

A Indústria Petroquímica Brasileira

Conceitos, Desafios e Oportunidades

Brasil: uma vocação natural para a indústria química

País rico em petróleo, gás, biodiversidade, minerais e terras raras

Sumário



- **A Indústria Química e Petroquímica (IQ/IP)**

- *Conceitos e definições*
- *Principais Cadeias Produtivas Ampliadas*

- **Panorama Mundial**

- *O que está acontecendo nos Estados Unidos ?*
- *Política Industrial para a Indústria Química*
- *Reflexos na IQ/IP do Brasil*

- **A Química Brasileira**

- *Um pouco de história (50 anos de Abiquim)*
- *Uma fotografia: como estamos?*
- *Algumas projeções de mercado*

- **A importância da Química na Sustentabilidade Industrial de um País**

- *Relevância da indústria química para o Brasil;*
- *É possível ter um desenvolvimento sustentável sem uma IQ/IP?*

- **Matérias Primas, competitividade e Infraestrutura**

- *Matéria Prima: é condição necessária! Será suficiente?*

- **Matérias Primas Convencionais**

- *Petróleo (nafta)*
- *Gás Natural*

- **Matérias Primas não Convencionais**

- *Shale Gas e Shale Oil*
- *Sand Oil*
- *Hidratos de metano*

- **Matérias Primas não Convencionais**

- *Biomassa*

- **Políticas Públicas e Questões Regulatórias**

- *Uma visão das Análises do Consórcio Bain/Gas Energy – Estudo da Diversificação da Indústria Química, patrocinado pelo BNDES*

- **O que Concluímos?**

- **Anexos**

ChemVision



A Indústria Química e Petroquímica (IQ/IP)

Conceitos e definições

Principais Cadeias Produtivas Ampliadas

ChemVision

O entendimento das Indústrias Química e Petroquímica



- A Indústria Química transforma matérias primas em produtos através de reações químicas;
- A Petroquímica é um segmento da Química que utiliza derivados de petróleo e Gás Natural como matéria prima (fóssil, não renovável);
- A Petroquímica utiliza também matérias primas alternativas como carvão e biomassa (renovável);
- A Indústria Química não é homogênea, pois possui elevada pluralidade em suas características;
- Podemos separar dois grandes Grupos com características diferenciadas:
 - Química Básica e Petroquímica
 - Química Fina e Especialidades

ChemVision



O entendimento das Indústrias Química e Petroquímica



Química Básica e Petroquímica

- Elevadas Escalas de Produção
- Processamento Contínuo;
- Enorme relevância da matéria prima nos custos de produção;
- As matérias primas tradicionais são minérios, produtos inorgânicos, carvão e biomassa, derivados de petróleo e gás natural (estas duas em Petroquímica);
- Produtos (“commodities” e “pseudo-commodities”) são insumos para a maioria dos segmentos da matriz industrial.

ChemVision



O entendimento das Indústrias Química e Petroquímica



Química Fina e Especialidades

- ➔ Escalas de produção média ou pequenas;
- ➔ Processamento contínuo ou batelada (multipropósito);
- ➔ As matérias primas são commodities petroquímicas ou derivados da biomassa;
- ➔ Matéria prima com menor relevância nos custos de produção;
- ➔ Produtos podem ser ainda insumos para outras cadeias ou para consumo final;
- ➔ Tecnologia complexa, quase sempre com relevância para formulação e produto.

ChemVision



7

O modelo de precificação é bem característico, gerando ciclos.

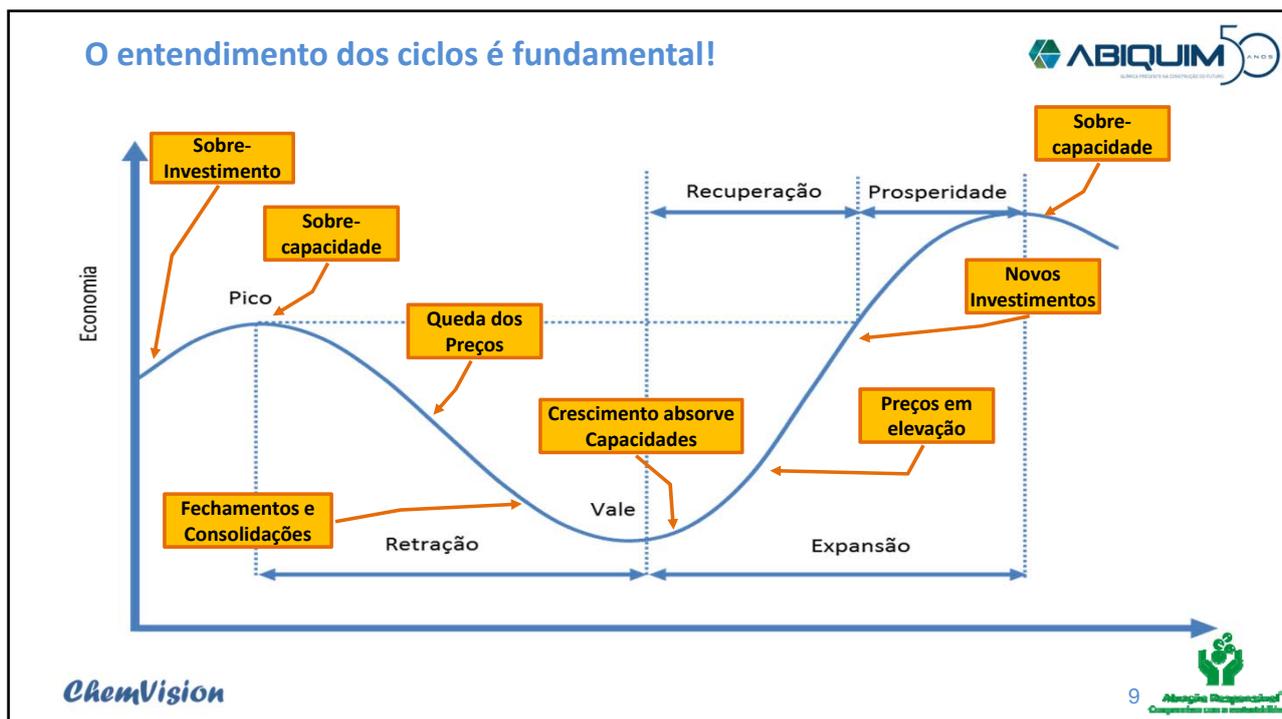


- O “Mercado” é o grande regulador dos preços mundiais, influenciado pelo balanço da oferta e demanda, que lhe dá um comportamento cíclico – conhecido por Ciclo Petroquímico.
- Como se forma o Ciclo?
 - A demanda aquecida eleva preços e gera oportunidades de investimento;
 - Os investimentos simultâneos em grande escala geram “saltos” na oferta e capacidades ociosas temporárias (efeito “manada”);
 - Os preços caem em função da sobre oferta e os investimentos cessam até que a oferta e demanda se equilibrem;
 - Os preços voltam a subir e desenha-se a nova onda do ciclo.

ChemVision



8



O entendimento dos ciclos é fundamental!

- “vales” (down-turn) dos ciclos → margens baixas e retorno reduzido;
- “Picos” (Up-turn) dos ciclos → margens altas e prosperidade
- As empresas precisam entender que petroquímica são empreendimentos de longo prazo;
- Precisam se estruturar para enfrentar os “vales”, mantendo sua capacitação e seus ativos, sem os quais não conseguirão tirar todo o benefício dos “picos” ou mesmo sobreviver;
- Os ciclos vem-se tornando mais irregulares, afetados por contingências externas ao setor (guerras, crises políticas e econômicas, desastres naturais, etc.);
- Grandes corporações atenuam a ciclicidade integrando produções, porque os ciclos não são idênticos em todos os elos da cadeia.

ChemVision

10 **Atuação Responsável**
Compromisso com a sustentabilidade

A Pluralidade da Indústria Química



- Todos os segmentos industriais utilizam insumos oriundos da indústria química, em maior ou menor proporção;

A PLURALIDADE DA QUÍMICA!

- A Indústria Química é, por essa razão, uma base da sustentabilidade do desenvolvimento industrial;
- A Indústria Química é fator catalisador do desenvolvimento de segmentos a jusante dos insumos básicos;
- A Indústria Química de Base abre um leque de possibilidades para o desenvolvimento e sustentabilidade das **CADEIAS PRODUTIVAS AMPLIADAS**;

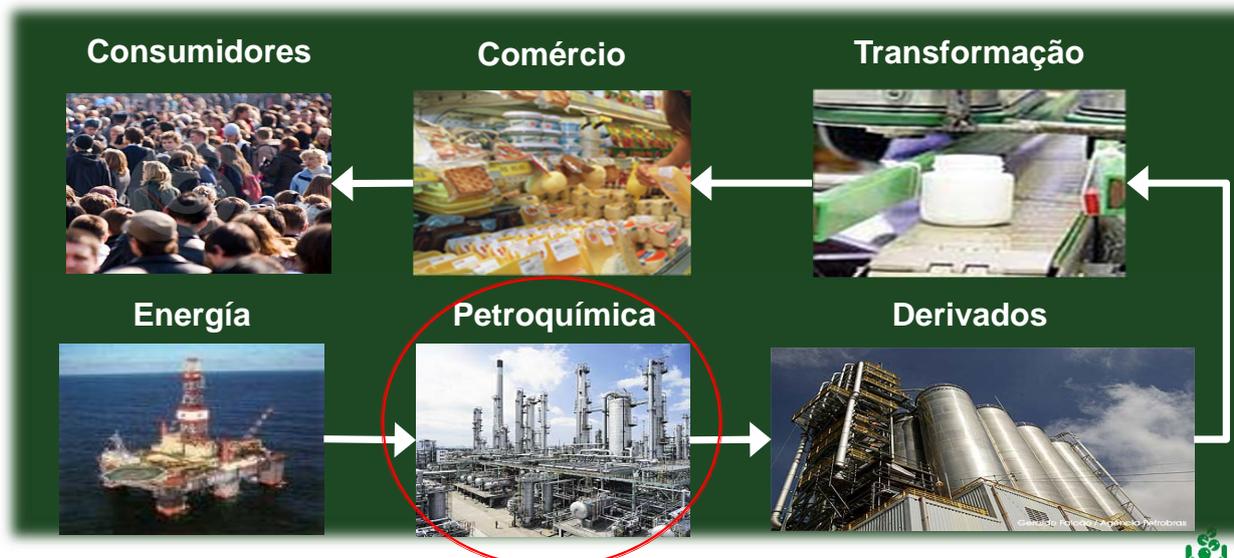
UM PAÍS DESENVOLVIDO TEM UMA QUÍMICA FORTE

ChemVision



11

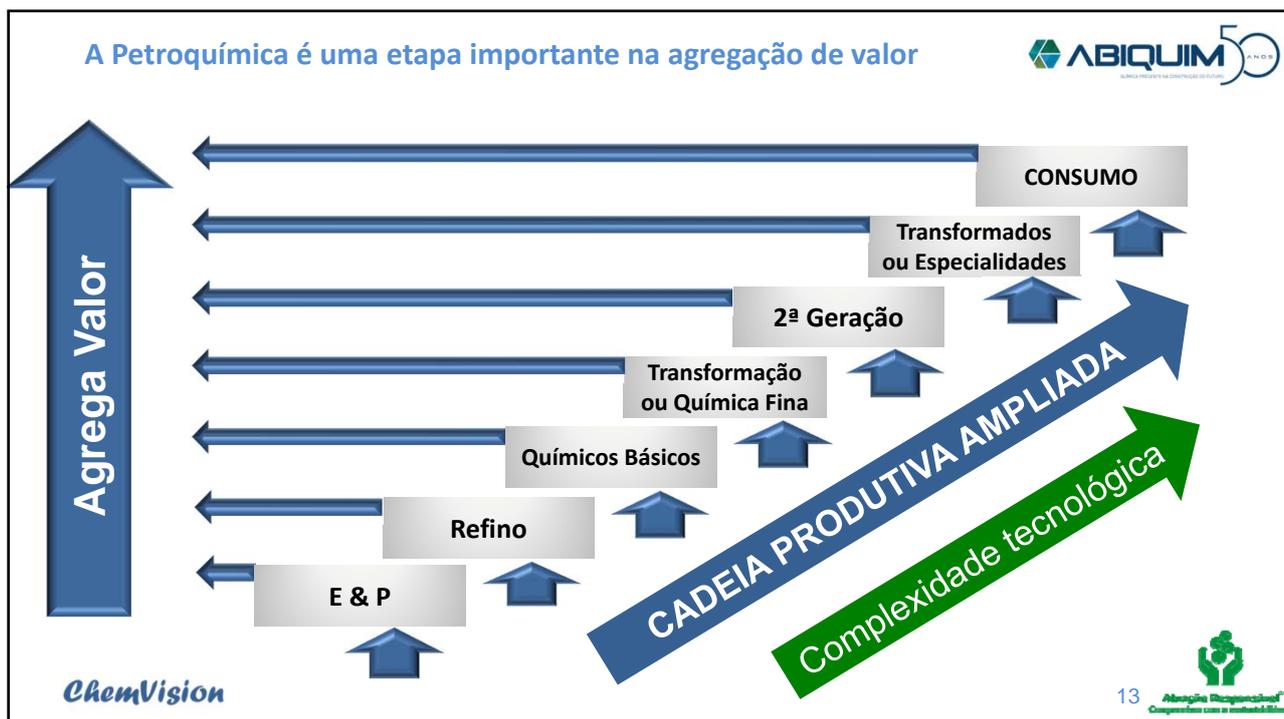
Petroquímica: elo das Cadeias Produtivas Ampliadas



ChemVision



12



PANORAMA MUNDIAL

- *O que está acontecendo nos Estados Unidos ?*
- *Política Industrial para a Indústria Química*
- *Reflexos na IQ/IP do Brasil*

ChemVision

Um Olhar Internacional

NORTH AMERICA WILL BECOME A MAJOR EXPORTER OF ETHYLENE DERIVATIVES



ChemVision

- O mercado preferencial dos EUA para polietilenos será América Latina (leia-se Brasil), pela proximidade geográfica (logística);
- O Oriente Médio continuará privilegiando Europa e China;
- A China continuará invadindo todo o Mundo, numa competição na qual ela não precisa obedecer às regras do jogo do comércio internacional

A competição Mundial vai ser potencializada...

