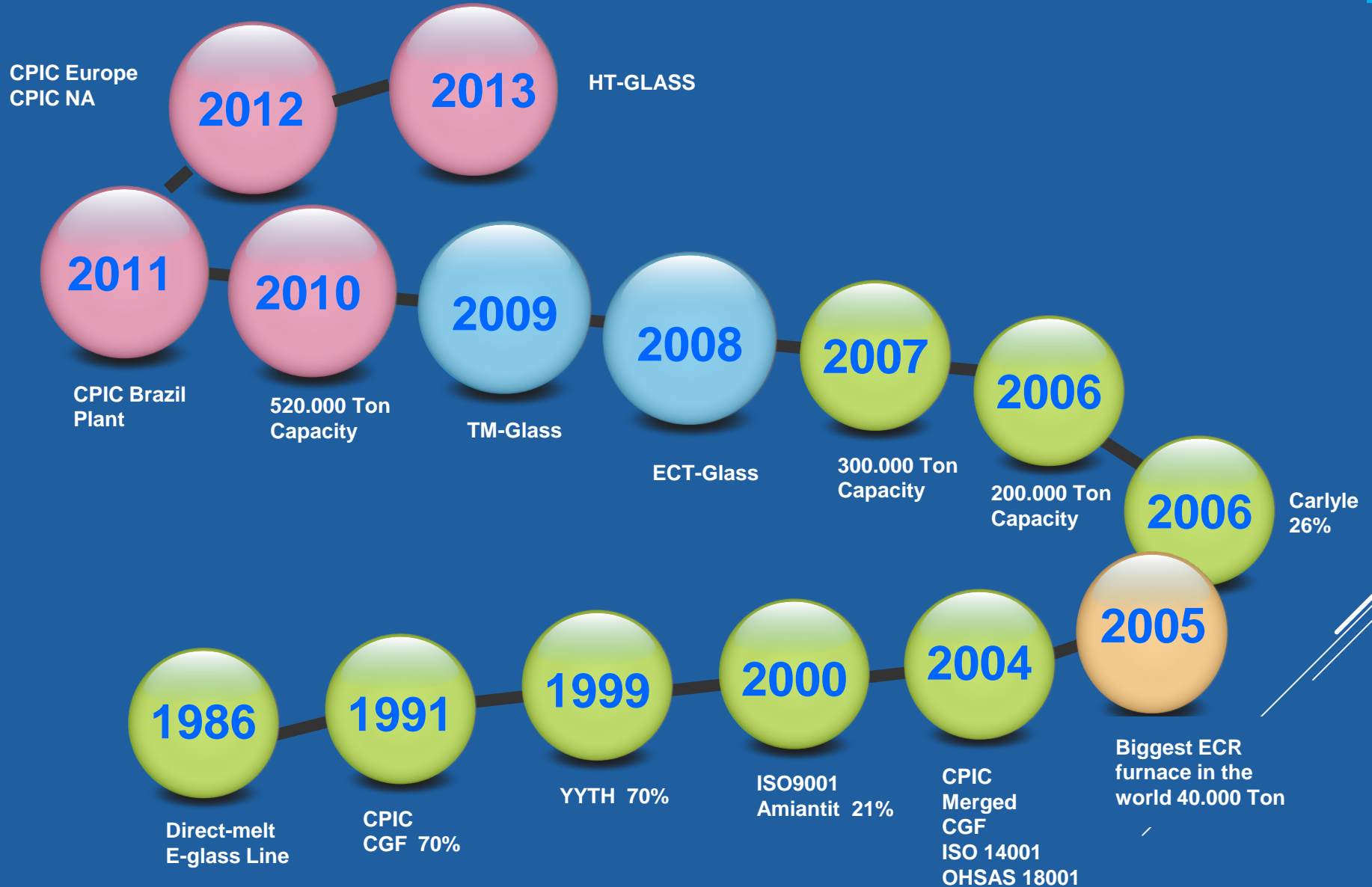
- ✓ 7 unidades produtivas
- ✓ 14 linhas de produção de fibras de vidro
- ✓ Capacidade Anual: 663.000 Ton
- ✓ Fórmulas de Vidro: E – ECR – ECT – TM (“H”) – HT (“S”)
- ✓ Força de Trabalho: 6.700 colaboradores



CPIC BRASIL – Maio 2011

Primeiro investimento da CPIC em uma unidade produtiva fora da China, representando um compromisso global com o desenvolvimento do mercado de compósitos

