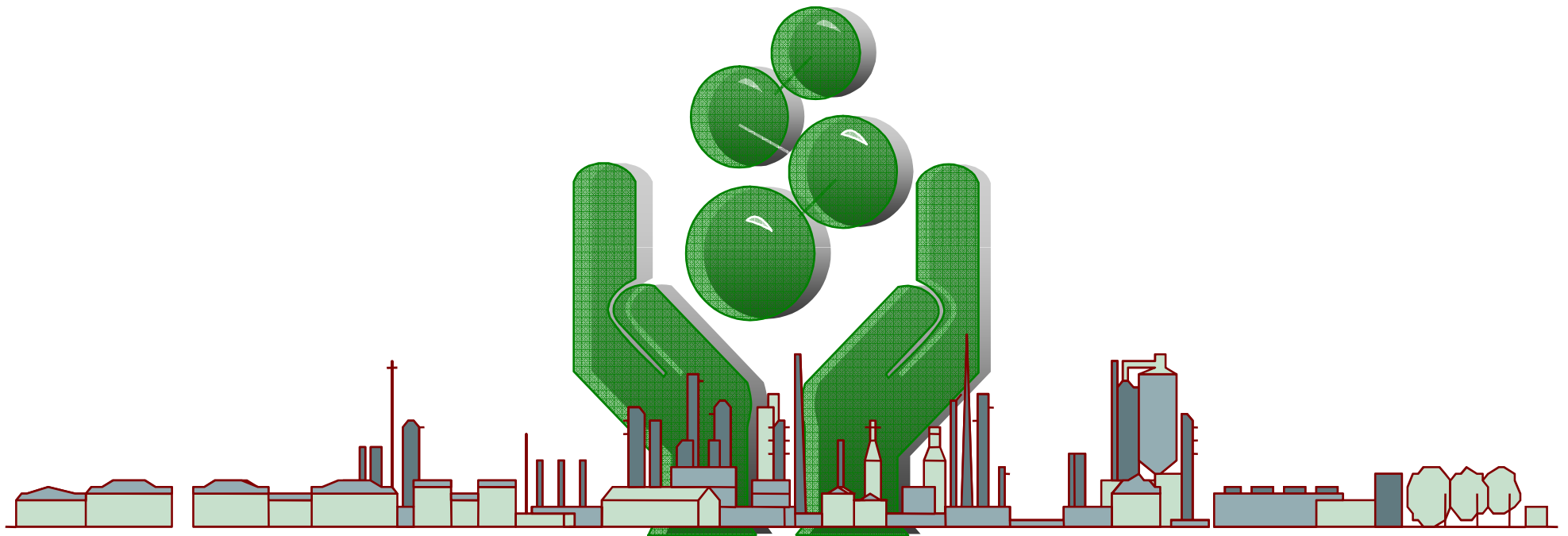


1º Inventário de gases de efeito estufa do Estado de São Paulo – Emissões de 2005

Setor Químico



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

- **135 EMPRESAS QUÍMICAS (290 instalações de produção), (responsáveis pela produção de 47.000.000 toneladas anuais de produtos químicos, intermediários e finais, de uso industrial);**
- **49 EMPRESAS DE TRANSPORTE e DISTRIBUIÇÃO (responsáveis pelo transporte de 18.000.000 toneladas por ano de um total de 39.000.000 de toneladas de químicos transportadas);**
- **5 EMPRESAS de ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS;**
- **1 EMPRESA de TRATAMENTO DE RESÍDUOS.**