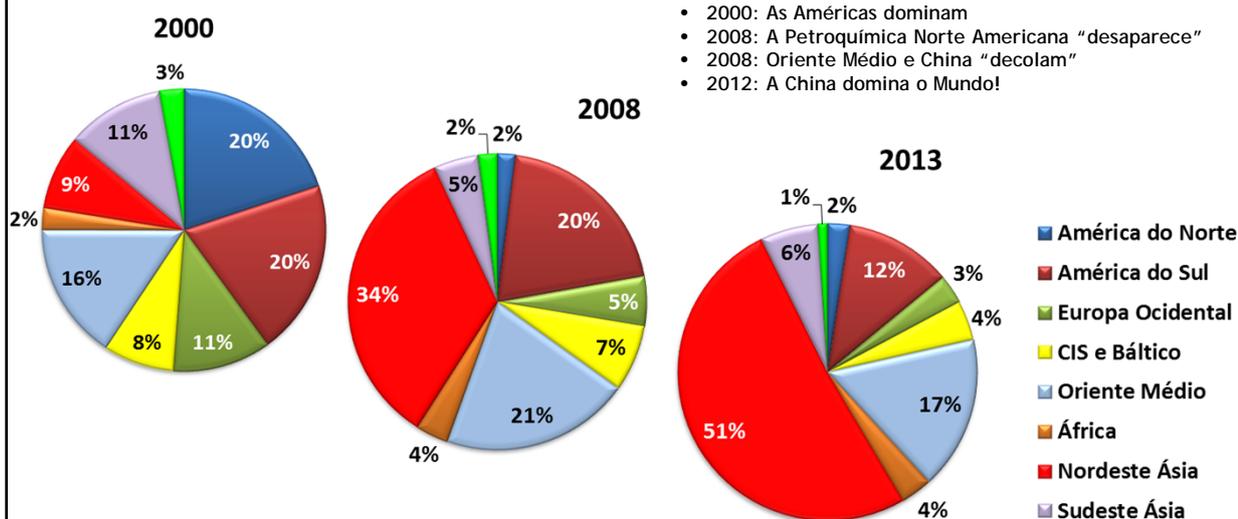


- A competição por espaço no mercado mundial vai ser intensificada no Mundo, com o renascimento da Petroquímica e redução do preço da energia norte-americana;
- A Europa, sem matéria prima, está deslocando sua química para as especialidades e valor agregado (tecnologia é o “insumo” de peso), abandonando as “commodities”, e se expandindo no mundo através das suas grandes corporações (BASF, Bayer, Lanxess, Evonik, etc.);
- A China, com custos de produção claramente subsidiados e imbatíveis, “invade” o mundo inteiro para colocar seus produtos;

ChemVision

17 **Associação Brasileira de Indústrias Químicas**
Compartilhando conhecimento e tecnologia

Vejam o Avanço da China na Capacidade Mundial de Metanol...



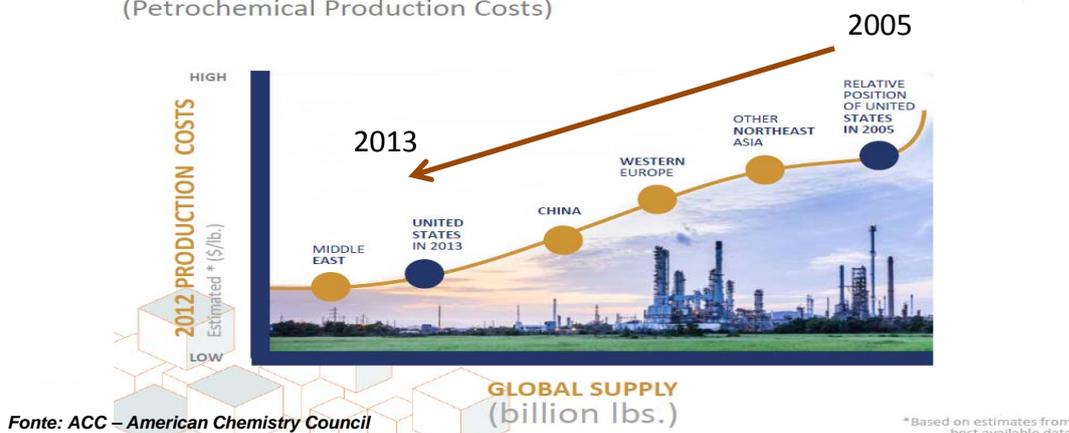
ChemVision

18 **Associação Brasileira de Indústrias Químicas**
Compartilhando conhecimento e tecnologia

Quebra de Paradigma nos EUA

Ganho de competitividade nos custos das Matérias Primas

Relative Position of U.S. (2005-2013)
(Petrochemical Production Costs)

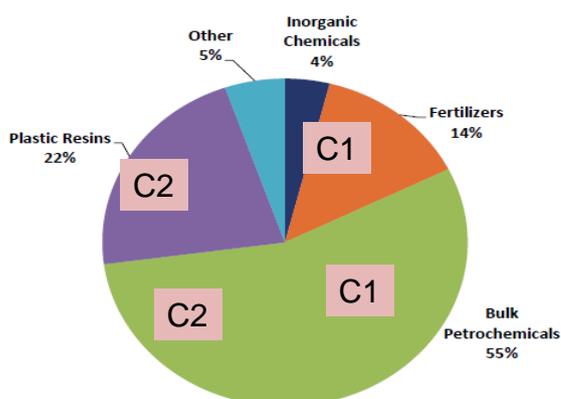


Apresentação da ABIQUIM na Rio Oil&Gas

RIO OIL & GAS
2014
EXPO AND CONFERENCE

ibp

Boom de investimentos na indústria química americana



Fonte: ACC – American Chemistry Council

- 197 projetos de investimento na Indústria Química com valor de **US\$ 125 bilhões até 2023**
- **61 mil empregos diretos** na indústria química e **346 mil indiretos**
- Criação de **296 mil empregos** pelo efeito renda

Apresentação da ABIQUIM na Rio Oil&Gas

RIO OIL & GAS
2014
EXPO AND CONFERENCE

ibp

“Quem é Quem” na Química Mundial



RANKING	CORPORAÇÃO	País de Origem	VENDAS (US\$ Milhões)	VALOR (US\$ Milhões)	NÚMERO EMPREGADOS
1	BASF	Alemanha	101.906	88.694	112.206
2	Sinopec	China	72.281	-	-
3	ExxonMobil	EUA	59.273	27.475	-
4	Dow Chemical	EUA	5.708	69.501	53.000
5	SABIC	Arábia Saudita	50.403	90.409	40.000
6	LyondellBasell Industries	Holanda	44.062	27.298	13.300
7	Shell	Holanda	42.279	-	-
8	DuPont	EUA	35.734	51.499	64.000
9	Mitsubishi Chemical	Japão	33.961	33.772	56.031
10	Bayer	Alemanha	29.251	36.117	57.200
11	INEOS	Suiça	27.864	-	-
12	Total	França	25.743	-	-
13	Linde Group	Alemanha	22.944	45.115	63.487
14	LG Chem	Coreia do Sul	2.192	16.524	21.966
15	Sumitomo Chemical	Japão	21.779	27.066	-
16	Air Liquide	França	20.974	34.571	50.000
17	AkzoNobel	Holanda	20.099	22.129	49.600
18	Johnson Matthey	Inglaterra	18.598	6.318	-
19	Toray	Japão	17.838	20.574	45.881
20	Evonik	Alemanha	17.735	21.901	33.650
21	Braskem	Brasil	17.345	20.468	8.096
22	PTT Global	Tailândia	16.787	13.216	-
23	Reliance Industries	Índia	16.074	959	-
24	Agrium	EUA	15.727	15.977	15.800
25	Lotte Chemical	Coreia do Sul	15.570	10.123	-

A Braskem, única empresa Brasileira nas TOP 100 Mundiais

Fonte: Special Report ICIS Top 100 Chemical Companies - 2013

ChemVision



21

... E as “Majors” do Mundo de Petróleo e Gás



RANKING		CORPORAÇÃO	VALOR MERCADO (US\$ Bilhões)	ESTRUTURA PRIMÁRIA	ORIGEM
2013	2012				
1	1	ExxonMobil	442,1	IOC Integrada	USA
2	4	Chevron	240,2	IOC Integrada	USA
3	3	Royal Dutch Shell	233,8	IOC Integrada	Holanda
4	2	PetroChina	229,4	NOC Integrada	China
5	5	BP	150,7	IOC Integrada	Inglaterra
6	8	TOTAL	145,9	IOC Integrada	France
7	13	Schlumberger	118,7	Serviços de E&P	USA
8	9	Gazprom	99,2	NOC Integrada	Rússia
9	7	Petrobras	91	NOC Integrada	Brazil
10	11	Sinopec	88,2	NOC Integrada	China
11	14	Eni	87,6	IOC Integrada	Italia
12	16	ConocoPhillips	86,6	E&P	USA
13	10	CNOOC	83	NOC Integrada	China
14	12	Rosneft	80,2	NOC Integrada	Rússia
15	6	Ecopetrol	78,8	NOC Integrada	Colômbia

A Petrobras continua perdendo valor de Mercado. Em 2011, estava em 5º no Ranking...

Fonte: IHS Energy Top 50 Oil & Gas - 2013

ChemVision



22

E o Brasil? Será expectador passivo ou player de Liderança?



- O Brasil vai sofrer essas pressões, e as suas alternativas para defender uma Indústria Química forte vão depender da sua capacidade de se reinventar e competir;
- O Brasil precisa de alternativas para a sua matéria prima: é condição necessária, embora insuficiente!
- Pré-sal e biodiversidade, serão soluções ou “sonhos de uma noite de verão”?
- Mas logística, produtividade, desenvolvimento de tecnologia, treinamento serão fatores decisivos na competitividade!!

ChemVision



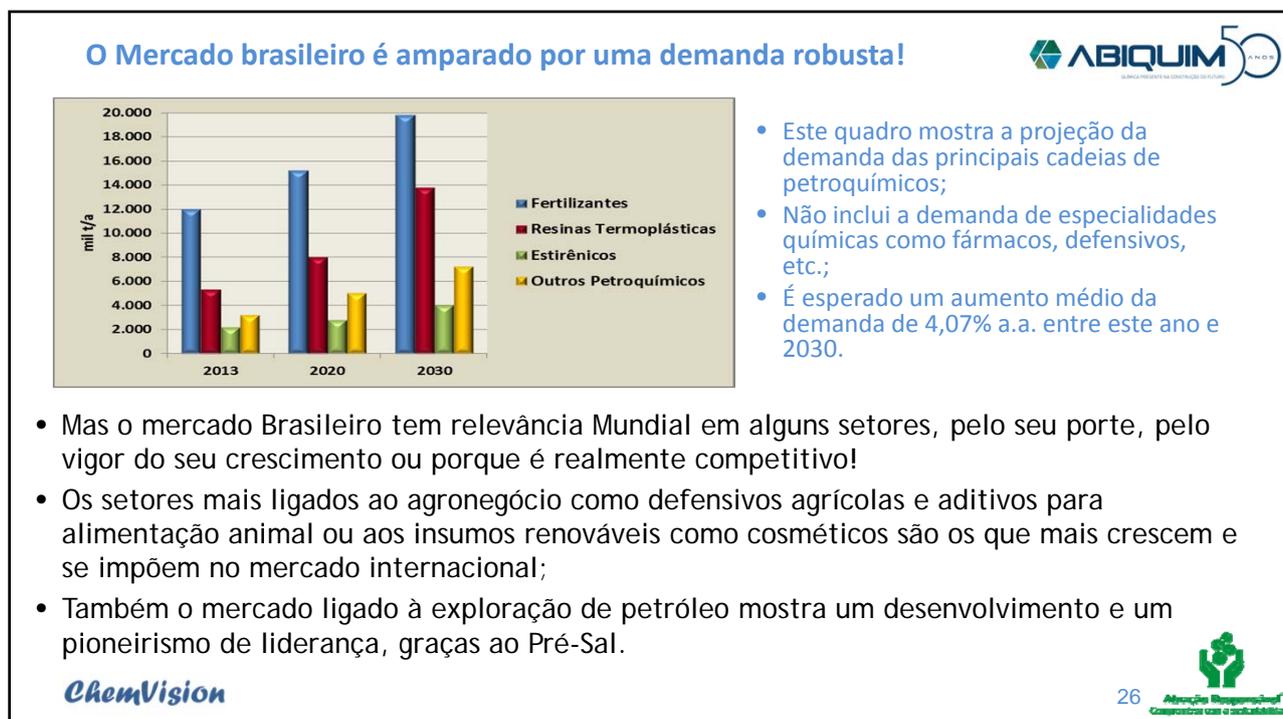
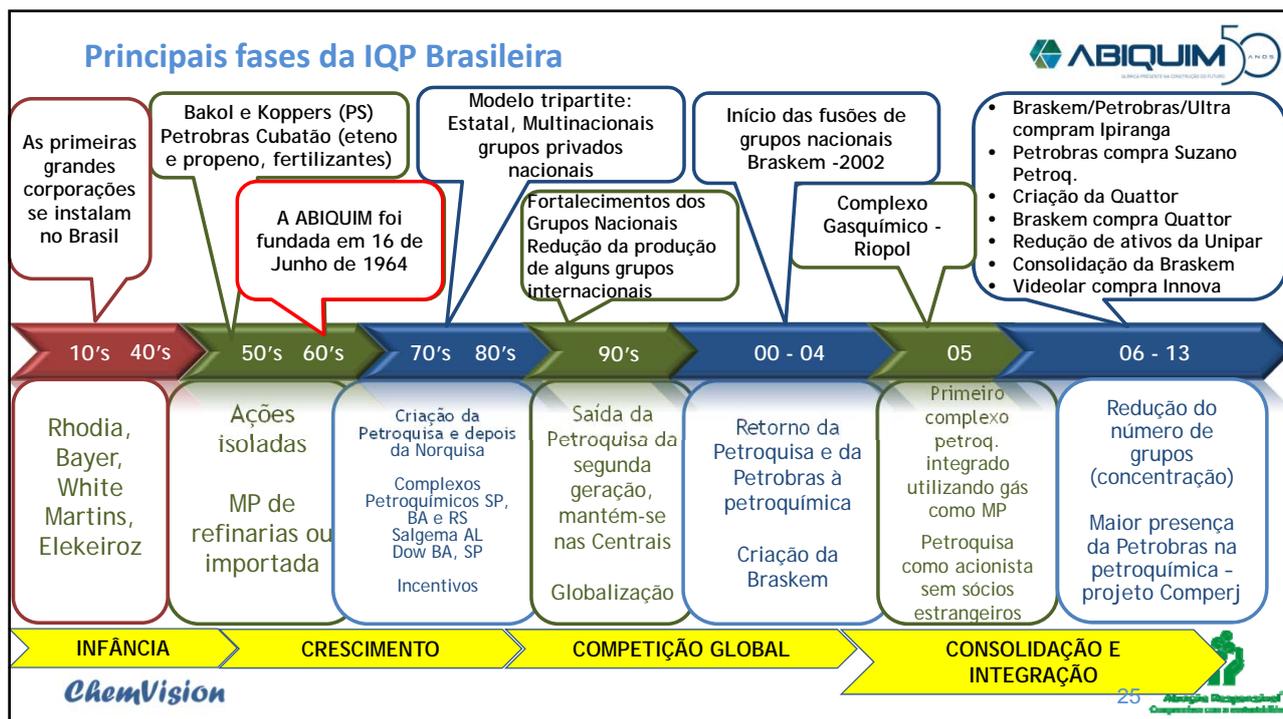
A QUÍMICA BRASILEIRA

- *Um pouco de história (50 anos de Abiquim)*
- *Uma fotografia: como estamos?*
- *Algumas projeções de mercado*



ChemVision





Em alguns Setores, o Mercado interno é relevante no Mundo!



Segmento	Mercado BR (US\$ B, 2012)	Share do Brasil (%)	Cresc. mundial (07-12)	Cresc. brasileiro (07-12)
Defensivos	9,7	20,5%	7,6%	16,1%
Ad. alimentícios p/ animais*	1,1	10,0%	3,7%	10,1%
Cosméticos	41,8	9,7%	4,1%	12,4%
Butadieno, isopreno e derivados	1,95	5,7%	1,1%	3,2%
Tensoativos	1,54	5,7%	3,0%	6,9%
Aromas, sabores e fragrâncias	1,2	5,1%	3,3%	6,5%
Químicos para E&P	0,71	3,6%	11,2%	24,6%

- O mercado brasileiro de cosméticos é o terceiro maior do Mundo, só perdendo para Estados Unidos e Japão;
- O Mercado de defensivos é tão relevante no faturamento dos grandes produtores mundiais que se configuram oportunidades ímpares de investimento, se as Políticas Públicas adequadas forem implementadas.