HISTÓRICO



CPIC BRASIL FIBRAS DE VIDRO



Local: Capivari (SP)

Início de Produção: 1992

Área total: 200.000 m²

Área Construída: 30.000 m²

Capacidade: 50.000 ton/ano

Colaboradores: 320



PRODUTOS



FASES DO DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES DA FIBRA DE VIDRO



- Produtos para Indústria militar, defesa nacional

- Produtos industriais e de bens de consumo

- Crescimento de mercado e novas aplicações

- Alta resistência
- Ecologicamente correto
- Alto módulo

- Fibra de vidro + fibras orgânicas

A CPIC está focada na fabricação de reforços de fibra de vidro de alta qualidade de classe mundial com melhoramento contínuo para atender às mais exigentes expectativas do mercado de Compósitos

ECR: referência em resistência química para ambientes agressivos.

Linha de produção de fibra de vidro TM®: atende aos clientes que exigem alta resistência mecânica e alto módulo de elasticidade em suas peças.

Vidro TM[®]



- Lançada em 2009, é uma formulação específica de vidro que confere ao produto alto desempenho mecânico / químico / térmico, principalmente elevado módulo de elasticidade, sobretudo com vantagens ecológicas e proteção ao meio ambiente
- Composição de vários óxidos, tais como SiO_2 - Al_2O_3 - CaO - MgO , conferindo alta resistência à fibra de vidro
- Não contém B_2O_3 e F_2 , favorecendo zero emissões de gases nocivos e dos poluentes inerentes ao processo que são descartados
- Alto conteúdo de MgO e TiO_2 , óxidos mais nobres, responsáveis pelas maior rigidez e elevada resistência à corrosão

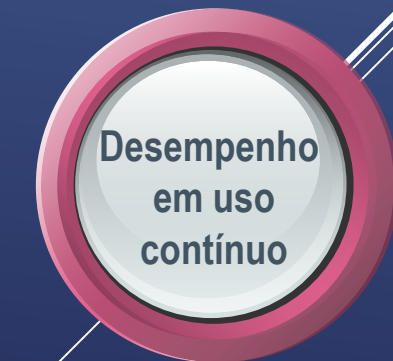
Desempenho do Vidro TM[®]



- Alta resistência e alto módulo;
- Forte conjunto de resistências: química, térmica, intempéries e água
- Maior alongamento na ruptura: característica de melhor durabilidade e resistência à fadiga;
- Com uma tecnologia de ensimagem de classe mundial, o TM pode ser combinado com diferentes resinas gerando otimizada interface;
- Usando uma tecnologia exclusiva de fabricação, o TM apresenta qualidade mais consistente do que produtos similares de alto desempenho;
- Adequado para infusão a vácuo, hand lay-up, filament winding, pultrusão e pre-pregs;
- Adequado para resinas epóxi, resinas poliéster, resinas éster-vinílicas, resinas fenólicas, e outras resinas de alto desempenho.

Propriedades do Vidro TM®

- Fibra de vidro TM comparada com o vidro-E: a resistência à tração aumentou em 30% e módulo de elasticidade em 20%.
- A resistência e o módulo do laminado compósito fabricado com vidro-TM são 30% maiores que do vidro-E.
- A temperatura de amolecimento de vidro-TM é 50~100°C maior que vidro-E.
- A resistência à fadiga é 10 vezes maior que a do vidro-E.
- Resistência ácida, resistência alcalina e resistência à água atingiram o nível de fibra de vidro-ECR.



Parâmetros de Caracterização do Vidro TM[®]



Desempenho	Método experimental / normas	E-glass	TM-glass
Densidade (g/cm ³)	ASTM D 1505	2.59	2.60
Temperatura de amolecimento (°C)	ASTM C 338	850	960
Resistência à tração (MPa)	ASTM D2343	2100~2300	2600~2900
Módulo de elasticidade (GPa)	ASTM D2343	78~82	88~92
Resistência Ácida (%)	96°C, 10%H ₂ SO ₄ , 100h	20.6	3.1
Resistividade Volumétrica (Ω.cm)	ASTM D 257	14.7	14.9
Permissividade	ASTM D 150	6.7	6.9

Resultados de Desempenho do Vidro TM[®]