Produtos químicos de uso industrial

➤ **PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS**

➤ **PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS**

➤ **RESINAS E ELASTÔMEROS**

➤ **PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS**

cloro e álcalis, intermediários para fertilizantes, gases industriais e outros

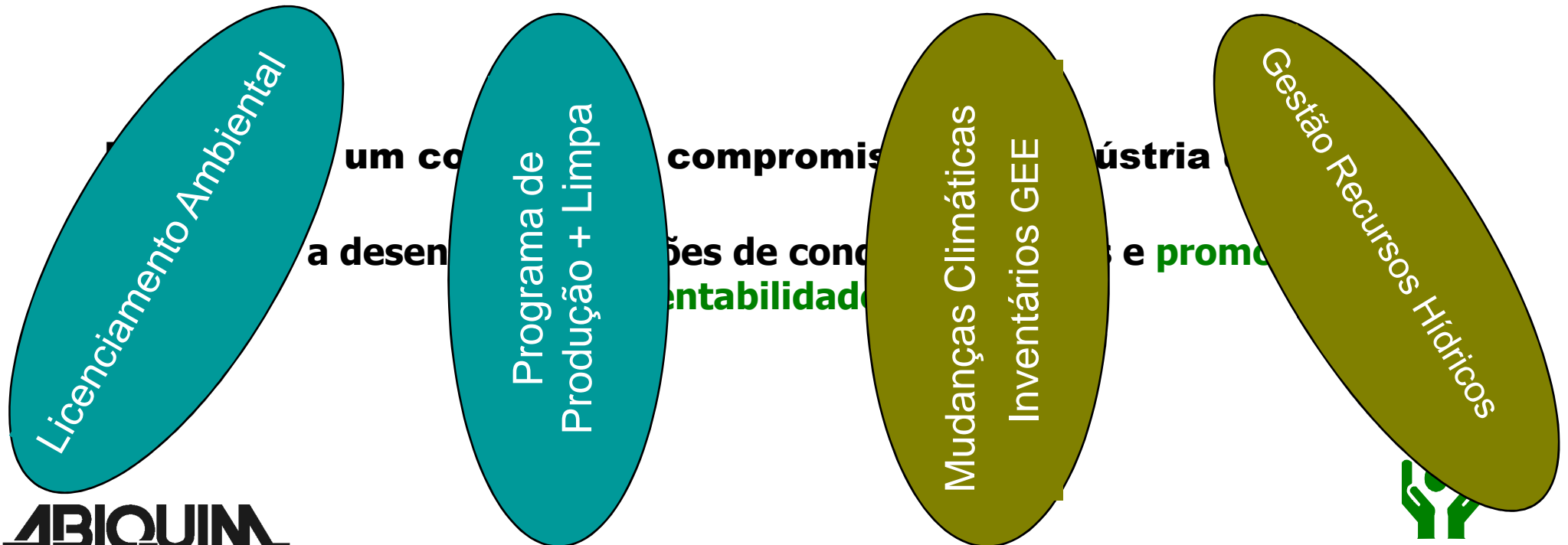
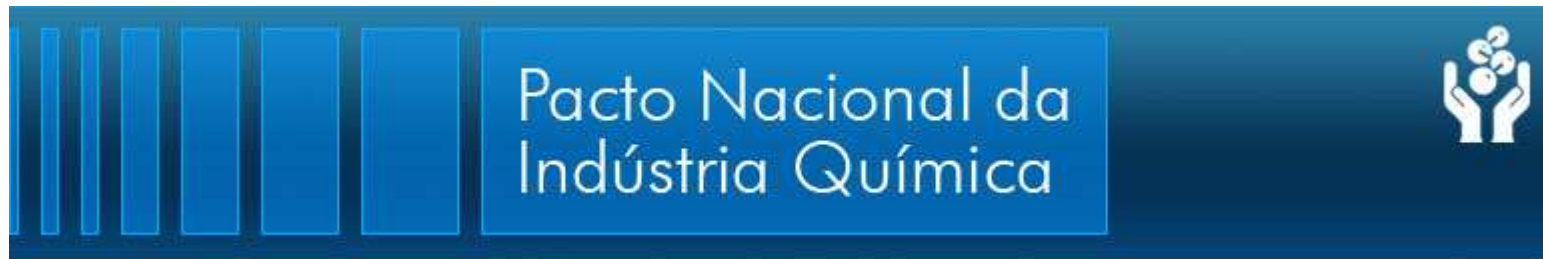
produtos petroquímicos básicos, intermediários para resinas e fibras e outros orgânicos diversos.

resinas termoplásticas, resinas termofixas e elastômeros

adesivos e selantes, aditivos de uso industrial, catalisadores, produtos químicos para fotografia e outros



Um dos objetivos estratégicos da ABIQUIM é posicionar a indústria química brasileira entre as cinco maiores do mundo, tornando o País superavitário em produtos químicos e líder em química verde.



Tipologias Industriais

(processos produtivos)

- **Produção de Ácido Adípico;**
- **Produção de Ácido Fosfórico;**
- **Produção de Ácido Nítrico;**
- **Produção de Amônia;**
- **Produção de Dicloroetano e Cloreto de Vinila;**
- **Produção de Eteno;**
- **Produção de Negro-de-Fumo;**
- **Produção de Óxido de Eteno.**



A maioria dos valores das emissões de dióxido de carbono e de óxido nitroso são resultado do balanço de massa nas unidades produtivas. Outros valores, assim como todos os valores da emissão de metano, são calculados baseados nos coeficientes de emissão listados pelo “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gás Inventories”, Volume 3: Industrial Processes and Product Use - Chapter 3: Chemical Industry Emissions (Manual de orientação, elaborado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC - que apresenta os métodos para estimar os gases de efeito estufa emitidos nos processos produtivos).



Ácido adípico

O ácido adípico é um sólido cristalino branco que é utilizado como intermediário na fabricação de fibras sintéticas, plásticos, poliuretanos, elastômeros e lubrificantes sintéticos. Comercialmente é o mais importante ácido alifático dicarboxílico, usado na fabricação de poliéster e nylon 6.6.