ChemVision



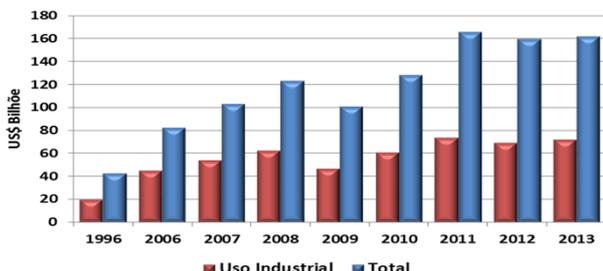
27

A importância da Química na Sustentabilidade Industrial de um País

- *Relevância da indústria química para o Brasil;*
- *É possível ter um desenvolvimento sustentável sem uma IQ/IP?*

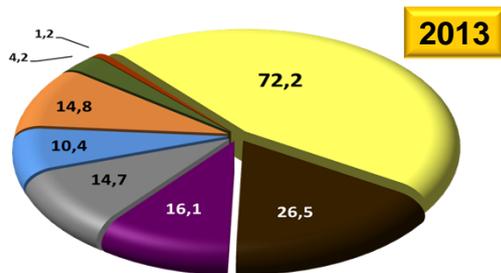
ChemVision

Faturamento Líquido e sua evolução



A estabilização do faturamento da Indústria Química mostra perda de competitividade

A segmentação do faturamento mostra a importância dos Produtos Químicos de Uso industrial (representados pela ABIQUIM), que são essencialmente as matérias primas da Indústria Química e de outros segmentos de uso final.

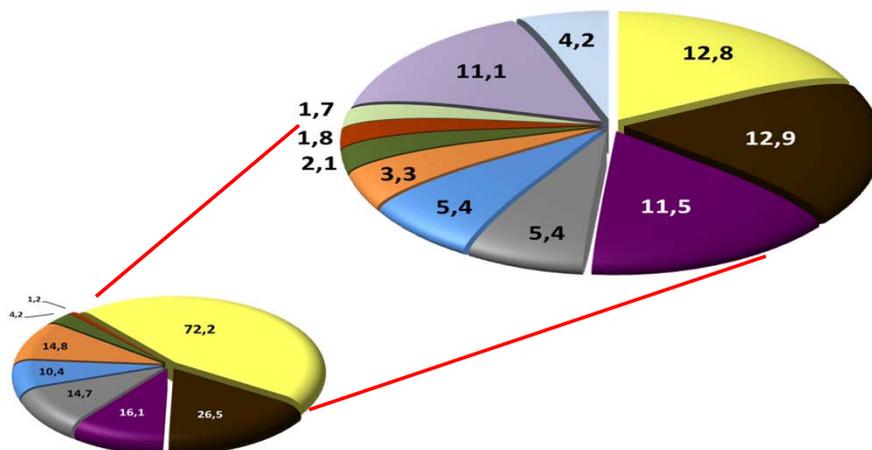


- Produtos Químicos de Uso Industrial
- Fertilizantes
- Defensivos Agrícolas
- Tintas e vernizes
- Farmacêuticos
- Higiene, Perfumes & Cosméticos
- Produtos de Limpeza
- Fibras

ChemVision



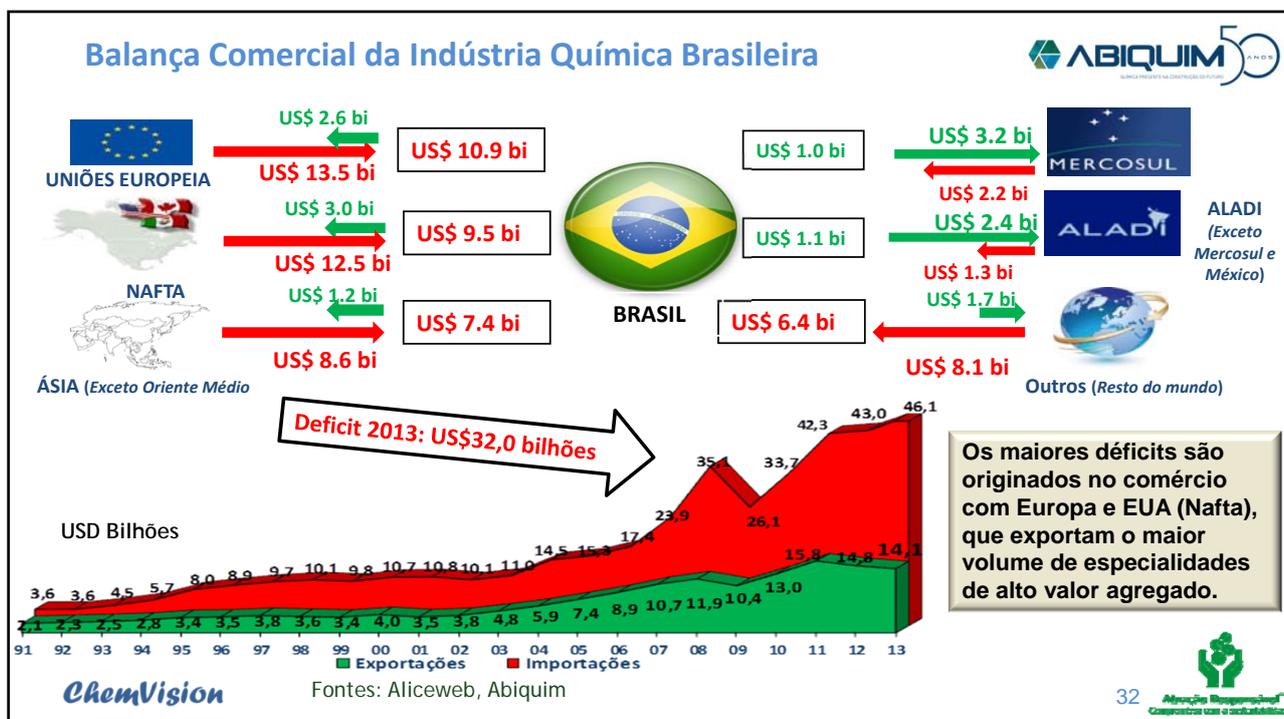
Segmentação dos Produtos de Uso Industrial - 2013



- Químicos Diversos
- Petroquímicos Básicos
- Resina Termoplásticas
- Intermediários para Fertilizantes
- Intermediários para Resinas e Fibras
- Gases Industriais
- Cloro e Alcalis
- Resinas Termofixas
- Produtos Químicos de Uso Industrial
- Farmacêuticos
- Fertilizantes
- Defensivos Agrícolas
- Tintas e vernizes
- Higiene, Perfumes & Cosméticos
- Produtos de Limpeza
- Fibras

ChemVision





2012 - O Brasil é o 6º maior produtor de químicos do Mundo



Total mundial estimado:
US\$ 4.973,2 Bilhões

6ª posição

- Em 2013, a Indústria Química Brasileira criou:
 - ✓ 390 mil empregos diretos e
 - ✓ 2 milhões de empregos indiretos

PAÍS	FATURAMENTO
CHINA	1.432
ESTADOS UNIDOS	769
JAPÃO	357
ALEMANHA	237
CORÉIA	176
BRASIL	160
FRANÇA	140
ÍNDIA	131
ITÁLIA	99
REINO UNIDO	92
TAIWAN	91
HOLANDA	81
RÚSSIA	76
SUIÇA	75
ESPANHA	73

US\$ bilhões

Confirma-se a afirmação de que os Países Desenvolvidos tem uma Indústria Química Forte.

Nos anos 90, Brasil e China eram pares com faturamentos da ordem de 30 bi.

Fontes: ACC, Cefic e Abiquim

ChemVision



33

Principais Empresas de Capital Estrangeiro operando no Brasil - 2012



COMPANHIAS	País de origem	PATRIMÔN. LÍQUIDO (US\$ 1000) (A)	VENDAS LÍQUIDAS (US\$ 1000) (B)	RESULTADO LÍQUIDO (US\$ 1000) (C)	MARGEM LÍQUIDA (%) (C/B)	RETORNO DO INVESTIM. (%)
RESINAS TERMOPLÁSTICAS		115.615	814.808	11.918	1,46	10,31
M&G POLÍMEROS	Itália	115.615	814.808	11.918	1,46	10,31
INTERMEDIÁRIOS		34.422	178.176	-1.083	-0,61	-3,15
SCANDIFLEX	USA	8.378	44.074	2.583	5,86	30,83
HUNTSMAN	USA	26.044	134.102	-3.666	-2,73	-14,08
MULTIDIVISIONAIS		3.955.220	11.873.652	381.351	3,21	9,64
BASF	Alemanha	960.036	3.349.889	128.731	3,84	13,41
BAYER	Alemanha	1.075.297	2.813.791	279.555	9,94	26,00
DOW BRASIL	USA	144.156	1.275.693	-199.648	-15,65	-138,49
DUPONT	USA	1.052.571	2.164.048	236.371	10,92	22,46
RHODIA POLIAMIDA	França	420.530	1.247.584	-9.354	-0,75	-2,22
CLARIANT	Suiça	155.721	465.711	35.505	7,62	22,80
SOLVAY INDUPA	Belgíca	123.283	457.904	-91.234	-19,92	-74,00
SOLUTIA	USA	23.626	99.032	1.425	1,44	6,03
QUÍMICA INORGÂNICA		453.504	672.930	67.120	9,97	14,80
AIR PRODUCTS	USA	146.052	186.255	27.820	14,94	19,05
CRISTAL BRASIL (EX-MILLENNIUM)	Arábia Saud.	211.128	186.503	25.659	13,76	12,15
LANXESS	Alemanha	96.324	300.172	13.641	4,54	14,16
ELASTÔMEROS		428.470	903.905	35.764	3,96	8,35
LANXESS ELASTOMEROS	Alemanha	428.470	903.905	35.764	3,96	8,35
QUÍMICA FINA - ESPECIALIDADES		1.319.208	4.058.520	160.872	3,96	12,19
SYNGENTA	Suiça	882.215	2.614.003	98.094	3,75	11,12
NOVARTIS	Suiça	291.605	1.154.299	68.845	5,96	23,61
EVONIK	Alemanha	145.388	290.218	-6.067	-2,09	-4,17
OUTROS		579.449	1.594.690	105.534	6,62	18,21
3M	USA	317.727	1.051.600	82.494	7,84	25,96
HENKEL	Alemanha	179.163	413.074	12.597	3,05	7,03
BOREALIS	Finlândia	82.559	130.016	10.443	8,03	12,65

Fonte: Abiquim, Anuário 2013

ChemVision



34

Principais Empresas Químicas Nacionais - 2012



	PATRIMÔN. LÍQUIDO (US\$ 1000) (A)	VENDAS LÍQUIDAS (US\$ 1000) (B)	RESULTADO LÍQUIDO (US\$ 1000) (C)	MARGEM LÍQUIDA (%) (C/B)	RETORNO DO INVESTIM. (%)
RESINAS TERMOPLÁSTICAS	4.656.174	18.775.472	-343.394	-1,83	-7,38
BRASKEM	4.435.695	18.182.161	-377.998	-2,08	-8,52
INNOVA	220.479	593.311	34.604	5,83	15,69
INTERMEDIÁRIOS	1.992.872	3.578.174	40.269	1,13	2,02
OXITENO	1.205.980	1.499.513	86.770	5,79	7,19
UNIGEL	406.917	1.223.951	-43.576	-3,56	-10,71
ELEKEIROZ	243.780	460.685	235	0,05	0,10
GPC QUÍMICA	73.748	166.820	-12.566	-7,53	-17,04
PETROCOQUE	62.447	227.205	9.406	4,14	15,06
QUÍMICA INORGÂNICA	191.755	363.901	50.457	13,87	26,31
UNIPAR CARBOCLORO	191.755	363.901	50.457	13,87	26,31
INTERMEDIÁRIOS P/ FERTILIZANTES	10.543.699	1.709.651	1.228.560	71,86	11,65
VALE FERTILIZANTES	10.543.699	1.709.651	1.228.560	71,86	11,65
OUTROS	153.600	181.387	20.571	11,34	13,39
NITRO QUÍMICA	153.600	181.387	20.571	11,34	13,39

Fonte: Abiquim, Anuário 2013

ChemVision



Matérias Primas, competitividade e Infraestrutura

*Matéria Prima: é condição necessária!
Será suficiente?*

ChemVision

As principais matérias primas convencionais e alternativas



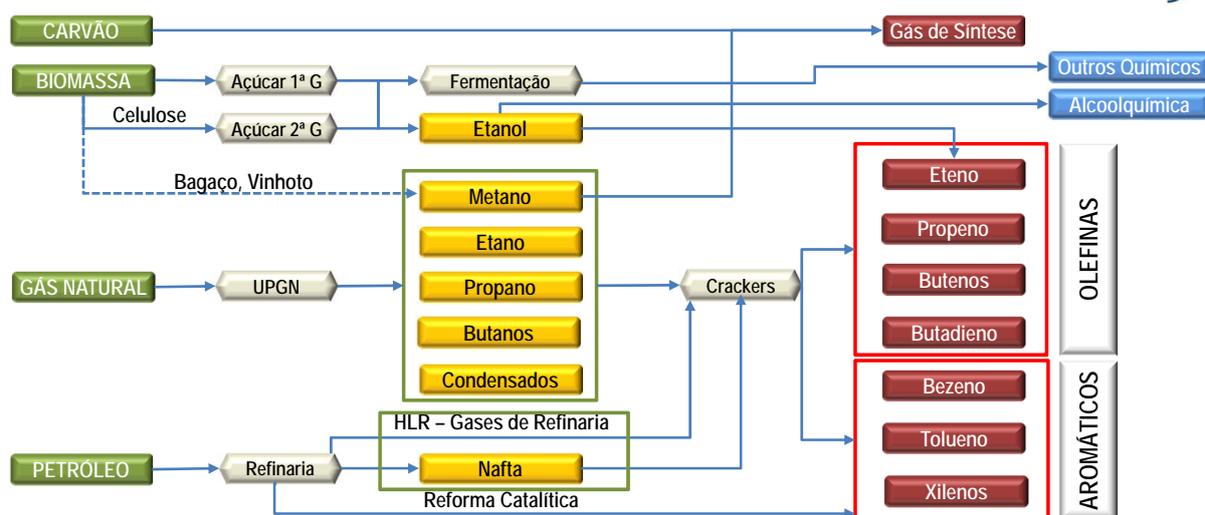
MATÉRIAS-PRIMAS	
Convencionais	Alternativas
• Nafta	• Frações pesadas de petróleo
• Etano	• Metanol
• Propano	• Carvão
• Butano	• Biorefino - Etanol
• GLP (corrente propano/butano)	• Oleaginosas
• Gás natural (metano)	• <i>Sand oil, Shale oil</i>
• Condensado	• Shale Gas. Tight Gas
• Gasóleo	• Coalbed Methane
• Gás de refinaria (HLR)	• Glicerina

As mais importantes!

