

The Braskem logo is positioned in the lower right area of the slide. It features a blue icon of a stylized 'B' with a white diagonal line, followed by the word 'Braskem' in a blue, sans-serif typeface. The entire logo is set against a white background, with green decorative borders at the top and bottom of the slide.

Braskem



Polietileno Verde

 **Braskem**

Braskem



Uma visão sobre sustentabilidade



Responsabilidade Social e Ambiental está entre os principais valores de todas as companhias líderes no mundo



Visão global sobre sustentabilidade

A man in a dark suit, white shirt, and patterned tie is walking towards the camera on a cobblestone path. The path is flanked by white buildings with black railings and black bollards. The background shows a city street with more buildings and a clear sky.

Mais de um terço dos americanos e europeus pode ser considerado "Green Thinkers", grupo que procura ativamente produtos e embalagens verdes e paga mais por isso. (Datamonitor/Euromonitor)

Desde 1º de Fevereiro de 2008, o Wal-Mart utiliza seu "packaging scorecard" para avaliar e ranquear toda a sua cadeia de fornecedores. (Wal-Mart website)

O espaço para produtos verdes nas prateleiras dos supermercados está crescendo rapidamente. (Euromonitor)

Visão global sobre sustentabilidade

Os segmentos com maior interesse no conceito do PE Verde são os de produtos de consumo, principalmente a indústria alimentícia e de bebida

Fonte Renovável é, definitivamente,
o atributo mais valorizado, mesmo
quando comparado a Biodegradação

A Europa, em comparação aos EUA, está mais propensa a adotar biopolímeros



Quanto **mais ações** são pensadas e executadas a favor da sustentabilidade, **maior é o impacto positivo na imagem da companhia**



Polietileno Verde

Uma alternativa ao PE tradicional



Tradicional

Sustentável

Óleo
e
Gás



Polietileno

Eta

Braskem

Polietileno Verde

Uma alternativa ao PE tradicional



Sustentável

Etanol

Milho

Beterraba

Cana-de-Açúcar

Polietileno Verde

Uma alternativa ao PE tradicional



Sustentável

Etanol

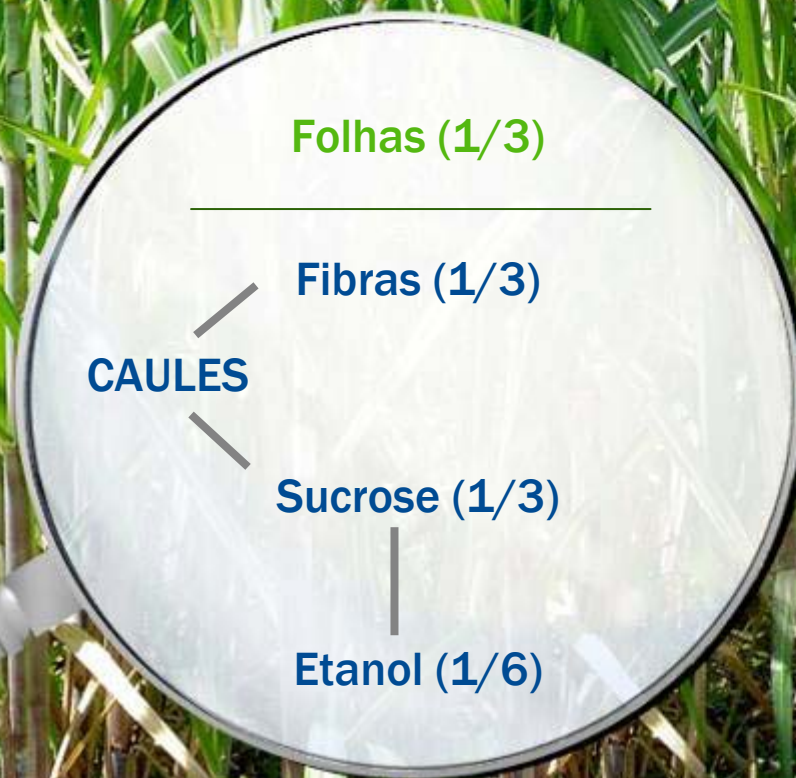
Polietileno Verde



Cana-de-Açúcar

Captura de CO2 através da Cultura da Cana de Açúcar

A quantidade de carbono na ligno-celulose das folhas e fibras permite que o processo de etanol seja auto-suficiente em energia, quando da queima das folhas e fibras.