Utiliza o processo de produção baseado na oxidação de cicloexanol ou de uma mistura cicloexanol/cicloexanona com ácido nítrico. Durante a reação de oxidação é gerado como subproduto, indesejável, não-intencional, o principal gás efeito estufa emitido, o óxido nitroso.

O fator de emissão, estabelecido após uma serie de medições, é de 0,27 t N₂O/t de ácido adípico.

Ano	2005
Produção(t)	75.147
Óxido nitroso (t)	20.290



Ácido fosfórico

O ácido fosfórico é utilizado principalmente para a produção de fertilizantes fosfatados sendo os mais representativos o fosfato monoamônico, o fosfato diamônico, o superfosfato simples e o superfosfato triplo.

As matérias-primas utilizadas para a produção de ácido fosfórico são o ácido sulfúrico e o concentrado fosfórico como fonte de fósforo. O concentrado fosfórico contém carbono inorgânico na forma de carbonato de cálcio que é parte integrante do mineral; o carbonato contido na rocha reage com o ácido sulfúrico produzindo como subproduto o CO₂. O valor médio do conteúdo de carbono inorgânico no concentrado fosfórico é de 0,6% o que representa a geração de 2,2% de CO₂. Assim, o fator de emissão é de 0,022 t CO₂ / t de concentrado fosfórico.

Ano	2005
Concentrado fosfórico(t)	1.278.073
Dióxido de Carbono(t)	28.118



Ácido nítrico

O ácido nítrico é um composto inorgânico usado principalmente na fabricação de fertilizantes sintéticos. É utilizado como insumo na fabricação de ácido adípico, como intermediário na produção de ácido nítrico concentrado, agente de nitração de compostos orgânicos, gravura de metais e, também, na fabricação de explosivos.

O processo de produção tradicional e comercialmente disponível envolve as etapas de reação e absorção. A tecnologia usada na reação é a da oxidação catalítica de amônia com ar. Durante esta reação química é produzido como subproduto, indesejável, não-intencional, o principal gás efeito estufa emitido, o óxido nitroso.



As fábricas instaladas em São Paulo cobrem todas as possíveis alternativas de combinação de processos nas etapas de reação e absorção, desde a operação a vácuo, baixa pressão, média pressão até a alta pressão de operação passando pela combinação de duas pressões de operação.

Em função da diversidade de arranjos de processo, condição tecnológica caracterizada pela pressão de operação, foi calculado o fator de emissão de óxido nítrico, sendo o valor de : 4,57 kg de N₂O/t de ácido nítrico.

O valor da emissão de dióxido de carbono foi calculado por balanço de massa considerando a característica do insumo utilizado na destruição dos óxidos de nitrogênio na unidade que utiliza tecnologia de alta pressão.

Ano	2005
Produção(t)	545.019
Óxido nítrico (t)	2.473
Dióxido de Carbono(t)	3.667



Amônia

A amônia é um dos produtos químicos básicos, produzido em grande quantidade. É matéria-prima para a fabricação de uréia, o principal fertilizante nitrogenado utilizado nas lavouras, e para a produção de ácido nítrico, intermediário na produção de nitrato de amônio fertilizante e nitrato de amônio explosivo. Aproximadamente, 10% da produção de amônia é destinada à produção de aminas e outros compostos orgânicos, como fluido refrigerante, substituindo compostos listados no protocolo de Montreal, e na produção de uréia grau técnico utilizada como matéria-prima em outros processos produtivos.

A produção de amônia requer de uma fonte de hidrogênio e de uma fonte de nitrogênio. A fonte de nitrogênio é o ar atmosférico.



A fonte de hidrogênio pode ser obtida de diferentes matérias-primas. A planta de amônia, localizada em São Paulo, utiliza como matéria-prima o gás residual de refinaria, com tecnologia desenvolvida pela Vale Fertilizantes/Ultrafértil e patenteada pela Petrobrás que valorizou um resíduo gasoso produzido pela refinaria de petróleo de Cubatão.

Como subproduto da fabricação de amônia é gerado, pela oxidação do carbono contido na matéria-prima, o dióxido de carbono (CO₂), que pode ser enviado (ventado) para a atmosfera ou pode ser recuperado, como no caso da unidade industrial localizada em São Paulo, para ser utilizado como gaseificante para líquidos ou como gás inerte, sendo o valor do fator de emissão de 1,3 t de CO₂/t de amônia.

Ano	2005
Produção(t)	194.088
Dióxido de Carbono(t)	252.314



Eteno

O eteno é o hidrocarboneto primário produzido em maior quantidade e um dos principais da cadeia de valor da indústria petroquímica, utilizado no processo de produção de plásticos incluindo os polietilenos de alta e baixa densidade, cloreto de polivinila e como matéria-prima para a fabricação de cloreto de vinila, óxido de eteno, etilbenzeno e dicloroeteno.