ChemVision

37 **Associação Brasileira**
Compartilhe com a sustentabilidade

Insumos básicos, o princípio de todas as cadeias



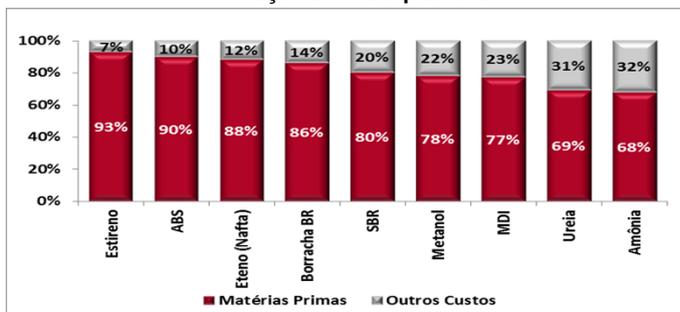
ChemVision

38 **Associação Brasileira**
Compartilhe com a sustentabilidade

Competitividade – Matéria Prima



Participação do Custo da Matéria Prima no Custo total de Produção de Petroquímicos



Fonte: Consórcio Bain/Gas Energy

- As matérias primas tem um peso muito grande nos intermediários petroquímicos;
- A disponibilidade de matéria prima com preços competitivos é, assim, condição necessária para o desenvolvimento de uma indústria competitiva;

**SEM MATÉRIA PRIMA
COMPETITIVA NÃO EXISTE
INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

- Uma das dificuldades atuais deste setor industrial é a carência de matérias primas ou os altos preços praticados (os dois lados de uma mesma moeda), que o faz perder a competitividade e afeta todas as cadeias produtivas;
- A competitividade da matéria prima não significa preços “de Oriente Médio”: significa preços suficientes para competir com as regiões que hoje conquistam os nossos mercados, nomeadamente China e Estados Unidos.
- Brasil é price maker e não price taker !

ChemVision

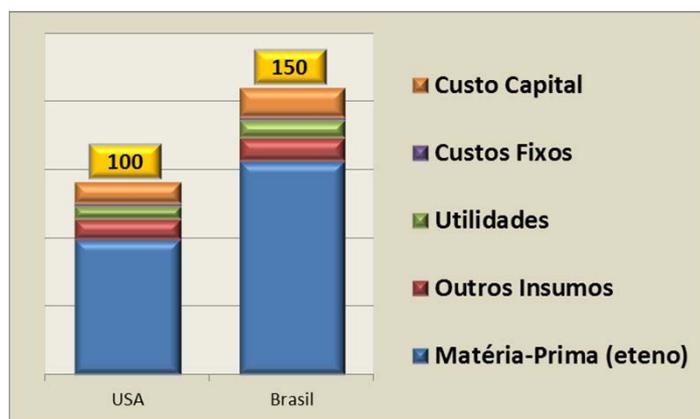


39

Matéria Prima competitiva é o maior diferencial



Exemplo Típico de um “Commodity”:
uma planta de Polietileno



- Foi estudada a oportunidade de investimento, comparando USA com Brasil;
- **Claramente, o Brasil não é competitivo, e a maior diferença advém do preço do eteno (58% superior)**
- As utilidades, por conta dos preços de energia, tem preço 30% maior
- O custo de capital é 42% superior (diferença de investimento no Brasil).

ChemVision

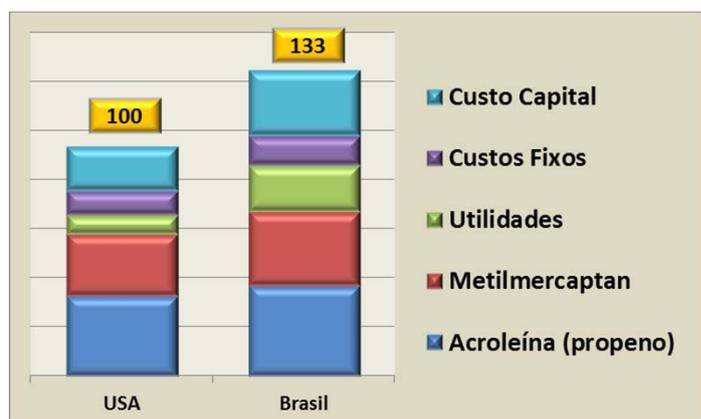


40

Mas não só: Logística, Energia, Custo de Capital podem ter forte influência na Competitividade



Exemplo Típico de uma Especialidade: uma planta de Metionina



- O Brasil importa cerca de 400 t/a de metionina (rações para animais, principalmente frangos);
- Foi estudada a oportunidade de investimento, comparando USA com Brasil;
- **Não é viável, e não é a matéria prima o principal fator;**
- As utilidades, por conta dos preços de energia e gás natural, custa 2,35 vezes mais;
- O custo de capital é 42% superior (diferença de investimento no Brasil)

ChemVision

41  **Associação Brasileira de Engenharia Química**
Competência com o ambiente & Saúde

Matérias Primas Convencionais

Petróleo (nafta)

Gás Natural

ChemVision

Petróleo e Gás Natural são origem das principais MP's convencionais: nafta, metano, etano e propano!



- A nafta petroquímica é obtida no refino de petróleo, principalmente da destilação atmosférica; é fundamental para a petroquímica e essencial para a produção de aromáticos, mas é pouco competitiva na cadeia do C₂;
- Metano, etano e propano são frações do gás natural, e que são fundamentais para a competitividade das cadeias produtivas do C₁ (metanol e fertilizantes) e C₂ (eteno e derivados);
- A oferta de petróleo e a implantação de uma capacidade de refino suficiente pode fazer a diferença para a oferta de nafta!
- A Oferta de Gás Natural pode vir a oferecer maior competitividade nos preços das suas frações;
- Então, o Pré-sal pode ser a grande oportunidade para o Brasil!

ChemVision

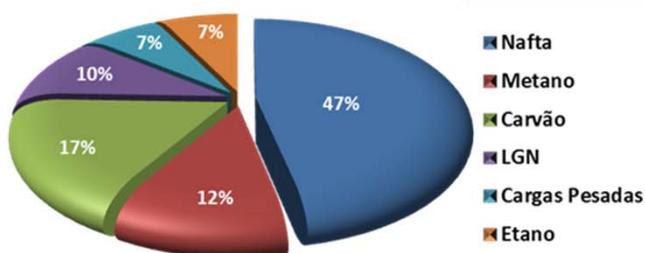


43

As MPs Convencionais em petroquímica



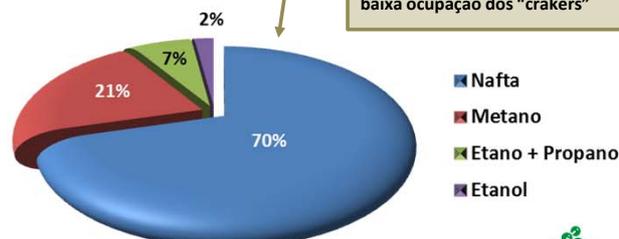
Expectativa para 2014



Distribuição no Mundo

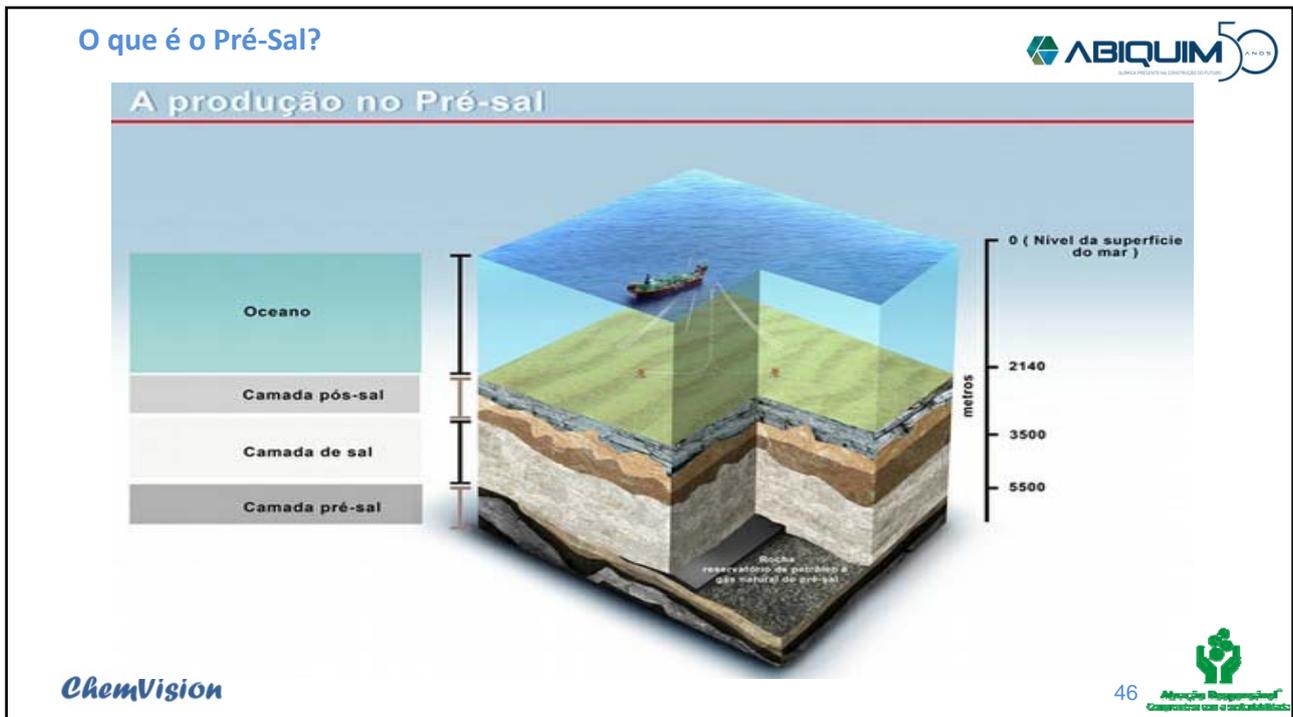
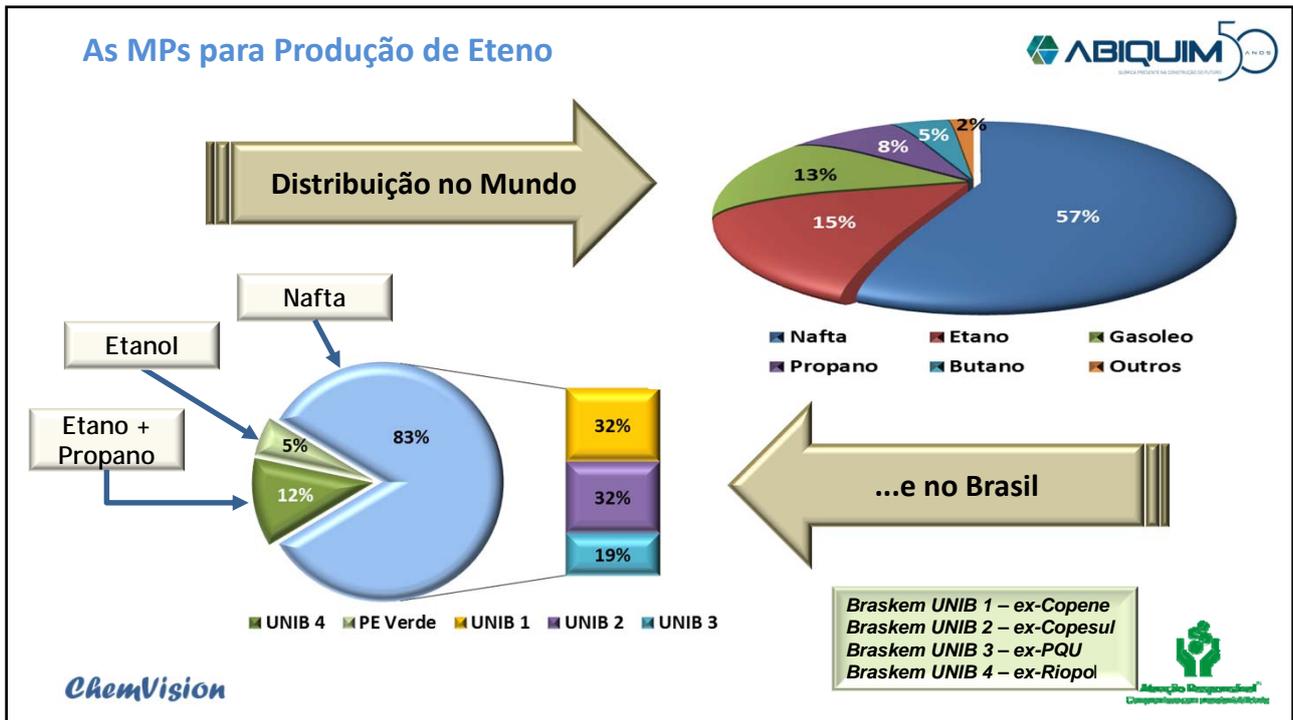
A estimativa da demanda de nafta em 2014 (dados até 08/2014) reduziu-se, mantendo uma tendência dos ultimo triênio de baixa ocupação dos "crakers"

Mas no Brasil é bem maior, o que torna a nafta mais critica!