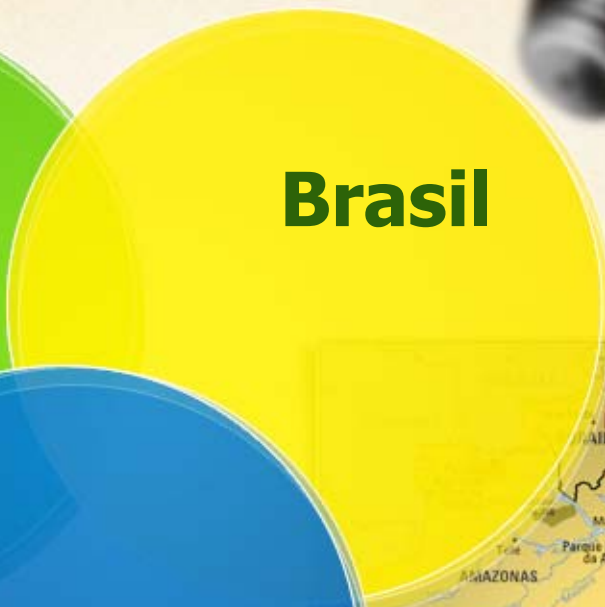


Cultura da Cana de Açúcar - Captura de CO2



Cana-de-Açúcar, Brasil e Braskem

Uma combinação única



Cana-de-Açúcar, Brasil e Braskem

Uma combinação única

**Cana-de-
Açúcar**

Brasil

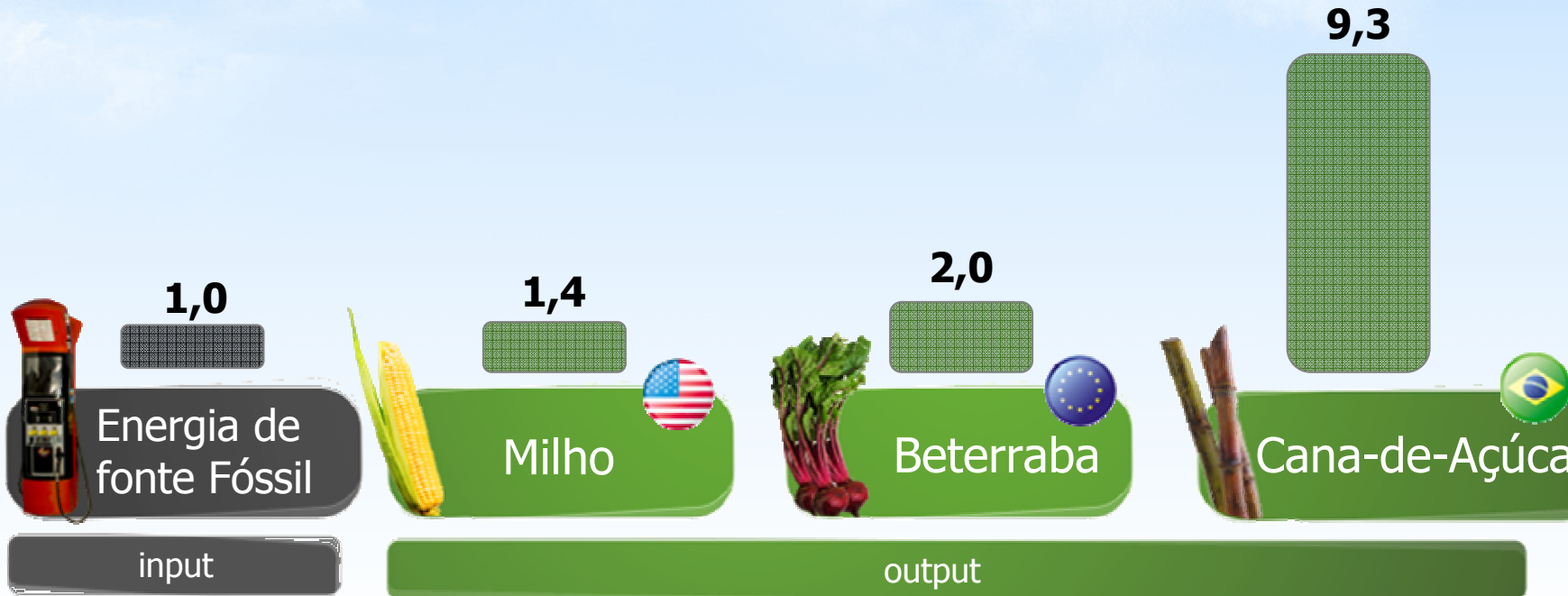
Braskem



Braskem



Energia de fonte fóssil utilizada para **FABRICAR** o combustível (input) comparada com a energia **CONTIDA** no combustível (output)