O processo de produção utilizado pela indústria petroquímica instalada em São Paulo é o tradicional processo de craqueamento da nafta. Está em implantação, em São Paulo, uma planta industrial que utiliza etanol (derivado da cana-de-açúcar) como matéria-prima.

Os fatores de emissão utilizados para calcular os gases de efeito estufa são os valores default do IPCC, 3 kg de CH₄/t de óxido de eteno e 1,9 kg de CO₂/t de óxido de eteno.

Ano	2005
Produção(t)	466.260
Metano (t)	1.399
Dióxido de Carbono(t)	886



Dicloroetano – Cloreto de vinila

O dicloroetano (1,2 dicloroetano) é um dos primeiros hidrocarbonetos clorados sintetizado em 1795 , apresentando-se como um líquido oleoso de cor clara com odor adocicado de clorofórmio. É utilizado como intermediário na produção de MVC (cloreto de vinila), solventes, hidrocarbonetos policlorados, etilenoglicol e outros. Também é empregado como solvente para graxas, óleos e gorduras, limpeza industrial, aditivo para combustíveis e em formulações de solventes. Bastante difundido na extração de produtos naturais como esteróides, vitamina A, cafeína e nicotina.

O cloreto de vinila – MVC - é utilizado como intermediário na produção do PVC (cloreto de polivinila) amplamente utilizado na fabricação de materiais e fios elétricos, material de construção civil, tubos, conexões, embalagens.



A produção de cloreto de vinila e dicloroetano utiliza o processo de cloração direta e oxicloração do eteno. Como o processo não atinge o 100% de conversão do eteno, uma pequena porcentagem da matéria-prima não é convertida; o eteno não-reagido é convertido em CO₂.

Os fatores de emissão de gases de efeito estufa considerados para o cálculo são os valores default do IPCC de 0,2628 t de CO₂/t de dicloroetano/cloreto de vinila e de 0,0226 kg de CH₄/t de cloreto de vinila/dicloroetano.

Ano	2005
Produção(t)	234.460
Metano (t)	5
Dióxido de Carbono(t)	61.634



Negro-de-fumo

O principal uso do negro-de-fumo é como aditivo na borracha para fabricação de pneumáticos. Outro uso importante é pigmento na fabricação de tintas. O processo de produção de negro-de-fumo parte da oxidação parcial do resíduo aromático. Durante o processo de produção é gerado um gás de purga que contém dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, outros compostos orgânicos voláteis que é utilizado como combustível para a geração da calor e ao mesmo tempo converter as substâncias citadas em CO₂.

Os principais gases de efeito estufa emitidos, são o metano e dióxido de carbono. Os fatores de emissão são de 0,06 kg de CH₄/t de óxido de eteno e de 1,618 kg de CO₂/t de óxido de eteno.

Ano	2005
Produção(t)	280.140
Metano (t)	17
Dióxido de Carbono(t)	453.266



Óxido de etileno

O óxido de etileno é um dos mais importantes derivados do eteno. Sua estrutura peculiar torna-o numa das principais matérias-primas da indústria química e petroquímica.

O óxido de etileno é utilizado principalmente como matéria prima na produção de etilenoglicóis, éteres glicólicos, etoxilados, acetatos de éteres e especialidades químicas. Estes produtos, por sua vez, são utilizados como matérias primas para uma série de aplicações, nos segmentos de alimentos, limpeza, agroquímicos, têxteis, catalisadores, construção civil, cosméticos, couros, higiene pessoal, farmacêuticos, fluidos automobilísticos, tintas, resinas, e vernizes.



A produção é obtida pela oxidação parcial direta do eteno ocorrendo, simultaneamente, a reação completa de oxidação do carbono do eteno a dióxido de carbono e água, emissão intrínseca ao processo de fabricação de óxido eteno.

Os fatores de emissão utilizados para calcular a emissão de gases de efeito estufa são os valores default do IPCC, para o metano 1,79 kg de CH₄/t de óxido de eteno e para o dióxido de carbono 0,86 t de CO₂/t de óxido de eteno.

Ano	2005
Produção(t)	49.558
Metano (t)	89
Dióxido de Carbono(t)	42.619



Emissão de gases de efeito estufa - 2005

Dióxido de carbono - CO₂	842.504 toneladas
Óxido nitroso - N₂O	22.763 toneladas
Metano - CH₄	1.510 toneladas

Emissão t CO₂eq. - 2005

7.902.184



obdulio@abiquim.org.br

[**www.abiquim.org.br**](http://www.abiquim.org.br)