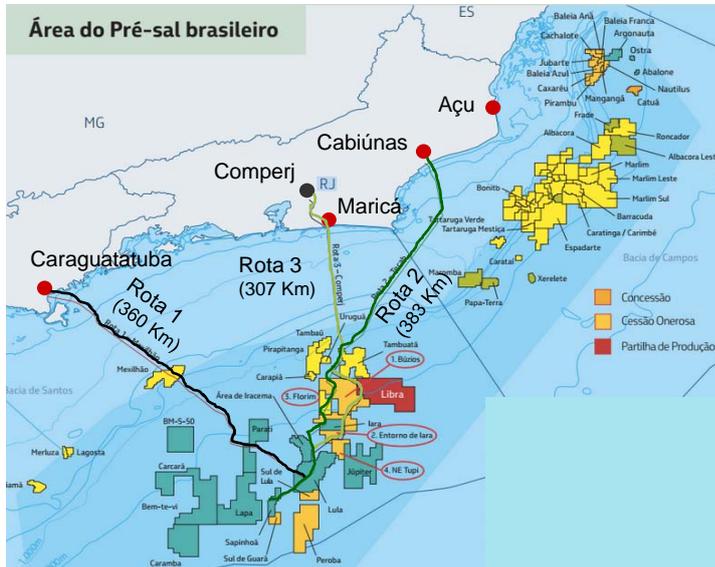


ChemVision





Mapa do Pré-Sal – Bacias de Santos e Campos



Caraguatatuba - Rota 1 Mexilhão (volume : 20 Mm3/dia)

Macaé – Rota 2 Cabiúnas (volume: 16 Mm3/dia)

Comperj – Rota 3 Maricá (volume: 21 Mm3/dia)



Fonte: Consórcio Bain/Gas Energy

ChemVision

47



Como pode ficar a produção de óleo no Brasil com o Pré-Sal



“Ranking” da Produção de Óleo

Impacto do Pré-sal

Com a produção do Pré-Sal, o Brasil salta para o 5º lugar no ranking dos produtores (4.2 Mbpd em 2020)

Maiores Produtores de Petróleo	Produção (milhões de barris/dia)	Maiores Consumidores de Petróleo	Consumo (milhões de barris/dia)
Rússia	10,0	EUA	18,7
Arábia Saudita	9,7	China	8,6
EUA	7,2	Japão	4,4
Irã	4,2	Índia	3,2
China	3,8	Rússia	2,7
Canadá	3,2	Arábia Saudita	2,6
México	3,0	Alemanha	2,4
Emirados Árabes	2,6	Brasil	2,4
Iraque	2,5	Coreia do Sul	2,3
Kuwait	2,5	Canadá	2,2
Venezuela	2,4	México	1,9
Noruega	2,3	França	1,8
Nigéria	2,1	Irã	1,7
Brasil	2,0	Reino Unido	1,6
Argélia	1,8	Itália	1,6
Angola	1,8	Espanha	1,5
Cazaquistão	1,7	Indonésia	1,3
Libia	1,7	Holanda	1,1
Reino Unido	1,4	Taiwan	1,0
Qatar	1,3	Singapura	1,0

* Ceteris Paribus

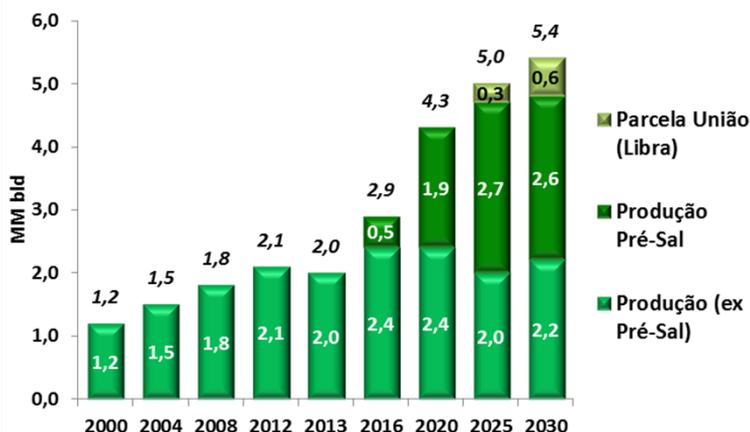
Fonte: EIA - US Energy Information Agency; Gas Energy e BP Statistical Review

ChemVision

48



As expectativas da Produção de Petróleo



Fontes: Petrobras, ANP, consórcio Bain/Gas Energy

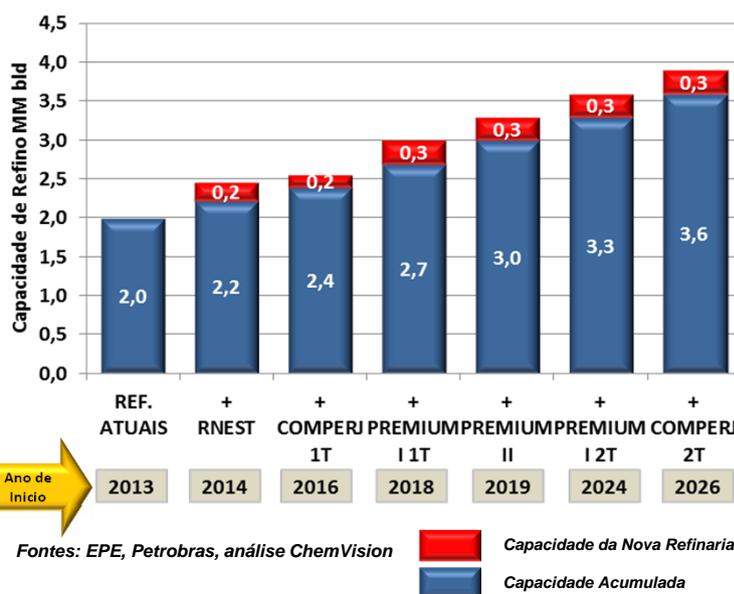
ChemVision

- A produção de petróleo vai crescer fortemente graças às descobertas do Pré-Sal;
- A produção será limitada pela capacidade financeira e operacional do E&P e não pela disponibilidade de bons campos petrolíferos;
- O Brasil terá uma demanda, em 2030, da ordem de 2,8 MM bld;
- O Brasil tem como opções exportar ou industrializar;
- A União será dona de uma parcela expressiva de óleo e gás natural (regime de partilha);
- Pela capacidade de agregação de valor na base das diversas cadeias industriais, essa parcela pode ser utilizada para fomentar a indústria química...



49 Abiquim Responsável Competência com a sustentabilidade

A utilização do Petróleo requer capacidade de Refino!



Fontes: EPE, Petrobras, análise ChemVision

Capacidade da Nova Refinaria
Capacidade Acumulada

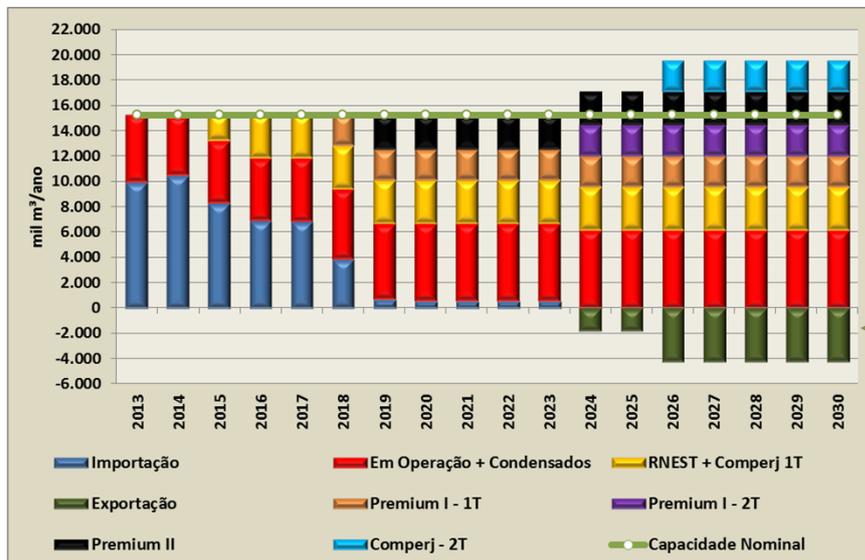
ChemVision

- A industrialização do petróleo requer capacidade de refino compatível;
- Se essa capacidade não for instalada, o Brasil se converterá num exportador de petróleo e num importador estrutural de derivados (combustíveis, óleos, naftas, etc.), de maior valor agregado;
- Sem Refinarias, não existe oferta de nafta petroquímica;
- A importação de nafta é possível, mas seu custo aumenta – adição de custos logísticos e de internação, encarecendo a produção de petroquímicos.



50 Abiquim Responsável Competência com a sustentabilidade

Projeção da Oferta de Nafta



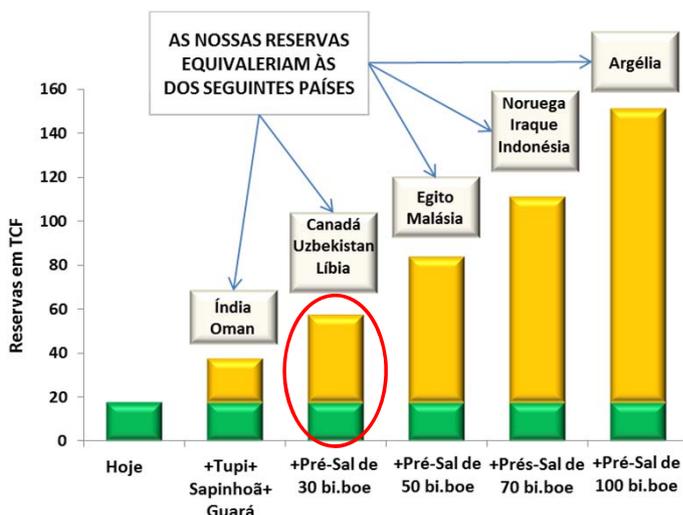
O Brasil poderá ter mais nafta do que é requerida pela demanda atual, se as novas Refinarias forem construídas!

Mas as Refinarias Premium I 2T e Comperj 2T não estão confirmadas

Fonte: ANP, Petrobras, AliceWeb, Análise ChemVision



Potencial das Reservas Brasileiras de GN com o Pré-Sal



- As reservas Provasdas Brasileiras de Gás Natural devem crescer muito;
- Espera-se que a produção possa acompanhar essa expectativa, resolvendo os desafios tecnológicos hoje existentes;
- Esta seria uma oportunidade impar para a agregação de valor através da indústria química.

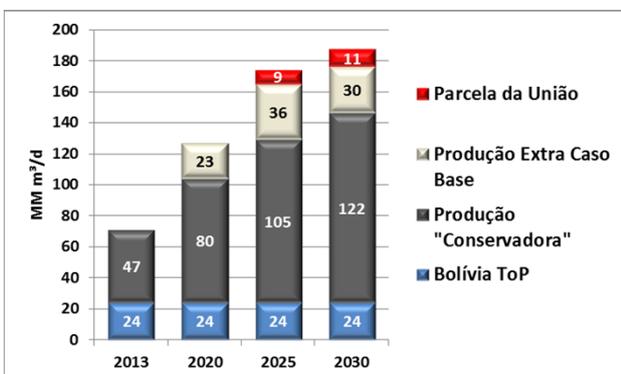
As reservas Brasileiras, apesar do enorme crescimento, continuam a ser pequenas comparadas com as dos "grandes":

- Irã: 1.187 TCF (18% do mundo)
- Rússia: 1.163 TCF (17,6% do mundo)
- Qatar: 885 TCF (13% do mundo)

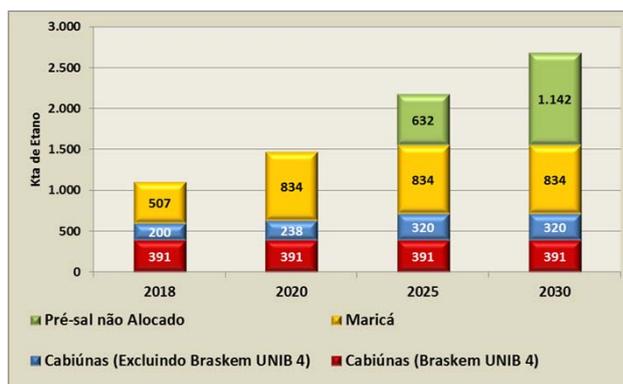
Fontes: ANP, BP Statistical Review of World Energy June 2013



As expectativas do Gás Natural...



Projeção da Oferta Inflexível de Gás Natural (*)



Potencial da Oferta de Etano

(*) – Exclui importação de GNL e Bolívia acima do ToP



Matérias Primas não Convencionais

Shale Gas e Shale Oil

Sand Oil

Hidratos de metano



Gás Natural não convencional



- O Gás natural “não convencional” é extraído ou produzido de forma não convencional, mas é quimicamente semelhante ao convencional;
- São consideradas não convencionais os seguintes tipos de GN:
 - Tight Gas
 - Shale Gas
 - Coalbed Methane
 - Hidratos de Metano
 - Biogás
- O Tight Gas existe em estruturas semelhantes às convencionais, nas quais a porosidade dos arenitos (depósitos) é menor e não permite a exploração convencional;
- A tecnologia adotada é de fraturamento, semelhante à do shale gas. A produção dos Estados Unidos de tight gas é muito grande.
- Na Bacia do São Francisco, no Brasil, as estruturas atualmente em desenvolvimento são de tight gas.

ChemVision



55

Shale Gas: a alternativa do momento



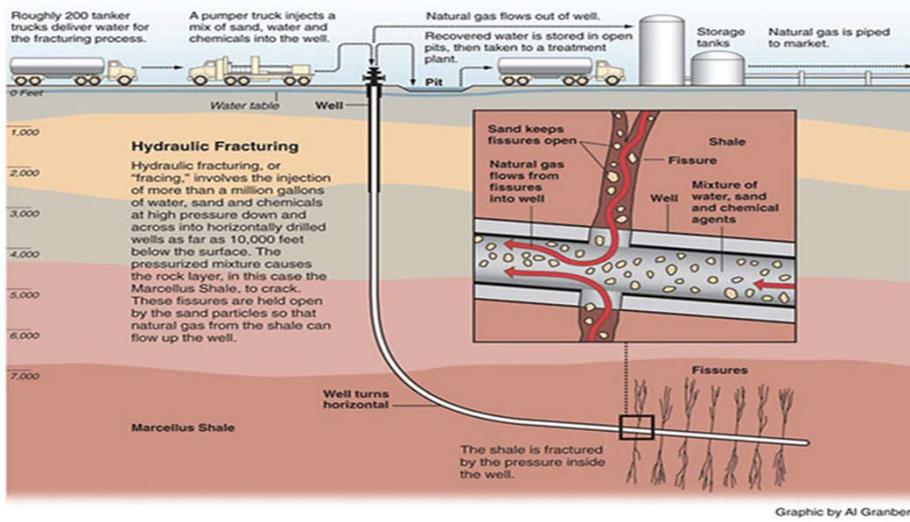
- O “shale gas” é gás natural contido nos substratos sedimentares em formações mais profundas de folhelhos, associado ou não ao óleo;
- A sua exploração comercial está sendo viabilizada pelo desenvolvimento de tecnologias de perfuração horizontal e fraturamento;
- A rocha é perfurada horizontalmente, e depois é injetada água, areia e aditivos sobre grande pressão para fraturar as camadas de “xisto” (fraturamento hidráulico), permitindo a migração do gás;
- O custo da exploração do shale gas, nos Estados Unidos, tornou esta fonte muito competitiva em relação à exploração convencional;
- A extensão desta tecnologia para a produção do “shale oil”, tornando a produção do gás natural associada ao óleo, vem provocando uma verdadeira “derrubada” dos preços norte-americanos de gás natural (Henry Hub).

ChemVision



56

Tecnologia do "Shale Gas"



A perfuração e o fraturamento hidráulico requerem o armazenamento e descarte de volume imensos de água e produtos químicos. Além disso, exige um tráfego pesado de caminhões de água e compressores

Fonte: Brathwaite, L. (2009)

ChemVision



57

Associação Brasileira de Compressores e Usinas de Ar Condicionado

Tecnologia do "Shale Gas" – Caminhões preparados para o Fraturamento Hidráulico



ChemVision

58



Associação Brasileira de Compressores e Usinas de Ar Condicionado

Tecnologia do "Shale Gas" - Visão do Fraturamento Hidráulico



ChemVision

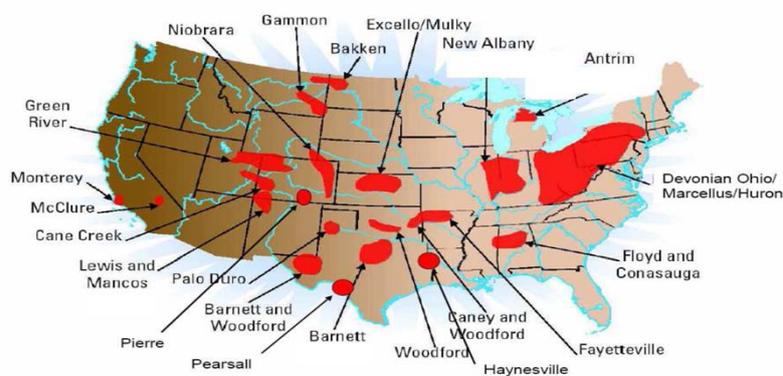


59

Shale Gas nos Estados Unidos



- As reservas americanas de shale gas são enormes e em franco progresso;
- Esta nova oferta permitiu a redução drástica da importação de GNL pelos EUA, e seu preço no mercado mundial desabou para os níveis atuais, inferiores a US\$ 4/Mbtu (mas já esteve abaixo de US\$ 2/Mbtu).