A cana-de-açúcar tem a **maior produtividade energética** quando comparada a outras fontes de **Etanol**
Novas tecnologias devem **dobrar a produtividade**

Polietileno Verde da Cana-de-Açúcar

Impacto ambiental positivo



1 KG de **PE Verde** captura e fixa 2
– 2.5 KG de CO_2

Balanco entre fotossíntese, transporte e
emissões dos processos químicos

1 KG de PE petroquímico emite
2,5 KG de CO_2



Polietileno Verde da Cana-de-Açúcar

Impacto ambiental positivo

The image shows a lush green sugarcane field in the foreground. In the background, a large industrial factory with a dark facade and yellow accents is visible. Four tall, red and white striped smokestacks rise from the factory, emitting thick white plumes of smoke that drift into a blue sky with scattered white clouds. A cluster of tall sugarcane stalks is positioned on the right side of the frame.

**Reduz impacto dos gases
de efeito estufa e
aquecimento global**

Cana-de-Açúcar, Brasil e Braskem

Uma combinação única

Cana-de-
Açúcar

Brasil

Braskem



Braskem

Condições inigualáveis para a cultura da cana-de-açúcar

Brasil tem **22%** de toda a área cultivável do mundo (340 MM ha)

Somente **18,6%** da área cultivável já está sendo utilizada

Cana-de-Açúcar: 7,8 MM ha

Para Etanol: 3,4 MM ha (1% da área cultivável)

Soja: 22 MM ha

Milho: 14 MM ha

Pastagem/Criação de Gado

220 MM ha (50% terra degradada)

Não impacta a
Floresta
Amazônica

Não impacta a
equação global
de alimento e
energia

2.000 km

2.500 km

Triunfo

Etanol da Cana-de-Açúcar

Um reforço da imprensa

POLICY RESEARCH WORKING PAPER

4682

A Note on Rising Food Prices

Donald Mitchell

The World Bank
Development Prospects Group
JULY 2008

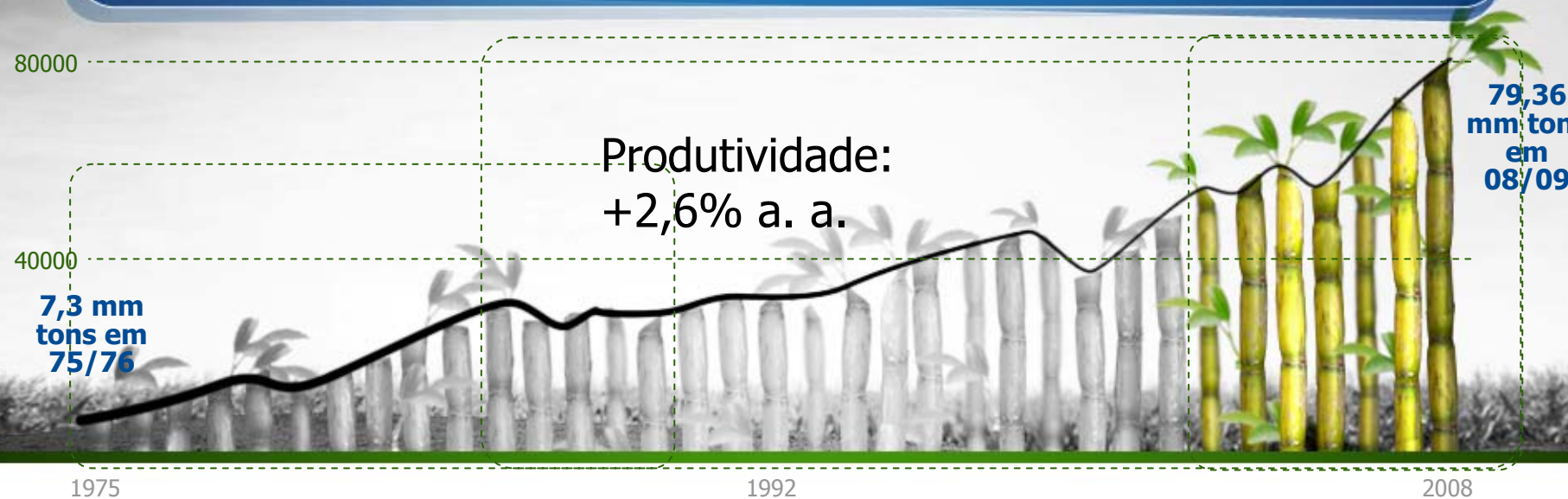


TIME



Oferta de Sacarose (ATR) no Brasil

(Em 000 tons)