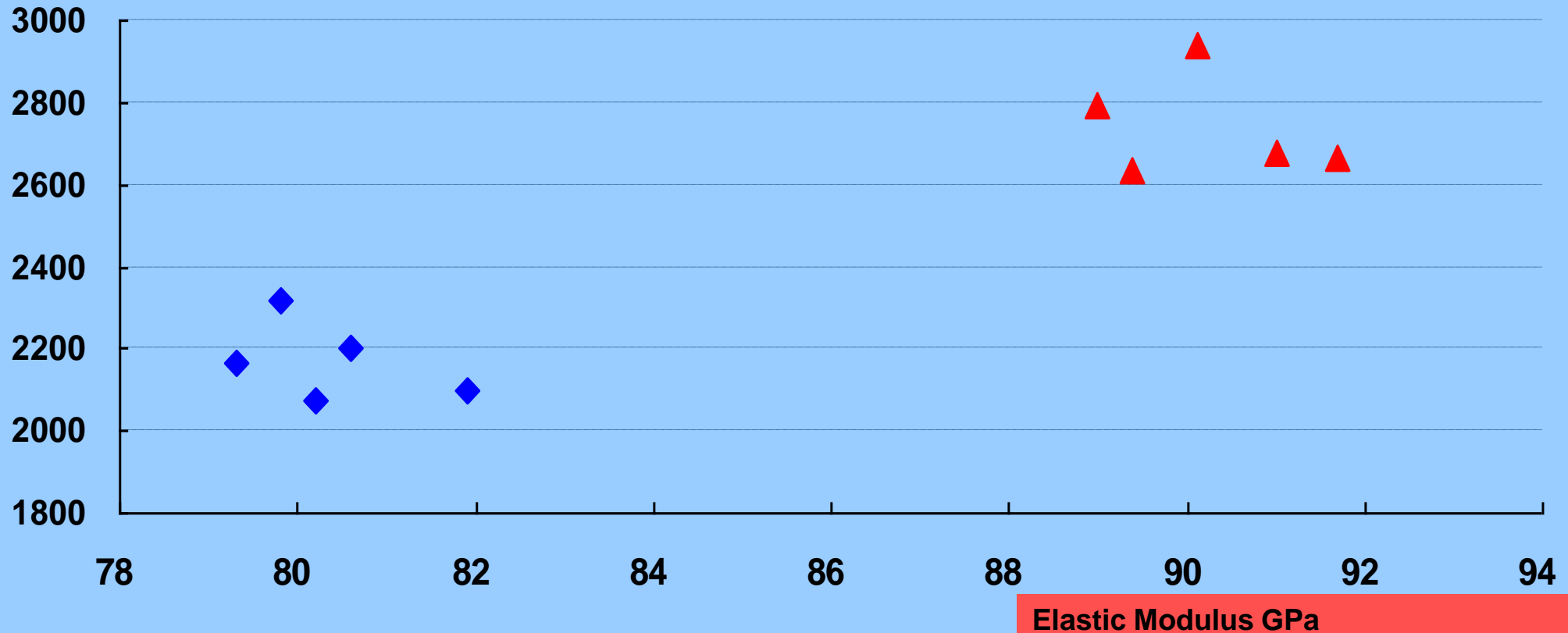
Tipo de vidro	TM468GE-2400 (Test Method: ISO 527-5)		
	Resistência à tração (MPa)	Módulo Elástico (GPa)	Conteúdo de fibra (%)
E-glass	850~1000	39~41	~74
TM-glass	1200~1400	49~52	~76

Resultados dos Ensaio Laboratoriais

E- & TM-glass Impregnated Yarn Tensile Strength and Modulus Scatter Chart (ASTMD2343)