ChemVision



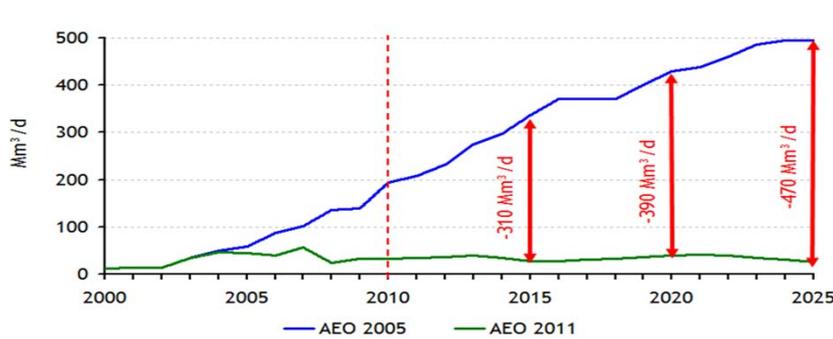
60

O Shale Gas nos EUA afeta o mercado mundial de gás e GNL



A oferta de Shale gas nos EUA em volumes expressivos e preços competitivos reduziu drasticamente a expectativa das importações de GNL, criando excedentes mundiais da oferta.... e conseqüente redução de preços

Evolução das Projeções de Importações de GNL nos EUA



Fonte: EIA, Annual Energy Outlook 2011 e 2005

ChemVision

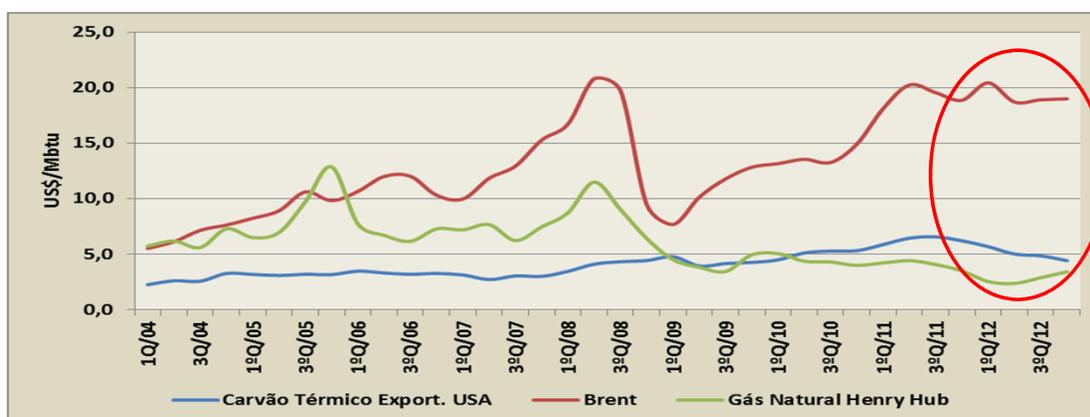


61

O preço do GN (EUA) descola do preço do petróleo



O preço do GN deixa de acompanhar o petróleo e o óleo combustível, parecendo se equiparar aos combustíveis sólidos (carvão).



ChemVision



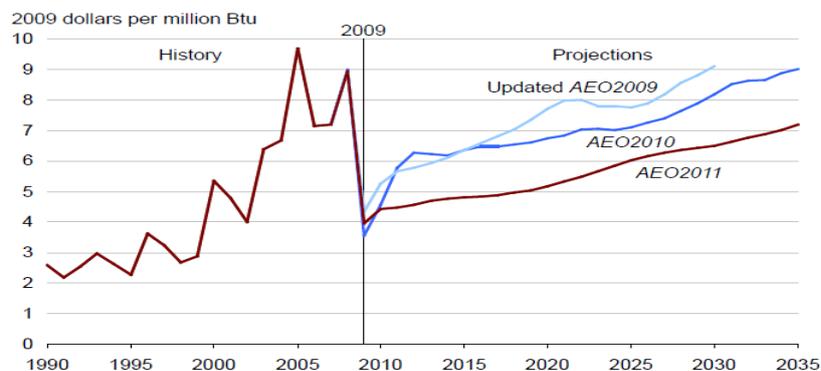
62

O Shale Gas nos EUA afeta o mercado mundial de GN e GNL



..... e conseqüente redução de preços

Evolução das Previsões de Preço de Gás Natural nos EUA (Henry Hub)



Fonte: EIA, Annual Energy Outlook 2009, 2010, e 2011.

ChemVision



Shale Oil



O "shale oil" (óleo de folhelho) é uma mistura de hidrocarbonetos betuminosos, minerado em rochas sedimentares (folhelhos ou xistos), que é similar ao petróleo depois de extraído e tratado.



Formação de folhelhos
(Utah, EUA)



Nota: O nome correto desta rocha é folhelho, e não xisto como frequentemente a designamos

ChemVision



A extração do Shale Oil é uma nova fronteira em desenvolvimento nos EUA



- Os Estados Unidos possuem grandes reservas de “Shale oil”, estimadas em 800 bilhões de barris (3 vezes as reservas de óleo da Arábia Saudita).
- Outros países têm reservas deste tipo, inclusive o Brasil (exploração a céu aberto, por mineração, em São Mateus pelo Petrosix);
- A elevação do preço do petróleo e o desenvolvimento de novas tecnologias está viabilizando a exploração comercial do “shale oil”, com a mesma tecnologia utilizada para o “Shale Gas”;
- Nos EUA, o aumento da produção de “shale-oil” com a tecnologia do “shale gas” é impressionante, ao ponto de inundar o mercado com gás natural produzido concomitantemente e que não tem ainda mercado disponível.

ChemVision



Exploração de *Shale Oil* a céu aberto – São Mateus, Brasil



Mineração do Xisto



Retortagem do Xisto

ChemVision



“Sand Oil” – Um alternativa já explorada



O “sand oil” é uma mistura viscosa de hidrocarbonetos pesados, com baixo grau API (em torno de 8,5).

É encontrado em formações arenosas ou carbonáticas (“tar sands”) e é conhecido como betume (Canadá) ou óleo extrapesado (Venezuela).



Amostra de “tar sand” – Alberta, Canadá

ChemVision



A exploração do “sand oil” é feita por mineração a céu aberto



Mineração de superfície



O Canadá já produz 2,6 milhões de barris/dia, e é o pioneiro mundial deste tipo de produção.

Fonte: Oil shale and Tar Sands Programmatic EIS Information Center

ChemVision

• Graves problemas ambientais:

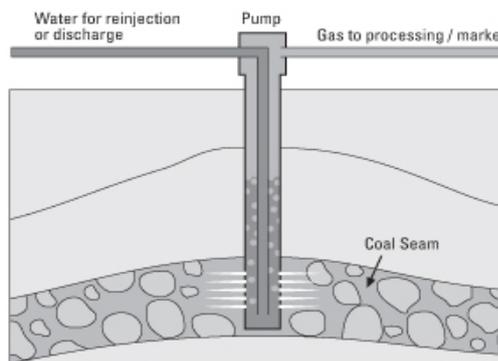
- 75% do betume é recuperado;
- 2 toneladas de “oil sands” produzem 1 barril de petróleo;
- Extração também pode ser feita in situ, em minas profundas, com vapor;



Coalbed Methane



- “Coalbed Methane” é gás natural (metano) adsorvido no carvão em depósitos profundos, que pode ser explorado e extraído. Existe uma produção expressiva nos EUA e Austrália, mas enfrentando dificuldades ambientais e operacionais na extração;
- A desadsorção do metano do carvão é conseguida pela redução da pressão, obtida pela retirada da água que preenche as fraturas naturais dos extratos carboníferos;
- Como a difusão para o entorno do poço é lenta, é utilizada também a técnica de fraturamento, mas as precauções precisam ser muito maiores para evitar a contaminação dos aquíferos;
- Tecnologias mais recentes utilizam a injeção de CO₂ que é preferencialmente adsorvido pelo carvão para “expulsar” o gás metano.



© www.natgas.info



ChemVision

Hidratos de metano – ainda para além da fronteira tecnológica



- Em temperaturas muito baixas e grandes pressões, o CO₂ e metano reagem com a água para formar estruturas cristalinas (que retêm o metano);
- Estas estruturas têm sido detectadas em regiões polares e nas grandes profundidades, e têm capacidade para liberar um volume de metano de até 160 vezes o seu próprio volume;
- As reservas de hidratos de metano são, provavelmente, gigantescas;
- Não existe atualmente tecnologia para esta exploração e os riscos envolvidos são altos (liberação instantânea e descontrolada de enormes volumes de gás metano);
- O Japão já tem uma exploração piloto.

Hidrato de Metano no Fundo do Mar



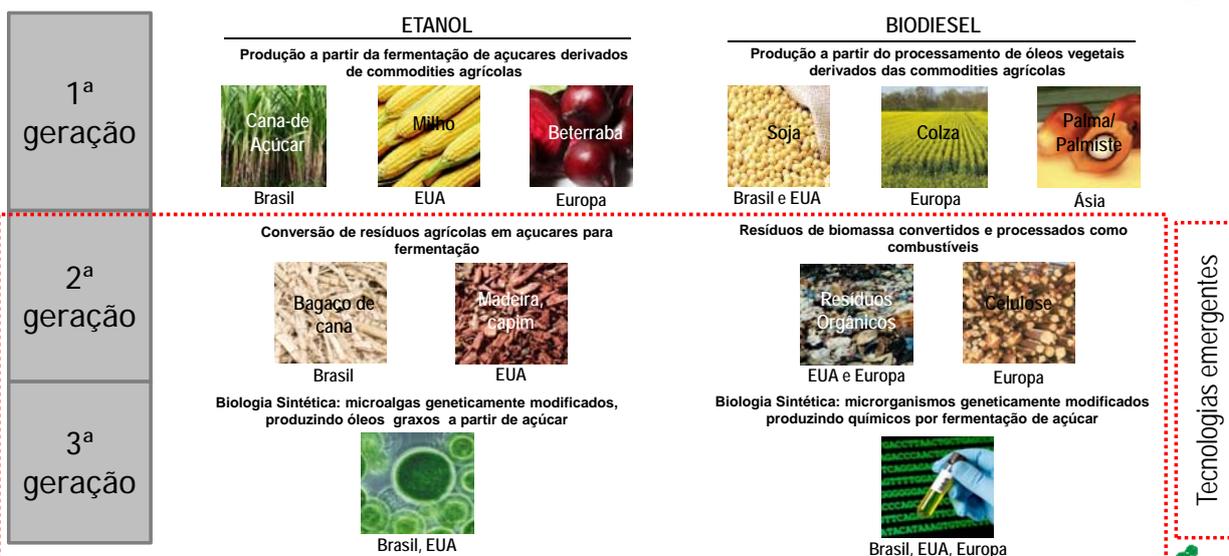
ChemVision

Matérias Primas não Convencionais

Biomassa

ChemVision

Biomassa: um Brasil competitivo!



ChemVision

Biocombustíveis: uma realidade



- Álcool Hidratado e biodiesel: o Brasil é líder mundial, embora se note ainda falta de estímulos que fortaleçam o mercado de combustíveis renováveis com visão de longo prazo;
- O Brasil pode produzir biomassa em condições muito competitivas, e deve utilizar esta plataforma para fortalecer a indústria química;
- Os açúcares de 2ª geração não terão mais seus preços indexados à cadeia alimentar e serão uma excelente fonte de matéria prima química, para produção de moléculas de maior valor agregado;
- Nota-se um movimento forte da vinda para o Brasil de novas empresas americanas de alta tecnologia que buscam a disponibilidade de açúcar para processos fermentativos!

ChemVision



73

Glicerina – Uma possível alternativa



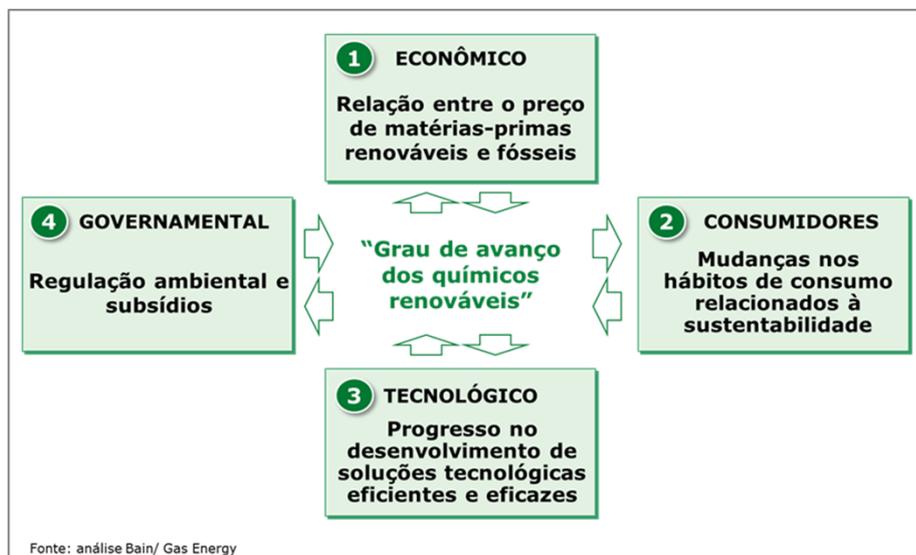
- A glicerina é sub-produto da fabricação do Biodiesel.
- A perspectiva da oferta de grandes volumes de glicerina tem levado as empresas a desenvolver tecnologias pioneiras para produção competitiva de propeno, o que parece poderá ser uma realidade a médio prazo;
- O polipropileno obtido a partir do propeno de glicerina terá o “selo verde”, por ser fabricado a partir de matéria prima de fonte renovável;
- Se o Biodiesel tiver o desenvolvimento em todo o mundo que hoje se prevê, a glicerina poderá vir a ter uma participação significativa na petroquímica;
- Hoje, o Brasil exporta para a China glicerina bruta (“loira”) e importa glicerina purificada – algo muito difícil de entender!!!!

ChemVision



74

A conversão do “potencial” em “realidade” precisa de “drivers”



ChemVision

75



O “driver” econômico é determinante



- A substituição de produtos químicos derivados de matérias primas fósseis por derivados da biomassa só vai ocorrer de forma expressiva quando existir competitividade dos preços;
- O consumidor relutará em pagar mais por produtos de desempenho similar, ainda que tenham o apelo ambiental;
- Um exemplo ocorreu na Alemanha, quando o Governo tirou o subsídio ao biodiesel: a produção praticamente acabou;
- Também podemos lembrar o exemplo brasileiro do etanol: quando, a partir de 2011, ele perdeu competitividade com gasolina, a sua demanda reduziu-se;
- Em alguns setores, no entanto, o apelo ambiental pode ser mais relevante que o econômico: por exemplo, em cosméticos, onde uma grande força do Brasil reside no uso de produtos naturais (Amazônia, por exemplo);
- Essa a razão porque os grandes esforços de P&D para a utilização de biomassa se concentram na redução de custos;
- Mas as grande commodities continuaram por muitas gerações a ser produzidas predominantemente a partir de petróleo.