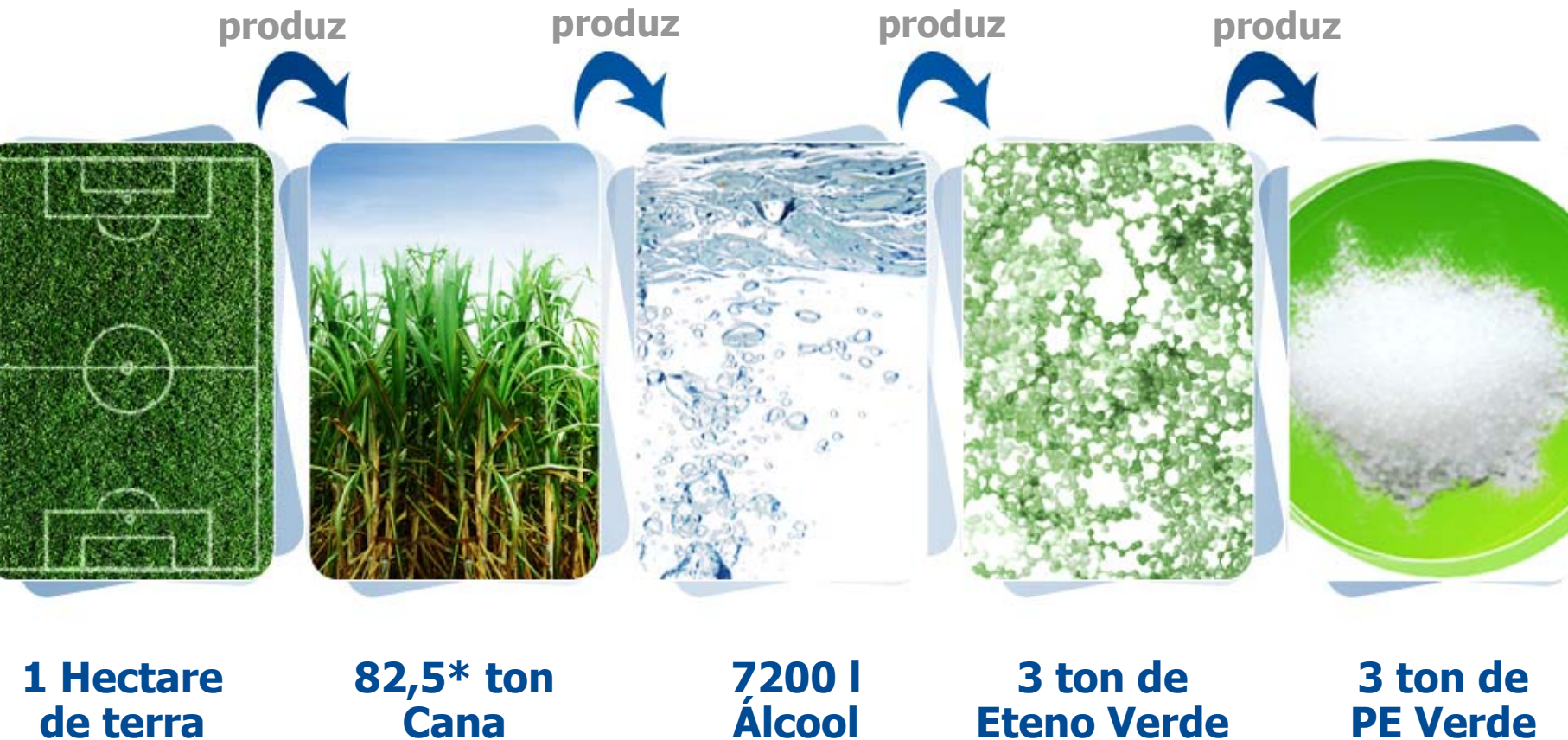
Pro-Álcool (1975 – 1989)
criou a cadeia do álcool
combustível e estimulou
pesquisas tecnológicas