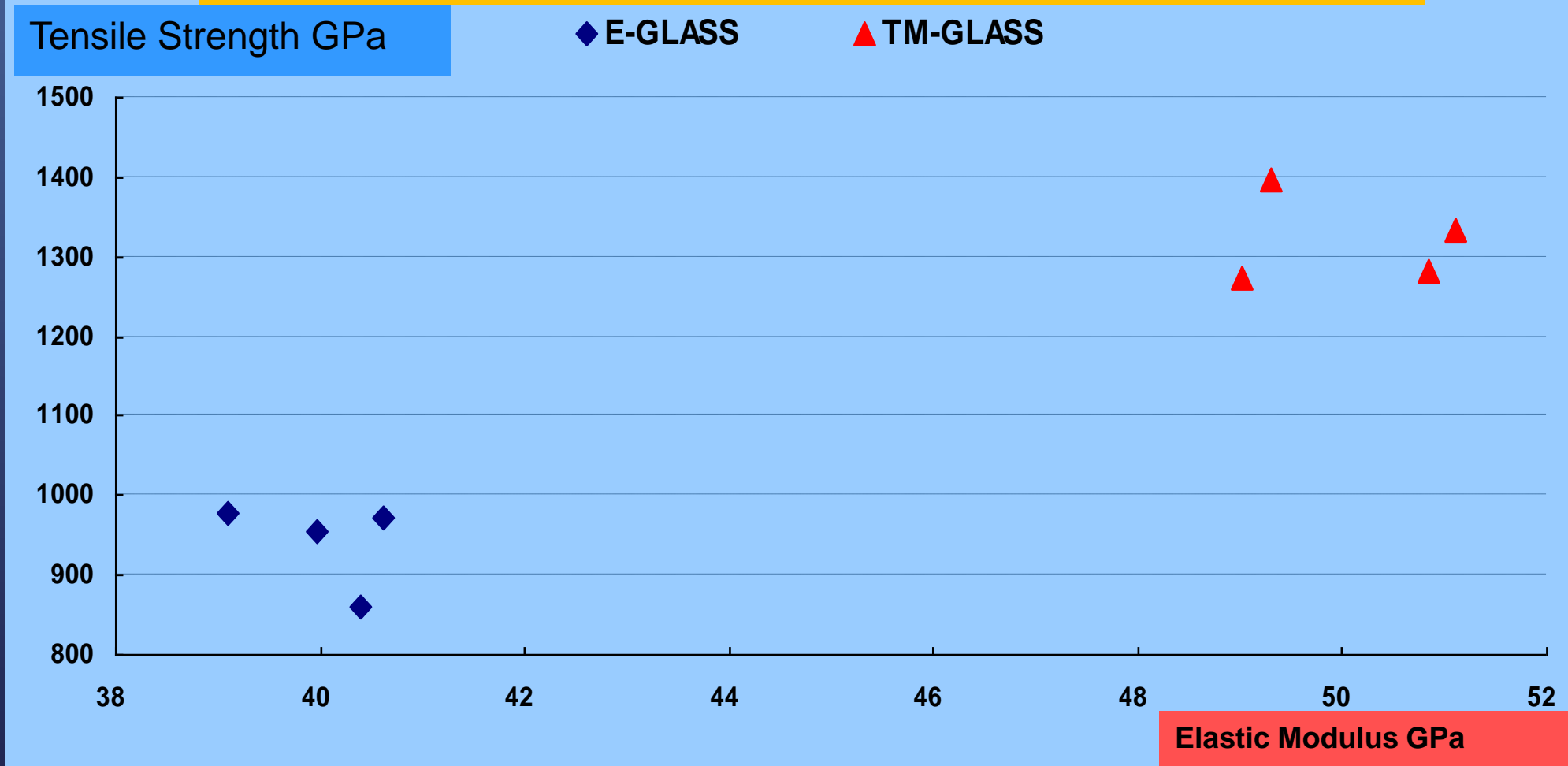
Tensile Strength GPa

▲ TM-GLASS ◆ E-GLASS



Resultados dos Ensaio Laboratoriais

E- & TM-glass Unidirectional Fiber Reinforced Plastic Tensile Strength and Modulus (ISO527-5) Scatter Chart



Dados Técnicos de Propriedades Mecânicas das diferentes famílias de vidro

Sample type	Property	Unit	Fiberglass type					Test method
			E-glass	ECR- glass	ECT-glass	TM-glass	HT-glass	
1 Glass	Fiber Density	g/cm ³	2.59~2.63	2.66~2.70	2.60~2.64	2.58~2.62	2.45~2.52	ASTM D1505
	Softening Point	°C	840~850	875~885	905~915	910~920	920~930	ASTM C338
	Acid Resistance	%	20.6	2.6	3.5	3.1	2.1	Weight Loss in 10% H ₂ SO ₄ 100hrs at 96°C
	Alkaline Resistance	%	6.0	2.0	2.4	2.6	2.2	Weight Loss in 0.1M NaOH 24hrs at 60°C
2 Impregnated strands 17µm-2400tex roving	Tensile Strength	MPa	2100~2500	2100~2500	2300~2700	2500~2900	3100~3500	ASTM D2343
	Tensile Modulus	GPa	78~82	80~83	83~87	88~92	92~96	
3 UD panel made by winding of 17µm-2400tex roving	Tensile Strength	MPa	850~1050	---	950~1150	1100~1300	1300~1500	ISO 527-5 Fiber content: 73.7%
	Tensile Modulus	GPa	40~43	---	42~45	45~49	50~54	