ChemVision

76



Políticas Públicas e Questões Regulatórias

Uma visão das Análises do Consórcio Bain/Gas Energy – Estudo da Diversificação da Indústria Química, patrocinado pelo BNDES

ChemVision

Questões Regulatórias Sistêmicas e Específicas



- O chamado “Custo Brasil” que reduz a competitividade da Indústria Brasileira não é específico do Setor Químico;
- Ele é sistêmico e afeta todo o País e, como tal, precisa ser entendido; ninguém têm dúvida de que a tributação sobre investimento afeta todos os segmentos;
- Mas existem questões específicas do setor químico que vem reduzindo a competitividade dos principais subsetores, e que foram analisadas ao longo do último ano e meio pelo Consórcio Bain/Gas Energy, no trabalho patrocinado pelo BNDES – Estudo da Diversificação da Indústria Química;

ChemVision

78



Principais oportunidades: mercados locais relevantes e crescentes ou matérias-primas locais competitivas

BASE DEMANDA



Atratividade do mercado local

- Alavancar mercado para fortalecer cadeia produtiva com competitividade global



VANTAGEM COMPARATIVA BASE MATÉRIA-PRIMA



Matéria-prima competitiva e disponível

- Agregar valor no Brasil



Matéria-prima competitiva potencial

- Aumentar disponibilidade e fortalecer cadeia produtiva



MP competitiva / tecnologia emergente

- Estabelecer base química a partir de renováveis



This information is confidential and was prepared by Bain & Company solely for the use of our client. It is not to be relied on by any 3rd party without Bain's prior written consent

SAO 140820-OZC-Reuniao Coutinho v6

79



Questões Regulatórias que precisam ser Estudadas e Implementadas para propiciar um ambiente de Investimento



INFRAESTRUTURA

- **Ferrovário:** Priorização de alguns trechos do PIL e criação de conexões ferroviárias
- **Rodoviário:** Melhorias no acesso aos portos e concessões previstas
- **Marítimo:** Aumento da eficiência dos portos e incentivos à competição
- **Dutoviário:** melhoria da infraestrutura de gás + **viabilização de UPGNs**

REGULAÇÃO

- **Registro de defensivos:**
 - Simplificação do registro de modificações "simples"
 - **Gestão da fila**
 - Aumento da capacidade de **processamento de pedidos**
 - **Simplificação da exportação** e isonomia da fiscalização de **importados**
- **Acesso a biodiversidade**
- **Regulamentação da demanda:**
 - Ex: biocombustíveis 2G, biodegradáveis, padrões de isolamento térmico, energia eólica, carros de baixo consumo/elétricos, uso de hidrofugantes e hidrorrepelentes em obras públicas

(*) Inclui derivados do petróleo e derivados do gás

MP PETROQUÍMICA*

- Manutenção da **desoneração da matéria prima** de 1.a e 2.a geração
- **Alinhamento gradual da política de combustíveis** (nafta vs. gasolina vs. etanol)
- **Extração de etano/propano** do gás natural, acima de determinado volume
- Utilização do **petróleo e gás do pré-sal da União** para garantia de disponibilidade e competitividade

FISCAL

- **Reforma tributária:** Desenho e aprovação do IVA Federal
- **Renovação do Reintegra** e ajuste nas **alíquotas de ICMS**
- Aprovação da desoneração de investimentos (**REPEQUIM**), e da matéria-prima renovável (**REIQ-Inovação**)
- **Aumento da isonomia competitiva**
 - Flexibilização da Lista de Exceções a Tarifa Externa Comum
 - Escalada tarifária

MP CANA-DE-AÇUCAR

- Desoneração de investimentos (**REPEQUIM**)
- Condições de **financiamento** competitivas
- Desoneração dos bioprodutos (**REIQ-Inovação**)
- Incentivos a projetos **greenfield** em biorrefinarias de químicos renováveis
 - Ex. semiárido: disponibilização de **infraestrutura mínima de logística e irrigação** com compartilhamento do risco com investidor privado

INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

- Priorização dos **desafios tecnológicos**
- Inclusão da **química no PNPC** (Plataformas de Conhecimento) / "Inova Química"
- **Profissionalização dos NITs** para intermediação das negociações de PI entre empresa e universidades
- Flexibilização da **lei 8666** para ICTs
- Diminuição do **prazo para concessão de patentes**
- Ajustes na **Lei do Bem**

80



Vejamos exemplos para refletir!



- Regulação de Defensivos: um “nó” para quem desejar sintetizar localmente:
 - O processo de registro de um defensivo ou formulação levar de 4 a 5 anos;
 - Este processo requer que a molécula seja produzida na planta/equipamento específico;
 - Como fazer? Esperar com o equipamento parado 4 anos pela licença?
- Metanol: impostos discriminatórios!
 - O Metanol importado é isento de Imposto de Importação e taxa AFRMM;
 - Paga ICMS de 4% quando é importado e comercializado em outros estado (por exemplo, importado por Paranaguá e vendido para São Paulo);
 - O Metanol de produção nacional (Copenor, BA) paga 17% ou 12% de ICMS (se for venda no Estado ou para outro Estado);
 - Será possível competir nessas condições?
- Preço da Gasolina
 - O Governo controla o preço da gasolina, mantendo-o abaixo do mercado internacional, como ferramenta de controle da inflação;
 - Com isso o etanol perde competitividade, e o setor sucroalcooleiro é pesadamente afetado.

ChemVision

81



O que Concluimos?

(Apresentação de Carlos Fadigas, em nome da Abiquim, Seminário Valor Econômico - 24 de setembro de 2014)

ChemVision

Existe uma oportunidade para que a Indústria Química volte a crescer



Matéria prima
(abundante e competitiva)



Mercado crescente

Indústria Química forte

Benefícios

- Atração de investimentos
- Geração de renda
- Geração de novos empregos
- Inovação e desenvolvimento tecnológico
- Redução do déficit comercial
- Arrecadação de impostos

83

Anexos

Segmentos do Estudo de Diversificação da Indústria Química - BNDES

Cadeias Produtivas

Complexos Petroquímicos Brasileiros

ChemVision

Dos 66 segmentos, 19 de foco primário foram estudados em maior detalhe



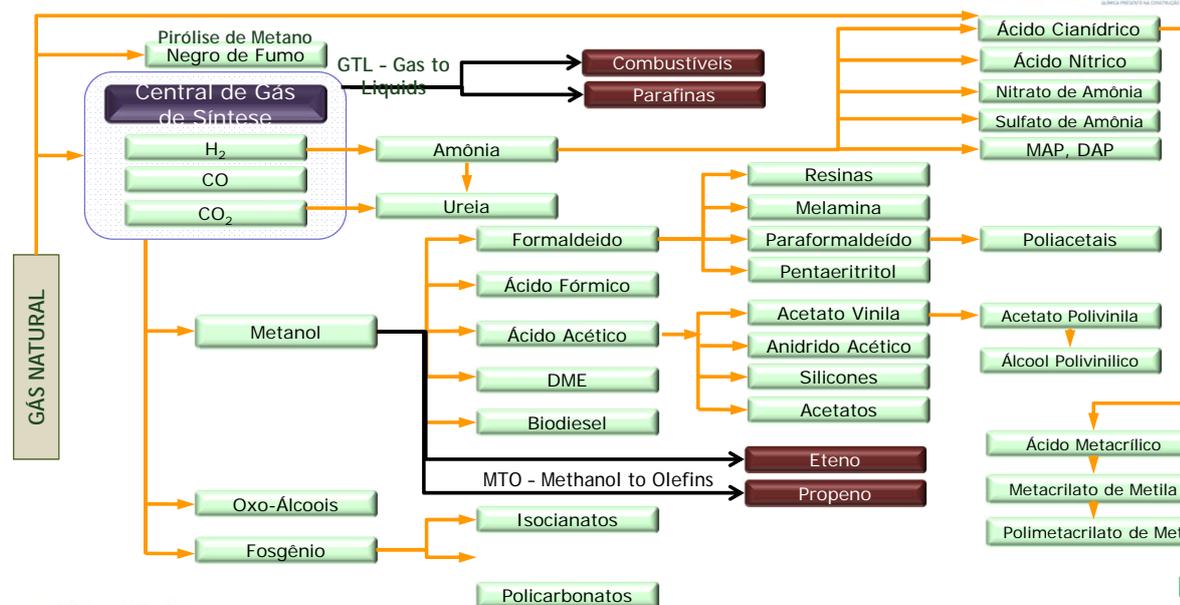
+ Competitividade

Segmento	Mercado BR (US\$ B, 2012)	Share do Brasil (%)	Cresc. mundial (07-12)	Cresc. brasileiro (07-12)	Importação (US\$ M)	Exportação (US\$ M)	Preço unitário (US\$/kg)
Cosméticos	41,8	9,7%	4,1%	12,4%	830	580	5,4
Defensivos	9,7	20,5%	7,6%	16,1%	5.400	500	11,3
Ad. alimentícios p/ animais*	1,10	10,0%	3,7%	10,1%	458	310	2,5
Butadieno, isopreno e derivados	1,95	5,7%	1,1%	3,2%	860	740	2,5
Aromas, sabores e fragrâncias	1,20	5,1%	3,3%	6,5%	295	317	5,2
Químicos para E&P	0,71	3,6%	11,2%	24,6%	85	9	1,7
Tensoativos	1,54	5,7%	3,0%	6,9%	315	185	3,0
Aromáticos	2,52	1,6%	3,8%	5,2%	1.154	0	1,2
Poliuretanos	1,50	3,5%	1,6%	5,8%	944	83	2,7
Derivados de celulose	0,33	1,3%	6,3%	1,1%	190	37	3,5
Lubrificantes	4,5	3,5%	1,0%	2,6%	1.127	209	2,4
Ad. alimentícios p/ humanos*	0,65	3,0%	3,8%	4,1%	367	625	2,8
Oleoquímicos	0,66	2,8%	8,1%	23,2%	230	179	1,7
Fibra de carbono	0,10	9,4%	7,9%	107,4%	97	0	24,4
Quím. para benef. de minérios	0,19	4,1%	2,3%	7,6%	93	8	2,2
Químicos para couro	0,38	8,1%	2,8%	3,7%	111	83	1,7
Derivados de silício	0,42	3,0%	3,7%	5,2%	190	536	2,5
Químicos para concreto	0,17	1,7%	3,7%	5,0%	30	4	1,1
Poliâmidas especiais	1,28	1,7%	1,9%	-5,2%	509	14	3,4
Poliésteres de alta tenac.	0,13	2,1%	4,5%	-3,0%	70	10	2,0

(*) Segmento de aditivos alimentícios foi dividido para facilitar a análise
 Nota: A bioquímica, transversal aos demais segmentos, também foi analisada para identificação de oportunidades



Química do C1 – Cadeia de base para gás natural e Carvão



86



Química do C₂ – A cadeia que gera o maior volume de negócios na Petroquímica



ChemVision

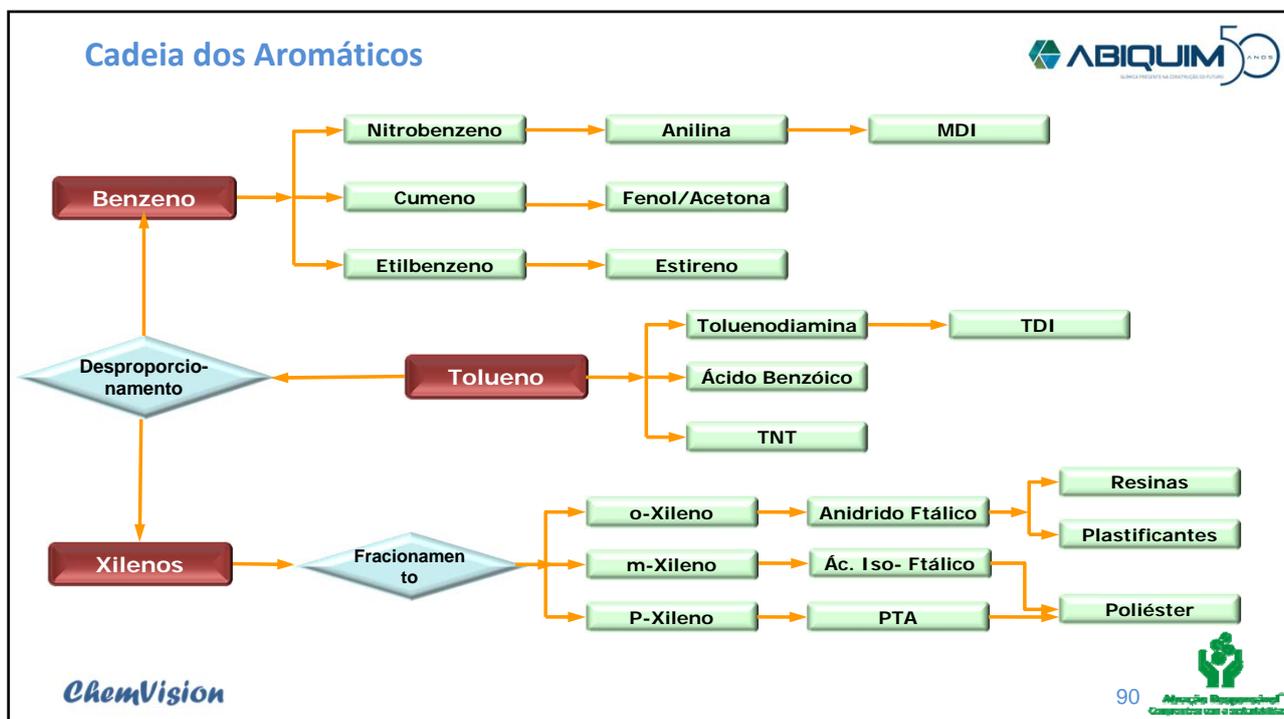
87  **Associação Brasileira das Indústrias Químicas**
Compromisso com o meio ambiente

Cadeia do C₃ – Uma das que tende a agregar mais valor



ChemVision

88  **Associação Brasileira das Indústrias Químicas**
Compromisso com o meio ambiente



Como começou o primeiro Pólo Petroquímico Brasileiro – São Paulo



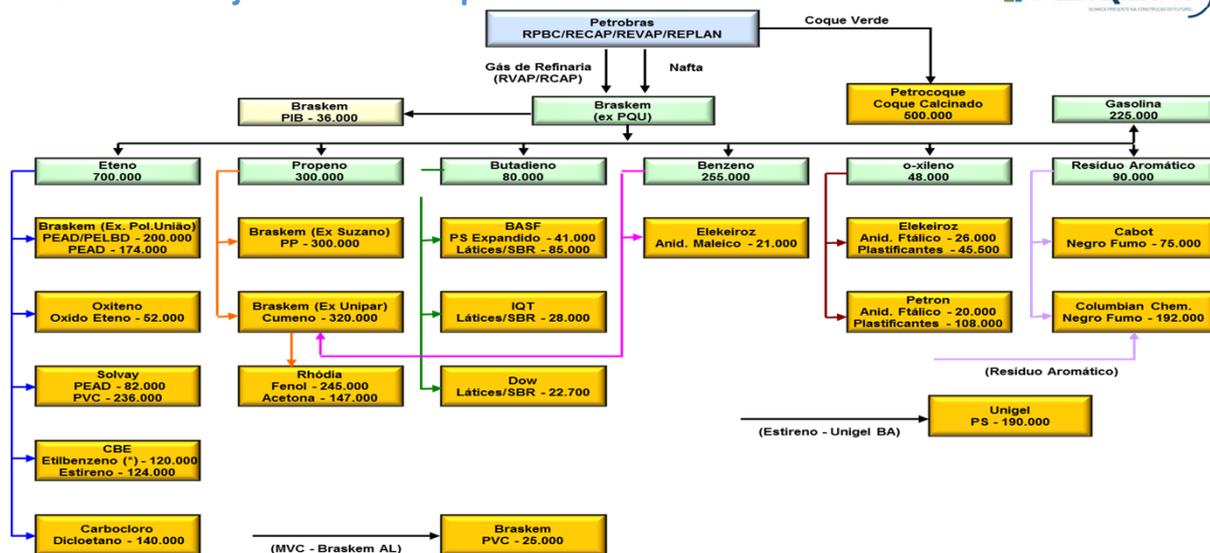
- No final da década de 60 nasce o projeto do 1º Pólo Petroquímico (que viria a ser a Petroquímica União, depois Quattor e hoje Braskem)



ChemVision



E como é hoje o Pólo Petroquímico de São Paulo!