Oferta de sacarose
aumentou 10 vezes
nos últimos 28 anos

Tecnologia Flex-fuel
+ 35% da frota leve
brasileira atual e **85% das**
vendas de 2007 (mercado
grande e em expansão)

Da Cana-de-Açúcar ao Polietileno Verde

Números e Relações



10 mil m² = aprox.
área de um campo
de futebol

Projeto da Braskem: 200 kton/ano
460 milhões de litros de álcool = aprox. 65 mil hectares

Cana-de-Açúcar, Brasil e Braskem

Uma combinação única

Cana-de-
Açúcar

Brasil

 Braskem



 Braskem



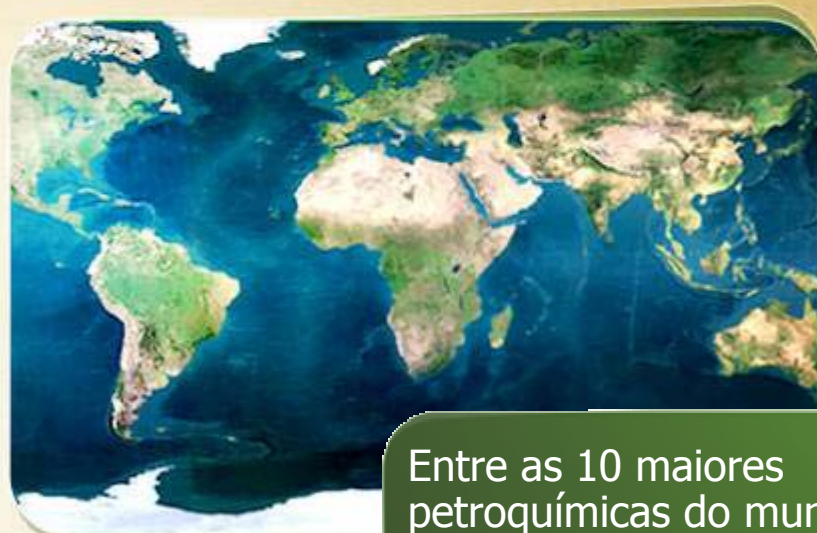
O projeto do Polietileno Verde reafirma o comprometimento da Braskem com **sua estratégia de inovação tecnológica e sustentabilidade**

2002



Líder na América Latina no mercado de resinas plásticas

2012



Entre as 10 maiores petroquímicas do mundo em valor de mercado

Polietileno Verde da Braskem

Questão de credibilidade

O conteúdo de fonte renovável do Polietileno Verde pode ser certificado em qualquer estágio da cadeia de produção – no convertedor ou diretamente nas prateleiras do supermercado



Características idênticas exigem uma **parceria confiável** em todos os elos da cadeia de produção



Matéria-Prima

Convertedores

Consumidor
Final

Polietileno Verde da Braskem

Idêntico ao PE petroquímico

Diversos materiais são oferecidos como uma alternativa ambientalmente correta aos plásticos petroquímicos