As Aplicações do Vidro TM[®]

- Pás de geradores eólicos (estrutura e corpo)
- Perfis de grandes seções (estrutura de vigas longas, passarelas de pedestre)
- Cilindros para CNG
- Tubos de grande diâmetro e alta pressão, e postes de grande comprimento
- Uso em aplicações militares
- Artigos de esporte & lazer
- Uso em aplicações náuticas



As Aplicações do Vidro TM[®]



Tecidos Técnicos

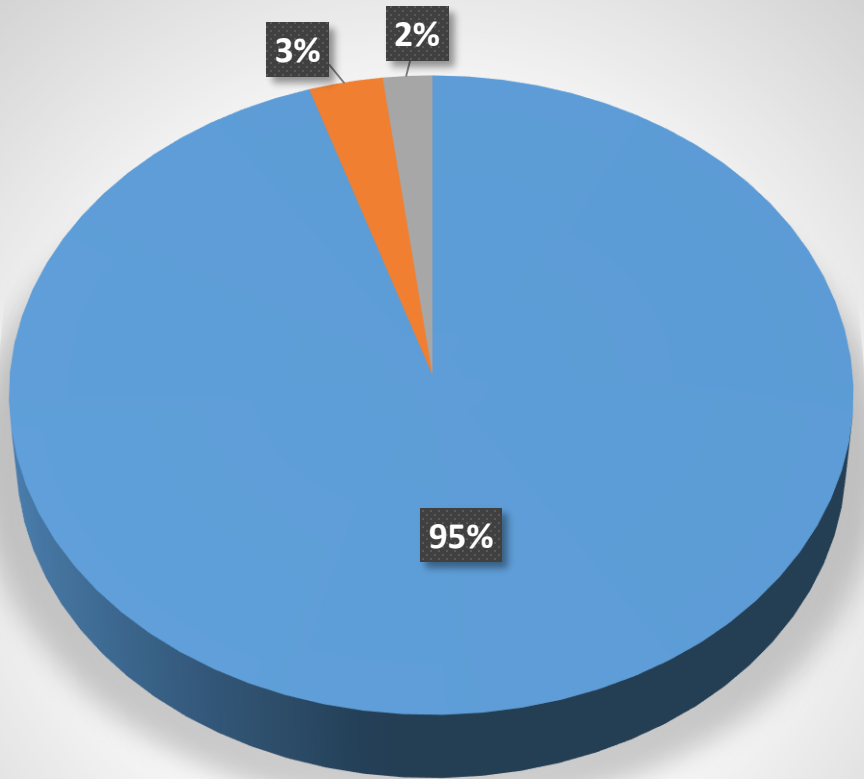


- 1998: importou a primeira máquina LIBA BIAXIAL, trazendo novos tecidos de reforço para a China
- 2000: importou primeira LIBA Multiaxial
- 2009: Karl Mayer Multiaxial para fibra de carbono