(*) - Unidades Paralisadas

ChemVision



Década de 80: o crescimento acelerado



- Construção do 2º Pólo Petroquímico em Camaçari (1978) e o 3º no Rio Grande do Sul (1982)



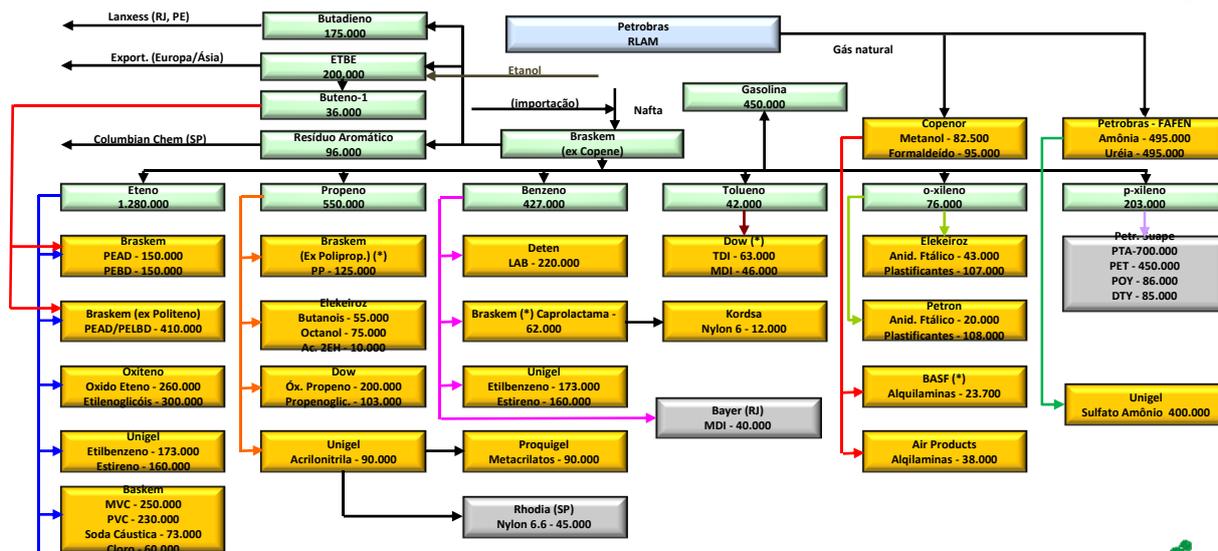
descentralização industrial do País;

- Os Pólos nasceram de uma conjugação de esforços – o Modelo Tripartite:

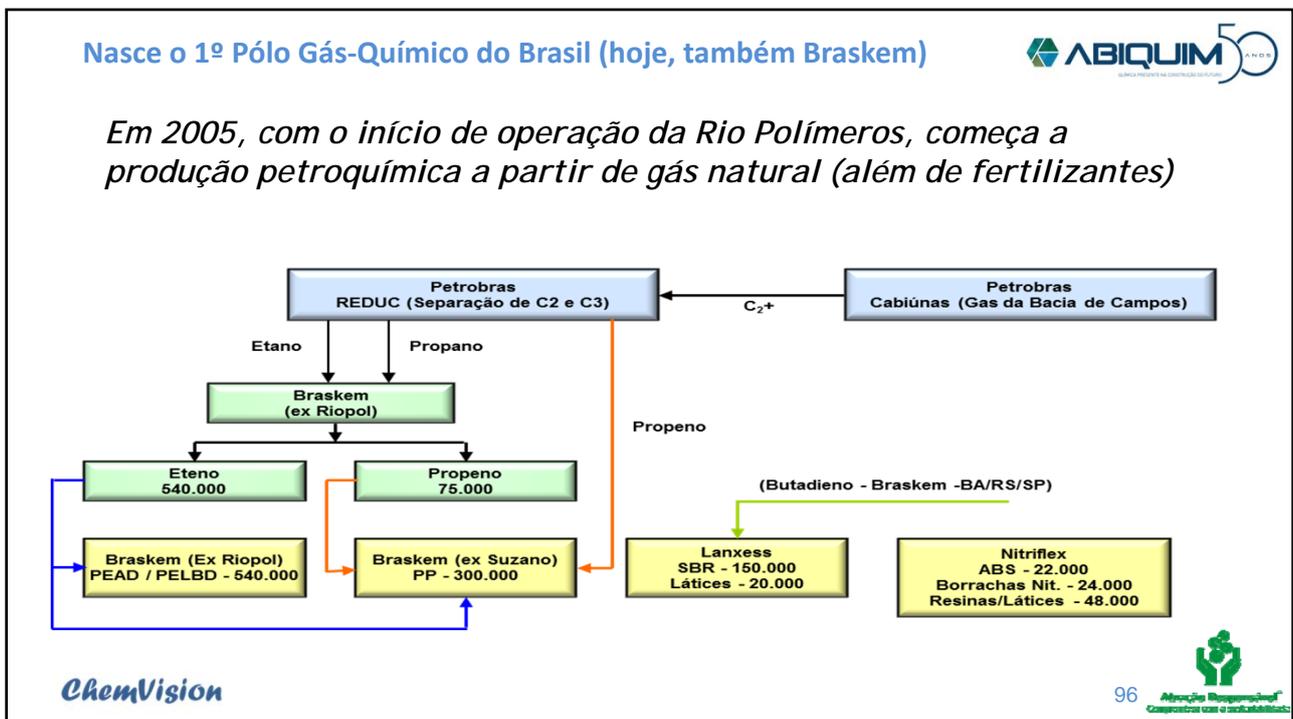
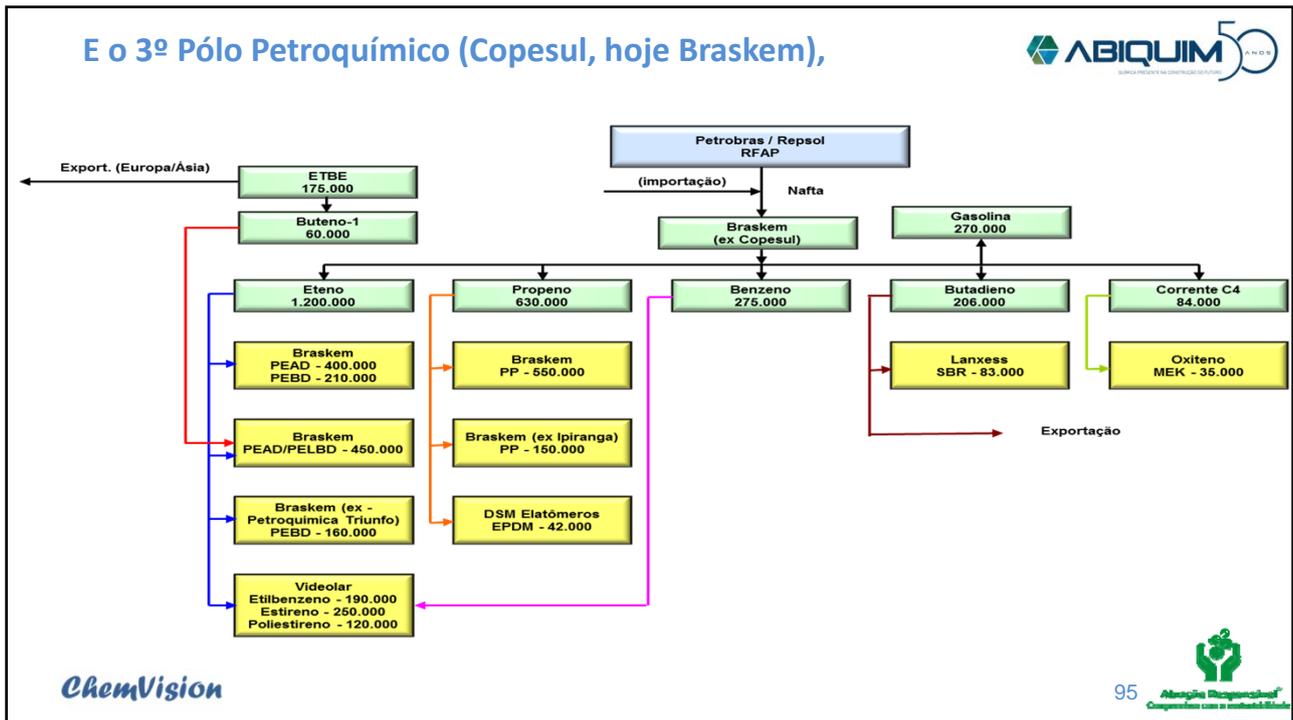
- Governo, Petrobras/Petroquisa e BNDES
- Empresário Privado
- Licenciador de Tecnologia



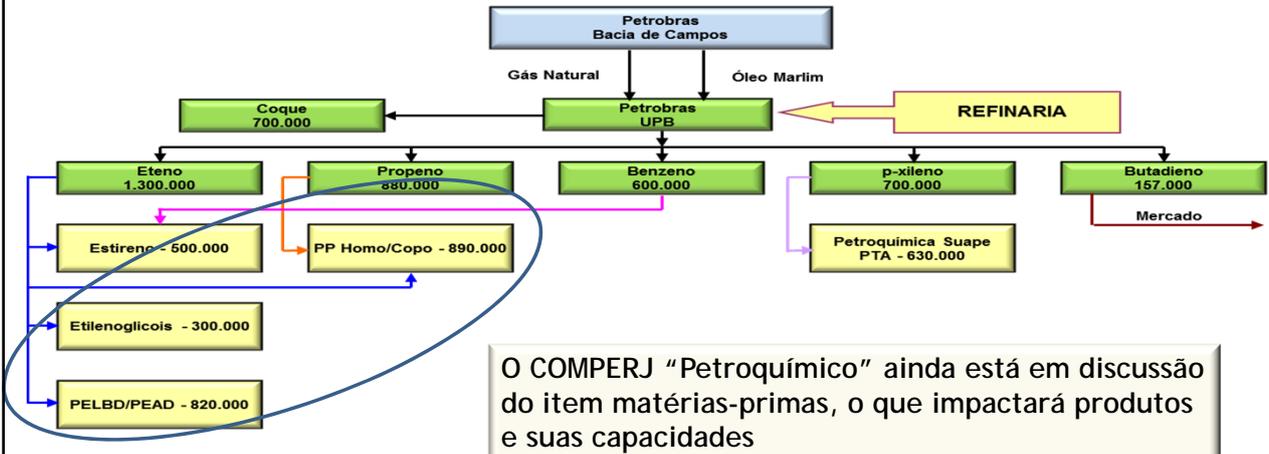
O 2º Pólo Petroquímico (Copene, hoje Braskem),



(*) - Unidades Paralisadas



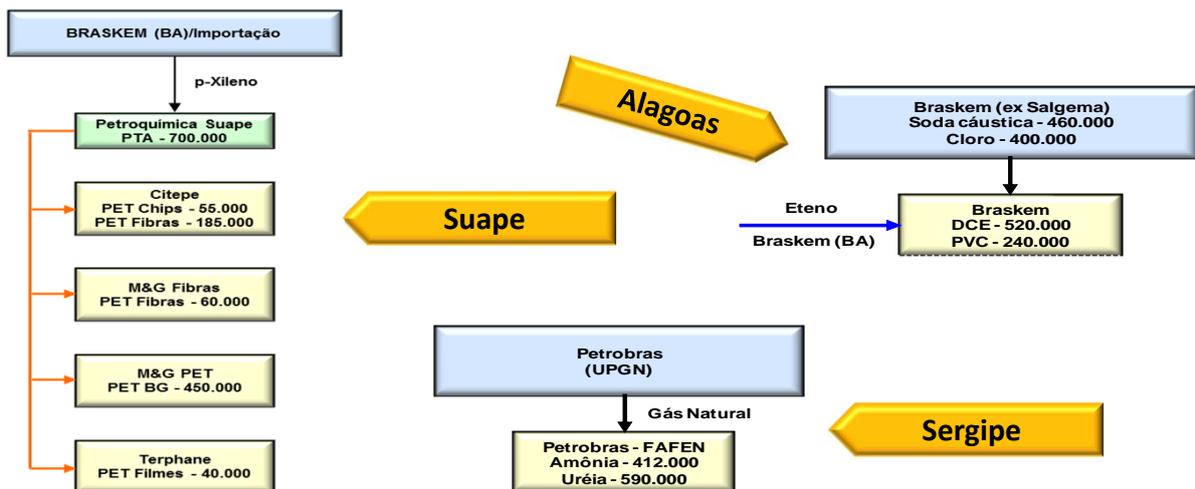
O COMPERJ, ainda em planejamento: esta era a versão inicial proposta pela Petrobras



ChemVision

97 Associação Brasileira de Empresas Químicas
Compartilhando conhecimento e tecnologia

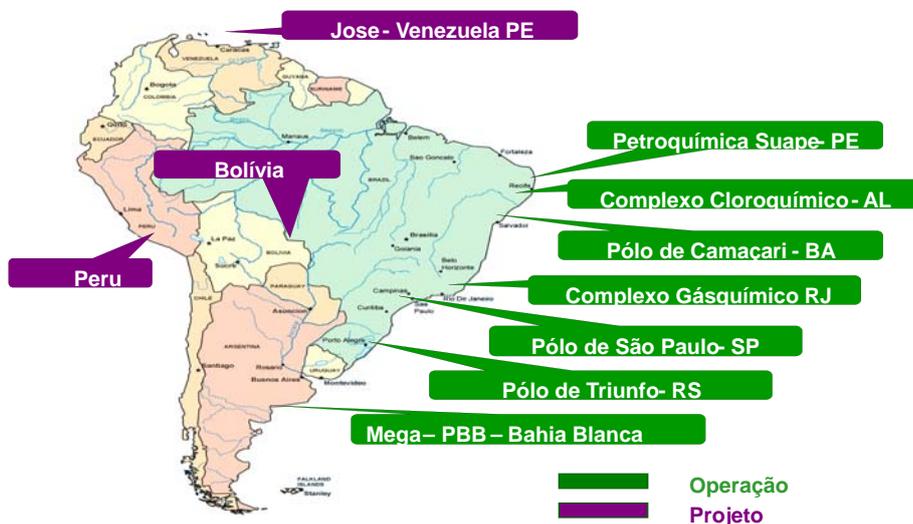
Outros Complexos Petroquímicos Brasileiros



ChemVision

98 Associação Brasileira de Empresas Químicas
Compartilhando conhecimento e tecnologia

Complexos Petroquímicos Sul-Americanos (Operacionais e Projetos)



ChemVision