O Polietileno Verde da Braskem é a única alternativa idêntica

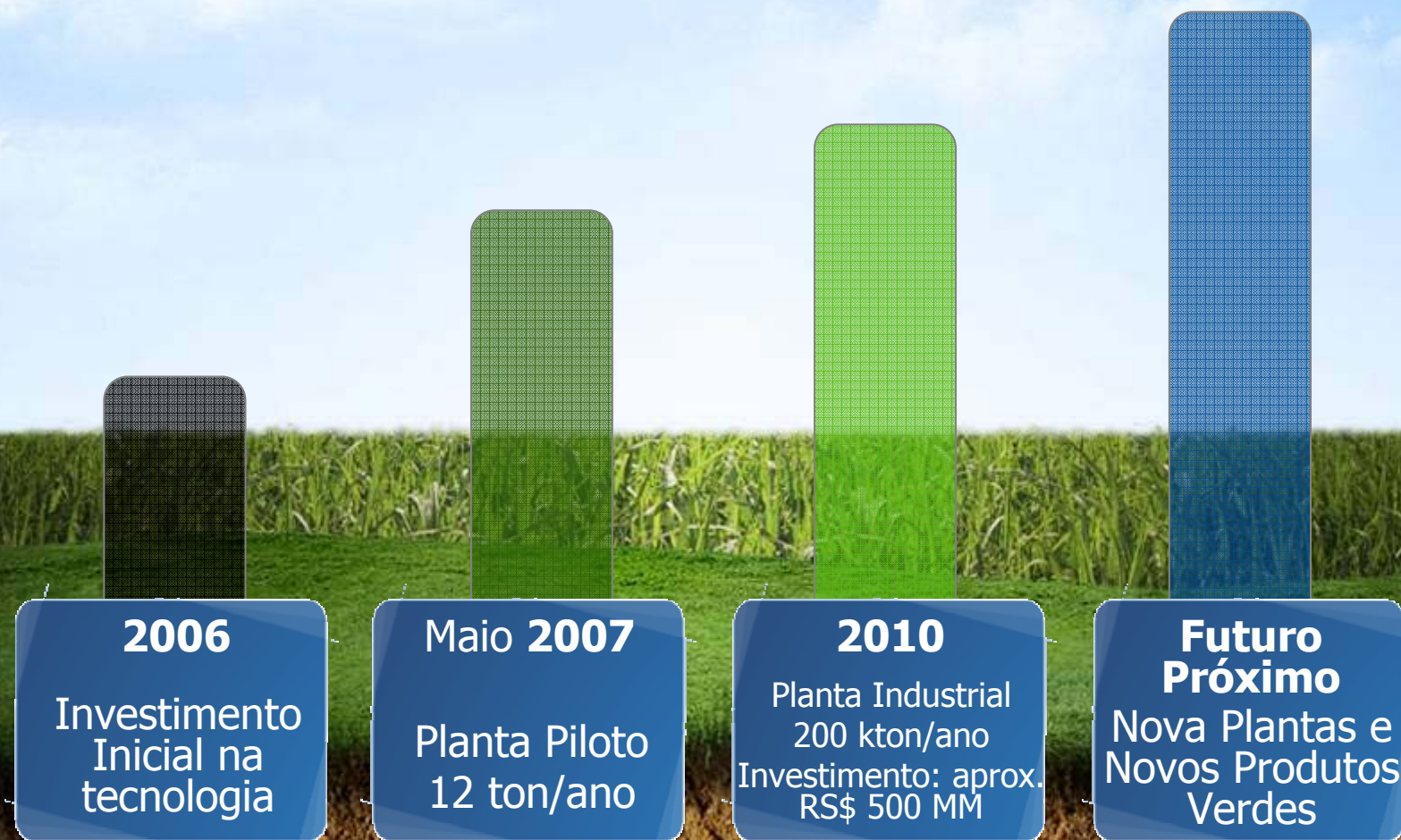
Principais Benefícios

- ▶ Condições de processo e taxas de produtividade mantidas
- ▶ Design do produto inalterado
- ▶ "Time-to-market" mais rápido



Polietileno verde da Braskem

Líder global no fornecimento em escala industrial



Acordo de **cooperação tecnológica** com a FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo em Fevereiro de 2008

US\$ 30 MM em **investimento compartilhado** nos próximos 5 anos

Rede de cientistas, universidades e centros de pesquisas para desenvolver **polímeros de fonte renovável**



Braskem e sustentabilidade

Reconhecimento do Mercado



Parceria além da matéria-prima de fonte renovável
Suporte do início ao fim

Aumentando o **valor do**
produto com **parceira** forte
em **desenvolvimento e**
vendas

1º produto
comercial com
PE Verde



Polipropileno Verde da Braskem

Consolida Liderança em Inovação e Sustentabilidade

- ▶ Produção e certificação do primeiro polipropileno de **fonte 100% renovável**
- ▶ Produção em **Escala Piloto**
- ▶ Pesquisas em Andamento para **desenvolver rota mais competitiva** para o mercado
- ▶ Expectativa de comercialização a **médio prazo**



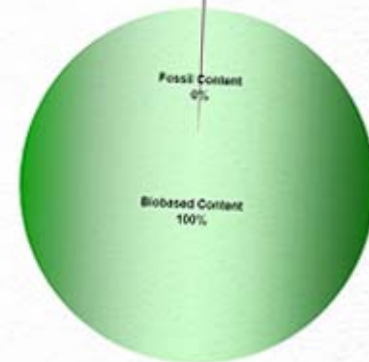
Beta Analytical
4955 SW 74th
Miami, Florida 33155
Tel: 305-667-
Fax: 305-663-
info@betalabservices.com
www.betalabservices.com