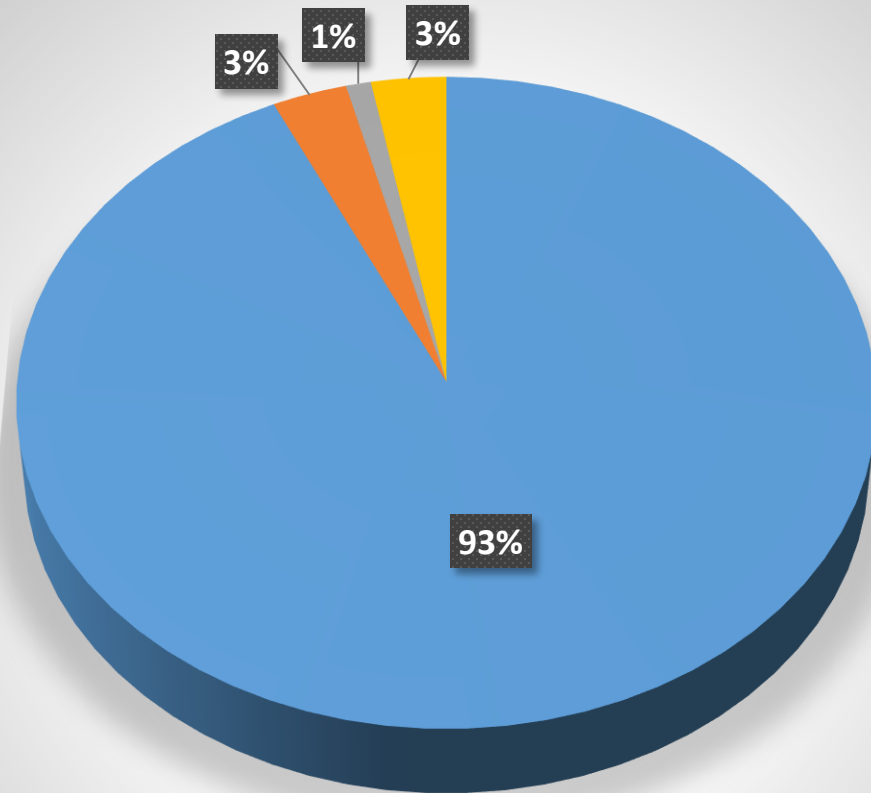
- 2010: 50,000 ton, 50 máquinas. “National Hi-tech Company”
- 2011: 60,000 ton, 53 máquinas. “TOP 1 glass fabrics manufacturer in China”
- 2013: CPIC adquire a PGTex (60%)
- 2014: 78,000 ton, 67 máquinas



Distribuição das Vendas



- Fiber Reinforcement Fabrics
- Polyester Reinforcement Fabrics
- Carbon Reinforcement Fabrics



- Wind Energy
- Sport
- Aerospace
- Others

Aprovações GL – Roving & Tecido



Statement of Approval



Approval No. **WP 1430015 HH**

The material described below complies with the applicable requirements as given in the Rules and Regulations of Germanischer Lloyd. On this basis the material is

approved as **Glass Fibre Reinforcement**

for the construction of components provided that the recommendations for use as specified by the producer are observed.

Type **ECT469L Series**

Description **ECT-Direct Roving**

Producer **Chongqing Polycomp International Corporation
Jianqiao Industrial Park
Dadukou District
400082 Chongqing
China**

Normative Reference **Rules for Classification and Construction,
II - Material and Welding Technology
Part 2 Non-Metallic Materials**

Remarks **None**

This document consists of this page and a one-page annex which is integral part of the approval.

This Statement of Approval is valid until 2018-03-23.

Hamburg, 2014-03-24

Germanischer Lloyd

Guido Michalek

Joachim Rehbein

The latest edition of the General Terms and Conditions of Germanischer Lloyd is applicable (see Chap. I - Ship Technology, Part 0 - Classification and Survey). DNV GL SE, Registered Office Hamburg, HRB 143442.

Statement of Approval



Approval No. **WP 1430016 HH**

The material described below complies with the applicable requirements as given in the Rules and Regulations of Germanischer Lloyd. On this basis the material is

approved as **Glass Fibre Reinforcement**

for the construction of components provided that the recommendations for use as specified by the producer are observed.

Type **ECT468G Series**

Description **ECT-Direct Roving**

Producer **Chongqing Polycomp International Corporation
Jianqiao Industrial Park
Dadukou District
400082 Chongqing
China**

Normative Reference **Rules for Classification and Construction,
II - Material and Welding Technology
Part 2 Non-Metallic Materials**

Remarks **None**

This document consists of this page and a one-page annex which is integral part of the approval.

This Statement of Approval is valid until 2018-03-23.

Hamburg, 2014-03-24

Germanischer Lloyd

Guido Michalek

Joachim Rehbein

The latest edition of the General Terms and Conditions of Germanischer Lloyd is applicable (see Chap. I - Ship Technology, Part 0 - Classification and Survey). DNV GL SE, Registered Office Hamburg, HRB 143442.

Vantagens em aplicações eólicas



- Produtos mais leves
- Vida útil mais longa
- Custos reduzidos na cadeia
- Aumento da eficiência produtiva e energética
- Novas possibilidades de projetos e design das pás
- CONTEÚDO LOCAL / BNDES



For Better Living and Better Life



OBRIGADO! THANK YOU! 謝謝!

Luis Rogério Toppan Lucci
Diretor de Novos Negócios
rogerio.lucci@cpicfiber.com