Report of Biobased Content Analysis using ASTM-D6866

Submitter: Braskem S/A
Submitter Label: Polypropylene
Laboratory Number: 247662
Material Analyzed: Pellets
Date Received: August 5, 2008
Date Reported: August 11, 2008

Mean Biobased Result: **100% ***

Proportions Biobased vs. Fossil Based
indicated by ¹⁴C content



* ASTM D6866 cites precision on The Mean Biobased Result as $\pm 3\%$ (absolute). This is the most conservative estimate of error in the measurement of complex biobased containing solids and liquids based on empirical results. Real precision for readily combustible and homogenous materials (e.g. gasoline) and especially samples received as CO₂ (e.g. fuel gas or CEMS exhaust) can be as low as $\pm 0.5-2\%$. The result only applies to the analyzed material. Fluctuations in carbon content within a batch of product, gasoline or fuel gas must be determined separately (e.g. averaged measurements of multiple solids or liquids, and single measurement of the combination of gas aliquots collected over time). The accuracy of the result as it applies to the analyzed product, fuel, or fuel gas relies upon all the carbon in the analyzed material originating from either recently respired atmospheric carbon dioxide (within the last decade) or fossil carbon (more than 50,000 years old). "Percent Biobased" specifically relates % renewable (or fossil) carbon to total carbon, not to total mass or molecular weight. Mean Biobased estimates greater than 100% are assigned a value of 100% for simplification.



Polietileno Verde

Braskem

Eder Felipetto
(51) 3721-8057
Eder.felipetto@braskem.com.br

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop
metabolizes the CO₂ to
produce sucrose (85 t/ha;
14% sugars + 28% biomass)



Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



**Stillage
Recycle**

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



**Bagasse and
Leaves
Recycle**

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



Water
Recycle



Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



Thermal
Integration



Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



Green PE [$\text{CH}_2=\text{CH}_2$]

The ethylene is polymerized in polyethylene production units (3 t PE/ha)

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



Carbon capture

The green polyethylene is transformed in final products in the same unities already existents

Green PE [$\text{CH}_2=\text{CH}_2$]

The ethylene is polymerized in polyethylene production unities (3 t PE/ha)

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



Recycling

The green polyethylene is 100% recyclable (Mechanical / Incineration)

Carbon capture

The green polyethylene is transformed in final products in the same unities already exists

Green PE [$\text{CH}_2=\text{CH}_2$]

The ethylene is polymerized in polyethylene production unities (3 t PE/ha)

Green Polyethylene Cycle

From cradle to cradle

Sugarcane

The sugarcane crop metabolizes the CO_2 to produce sucrose (85 t/ha; 14% sugars + 28% biomass)



Ethanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$

At the distillery, the sugar juice is fermented and distilled to produce ethanol



Ethylene $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

Through the dehydration, the ethanol is transformed in ethylene



**Very Favorable
Ecoprofile
Releases only**

0.7 – 1.3 t CO_2 /t PE*



Recycling

The green polyethylene is 100% recyclable (Mechanical / Incineration)

Carbon capture

The green polyethylene is transformed in final products in the same unities already exists

Green PE [$\text{CH}_2=\text{CH}_2$]

The ethylene is polymerized in polyethylene production unities (3 t PE/ha)

* Life Cycle Analysis from cradle to grave (incineration)

Walmart Packaging Scorecard

Advantages of Green PE

Factor	Weight	Contribution of Green PE	
GHG / CO2 per ton of Production	15%		Green PE captures CO2
Material Value	15%		
Product / Package Ratio	15%		Green PE does not interfere in the packaging/product design
Cube Utilization	15%		Green PE does not interfere in the packaging/product design
Transportation	10%		Green PE density ~ 0,95 g/cm ³ Other biopolymers around 1,20 g/cm ³
Recycled Content	10%		Green PE favors mechanical recycling, because it is processed in the same PE stream already established and does not contaminate
Recovery Value	10%		Green PE favors mechanical recycling, because it is processed in the same PE stream already established and does not contaminate
Renewable Energy	5%		Most of the energy used in the production of Green PE is from renewable source
Innovation	5%		Green PE is recognized as one of the most important innovation in plastics

The Braskem logo is positioned in the lower right area of the slide. It features a blue icon of a stylized 'B' with a white diagonal line, followed by the word 'Braskem' in a blue, sans-serif typeface. The entire logo is set against a white background, with green decorative borders at the top and bottom of the slide.

Braskem